

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

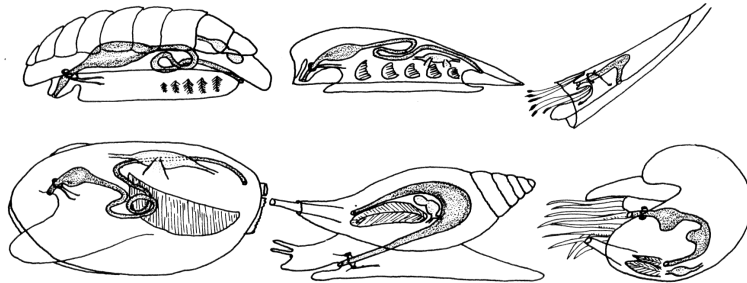
Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:

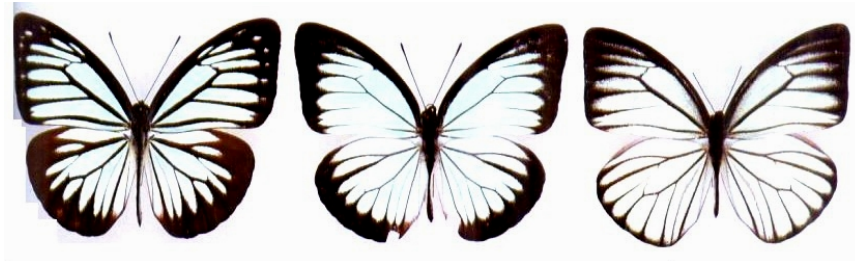
www.mientayvn.com/chat_box_sinh.html

ĐẠI HỌC HUẾ

LÊ TRỌNG SƠN



GIÁO TRÌNH ĐỘNG VẬT HỌC



HUẾ - 2006

Lời nói đầu

Trong những năm gần đây, khối kiến thức về động vật tăng thêm và nhiều phát hiện mới đã làm thay đổi ít nhiều các quan niệm truyền thống, chính vì vậy việc biên soạn giáo trình và cập nhật kiến thức mới là điều rất cần thiết.

Quan điểm biên soạn là nhằm phát huy năng lực tự học, tự tìm tòi, tạo được niềm say mê nghiên cứu của sinh viên.

Về nội dung coi trọng tính cơ bản, hiện đại và thực tiễn.

Tính cơ bản được thể hiện khi lựa chọn nội dung các đối tượng động vật để giới thiệu. Vừa đảm bảo cái “chung” đại diện cho một hay một số ngành hay lớp, vừa đảm bảo cái “riêng” của đặc điểm cụ thể của loài hay nhóm loài. Tính cơ bản này giúp cho người học giải quyết các vấn đề thực tiễn liên quan đến một loài sinh vật trong tự nhiên.

Tính hiện đại được thể hiện trong việc cố gắng cập nhật khối kiến thức mới được công bố về động vật học như các nghiên cứu về sinh học phân tử, về các nhóm động vật mới được phát hiện... vào trong giáo trình.

Tính thực tiễn được thể hiện là khẳng định giá trị thực tiễn của các nhóm động vật, gắn liền với những nghiên cứu ứng dụng của các nhà khoa học trong và ngoài nước, tạo cho người học sự thích thú, say mê về đối tượng mà họ quan tâm.

Về phương pháp giáo trình chú trọng yêu cầu rèn luyện người học về lòng yêu thiên nhiên, về đạo đức khoa học, đề cao việc tự học và tự nghiên cứu. Khi biên soạn chúng tôi lưu ý tên khoa học, sự kết hợp các mảng kiến thức được liên kết với quan điểm tiến hoá và sinh thái học, cố gắng cung cấp các hình vẽ giản đơn, chính xác để minh hoạ tốt nhất cho vấn đề đã nêu trong lý thuyết, giúp cho người học dễ hiểu và nhớ lâu hơn.

Trong quá trình biên soạn giáo trình này chúng tôi được sự giúp đỡ và động viên rất lớn của các đồng nghiệp trong Đại học Huế, có sự đóng góp nhiều ý kiến quý báu của GS.TSKH Thái Trần Bái, GS TS. Lê Vũ Khôi. Chúng tôi đã sử dụng những thông tin có tính chất tổng kết và một số hình vẽ trong giáo trình Động vật học Không xương sống của GS.TSKH Thái Trần Bái và giáo trình Động vật học Có xương sống của GS. TS Lê Vũ Khôi. Mặt khác chúng tôi cũng có sự kế thừa các tài liệu và giáo trình đã được biên soạn trước đây. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Chúng tôi chắc rằng trong giáo trình này sẽ còn có nhiều thiếu sót, rất mong được góp ý của bạn đọc.

Nhóm tác giả biên soạn

Mở đầu

I. Động vật học là một khoa học

Động vật học (Zoologos) là khoa học về động vật. Đối tượng của nó là toàn bộ thế giới động vật. Nhiệm vụ của động vật học là phát hiện những đặc điểm về giải phẫu hình thái, sinh lý, sinh thái, phát triển, phân bố, phân loại... của giới Động vật, hướng chúng phục vụ cho nhu cầu nhiều mặt của con người.

Khối kiến thức về động vật học đã được tích lũy dần theo 2 hướng: 1- Đi sâu vào từng mặt hoạt động sống của từng cá thể động vật hay từng nhóm động vật; 2- Khái quát các quy luật chi phối toàn bộ, từng nhóm hoặc từng mặt trong hoạt động sống của động vật. Hai hướng này bổ sung cho nhau, cho con người hiểu biết ngày càng sâu và chính xác hơn về giới Động vật. Trong những năm gần đây, khoa học kỹ thuật và khoa học về sinh vật học phát triển rất mạnh mẽ đã giúp cho khoa học về động vật đạt được nhiều thành tựu mới trong việc phát hiện cấu trúc siêu hiển vi của các loại tế bào và mô hay khám phá các vùng hiểm trở mà con người chưa từng đặt chân đến. Các thành tựu này góp một phần quan trọng cho việc xem xét mối quan hệ phát sinh giữa các nhóm động vật. Hiện nay khi con người có các hoạt động đang làm thay đổi mãnh liệt môi trường sống của nhiều loài động vật và trực tiếp đe dọa sự tồn tại của chúng thì việc nắm vững kiến thức về động vật học là yêu cầu cấp thiết vừa bảo vệ sự đa dạng của chúng vừa cần sử dụng chúng một cách hợp lý, đảm bảo sự phát triển bền vững.

II. Đối tượng và nhiệm vụ của động vật học

Động vật học là khoa học lấy đối tượng động vật để nghiên cứu. Nhiệm vụ của động vật học là tìm hiểu, nghiên cứu tất cả các đặc điểm hình thái, sinh lý, sinh thái, sinh học, cũng như quá trình phát triển, tiến hoá, phân bố... với mục đích phục vụ cho con người.

Cho đến nay, con người đã biết và mô tả được khoảng 2 triệu loài động vật, thuộc 45 ngành khác nhau. Do số lượng các ngành phong phú như vậy nên người ta đã chia thành 2 phần khác nhau để tiện nghiên cứu là phần động vật Không xương sống và phần động vật Dây sống (thường quen được gọi là động vật Có xương sống).

Các khoa học nghiên cứu động vật bao gồm một hệ thống được chia thành 2 lĩnh vực là động vật học đại cương (bao gồm nhiều ngành khoa học khác nhau lấy động vật làm đối tượng nghiên cứu như hình thái giải phẫu, sinh lý, sinh thái, di truyền...) và động vật học chuyên ngành (lấy từng ngành động vật làm đối tượng nghiên cứu như Nguyên sinh học, Thân mềm học, Côn trùng học, Giun sán học, Chim học, Thú học...).

Mặt khác động vật còn là đối tượng nghiên cứu của các ngành khoa học khác như Hải dương học, Ao hồ học, Thổ nhưỡng học, Địa tầng học, Cổ sinh học...

III. Sự đa dạng của động vật

Giới động vật rất phong phú và đa dạng. Số lượng loài động vật có trên hành tinh rất khó xác định, chỉ có thể đưa ra con số gần đúng (khoảng 2 triệu loài). Tổng số loài động vật hiện có dự đoán khoảng 5 – 10 triệu loài, còn các loài đã tuyệt chủng phải lớn gấp 100 lần. Mặc dù vậy nhiều nhà khoa học đã dự đoán số lượng

loài động vật trên hành tinh lớn hơn nhiều, riêng côn trùng đã có tới 30 triệu loài. Đối với các nhóm động vật có kích thước cơ thể lớn như Bò sát, Chim, Thú... thì có khoảng 90% - 99% số lượng loài đã phát hiện, còn nhóm động vật có kích thước bé như Nguyên sinh động vật, Giun, Chân khớp... thì số lượng loài hiện đã biết rất nhỏ so với số lượng loài chưa phát hiện.

Số lượng cá thể động vật có trên hành tinh cũng rất khó xác định, nhất là đối với động vật nhỏ, có sức sinh sản nhanh. Tuy nhiên bằng các phương pháp chuyên môn, người ta có thể tính được số các cá thể động vật (hay cả khối lượng động vật) trên một đơn vị diện tích hay thể tích để có thể tính được số lượng cá thể ở trên vùng nghiên cứu.

IV. Sự phân bố của động vật

Động vật phân bố rất rộng rãi, tuy nhiên tập trung dày đặc ở gần bề mặt của quả đất, ở tất cả môi trường nước, trên cạn, trong không khí. Căn cứ sự sai khác nhau về thành phần loài, nguồn gốc, về mối quan hệ với điều kiện tự nhiên hiện tại và các biến đổi qua các kỳ địa chất... người ta đã phân chia thành các vùng phân bố của động vật trên lục địa và dưới biển khác nhau. Ở biển chia thành 8 vùng là: 1 – Vùng biển cực Bắc; 2 – Vùng biển cận Bắc Thái Bình Dương; 3 - Vùng biển cận Bắc Đại Tây Dương; 4 – Vùng biển Ấn Độ Tây Thái Bình Dương; 5 – Vùng biển Tây Phi; 6 – Vùng biển Trung Mỹ; 7 – Vùng biển Cận Nam và 8 – Vùng biển Cực Nam. Ở lục địa chia thành 6 vùng là: 1 – Vùng Toàn Bắc (bao gồm Châu Âu, Bắc Mỹ, Bắc Á, Bắc Phi); 2 – Vùng Ấn Độ Mã Lai (gồm Ấn Độ, Mã Lai, Trung Hoa, Các nước Đông Nam Á...); 3 – Vùng Etiopi (Trung và Nam Phi); 4 – Vùng Tân Nhiệt Đới (Trung và Nam châu Mỹ); 5 – Vùng Châu Úc và 6 – Vùng lục địa Cực Nam.

V. Sơ lược về phát triển của giới động vật qua các kỳ địa chất

Có thể hình dung được một số nét về lịch sử phát triển tiến hoá của thế giới động vật qua các kỳ địa chất như sau:

Đại Thái cổ: Cách đây khoảng 3.800 - 2.600 triệu năm. Đầu Đại Thái cổ trên quả đất đã xuất hiện tiền nhân kỷ khí quang tổng hợp.

Đại Nguyên sinh: Cách đây khoảng 2.600 - 570 triệu năm. Động vật đơn bào đã xuất hiện cách đây 1.600 năm. Đã xuất hiện hầu hết các ngành chính của Động vật Không xương sống. Tất cả sống ở biển.

Đại Cổ sinh: Cách đây khoảng 570 triệu năm và kéo dài 345 - 240 triệu năm, chia là 6 kỷ: 1 - Kỷ Cambri (cách đây 570 triệu năm, kéo dài 70 triệu năm) đã có mặt hầu hết động vật Không xương sống, chiếm ưu thế là Trùng Ba thùy, Chân đầu, San hô, Da gai..., chủ yếu sống dưới biển. 2 - Kỷ Ocdovic (cách đây 500 triệu năm, kéo dài 60 – 70 triệu năm) động vật khá phong phú, chủ yếu sống dưới biển (Bút đá, Trùng ba thùy, Tay cuộn, Ruột khoang..., đã xuất hiện động vật Có xương sống nguyên thủy. 3 - Kỷ Silua (cách đây 410 triệu năm, kéo dài 30 – 35 triệu năm) động vật Không xương sống xuất hiện Thân mềm, chiếm ưu thế là Tay cuộn, đã xuất hiện nhóm cá Có hàm (Gnathostoma), cuối kỷ này diễn ra sự hình thành núi lửa làm cho nhiều nhóm động vật biển bị tiêu diệt. 4 - Kỷ Devon (cách đây 410 triệu năm, kéo dài 55 – 60 triệu năm) có các nhóm động vật Không xương sống ở biển điển hình như Tay cuộn, San hô, Chân bụng..., trên lục địa có động vật Chân khớp phát triển mạnh nhất, cuối kỷ này xuất hiện động vật Có xương sống Bốn chân (Tetrapoda). 5 - Kỷ Cacbon (cách đây 340 triệu năm, kéo dài 60 – 70 triệu năm), động vật Nguyên sinh phồn thịnh, động vật Ruột khoang, Chân đầu, Tay cuộn phát triển rất mạnh, Lưỡng

cư khổng lồ thống trị, xuất hiện Bò sát nguyên thủy, Côn trùng phát triển rất mạnh. 6 - Kỷ Pecmi (cách đây 285 triệu năm, kéo dài 45 triệu năm) có nhiều ngành động vật Không xương sống phát triển mạnh, xuất hiện Bò sát dạng thú.

Đại Trung sinh: Cách đây 240 triệu năm, kéo dài 155 triệu năm, chia làm 3 kỷ: 1 - Kỷ Triat (cách đây 240 triệu năm, kéo dài 40 – 45 triệu năm), đánh dấu một sự thay đổi lớn về thành phần sinh vật, các nhóm động vật điển hình trước đó không còn nữa như San hô cổ, Trùng Ba thủy, Huệ biển cổ, động vật biển phổ biến là Cúc đá, San hô Sáu ngăn, Chân riu..., trên lục địa nhóm Bò sát khổng lồ thống trị. 2 - Kỷ Jura (cách đây 195 triệu năm, kéo dài 55 – 58 triệu năm) động vật biển phổ biến là Cúc đá, San hô Sáu ngăn..., trên lục địa Bò sát khổng lồ thuộc nhóm Thần lằn kinh khủng (Dinosauria) làm bá chủ, xuất hiện Chim cổ và Bò sát có cánh. 3 - Kỷ Creta (cách đây 137 triệu năm, kéo dài 70 triệu năm) có động vật Nguyên sinh cực thịnh ở biển, động vật Chân riu phong phú, cuối kỷ này Cúc đá và Bò sát khổng lồ bị tiêu diệt, Bò sát và Chim phát triển mạnh.

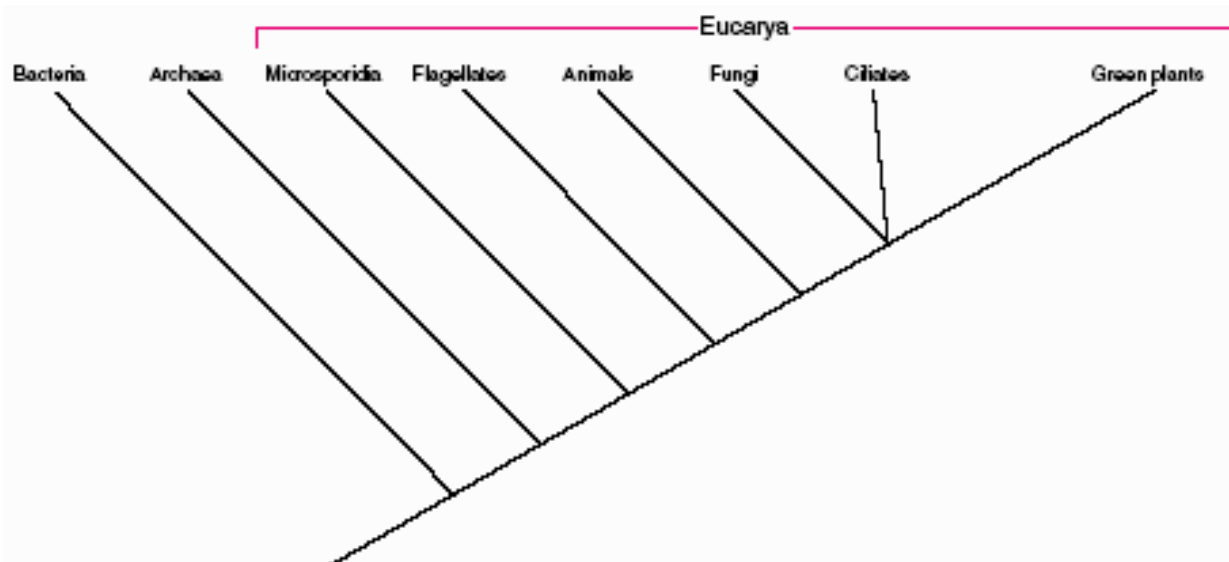
Đại Tân sinh: Cách đây khoảng 70 triệu năm, kéo dài cho tới ngày nay, chia làm 3 kỷ: 1 - Kỷ Paleogen (cách đây 67 triệu năm, kéo dài 45 triệu năm) phát triển mạnh mẽ động vật Nguyên sinh, Chân riu, Chân bụng, động vật Có vú. 2 - Kỷ Neogen (cách đây 26 triệu năm, kéo dài 25 triệu năm) phát triển động vật biển như Chân riu, Chân bụng, Cá xương, trên cạn đã xuất hiện thú Có nhau (Eutheria). 3 - Kỷ Thứ tư hay kỷ Nhân sinh (cách đây 1 triệu năm, kéo dài cho tới ngày nay) xuất hiện loài vượn người, loài người cổ và tiến hoá thành người hiện đại.

VI. Vị trí của động vật trong sinh giới và hệ thống học động vật

Trước đây người ta phân chia thế giới hữu cơ thành 2 nhóm lớn là giới Thực vật và giới Động vật. Trong đó Thực vật bao gồm cả Vi khuẩn và Nấm, còn sinh vật đơn bào thì tách thành 2 nhóm: Nhóm có khả năng vận động thì xếp vào giới Động vật còn nhóm không có khả năng vận động thì xếp vào giới Thực vật.

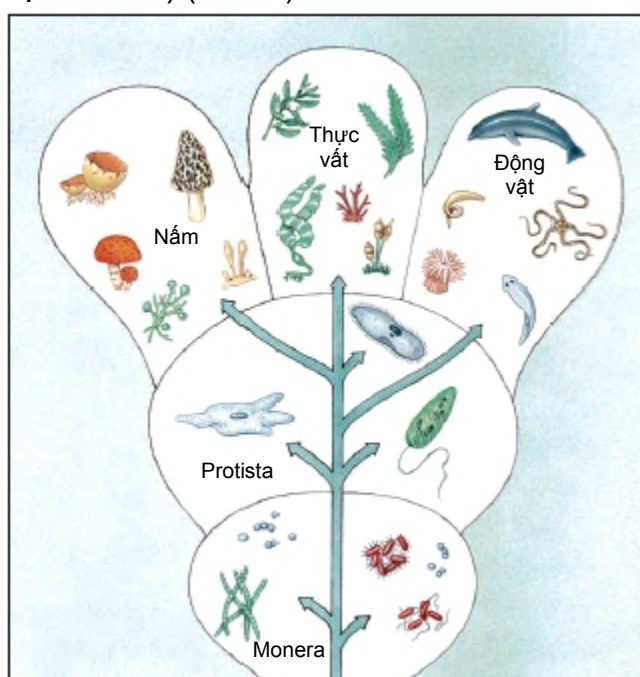
Tiếp theo vi khuẩn được tách thành một giới riêng, chúng xuất hiện rất sớm và được xếp vào nhóm Tiên nhân (Prokaryota) để phân biệt với tất cả các sinh vật còn lại là Nhân chuẩn (Eucaryota). Tiên nhân có một giới là Monera gồm Vi khuẩn. Sau đó Nấm cũng được tách thành giới riêng là giới Nấm do có nhiều đặc điểm khác với thực vật. Đến giai đoạn này thế giới hữu cơ được chia thành 4 giới.

Bắt đầu từ những năm 70 – 80 của thế kỷ XX, Carl Woese khi so sánh gen 16S rARN giữa Vi khuẩn và các nhóm sinh vật khác cho thấy nhóm sinh vật vẫn quen gọi là vi khuẩn thực chất là 2 nhóm tách biệt nhau là Cổ khuẩn (Archaeobacteria) và Vi khuẩn (Eubacteria = Bacteria) (hình a).



Hình a. Quan hệ phát sinh giữa các nhóm sinh vật dựa trên phân tích rARN của Carl Woese (từ Hickman)

Như vậy trong hệ thống phân chia Nhân chuẩn thành 3 giới là Động vật, Thực vật và Nấm có thuận lợi là phân biệt khá dễ dàng đối với sinh vật đa bào, nhưng đối với sinh vật đơn bào thì rất khó tách biệt và một số nhóm có thể xếp vào giới này hay giới khác. Do đó, một số nhà khoa học (R. Whittaker, 1969) đề nghị tách tất cả các nhân chuẩn đơn bào thành một giới riêng gọi là Protista (Nguyên sinh vật) bao gồm sinh vật nhân chuẩn đơn bào, một số nhóm tảo biển, nấm nhày, nấm mốc... Cuối cùng, Protista là một taxon tập hợp tất cả các sinh vật không được xếp vào 4 giới (Vi khuẩn, Động vật, Thực vật và Nấm) (hình b).



Hình b. Sơ đồ hình thành giới Protista của R. Whittaker năm 1969 (theo Hickman)

Quan niệm về Protista có mấy ý kiến sau:

Không coi Protista là một đơn vị phân loại đơn phát sinh mà cần tách chúng thành các đơn vị phân loại bậc giới. Nâng các đơn vị phân loại quen dùng lên một bậc cao hơn (như nâng Protozoa thành phân giới, nâng Trùng roi, Trùng chân giả, Giun bụng lông... thành các ngành riêng).

Sắp xếp lại một số nhóm có vị trí chuyển tiếp giữa Protista với động vật, thực vật và nấm, chẳng hạn tách Trùng roi thành 2 nhóm: Trùng roi động vật gần với Protozoa còn Trùng roi thực vật là thành viên của tảo lam có nguồn gốc chung với Thực vật

Tách các Protista không có ty thể trong tế bào thành một giới riêng (Archaezoa) đại diện cho nhóm cổ hình thành từ giai đoạn tế bào chưa có ty thể.

Mặc dù còn nhiều ý kiến về vị trí của một số nhóm động vật, tuy nhiên chúng tôi sử dụng hệ thống phân loại trong tài liệu này như sau:

GIỚI ĐỘNG VẬT (ANIMALIA)

A. Phân giới Động vật nguyên sinh (Protozoa)

I. Động vật nguyên sinh có chân giả

1. Ngành Trùng chân giả (Amoebozoa)
2. Ngành Trùng lỗ (Foraminifera)
3. Ngành Trùng phóng xạ (Radiozoa)
4. Ngành Trùng mặt trời (Heliozoa)

II. Động vật nguyên sinh có roi bơi

5. Ngành Động vật cổ (Archaezoa)
6. Ngành Trùng roi động vật (Euglenozoa)
7. Ngành Trùng roi giáp (Dinoflagellata)
8. Ngành Trùng roi cổ áo (Choanozoa)

III. Động vật nguyên sinh có bào tử

9. Ngành Trùng bào tử (Sporozoa)
10. Ngành Trùng bào tử gai (Cnidosporozoa)
11. Ngành Trùng vi bào tử (Microsporozoa)

IV. Động vật nguyên sinh có lông bơi

12. Ngành Trùng lông bơi (Ciliophora)

B. Phân giới Động vật đa bào (Metazoa)

I. Trung động vật (Mesozoa)

13. Ngành Mesozoa

II. Động vật cận đa bào (Parazoa)

14. Ngành Thân lỗ (Porifera)
15. Ngành Động vật hình tấm (Placozoa)

III. Động vật đa bào thật (Eumetazoa)

3.1 Động vật có đối xứng tỏa tròn (Radiata)

16. Ngành Ruột khoang (Coelenterata)

17. Ngành Sứa lược (Ctenophora)

3.2 Động vật có đối xứng hai bên (Bilateria)

3.2.1 Động vật có miệng nguyên sinh (Protostomia)

a. Động vật không có thể xoang (Acoelomata)

18. Ngành Giun dẹp (Platyhelminthes)

19. Ngành Gnathostomulida

20. Ngành Giun vòi (Nemertini)

b. Động vật có thể xoang giả (Pseudocoelomata)

21. Ngành Trùng bánh xe (Rotatoria)

22. Ngành Giun Bụng lông (Gastrotricha)

23. Ngành Kinorhyncha

24. Ngành Giun tròn (Nematyhelminthes)

25. Ngành Giun cước (Gordicea)

26. Ngành Giun đầu gai (Acanthocephala)

27. Ngành Entoprocta

28. Ngành Priapulida
29. Ngành Loricifera
 - c. *Động vật có thể xoang chính thức (Eucoelomata)*
30. Ngành Thân mềm (Mollusca)
31. Ngành Giun đốt (Annelida)
32. Ngành Chân khớp (Arthropoda)
33. Ngành Echiurida
34. Ngành Sâu đất (Sipunculida)
35. Ngành Đi êm (Tardigrada)
36. Ngành Hình lưỡi (Linguatula)
37. Ngành Có móc (Onychophora)
38. Ngành Mang râu (Pogonophora)
- 3.2.2 *Động vật có miệng thứ sinh (Deuterostomia)*

39. Ngành Phoronida
40. Ngành Entoprocta
41. Ngành Hàm tơ (Chaetognatha)
42. Ngành Tay cuộn (Brachiopoda)
43. Ngành Da gai (Echinodermata)
44. Ngành Nửa dây sống (Hemichordata)
45. Ngành Dây sống (Chordata)

Hệ thống phân loại được dùng có 45 ngành do C. P. Hickman, L. (1993) đề nghị và ngành Dây sống (Chordata) xếp thứ 45.

Nhóm động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia) có tới 7 ngành động vật, trong đó có ngành Dây sống. Sự sai khác giữa động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia) với nhóm động vật Có miệng nguyên sinh (Protostomia) như sau:

- Sự hình thành miệng con trưởng thành:

Trong quá trình phát triển phôi, xoang phôi được hình thành trong quá trình phôi vị (gastrula), sau này hình thành nên ống tiêu hoá. Trong quá trình phôi vị hoá, nếu miệng phôi nguyên thủy hình thành miệng của cá thể trưởng thành thì thuộc nhóm động vật Có miệng nguyên sinh. Nếu miệng phôi nguyên thủy hình thành hậu môn của cá thể trưởng thành thì thuộc nhóm động vật Có miệng thứ sinh (miệng sẽ được hình thành mới).

- Ngoài ra hai nhóm động vật này còn có những điểm khác biệt như:

+ Sự phân cắt trứng có sự sai khác nhau: Ở động vật Có miệng nguyên sinh là theo kiểu xoắn ốc và xác định, còn ở động vật Có miệng thứ sinh thì theo kiểu phóng xạ không xác định.

+ Khác biệt về sự hình thành và nguồn gốc của lá phôi giữa.




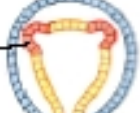
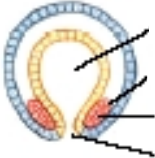
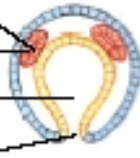

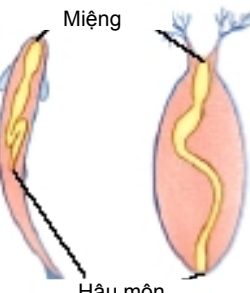
+ Sai khác về cách hình thành thể xoang (coelum) và số lượng đôi túi thể xoang

+ Khác biệt về cơ quan vận chuyển của ấu trùng, mỗi tế bào phôi của động vật Có miệng thứ sinh chỉ có một lông bơi, còn ở nhóm động vật Có miệng nguyên sinh thì có nhiều lông bơi. Hoạt động của lông bơi đưa thức ăn đến miệng ngược hay xuôi dòng cũng là sự khác biệt giữa 2 nhóm động vật này (bảng A và hình c).

Bảng A. Sự sai khác giữa động vật Có miệng thứ sinh và Có miệng nguyên sinh

Giai đoạn - Đặc điểm	Động vật Có miệng nguyên sinh (Protostomia)	Động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia)
Phân cắt trứng	Xoắn ốc và xác định	Phóng xạ và không xác định
Sự hình thành lá phôi thứ 3	Từ tế bào 4d	Từ một phần của thành ruột
Cách hình thành thể xoang	Bằng phân tách	Bằng lõm ruột
Các hình thành lỗ miệng	Từ miệng phôi	Miệng hình thành mới
Sự vận chuyển của ấu trùng	Bằng lông bơi có số lượng nhiều	Lông bơi bằng số lượng tế bào
Lông bơi vận chuyển thức ăn	Xuôi dòng nước	Ngược dòng nước
Cấu trúc 18S rARN	Sai khác giữa các đoạn gen	

Trong quá trình phát triển tiến hoá, giới động vật đã hình thành các ngành, các lớp từ một gốc chung. Các ngành, các lớp có mối quan hệ với nhau, phản ánh được lịch sử tiến hoá của động vật từ xa xưa đến nay. Đó là các cành toả ra từ một cây phát sinh có cùng một gốc.

PROTOSTOMES	DEUTEROSTOMES
 <p>Phân cắt xoắn ốc</p>	 <p>Phân cắt phóng xạ</p>
 <p>Mầm tế bào 4d</p>	 <p>Kiểu lõm ruột</p>
 <p>Xoang ruột Trung bì Thể xoang Miệng phôi</p>	 <p>Thể xoang Trung bì Xoang ruột Miệng phôi</p>
 <p>Hậu môn Miệng</p>	 <p>Miệng Hậu môn</p>

Hình c. Sự sai khác cơ bản của nhóm Protostomia và Deutrostomia (theo Hickman)

Phần thứ nhất

ĐỘNG VẬT KHÔNG XƯƠNG SỐNG
(từ chương 1 - 11)

Phần thứ hai

ĐỘNG VẬT CÓ XƯƠNG SỐNG
(từ chương 12 -22)

Chương 1.

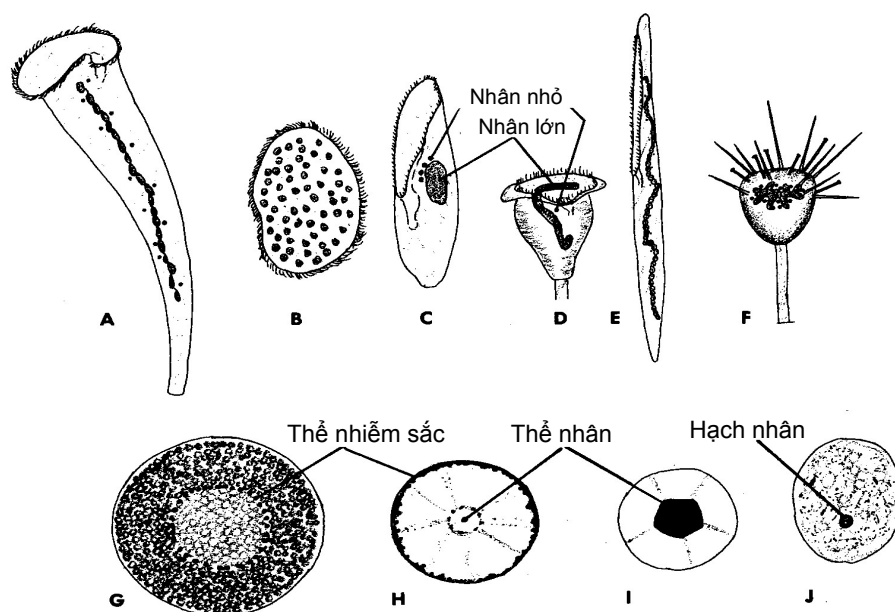
Phân giới Động vật Nguyên sinh (Protozoa)

I. Đặc điểm chung của Động vật nguyên sinh

Là nhóm động vật có khoảng 38.000 loài đang sống và 44.000 loài hóa thạch, có chung các đặc điểm sau.

1) Cơ thể chỉ có một tế bào, nhưng là những cơ thể độc lập nên các phần của cơ thể phân hóa phức tạp thành các cơ quan tử (organelle) để thực hiện các chức năng khác nhau. Cũng có các nhóm cấu tạo gồm nhiều cá thể (tập đoàn) có mối liên hệ nhiều hay ít. Hầu hết có kích thước hiển vi, tuy nhiên một số nhóm có thể nhìn thấy bằng mắt thường: Nhỏ nhất chỉ dài từ 2 - 4 μ m như họ Pyroplasmidae, kích thước trung bình là 50 - 150 μ m, một số động vật nguyên sinh có kích thước lớn từ vài mm đến vài cm như trùng lông bơi *Bursalia* dài 1,5mm, trùng hai đoạn *Porospora gigantea* dài khoảng 1cm, một số trùng có lỗ có đường kính vỏ đạt tới 5 - 6cm.

2) Tế bào của động vật nguyên sinh gồm có tế bào chất và nhân. Tế bào chất có một đặc tính rất cơ bản là luôn luôn biến đổi từ trạng thái lỏng sang trạng thái đặc (sol \rightleftharpoons gel). Thường tế bào chất được chia thành 2 lớp: Lớp ngoài quánh và đồng nhất (gọi là ngoại chất), lớp trong lỏng hơn, dạng hạt (gọi là nội chất). Nội chất chứa nhiều cơ quan tử, trong đó quan trọng nhất là nhân tế bào. Nhân tế bào có cấu tạo và thành phần cơ bản giống với nhân của động vật bậc cao. Kích thước, lượng dịch nhân, hình dạng và cách sắp xếp của nhân thay đổi tùy nhóm (hình 1.1).



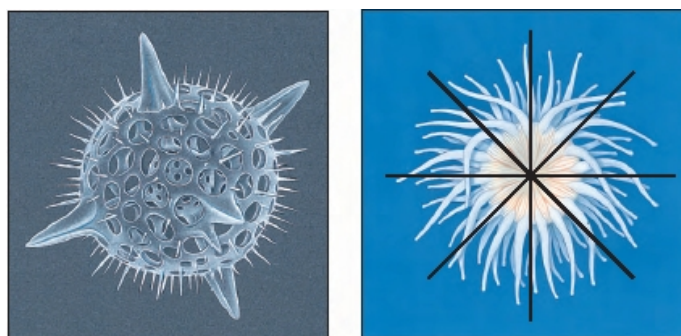
Hình 1.1 Nhân của động vật nguyên sinh (theo Borrer)

A - F. Nhân của Trùng có tơ (Ciliata) với nhân nhỏ và nhân lớn:
A. *Stentor*; B. *Opalina*; C. *Paramecium*; D. *Vorticella*; E. *Spirostomium*; F. *Fphelota*
G - H. Kiểu nhân túi: G. *Endamoeba*; H. *Entamoeba*; I. *Endolimax*; J. Túi nhân

3) Ngoại chất thường hình thành phía ngoài một màng mỏng gọi là màng phim (pellicula), là một phần chất sống của cơ thể động vật nguyên sinh. Ở một số động vật nguyên sinh, ngoại chất tiết ra trên bề mặt cơ thể một lớp vỏ đặc biệt không có đặc tính của một màng sống mà là một loại vỏ cứng được gọi là màng cuticula cứng bao quanh cơ thể. Vỏ này có thể ngấm thêm SiO₂, CaCO₃, SrSO₄... để tăng khả

năng bảo vệ và nâng đỡ cho cơ thể. Ngoài ra một số động vật nguyên sinh còn có vỏ cơ thể cấu tạo bằng chất cellulose rất điển hình như thực vật.

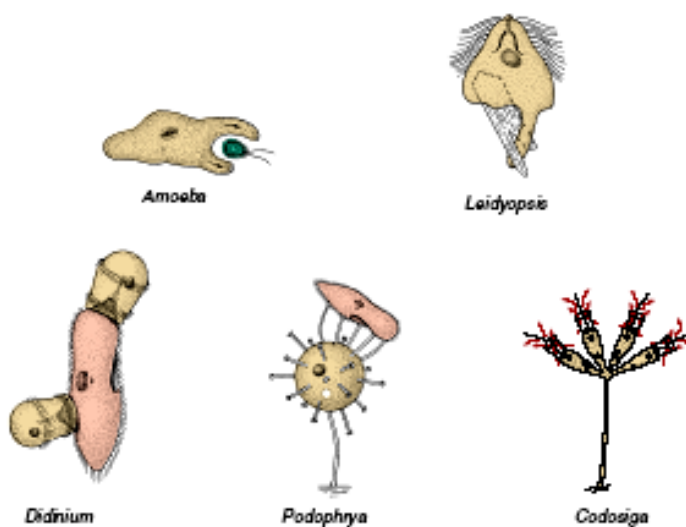
4) Mỗi nhóm động vật nguyên sinh có hình dạng và kiểu đối xứng khác nhau: Trùng chân giả không đối xứng, Trùng phóng xạ (Radiolaria), Trùng mặt trời (Heliozoa) có đối xứng phóng xạ (còn gọi là đối xứng mặt trời) đặc trưng cho các động vật sống trôi nổi, Amip có vỏ sống trong nước đối xứng tỏa tròn (hình 1.2). Một số động vật nguyên sinh khác có đối xứng hai bên như trùng phóng xạ (giống *Euphysetta*) và trùng có lỗ (giống *Globotruncata*), trùng roi (giống *Giardia*), cơ thể chúng chỉ có một mặt phẳng đối xứng duy nhất chia con vật thành hai nửa hoàn toàn giống nhau. Động vật mất đối xứng như động vật nguyên sinh có lông bơi (Ciliata).



Hình 1.2 Đối xứng phóng xạ và đối xứng tỏa tròn của động vật nguyên sinh (theo Hickman)

5) Sự vận chuyển khác nhau ở các nhóm: Trùng chân giả chưa có cơ quan tử vận chuyển riêng biệt thì vận chuyển bằng sự hình thành chân giả, Trùng roi vận chuyển bằng roi, bằng lông hay tơ bơi, lội trong nước (Trùng lông bơi).

6) Phần lớn động vật nguyên sinh là dị dưỡng, trừ trùng roi có khả năng tự dưỡng. Tiêu hoá của động vật nguyên sinh tiến hành



Hình 1.3 Các kiểu bắt mồi khác nhau ở các nhóm động vật nguyên sinh (theo Hickman)

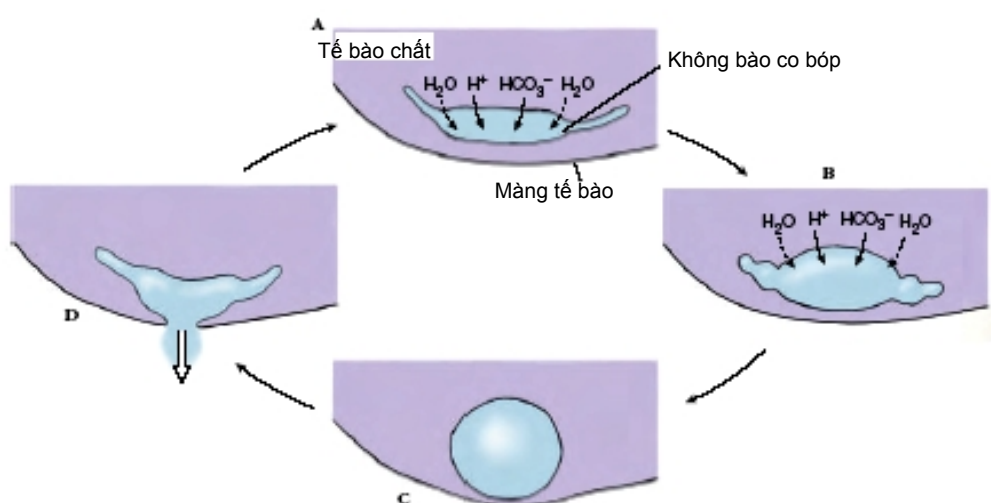
chân giả, Trùng roi bằng sự di chuyển của roi để đưa thức ăn và dưỡng khí vào, Trùng lông bơi dùng chất độc của tế bào chích làm tê liệt con mồi, Trùng hai đoạn bám vào ruột vật chủ để hút dinh dưỡng... (hình 1.3).

7) Bài tiết, điều hòa áp suất thẩm thấu của động vật nguyên sinh là các không bào co bóp. Khi hoạt động chúng vừa thải các chất cặn bã vừa đẩy lượng nước thừa ra ngoài để điều hòa áp suất thẩm thấu của tế bào. Nhờ đó động vật nguyên sinh sống ở nước ngọt không bị phá vỡ cơ thể khi nước từ môi trường bên ngoài xâm nhập vào trong cơ thể (hình 1.4).

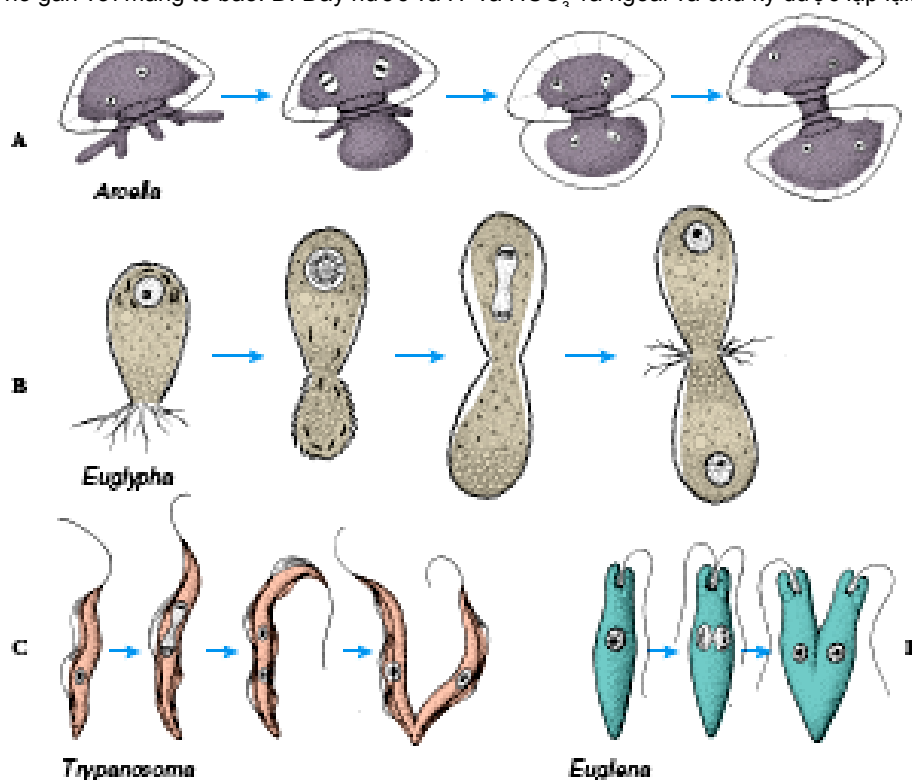
8) Động vật nguyên sinh không có cơ quan hô hấp chuyên biệt. Khí O_2 hòa tan trong nước khuếch tán vào cơ thể qua màng tế bào. Một số động vật nguyên sinh sống ký sinh có khả năng hô hấp kỵ khí cho nên khí O_2 tự do gây độc cho chúng. Động vật nguyên sinh có khả năng hình thành bào xác khi gặp điều kiện sống bất lợi.

9) Động vật nguyên sinh có một số hình thức sinh sản khác nhau: Sinh sản vô tính là hình thức phổ biến (sự phân đôi, nảy chồi, liệt sinh...) Sự phân đôi thường

thấy ở các dạng sống tự do, đó là sự chia đôi cơ thể theo chiều ngang hay theo chiều dọc (hình 1.5). Kết quả của quá trình sinh sản vô tính chia đôi cơ thể không đến cùng đã dẫn tới sự hình thành tập đoàn động vật nguyên sinh.



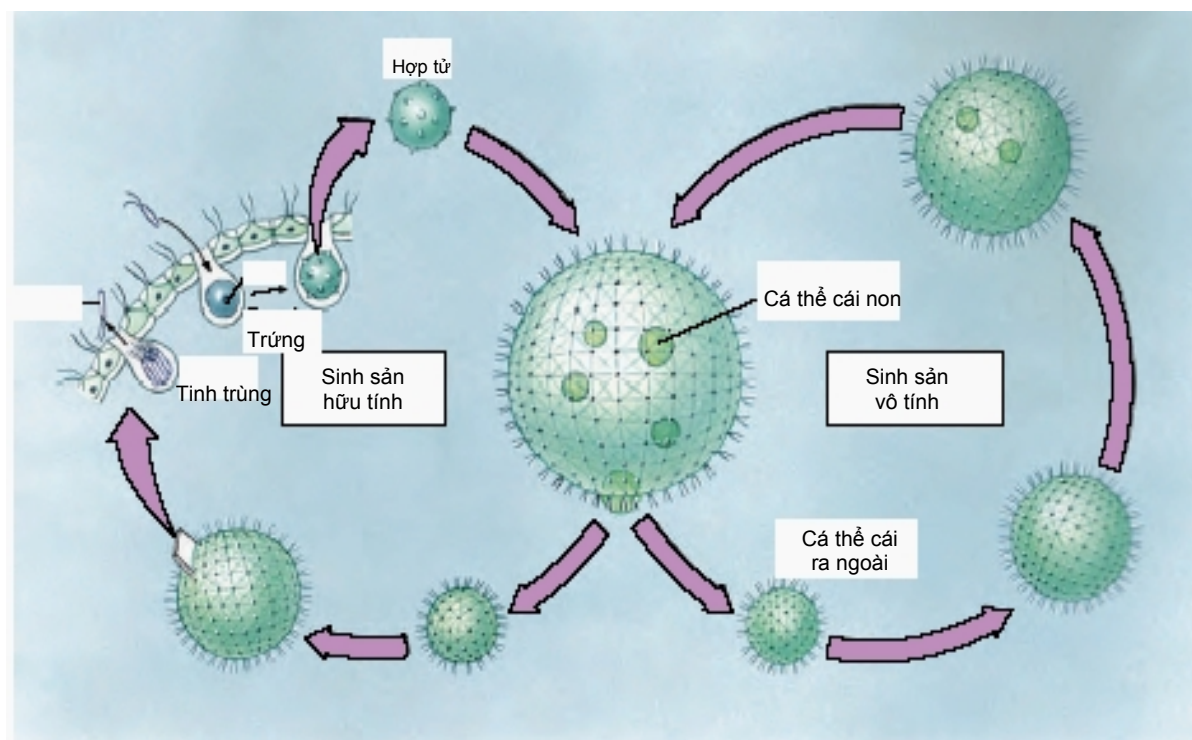
Hình 1.4 Cơ chế hình thành và hoạt động của không bào co bóp ở động vật nguyên sinh (theo Hickman)
A. - B. Sự hình thành không bào co bóp từ hệ thống các túi và ống dẫn. Màng tế bào sử dụng bơm prôtôn để vận chuyển H^+ và HCO_3^- , nước khuếch tán thụ động để duy trì một áp suất thẩm thấu. C. Khi không bào đầy, màng của nó gắn với màng tế bào. D. Đẩy nước và H^+ và HCO_3^- ra ngoài và chu kỳ được lặp lại.



Hình 1.5 Một số kiểu sinh sản vô tính ở Trùng chân giả và Trùng roi (theo Hickman)
A. Phân đôi của amíp có vỏ *Arcella*; B. Phân đôi theo chiều ngang của amíp *Euglypha*; C. Phân đôi theo chiều dọc của *Trypanosoma*; D. Theo chiều dọc của *Euglena*

Sinh sản hữu tính biểu hiện ở mức độ thấp là sự hình thành các giao tử giống nhau hay khác nhau (trùng roi) hay có hiện tượng sinh sản hữu tính bằng cách tiếp

hợp (conjugation) ở trùng lông bơi. Hình thức xen kẽ giữa sinh sản vô tính và hữu tính trong vòng đời có thể thấy ở trùng bào tử hay ở tập đoàn Volvox (hình 1.6).



Hình 1.6 Sự sinh sản xen kẽ của tập đoàn trùng roi Volvox (theo Hickman)

II. Hệ thống học Động vật nguyên sinh

Hệ thống học động vật nguyên sinh gần đây có nhiều thay đổi do sự phát triển của nhiều ngành khoa học (hình thái học, giải phẫu học, cổ sinh học, tế bào học...) và đặc biệt là sinh học phân tử. Một xu hướng phát triển là tách riêng và nâng một đơn vị phân loại như từ một ngành tách thành nhiều ngành, từ một lớp tách thành nhiều lớp.... Chính sự thay đổi này đã làm cho hệ thống phân loại ngày càng mang tính tự nhiên hơn.

Theo quan điểm hiện nay thì phân giới Động vật nguyên sinh (Protozoa) được chia thành 4 nhóm lớn (liên ngành) và có 12 ngành.

A. *Động vật nguyên sinh Có chân giả* có 4 ngành: 1) Ngành Trùng chân giả (Amoebozoa), 2) Ngành Trùng có lỗ (Foraminifera), 3) Ngành Trùng phóng xạ (Radiozoa), 4) Ngành Trùng mặt trời (Heliozoa).

B. *Động vật nguyên sinh Có roi bơi* có 4 ngành: 1) Ngành Động vật cổ (Archaezoa), 2) Ngành Trùng roi động vật (Euglenozoa), 3) Ngành Trùng roi giáp (Dinoflagellata), 4) Ngành Trùng roi cổ áo (Choanozoa).

C. *Động vật nguyên sinh Có bào tử* có 3 ngành: 1) Ngành Trùng bào tử (Sporozoa), 2) Ngành Trùng bào tử gai (Cnidosporozoa), 3) Ngành Trùng vi bào tử (Microsporozoa).

D. *Động vật nguyên sinh Có lông bơi* có 1 ngành là Ngành Trùng lông bơi (Ciliophora)

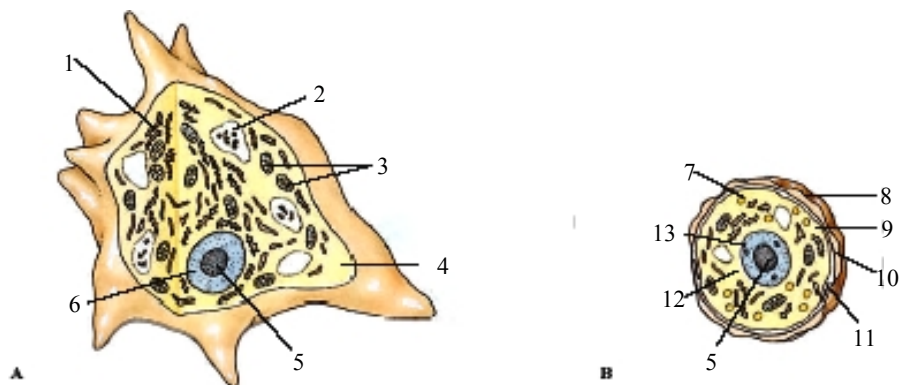
1. Ngành Trùng chân giả (Amoebozoa)

Ngày nay đã biết khoảng 10.000 loài đang sống và số lượng lớn loài hóa thạch nhờ vào cơ thể có vỏ rắn. Trong số đó có 80% số loài sống ở biển, còn lại là sống

trong nước ngọt, đất ẩm hay ký sinh. Ngành này chỉ có một lớp Trùng chân giả (Sarcodina).

1.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Trong số động vật thuộc ngành Trùng chân giả thì amip có cấu tạo đơn giản nhất, có kích thước khá lớn và không có vỏ bao bọc nên dễ quan sát. Chúng có khả năng hình thành chân giả (pseudopoda) để di chuyển và bắt mồi do vậy hình dạng cơ thể không cố định (hình 1.7).

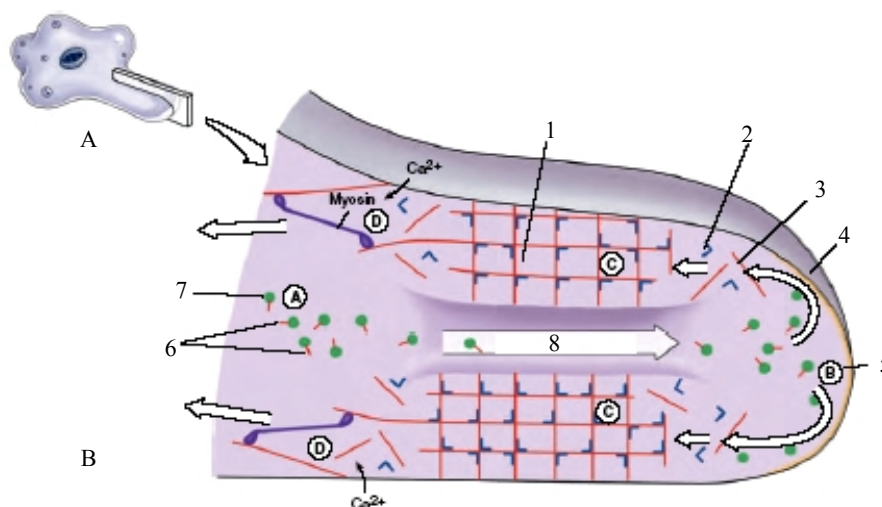


Hình 1.7 Cấu tạo cơ thể amip *Acanthamoeba palostrinasis* (theo Hickman)

A. Cơ thể đang hoạt động; B. Bào xác

1. Nội chất; 2. Không bào tiêu hoá; 3. Ty thể; 4. Ngoại chất; 5. Phần trong nhân; 6. Phần ngoài nhân; 7. Hạt mỡ; 8. Màng vô ngoài; 9. Màng vô trong; 10. màng nguyên sinh chất; 12. Dịch nhân; 13. Màng nhân

Có một số giả thiết hình thành chân giả, liên quan đến sự có mặt của 2 loại protein là actin và myosin giữ vai trò quan trọng trong hoạt động cơ của động vật đa bào và sự chuyển đổi qua lại giữa 2 trạng thái sol và gel của tế bào chất của amip. Khởi đầu một tác nhân kích thích lên màng tế bào, gây hóa mỏng vùng ngoại chất đó, do sức ép của ngoại chất xung quanh, nội chất sẽ dồn về đó tạo thành chân giả. Khi chân giả đủ lớn thì con vật có thể di chuyển được một đoạn ngắn theo cách kéo lê cơ thể trên giá thể. Khi tế bào chất chạy đến chóp chân giả thì chúng bị đẩy sang một bên và chuyển sang trạng thái gel hoàn toàn, tiếp đến sẽ hình thành vách tế bào ở bộ phận đó. Vị trí hình thành và hình dạng của chân giả thường không cố định trên cơ thể và sai khác nhau ở các loài khác nhau (hình 1.8).



Hình 1.8 Một giả thiết về hình thành chân giả của trùng chân giả (theo Hickman)

- A. Toàn bộ cơ thể; B. Bỏ dọc một chân giả; 1. Lưới nội chất; 2. Protein actin; 3. Sợi actin; 4. Chân giả; 5. Phân tử lipid trên màng nguyên sinh chất; 6. Các actin cấu trúc; 7. Các protein ở trạng thái bình thường; 8. Dòng nội chất

Thức ăn của amip là các vi khuẩn, sinh vật nhỏ bé (trùng roi, trùng cỏ...) và các vụn bã hữu cơ mà chúng bắt gặp trên đường đi. Amip hình thành chân giả bao lấy thức ăn sau đó đưa vào nội chất. Trong nội chất sẽ hình thành nên không bào tiêu hóa. Các men tiêu hóa được tiết vào trong không bào tiêu hóa phân hủy thức ăn và chất dinh dưỡng sẽ được hấp thụ vào trong nội chất, còn chất cặn bã sẽ chuyển ra phía ngoài và thải ra bất kỳ chỗ nào trên bề mặt cơ thể. Người ta gọi quá trình thu nhận và tiêu hóa thức ăn theo kiểu này là quá trình thực bào (phagocytosis).

Ngoài ra amip có thể lấy thức ăn lỏng bằng cách hút thức ăn qua các ống nhỏ, sau đó dồn vào không bào tiêu hóa. Kiểu tiêu hóa này được gọi là tiêu hóa ẩm bào (pinocytosis). Một số động vật nguyên sinh có vỏ bọc ngoài như amip có vỏ, trùng có lỗ lấy thức ăn bằng cách thò chân giả ra ngoài vỏ. Tiêu hóa thực bào hay ẩm bào đều thuộc kiểu tiêu hóa nội bào vì chúng xảy ra bên trong tế bào, đặc trưng cho động vật nguyên sinh.

Trong tế bào chất còn có các không bào co bóp nhằm thực hiện quá trình thải chất cặn bã, điều hòa áp suất thẩm thấu. Không bào co bóp có cấu tạo là một túi chứa, có thể tích lũy nước và chất cặn bã. Khi đạt đến một kích thước nhất định chúng sẽ di chuyển ra phía màng tế bào và vỡ ra, tống nước và chất thải ra ngoài. Chỉ có các động vật nguyên sinh sống ở nước ngọt mới có khả năng hình thành không bào co bóp vì trong môi trường nước ngọt, nồng độ các chất trong tế bào bao giờ cũng lớn hơn so với môi trường ngoài và nước từ môi trường ngoài luôn xâm nhập vào tế bào. Nước được dồn vào túi chứa của không bào co bóp và từng lúc được tống ra ngoài, cân bằng lại áp suất cho tế bào. Khi nước xâm nhập từ ngoài vào trong tế bào thì mang O_2 vào cho tế bào còn nước tống ra mang theo chất thải và CO_2 ra khỏi cơ thể động vật nguyên sinh. Đối với amip, khoảng cách giữa 2 lần co bóp của không bào co bóp là 1 - 5 phút tùy thuộc vào loài amip và tùy thuộc vào nồng độ muối của môi trường. Động vật nguyên sinh sống ở biển và ký sinh trong cơ thể vật chủ không có không bào co bóp.

Nhân của amip có cấu tạo điển hình của động vật có nhân chuẩn. Nhân giàu dịch nhân, màng nhân có nhiều lỗ, giàu chất nhiễm sắc và hạch nhân. Số lượng nhân thay đổi tùy loài.

Một số trùng chân giả có khả năng hình thành bộ xương ngoài làm nhiệm vụ nâng đỡ cơ thể. Bộ xương là sản phẩm của tế bào chất, có nhiều hình dạng khác nhau (hình sợi, hình ống, hình cầu, hình nấm, hình mặt trời...). Thành phần hóa học của bộ xương có thể là kitinoit, SiO_2 , $CaCO_3$, $SrSO_4$... ngoài ra còn gắn thêm cát, vụn đá, vỏ cây...

Có khả năng kết bào xác khi gặp điều kiện sống bất lợi. Đó là quá trình cơ thể lại, thải bớt nước và thức ăn ra ngoài, hình thành vỏ cứng có 2 lớp. Lớp vỏ này có khả năng bảo vệ, khi có điều kiện thuận lợi thì chúng phân hủy vỏ và trở lại hoạt động sống bình thường, nhờ có bào xác chúng có thể phát tán được do luồng gió hay dòng nước (hình 1.7B).

1.2. Đặc điểm sinh sản

1.2.1 Sinh sản vô tính

Bằng cách chia đôi cơ thể ban đầu thành 2 cơ thể mới. Đối với trùng chân giả có vỏ sẽ hình thành vỏ mới cho cá thể mới. Tốc độ sinh sản vô tính phụ thuộc vào điều kiện môi trường mà chủ yếu là thức ăn: Nếu thức ăn đầy đủ, nhiệt độ thích hợp thì loài *Amoeba proteus* cứ 1 - 2 ngày phân chia một lần. Ở một số trùng có lỗ (ví dụ loài *Elphidium crista*) có kiểu sinh sản vô tính hàng loạt hay còn gọi là kiểu sinh sản

vô tính liệt sinh: Nhân trong cơ thể phân chia thành nhiều nhân nhỏ, chất nguyên sinh cũng phân thành nhiều phần tương ứng, sau đó hình thành từng cá thể riêng biệt trong cá thể mẹ, sau đó giải phóng ra nhiều cá thể con.

1.2.2 Sinh sản hữu tính

Chỉ xảy ra ở một số ít loài, đó là sự kết hợp của hai tế bào sinh dục hay của 2 nhân sinh sản. Một số động vật nguyên sinh như loài amip *Amoeba diploidea* có kiểu sinh sản này.

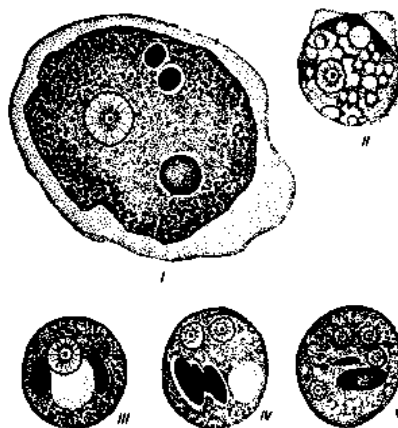
1.3. Phân loại và tầm quan trọng

Trùng chân giả có khoảng 10.000 loài, có 1 lớp, chia làm 3 bộ.

1.3.1 Bộ Amip trần (*Amoebina*)

Cơ thể không có bộ xương hay vỏ bọc, hình dạng cơ thể luôn thay đổi. Phần lớn amip trần sống tự do trong nước ngọt và đất ẩm, chỉ có một số loài ký sinh trong ruột người và động vật (ví dụ như *Entamoeba histolytica* ký sinh ở người, gây bệnh lỵ) (hình 1.8). Loài này

ăn hồng cầu theo kiểu thực bào và hình thành các vết lở loét trên thành ruột giống như miệng núi lửa. Chúng tồn tại ở 2 dạng: Thể nhỏ (*minuta*) ít di động và thể lớn (*histolytica*) rất hoạt động và ăn nhiều hồng cầu. Một số có thể theo máu vào gan, gây áp xe gan. Bào xác hình tròn, có đường kính khoảng 7 - 10 μ m, có 4 nhân. Mỗi ngày 1 người bệnh có thể thải ra 300 triệu bào xác, bào xác có thể sống trong phân lỏng được 12 ngày, trong cơ thể ruồi, nhặng, gián... bào xác có thể sống tới 258 giờ, còn trong nước chúng sống được khoảng 9 - 30 ngày, bào xác chịu được nhiệt độ từ 48 $^{\circ}$ C - 60 $^{\circ}$ C. Tỷ lệ nhiễm bệnh lỵ amip ở nước ta là xấp xỉ 7%. Bệnh có thể phát triển thành dịch, đặc biệt là trong mùa lũ. Ngoài ra còn gặp loài *E. coli*, bào xác có 8 nhân nhưng không gây bệnh.



Hình 2.8 *Entamoeba histolytica*
(theo Abrikokov)
I. Thể *histolytica* II. Thể *minuta*
III - V. Bào tử có 1 đến 4 nhân

1.3.2 Bộ Amip có vỏ (*Testacea*)

Chỉ gặp ở nước ngọt, là thành phần của sinh vật đáy. Sai khác chủ yếu với amip trần là chúng có

thêm một lớp vỏ bọc, vừa có tác dụng bảo vệ, vừa có tác dụng nâng đỡ cơ thể. Các giống thường gặp là *Arcella*, *Diffugia*, *Centropyxis*...

2. Ngành Trùng có lỗ (Foraminifera)

Là một nhóm động vật nguyên sinh chủ yếu sống ở biển (sống nổi hay sống đáy), có khoảng 1.000 loài hiện sống và khoảng 30.000 loài hoá thạch. Trùng có lỗ có 3 đặc điểm sau:

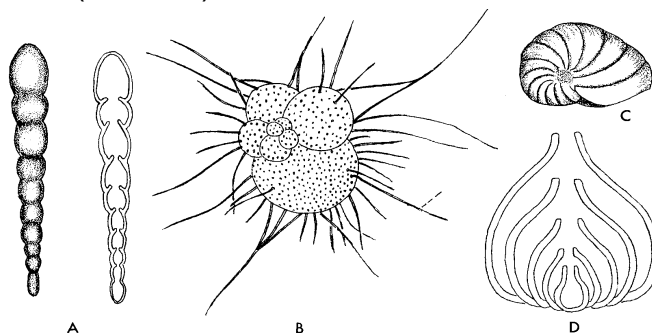
Vỏ có cấu tạo đặc biệt, một ngăn hay nhiều ngăn (có tới 100 ngăn, giữa các ngăn có lỗ nhỏ thông với nhau), xếp thành dãy hay xếp xoắn ốc. Trùng có lỗ có lớp vỏ hữu cơ có liên kết với các hạt cát, trên vỏ có nhiều lỗ nhờ đó mà chân giả thò ra ngoài. Một số trùng có lỗ, vỏ của chúng có ngấm thêm các muối vô cơ như CaCO_3 , SiO_2 , SrSO_4 ... vì vậy vỏ chắc và nhẹ. Ở các loài trùng có lỗ sống nổi, vỏ của chúng có những gai dài mọc ra xung quanh làm tăng diện tiếp xúc với nước, thích nghi với lối sống nổi. Kích thước của vỏ rất khác nhau từ vài chục μm đến hàng trăm μm , thậm chí tới vài cm (giống *Cornuspiroides*) hay tới 6cm (giống *Nummulites*).

Chân giả hình sợi rất dài, thường kết với nhau thành mạng lưới.

Có khả năng sinh sản vô tính và hữu tính. Trong sinh sản hữu tính có hình thành giao tử có roi và trong vòng đời có xen kẽ thế hệ. Trùng có lỗ *Discorbis patelliformis* có hiện tượng xen kẽ thế hệ. Thể hữu tính mở đầu cho thế hệ sinh sản hữu tính bằng cách liệt sinh để hình thành nhiều giao tử giống nhau (isogamete), có 2 roi. Sau khi kết hợp để hình thành nên hợp tử ($2n$), cá thể này phát triển thành thể vô tính (agamont) để mở đầu cho thế hệ sinh sản vô tính. Thể vô tính phân chia nguyên nhiễm nhiều lần và giảm nhiễm một lần cuối để hình thành nên thể hữu tính (gamont) có nhiễm sắc thể đơn bội (n). Như vậy ở loài này có 2 thế hệ mẹ và con khác nhau về cách sinh sản, được lặp đi lặp lại đều đặn và được gọi là hiện tượng xen kẽ thế hệ (metagenез).

Trùng có lỗ có ý nghĩa thực tiễn khá lớn. Phần lớn chúng sống ở biển, khi chết đi vỏ của

chúng lắng xuống đáy biển (1 gam cát có thể có tới 50.000 cá thể). Khi có các cuộc tạo sơn, chúng tham gia tạo nên các nền đất đá trên lục địa với diện tích rất rộng. Các lớp đá vôi và sa thạch xanh là vỏ của trùng lỗ (ví dụ đá vôi tạo nên cao nguyên Sahara hoàn toàn bằng vỏ của giống *Nummulites* và vùng cao nguyên này xưa kia là đáy biển). Trùng có lỗ là những động vật xuất hiện rất sớm (từ kỷ Cambri và Silua). Mỗi thời kỳ địa chất nhất định thường được đặc trưng bởi một thành phần trùng lỗ nhất định, do vậy dựa vào hóa thạch của chúng để chúng ta xác định tuổi địa tầng. Ví dụ giống *Nummulites* đặc trưng cho kỷ Đệ tam; họ Fusulinidae chỉ thị cho các lớp đất thuộc kỷ Thạch thán và Pecmi. Cũng căn cứ vào tính chất tương tự, người ta còn dùng chúng để thăm dò những nơi có dầu mỏ vì lớp đất chứa dầu mỏ thường tương ứng với một số loài trùng lỗ xác định (hình 1.9).



Hình 1.9 Một số Trùng có lỗ
(theo Baly & Calvez)

A. Vỏ của *Rheophax*; B. *Globigerina*; C. Vỏ của *Nontion*; D. Cấu trúc vỏ của trùng có lỗ

Ở Việt Nam khá phong phú về thành phần loài trùng có lỗ. Đến nay đã xác định được 290 loài trùng có lỗ. Vịnh Bắc Bộ có họ phổ biến là Textaliidae, Miliolidae, Lagenidae... và các loài phổ biến sống nổi ở vùng cửa sông là *Globerina bulloides*,

G. eggeri, *Hastigerrina siphonifera*..., còn các loài sống đáy phân bố tập trung theo 4 vùng (cửa, giữa, Tây và Bắc cửa vịnh) gồm các loài: *Miliammina agglutinans*, *Cribrobigeneria textularoides*, *Pseudorotalia indopacifera*...

3. Ngành Trùng phóng xạ (Radiozoa)

Sống ở vùng biển có độ sâu từ 0 -5.000m, phong phú ở các vùng nông của biển ấm, một số lớn các loài đã hóa thạch.

3.1 Cấu tạo cơ thể

Trùng phóng xạ có cơ thể hình cầu, hình khối, kích thước dao động từ 40 - 50 μ m đến 1mm. Đặc trưng về cấu tạo là có nang trung tâm: Đó là một màng được phân hóa từ một phần của tế bào chất, chia tế bào chất thành 2 phần là phần trong nang và phần ngoài nang (hai phần này không tương ứng với nội chất và ngoại chất). Thành nang trung tâm có nhiều lỗ thủng nhỏ, qua đó nguyên sinh chất trong nang thông với ngoài nang. Trong nguyên sinh chất của trùng phóng xạ còn gặp một số lớn các tảo đơn bào (thuộc bộ Dinoflagellata) sống cộng sinh. Chỉ gặp ở các trùng Phóng xạ sống ở vùng biển nông, nơi có ánh sáng chiếu tới.

Chân giả của trùng phóng xạ gồm nhiều sợi, xuyên qua thành nang trung tâm tỏa ra ngoài. Đó là phần được hình thành từ các phần tế bào chất quánh hơn nằm phía ngoài. Chân giả có thể liên kết và hình thành các nhánh để tăng hiệu quả bắt mồi.

Phần lớn trùng phóng xạ có vỏ bọc đều đặn bao lấy tế bào chất hay hình thành nhiều gai xương tỏa ra xung quanh. Vỏ này có cấu tạo bằng SiO_2 hay SrSO_4 vừa làm cho vỏ bền, chắc, vừa làm cho vỏ nhẹ, giúp cho con vật nổi trong nước. Do vỏ có hình dạng rất khác nhau và có thể liên kết với nhau, tạo nên những hình thù rất kỳ dị và rất đẹp. Tuy vậy vẫn có một số loài trùng phóng xạ không có bộ xương (trần), sống tập đoàn.

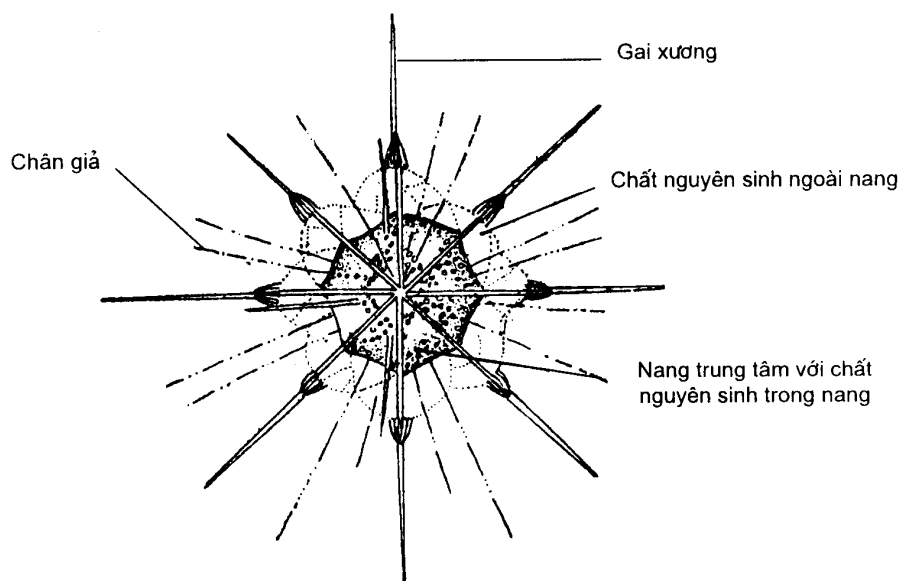
Nhiều loài trùng phóng xạ sinh sản vô tính bằng cách chia đôi: Bộ xương của cá thể mẹ hoặc chia đôi hay ở lại trên một cá thể, cá thể kia sẽ hình thành nên vỏ mới. Khi phân đôi, nhân trong nang trung tâm có số lượng nhiễm sắc thể rất lớn do đặc điểm đa bội của nhân (có thể có tới trên 1.000 nhiễm sắc thể). Một số loài trong bộ Acantharia có khả năng sinh sản hữu tính với các giao tử có 2 roi.

3.2 Phân loại và tầm quan trọng

Có khoảng 7.000 - 8.000 loài, chia thành 5 bộ:

3.2.1 Bộ Acantharia: Có bộ xương bằng SrSO_4 , với 20 gai phóng xạ xếp thành 5 vành. Ở gốc

gai có sợi cơ điều chỉnh giúp cho con vật chuyển dịch vị trí trong nước. Đại diện có loài *Acanthometra elastica* (hình 1.10).



Hình 1.10 Cấu tạo cơ thể trùng phóng xạ *Acanthometra elastica*
(từ Đặng Ngọc Thanh và Thái Trần Bái)

3.2.2 Bộ Spumellaria: Có bộ xương bằng SiO_2 , có thể có các gai xương hay kết lại thành bộ xương. Đại diện có loài *Thalassophyta pelagica*

3.2.3 Bộ Nasselaria: Có bộ xương SiO_2 , đa dạng, chủ yếu gồm từng nhóm 4 xương gắn với nhau, kết thành bộ xương kỳ dị. Bao trung tâm không phải hình cầu. Đại diện có loài *Medussetta craspedota*.

3.2.4 Bộ Phaeodaria: Có bộ xương SiO_2 , bao trung tâm có 3 lỗ lớn. Có thể xám, nơi tập trung chất tiết và giữ trữ thức ăn. Sống ở biển sâu.

3.2.5 Bộ Sticholonchea: Cơ thể đối xứng 2 bên với 18 - 20 gai xương phóng xạ. Chỉ mới phát hiện một giống là *Sticholonche*.

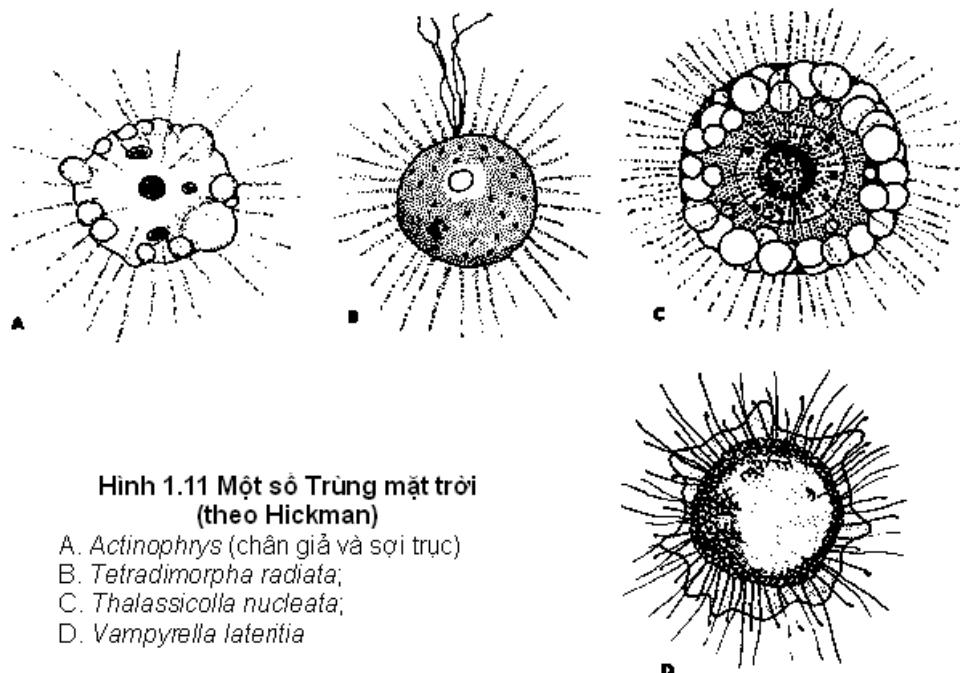
Nhờ có bộ xương cứng, vỏ cơ thể trùng phóng xạ đã tạo nên nhiều loại đá có ý nghĩa công nghiệp dùng để đánh nhẵn mặt kim loại. Ngoài ra vỏ của trùng phóng xạ cũng là hóa thạch dùng để xác định tuổi địa tầng.

4. Ngành Trùng mặt trời (Heliozoa)

Chủ yếu sống ở nước ngọt như các ao, hồ, đầm. Nhìn bên ngoài thấy hình dạng cơ thể giống với trùng phóng xạ, tuy nhiên có các sai khác quan trọng sau:

Không có nang trung tâm. Có thể có một hay nhiều nhân và có các không bào co bóp.

Chân giả tỏa ra xung quanh, không bắt nhánh với nhau, giữa mỗi chân giả có trụ đặc, bọc xung quanh là nguyên sinh chất. Chân giả có thể kéo dài hay rút ngắn lại hoặc chụm vào nhau nên chúng bắt mồi rất hiệu quả. Có thể gặp một số loài sống ở biển (hình 1.11).



Hình 1.11 Một số Trùng mặt trời
(theo Hickman)

- A. *Actinophrys* (chân giả và sợi trục)
 B. *Tetradiomorpha radiata*;
 C. *Thalassicolla nucleata*;
 D. *Vampyrella latentia*

5. Ngành Động vật cổ (Archaezoa)

Thuật ngữ này được đề nghị vào những năm 1980 dùng để chỉ tất cả các nguyên sinh vật có thể xuất hiện trước khi tế bào có ty thể. Phân biệt một số nhóm Archaezoa như sau:

5.1 *Trichomonadina*

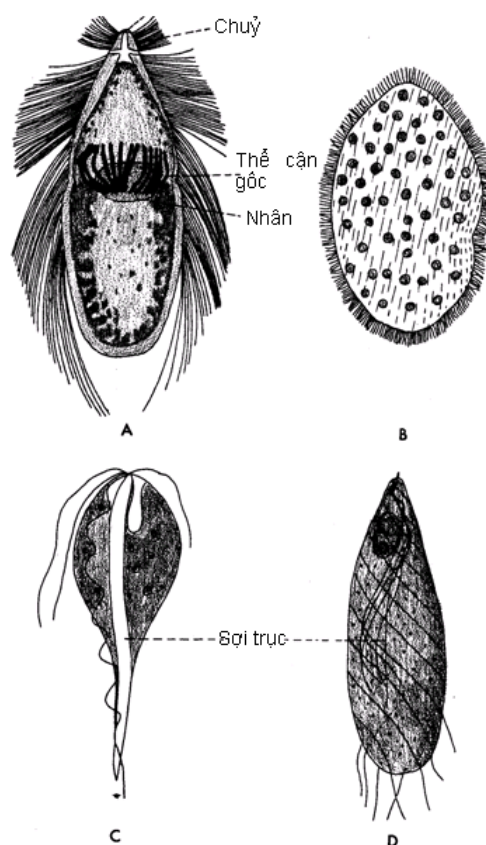
Nhóm động vật nguyên sinh này trước đây được xếp vào phân lớp Trùng roi động vật (Zoomastigina) thuộc lớp Trùng roi (Flagellata). Ngày nay, dựa vào các lập luận trên mà xếp chúng vào nhóm *Trichomonadina* thuộc Archaezoa. Ký sinh ở động vật, có nhiều roi, đôi khi

có trụ gai nâng đỡ (axotyl). Không có ty thể nhưng có hydrogenosom, có thể là dạng biến đổi của ty thể. Có nhiều loài khác nhau (hình 1.12 và 1.17).

Đại diện: Giống *Trichomonas* có 4 roi (3 hướng về phía trước, 1 hướng về phía sau hình thành màng uốn). Có 2 loài ký sinh ở người là *Tr. hominis* và *Tr. vaginalis*.

5.2 *Diplomonadina*

Ký sinh trong cơ thể động vật, lúc đầu ở ống tiêu hóa sau đó lan sang các cơ quan khác. Cấu tạo cơ thể của nhóm động vật này giống như 2 cơ thể của *Trichomonas* xếp đối xứng, chúng không có ty thể, không có thể hạt (plastid) và có bộ xương tế bào đơn giản (hình 2.12).



Hình 1.12 Một số đại diện của Archaezoa
 A. *Trichomynpha agilis* (theo Grassé); B. *Opalina* (theo Corliss); C. *Trichomonas* (theo Hyman); D. *Pyrsonypha* (Hyman)

Đại diện: loài *Lambia intestinalis* ký sinh trong ống dẫn mật, ruột non và tá tràng của người. Cơ thể có 8 roi và 2 nhân, đối xứng hai bên, mặt bụng biến thành giác bám, bám vào thành ruột. Ra khỏi cơ thể chúng mất roi, biến thành bào xác và có thể lây bệnh cho người khác bằng con đường ăn uống. Ký sinh gây bệnh ở người, gây ra các cơn đau bụng quằn quại, có hiện tượng đi lỏng nặng (ở người còn có loài *Giardia intestinalis*) (hình 2.17).

5.3 Hypermastigida

Có khoảng 200 loài sống cộng sinh trong ruột mũi và gián. Cơ thể không có ty thể nhưng có hydrogenosom, thường lớn tới vài trăm μm , có hàng nghìn roi, có cấu tạo phức tạp và thường có nhiều nhân.

Chúng có khả năng tiết men xenlulaza, biến các xenluloz thành các hydratcacbon đơn giản để có thể hấp thụ. Số lượng ký sinh trong vật chủ là rất lớn. Chẳng hạn trong ruột mũi chỉ riêng một loài *Trichonympha campanula* đã chiếm tới 1/3 sinh khối của cơ thể mũi (hình 1.17).

Hiện nay nhiều nhà sinh vật học chấp nhận Động vật cổ (Archaezoa) là một taxon xuất hiện sớm nhất nhưng hình như vị trí của chúng còn phải thay đổi. Quan hệ giữa các nhóm trong Archaezoa còn chưa rõ ràng và hiện tượng thiếu ty thể có thể là sự biến đổi có liên quan đến đời sống ký sinh của chúng, kể cả các nhóm xa nhau về nguồn gốc.

6. Ngành Trùng roi động vật (Euglenozoa)

6.1 Đặc điểm cấu tạo, sinh lý

Là nhóm động vật nguyên sinh lớn, có khoảng 6.000 - 8.000 loài, sống phổ biến trong nước, một số sống ký sinh. Trước đây người ta chia nhóm động vật này thành 2 nhóm là Trùng roi thực vật (Phytomastigina) và Trùng roi động vật (Zoomastigina). Trùng roi vận chuyển bằng roi, số lượng roi không nhiều (số lượng của roi thay đổi từ 1 - 8 cái, thường là 1 cái). Nhiều nhóm trùng roi vừa có khả năng dinh dưỡng như động vật (dị dưỡng) vừa có khả năng dinh dưỡng như thực vật (tự dưỡng), một số có thể sống thành tập đoàn hình cầu.

Hình dạng trùng roi rất sai khác nhau: hình trứng, hình búp chỉ, hình chai, hình cầu hay có hình thù kỳ dị. Cơ thể trùng roi có hình dạng ổn định hơn trùng chân giả nhờ vào lớp tế bào chất ngoài cùng (ngoại chất) phân hóa thành màng phim (pelliculla), một số còn có lớp che ngoài, hoặc một lớp keo (*Volvox*), lớp sừng hay lớp xenluloz như ở tế bào thực vật (*Dinoflagellata*).

Roi (flagellum) của trùng roi là phần chuyên hóa của tế bào làm nhiệm vụ vận chuyển. Cấu tạo hiển vi của roi ở trùng roi giống nhau ở tất cả các loài và giống với tế bào có roi của động vật cao hay lông bơi của trùng lông bơi. Roi có 2 phần, phần ngoài (hay còn gọi là phần ngọn) di chuyển xoắn ốc làm cho cơ thể chuyển động như một mũi khoan, còn phần gốc nằm trong ngoại chất. Dọc roi có 9 chùm sợi, xếp đều theo vòng bao ngoài và một chùm sợi nằm ở phần trung tâm. Phần ngọn roi mỗi chùm sợi có 2 sợi đơn, còn ở phần gốc roi mỗi chùm sợi có 3 sợi đơn, các sợi này chính là cơ quan vận động của roi. 2 sợi đơn nằm ở trung tâm có đường kính mỗi sợi là 250Å và có tâm của sợi này cách sợi kia là 300Å , 2 sợi này xuất phát từ hạt trục ở gốc. Sợi giữa là sợi nâng đỡ cho roi. Phần gốc roi nằm trong ngoại chất của tế bào còn có thể gốc (kinetosom) là hạt hình trụ có màng bao quanh, đôi khi gốc của roi còn nằm sâu vào trong nội chất, thậm chí tiếp xúc với màng nhân để hình thành nên thể rễ (rhizoplast). Một số loài trùng Roi còn có thể cận gốc với hình dạng khác nhau như hình trứng, hình trụ hay nhiều thùy, thể cận gốc nằm cạnh thể gốc, có chức năng tương tự như thể golgi (tập trung chất dự trữ dùng để vận động roi). Một số trùng roi thuộc bộ Kinetoplastida cạnh thể gốc còn có hạt gốc (kinetoplast) có cấu tạo tương tự như ty lạp thể, chứa nhiều AND cung cấp năng lượng cho vận động của roi (hình 1.13).

Một số trùng roi sống ký sinh trong cơ thể động vật, phần gốc của roi có màng uốn (đó là một phần nguyên sinh chất của cơ thể gắn với gốc roi) giúp cho con vật chuyển động dễ dàng hơn trong môi trường có độ nhớt cao của máu động vật. Một số loài ký sinh gây bệnh ngủ li bì ở người thuộc giống *Trypanosoma* (*Trypanosoma vittatae*).

Một số trùng roi có cơ quan nhận cảm ánh sáng, được gọi là điểm mắt (stigma), nằm ở gốc roi, có thể coi là cơ quan thị giác nguyên thủy nhất. Điểm mắt là nơi tích lũy những hạt sắc tố nhỏ, có thành phần hóa học là lipoit. Ở giống *Peridinea*, điểm mắt có kích thước khá lớn (đạt tới $25\mu\text{m}$), gồm nhiều hạt sắc tố hợp lại thành hình cốc, trong lòng cốc có dự trữ các hạt á tinh bột trong suốt như một thấu kính.

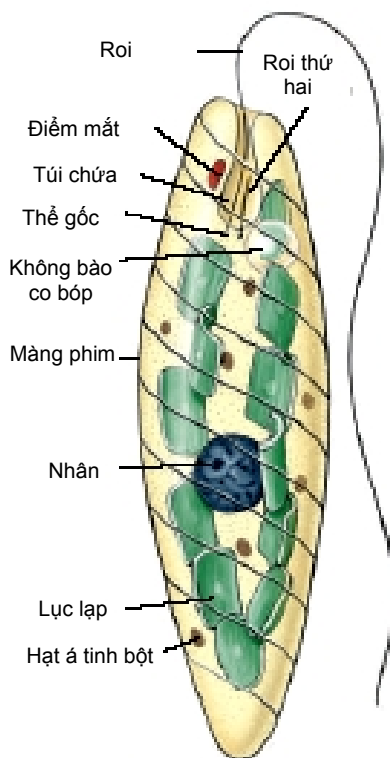
Cơ quan điều hòa áp suất là không bào co bóp, thường hình thành một hệ thống nằm phía trước cơ thể, đôi khi có bề chứa thông với bên ngoài.

Trùng roi dinh dưỡng phức tạp hơn trùng chân giả. Khi roi chuyển động thì sẽ tạo ra

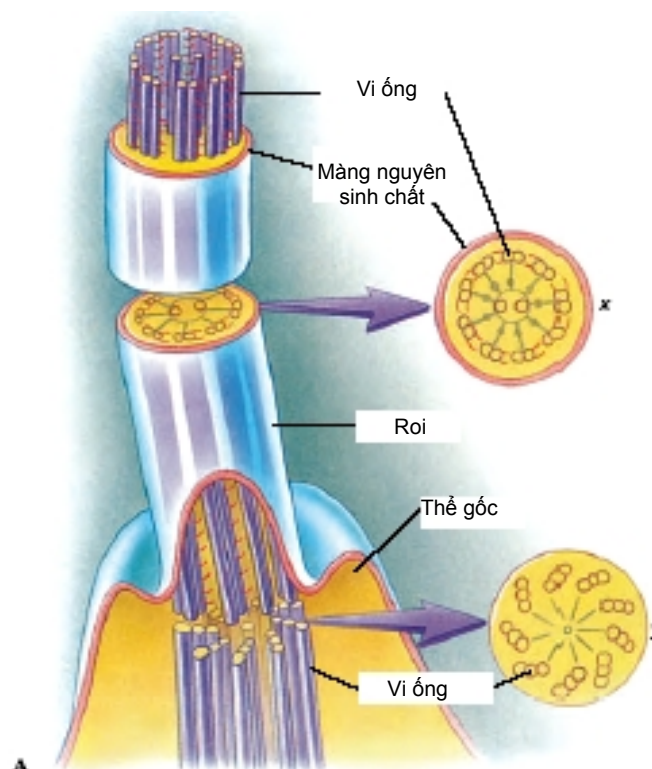
dòng nước mang các sinh vật nhỏ vào. Ở gốc roi hình thành một hốc nhỏ gọi là bào khẩu, phần kéo dài của bào khẩu được gọi là bào hầu. Thức ăn qua bào khẩu, qua bào hầu vào nội chất, tại đây hình thành không bào tiêu hóa. Sau khi phân hủy thức ăn, chất dinh dưỡng được hấp thụ còn chất cặn bã được thải ra ngoài, phía sau cơ thể. Thức ăn của trùng roi là vi khuẩn, động vật nguyên sinh nhỏ và tảo đơn bào. Lối

đinh dưỡng như trên, được gọi là dinh dưỡng động vật hay dinh dưỡng dị dưỡng. Ngoài ra trùng roi còn có khả năng hấp thụ thức ăn trực tiếp qua bề mặt cơ thể gọi là dinh dưỡng hoại sinh.

Một số trùng roi có khả năng dinh dưỡng tự dưỡng (dinh dưỡng thực vật), tức là chúng có thể sử dụng ánh sáng mặt trời để tổng hợp chất hữu cơ nhờ vào lục lạp. Thức ăn dự trữ của trùng roi là hạt á tinh bột, tinh bột, hạt glucogen, các giọt dầu... trong tế bào chất (hình 1.14).



Hình 1.14 Cấu tạo cơ thể Euglena (theo Hickman)



Hình 1.13 Cấu tạo siêu hiển vi của roi (theo Hickman)

6.2 Đặc điểm sinh sản

Trùng roi có thể sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

6.2.1 Sinh sản vô tính

Phần lớn chia đôi cơ thể theo chiều dọc, trong quá trình phân chia, con vật vẫn phát triển bình thường. Sự phân chia bắt đầu là nhân, sau đến là nguyên sinh chất và cuối cùng là thể gốc và màng cơ thể. Kết quả của quá trình phân chia là một cá thể có roi còn cá thể kia sẽ hình thành roi từ thể gốc. Một số trùng roi sau khi phân chia vô tính, các cá thể gắn với nhau tạo thành tập đoàn. Có thể là tập đoàn hình cành cây (*Dinobryon*) hay hình cầu (*Volvox*).

6.2.2 Sinh sản hữu tính

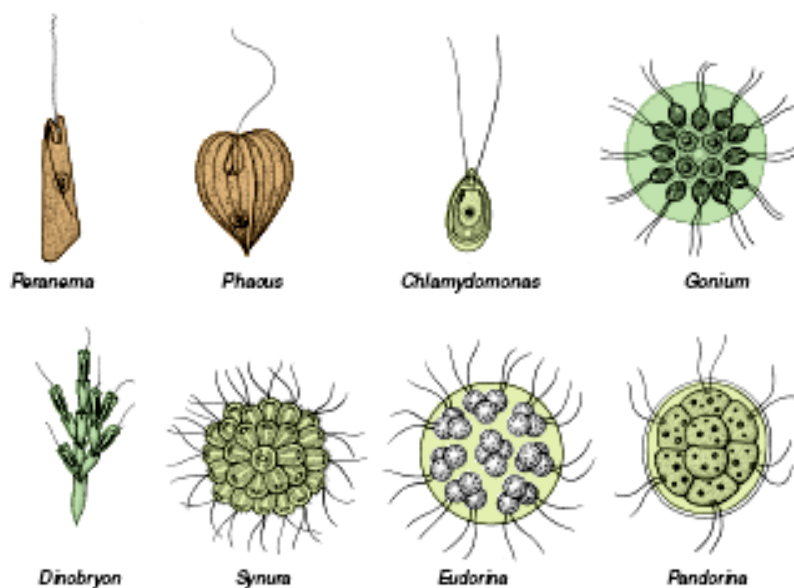
Có sai khác ở các trùng roi khác nhau. Trùng roi thuộc các nhóm *Polytoma* và *Chlamidomonas* sinh sản theo kiểu đồng giao, nghĩa là các giao tử giống nhau. Các trùng roi tập đoàn thuộc họ Volvocidae thì sinh sản theo lối dị giao, nghĩa là các giao tử khác nhau về hình dạng và kích thước. Ở tập đoàn *Volvox* có hàng nghìn tế bào, trong đó có 25 - 30 tế bào sinh dục lớn phát triển thành giao tử cái, còn có 5 - 10 tế bào sinh dục nhỏ phân chia cho ra 256 tế bào sinh dục đực (giao tử đực). Như vậy ở đây có hiện tượng các giao tử gần giống với tinh trùng và noãn châu được hình

thành từ các tế bào riêng biệt của cơ thể. Hình thức này gọi là sự sinh sản hữu tính noãn giao (hình 1.15).

6.3 Phân loại và tầm quan trọng

6.3.1 Trùng Roi màu (Trùng Roi xanh - Euglenoidea)

Gồm các trùng roi mà cơ thể của chúng có hạt màu (chromatophora), chúng là động vật có thể dinh dưỡng tự dưỡng hay hỗn dưỡng, sản phẩm đồng hóa là các á tinh bột, tinh bột hay các chất dinh dưỡng khác. Các giống thường gặp là *Euglena*, *Phacus* (hình 1.15).



Hình 1.15 Một số dạng trùng roi đơn độc và tập đoàn (theo Hickman)

6.3.2 Trùng roi có hạt gốc (Kinetoplastida)

Giống *Trypanosoma* (hình 1.5C và 1.17) ký sinh trong máu của người, gây bệnh ngủ "li bì" ở người, phổ biến ở vùng châu Phi xích đạo. Vật chủ chứa là sơn dương, vật chủ trung gian truyền bệnh là ruồi txe - txe. Người bệnh ban đầu sốt nhẹ, sau đó kiệt sức và buồn ngủ, nếu không chữa thì sẽ chết dần trong một giấc ngủ mê mệt. Loài *Trypanosoma gambiense* gây bệnh ở người, còn ruồi txe - txe truyền bệnh là *Glossina palpalis*. Cơ chế chống miễn dịch của vật chủ ở *Trypanosoma* đã được nghiên cứu kỹ trong những năm gần đây. Các thể hệ trùng roi ký sinh có thể thay đổi bản chất sinh hóa của kháng nguyên bề mặt để tránh kháng thể của vật chủ. Khi thể hệ đầu tiên của trùng roi xâm nhập vào máu của vật chủ có cùng một vỏ protein bọc ngoài và hệ thống miễn dịch của vật chủ được khởi động để sản sinh các kháng thể chống lại vỏ protein bọc ngoài. Sau đó một thời gian, thể hệ trùng roi đầu tiên này bị tiêu diệt, tuy nhiên có một vài cá thể sống sót và ở chúng một gen mới đã được hoạt hóa khi phân chia cho thể hệ mới, tạo được lớp vỏ protein bề mặt mới nằm ngoài mục tiêu tấn công của kháng thể vật chủ đang hoạt động. Trong khi hệ thống miễn dịch của vật chủ chưa kịp sản xuất ra kháng thể mới thì các thể hệ mới của *Trypanosoma* xuất hiện và vỏ của chúng hoàn toàn có khả năng miễn dịch, có nghĩa là *Trypanosoma* luôn đi trước vật chủ. Mỗi *Trypanosoma* có trên 100 gen mã hóa cho các protein bọc ngoài nên khả năng biến đổi của chúng là rất lớn. ừ phát hiện này, người ta tập trung nghiên cứu cơ chế phân tử về khả năng ức chế hay kích hoạt các gen này để áp dụng cho phòng chống ký sinh. *Leishmania* ký sinh trong tế bào. Có 2 loài gây bệnh cho người là *L. donovano* gây bệnh hắc nhiệt (kalaaza), gặp

phổ biến ở Nam Á và Trung Á. Nơi ký sinh trong người là gan, thận, tủy xương, lá lách, tuyến tinh, gân sừng và thương tổn các bộ phận đó, hoặc có thể gây tử vong (hình 1.16).



Hình 1.16 *Leishmania donovano* (từ Dogel)
A. Giai đoạn trong tế bào không có roi: 1 Trùng Roi,
2. Nhân tế bào,
B. Giai đoạn có roi trong môi trường nuôi nhân tạo

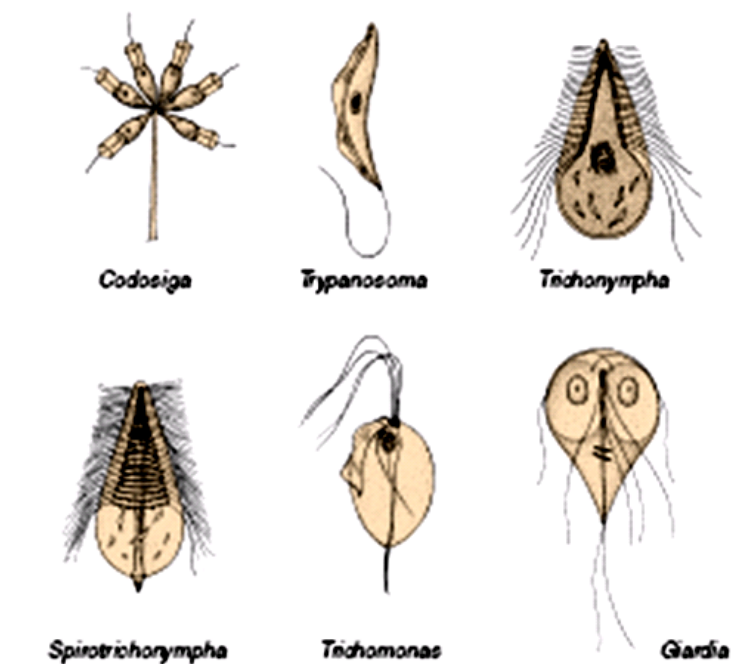
Loài *L. tropica* gây bệnh lở loét ngoài da, gọi là "mụn phương Đông". Vật chủ trung gian truyền bệnh là muỗi cát (*Plebotomus papatasi* và *P. sergenti*). Bệnh nhân mọc những mụn đỏ, sưng to và chảy nước vàng. Bệnh phổ biến ở Trung Đông, Bắc Phi và Bắc Ấn Độ.

7. Ngành Trùng roi giáp (Dinozoa)

Roi bơi mọc từ 2 rãnh thẳng góc với nhau trên vỏ giáp bằng cellulose, hoạt động của 2 roi thẳng góc với nhau trên lớp vỏ giáp đã tạo nên kiểu vận động xoay tròn (tiếng Hy Lạp: dinos là xoay tít, xoay tròn).



Hình 1.16 *Leishmania donovano* (từ Dogel)
A. Giai đoạn trong tế bào không có roi: 1 Trùng Roi,
2. Nhân tế bào,
B. Giai đoạn có roi trong môi trường nuôi nhân tạo



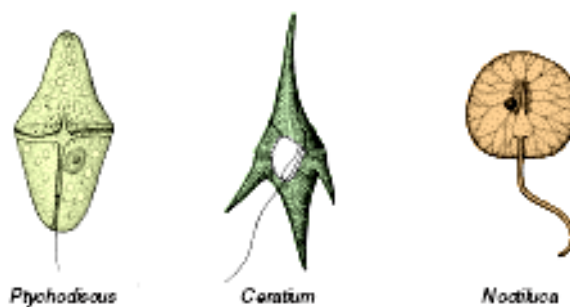
Hình 1.17 Một số đại diện các ngành Protozoa (theo Hickman)

Codosiga (ngành Choanozoa); *Trypanozoa* (ngành Euglenozoa); *Trichonympha*, *Trichomonas*, *Giardia* và *Spirotrichonympha* (ngành Archeozoa)

Phần lớn trùng roi giáp có lục lạp, trùng roi giáp nở hoa gây nên thủy triều đỏ ở vùng biển ven bờ (màu đỏ hơi nâu hay màu da cam là do sắc tố xanthophyl chiếm ưu thế trong lục lạp). Hiện tượng nở hoa tạo nên độc tố tác động lên hệ thần kinh làm cho cá, tôm chết hàng loạt (dẫn xuất đầu tiên của độc tố này là saxitoxin), mặt khác độc tố này còn được tích lũy trong nhiều loài thân mềm khác nhau (vẹm, trai, hào...). Chất này rất độc đối với người, gấp 160.000 lần so với cocain, gây tử vong cho người ở liều lượng thấp (0,3 - 1,0mg). Trong đó có loài *Pfiesteria piscicida* cực kỳ nguy hiểm, khi nở hoa chúng tiết chất độc gây chết cá hàng loạt và chúng ăn dịch cá chết. Nhiều năm qua, sự nở hoa thường xuyên của loài này đã làm cho cá chết ở vùng biển ven bờ Đại Tây Dương nước Mỹ. Ở Việt Nam, vịnh Cam Ranh và vùng biển Nha Trang đã xuất hiện thủy triều đỏ.

Một số trùng roi giáp có khả năng phát sáng (*Noctiluca*). Một số khác sống hội sinh với động vật ruột khoang. Nhiều loài gây độc cho cá và động vật khác như giống *Gonyaulax*, *Gymnodinium*.

Trùng roi giáp sinh sản vô tính bằng cách hình thành nên túi bào tử, tuy nhiên túi bào tử của trùng roi giáp khác với Trùng roi cỏ áo là không có



Hình 1.18 Một số đại diện của Trùng roi giáp (theo Hickman)

vỏ thấm silic. Trùng roi giáp là thành phần phong phú của động vật nổi ở nước ngọt và biển. Hiện biết được khoảng vài ngàn loài, phần lớn là đơn bào, một số dạng tập đoàn (hình 1.18).

8. Ngành Trùng roi cổ áo (Choanozoa)

Cơ thể có dạng tế bào cổ áo đặc trưng, sống đơn độc hay tập đoàn ở nước ngọt hay mặn, phần lớn sống bám. Mỗi cá thể có một roi hướng về trước, xung quanh roi là một vành lông nhung (microvili) kết thành một cổ áo bao quanh gốc roi. Khi roi chuyển động sẽ tạo nên dòng nước cuốn theo thức ăn và ô xy. Tập đoàn trùng roi cổ áo có thể dạng cành cây phân nhánh hay chìm thành một khối, dạng keo. Ví dụ giống *Codoglia* (hình 1.3 và 1.17).

Trong đó đáng chú ý tập đoàn *Proterospongia* có hàng trăm cá thể sống trôi nổi, có thể hình dung như là một động vật thân lỗ đơn giản, được xem là có quan hệ chủng loại giữa hai nhóm động vật có loại tế bào cổ áo này.

9. Ngành Trùng bào tử (Sporozoa)

Có khoảng 3.900 loài ký sinh trong tế bào, trong ruột hay trong xoang cơ thể. Có nhiều loài gây bệnh cho người và gia súc.

9.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

9.1.1 Cấu tạo Trùng hai đoạn

Ký sinh trong cơ thể vật chủ. Cơ thể tương đối lớn (10mm - 16mm), hình thoi, chia 2 phần (phần trước - protomerit là cơ quan bám và phần sau- deutomerit chứa nhân tế bào). Bên ngoài cơ thể là cuticun, ngoại chất phân hoá phức tạp hình thành các sợi co rút và nâng đỡ - bào cốt (morphonema). Hạt dự trữ là paraglycogen, sự dinh dưỡng, hô hấp và bài tiết đều thực hiện qua bề mặt cơ thể.

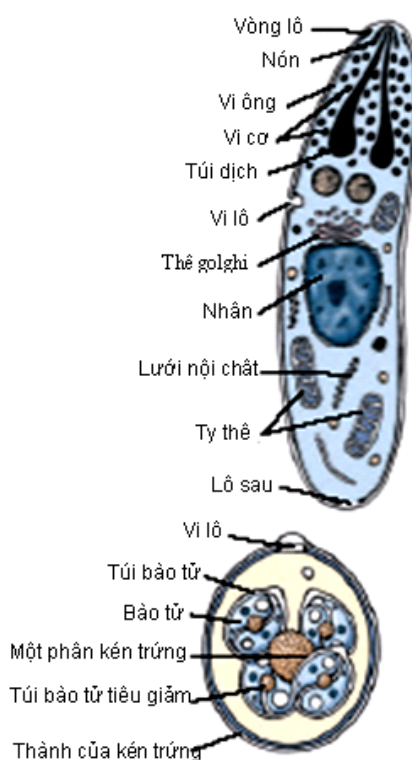
9.1.2 Cấu tạo Trùng hình cầu và Trùng bào tử máu

Ký sinh trong tế bào, kích thước nhỏ (trùng sốt rét *Plasmodium* chỉ dài 5 - 8µm), phân hoá phức tạp. Mỗi Trùng bào tử có màng tế bào 2 lớp bọc ngoài, có hệ cơ quan đỉnh (apicomplexa) đặc trưng giúp cho chúng chui vào tế bào vật chủ. Cơ quan đỉnh gồm vài túi dịch và 10 - 12 dải vi cơ bao quanh. Chính đặc điểm này mà có tên gọi khác của Trùng bào tử là Apicomplexa (apex là đỉnh, complex là tổ hợp). Ở cạnh nhân, khoảng giữa cơ thể có lỗ thông của màng tế bào, nơi hình thành không bào tiêu hóa (hình 2.19).

9.2 Sinh sản và vòng đời

9.2.1 Sinh sản của Trùng hai đoạn

Có xen kẽ thể hệ sinh giao tử và sinh bào tử. Bắt đầu sinh sản hữu tính, trùng hai đoạn nối thành cặp, cuộn tròn lại và tiết vỏ tạo thành kén (cyste = bào xác). Mỗi cá thể trong kén phân chia nguyên nhiễm nhiều lần để hình thành giao tử cái và đực. Các giao tử dồn về phần ngoài và phía dưới. Hai giao tử khác tính hình thành nên hợp tử kết vỏ tạo thành kén trứng (oocyste). Kén trứng mở đầu giai đoạn sinh sản vô tính: Tế bào trong kén trứng phân chia liên tiếp 3 lần, 2 lần đầu giảm nhiễm cho ra 8 trùng bào tử (sporozoit), nên trong kén có vô số trùng bào tử được bảo vệ bởi 2 lớp vỏ (hình 1.19).



Hình 1.19 Sơ đồ cấu tạo cơ thể trùng hình cầu (trên) và cấu tạo kén (dưới) (theo Hickman)

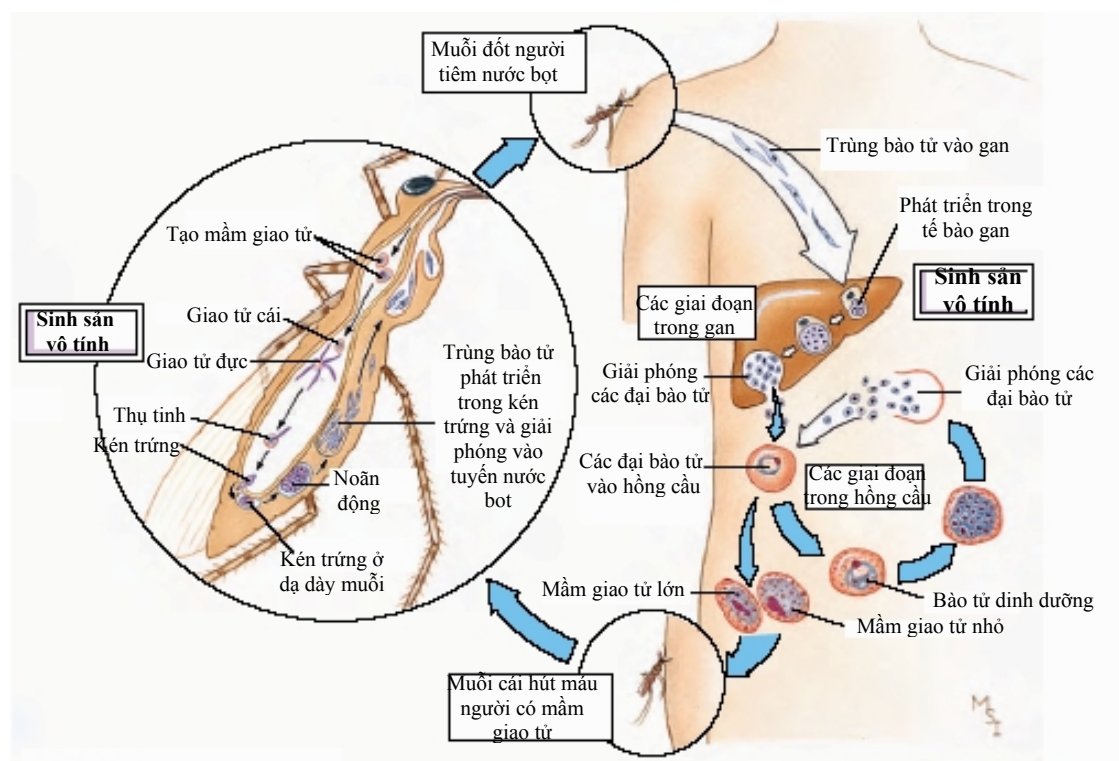
Thường thì kén theo phân ra ngoài, khi xâm nhập vào ruột vật chủ thì dịch tiêu hóa của vật chủ sẽ phá vỡ vỏ của kén và vỏ của kén trứng giải phóng trùng hai đoạn con. Ra khỏi kén, trùng Hai đoạn sẽ bám vào thành ruột, lớn dần lên, hình thành đoạn trước và đoạn sau, phát triển thành trùng hai đoạn trưởng thành bắt đầu một thế hệ mới.

9.2.2 Sinh sản của Trùng hình cầu và Trùng bào tử máu

Ở trùng hình cầu: Trùng bào tử ở thành ruột liệt sinh hình thành các liệt trùng (merozoit), liệt trùng phá vỡ thành ruột rồi xâm nhập vào các tế bào khác. Sau 4 - 5 thế hệ, liệt trùng lại xâm nhập vào thành ruột để hình thành mầm giao tử (gametocyst, có 2 loại mầm giao tử lớn - macrogametocyst và mầm giao tử nhỏ - microgametocyst). Mầm giao tử lớn hình thành nên giao tử lớn (macrogamet) và mầm giao tử nhỏ hình thành giao tử nhỏ (microgamet) có 2 roi. Sau khi thụ tinh sẽ hình thành kén trứng. Kén trứng sinh ra 4 mầm bào tử (sporoblast), các mầm bào tử lớn lên, hình thành 4 bào tử (spore), mỗi bào tử cho ra 2 trùng bào tử (sporozoit).

Ở trùng bào tử máu: Lấy *Plasmodium* làm ví dụ. Khi muỗi đốt người thì trùng bào tử theo máu vào gan, liệt sinh ở tế bào gan hình thành vô số liệt trùng. Quá trình này lặp lại nhiều lần, kéo dài 14 ngày - gọi là thời kỳ ủ bệnh. Tiếp đó liệt trùng chui vào huyết cầu, tiếp tục liệt sinh phá hủy hồng cầu sau đó lại xâm nhập vào hồng cầu khác. Thời gian liệt sinh trong hồng cầu tùy thuộc vào mỗi loài trùng Bào tử máu khác nhau (*P. falciparum* và *P. vivax* là 48 giờ, *P. malariae* là 72 giờ). Sau đó là thời kỳ sinh sản hữu tính: các liệt thể chui vào hồng cầu hình thành các mầm giao tử lớn cho ra một giao tử lớn và mầm giao tử bé phân chia cho ra 5 - 6 giao tử bé. Khi mầm giao tử lớn và mầm giao tử bé gặp nhau sẽ kết hợp với nhau hình thành nên hợp tử

di động được gọi là noãn động. Noãn động lách qua thành ruột muỗi, hình thành nên kén trứng (noãn xác), kén trứng hình thành nhiều trùng bào tử chuyển đến tuyến nước bọt muỗi chờ để khi muỗi đốt người lành thì chúng sẽ vào máu người (hình 1.20).



Hình 1.20 Vòng đời của trùng sốt rét *Plasmodium* trong cơ thể người và muỗi (theo Hickman)
A. Trong cơ thể muỗi (trái)- sinh sản hữu tính; B. Trong cơ thể người (phải)- sinh sản vô tính

9.3 Đa dạng và tầm quan trọng

9.3.1 Trùng hai đoạn (*Gregarinida*)

Có khoảng 500 loài, gồm các trùng bào tử sinh sản hữu tính bằng tiếp hợp 2 cá thể và hình thành giao tử trong kén, vòng đời thiếu thể hệ liệt sinh. Sống ký sinh ở động vật có xương sống, vai trò không lớn. Đại diện *Monocystis agilis* sống ký sinh trong cơ thể giun đất.

9.3.2 Trùng hình cầu (*Coccidiomorpha*)

Ký sinh ở tế bào (ruột, gan, thận...). Vòng đời xen kẽ đều đặn thể hệ sinh sản hữu tính (bằng noãn giao) và vô tính, qua 1 hay 2 vật chủ.

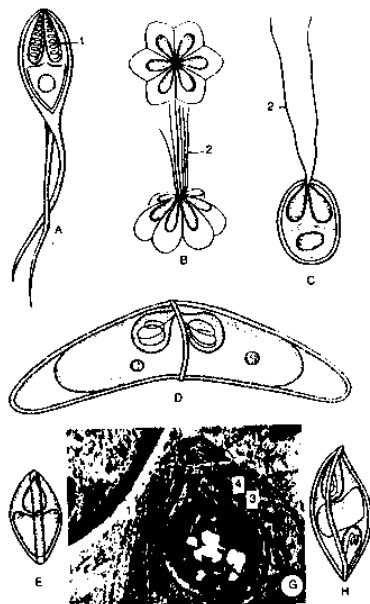
a. Bộ Trùng hình cầu (Coccidiida): Phổ biến nhất là loài *Eimeria sticolae* ký sinh ở thỏ và người, *Toxoplasma gondii* gây bệnh cho động vật máu nóng, triệu chứng giống bệnh thương hàn.

b. Bộ Trùng bào tử máu (Haemopridia): Vòng đời không ra khỏi cơ thể vật chủ, nguy hiểm nhất là *Plasmodium* gây bệnh sốt rét cho chim, thú, người. Bệnh sốt rét ở nước ta do *P. falciparum* gây ra (80%). Hệ thống miễn dịch của *Plasmodium* rất tốt do sự biến đổi lớp protein trên màng tế bào của cơ thể *Plasmodium*. Các nghiên cứu sâu gần đây cho thấy đã phát hiện được một plasmid mà tổ tiên *Plasmodium* thừa hưởng ở vi khuẩn lam nội cộng sinh, điều này mở ra triển vọng sản xuất các loại thuốc chống sốt rét hiệu quả hơn.

10. Ngành Trùng bào tử gai (Cnidosporozoa)

10.1 Đặc điểm cấu tạo

Ký sinh trong cơ thể động vật (chủ yếu là cá). Giai đoạn lưỡng bội chiếm ưu thế. Bào tử có cấu tạo riêng, gồm nhiều tế bào và có vỏ bao ngoài (do 2 tế bào biến đổi thành), có tế bào chích có thể phóng ra ngoài tạo thành gai bám và có tế bào mầm 2 nhân (hình 1.21).



Hình 1.21 Bào tử của Trùng bào tử nhày (từ Thái Trần Bái)

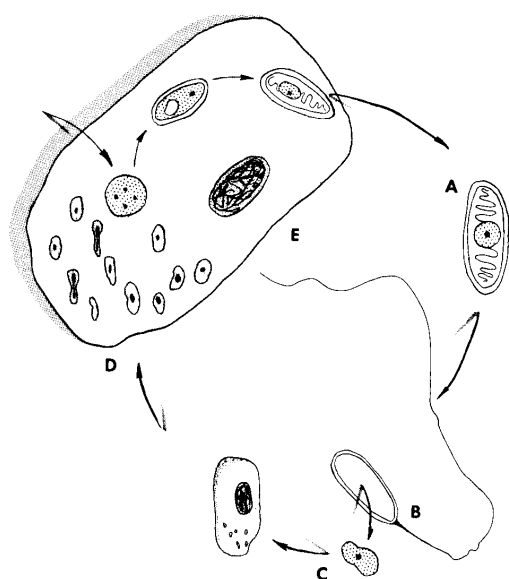
A. *Henneguya zikaweiensis*, B. *Hexacapsula neothum*, C, E. *Myxobolus karelicus*, D. *Ceratomyxa obtula*, G. Siêu hiển vi qua một phần cắt dọc bào tử *Myxidium giardi* ký sinh ở cá, H. *Myxidium obscurum* (1. Sợi dính chưa phóng, 2. Sợi dính sau khi phóng, 3. Lớp vỏ sáng, 4. Lớp vỏ tối)

10.2 Đa dạng và tầm quan trọng

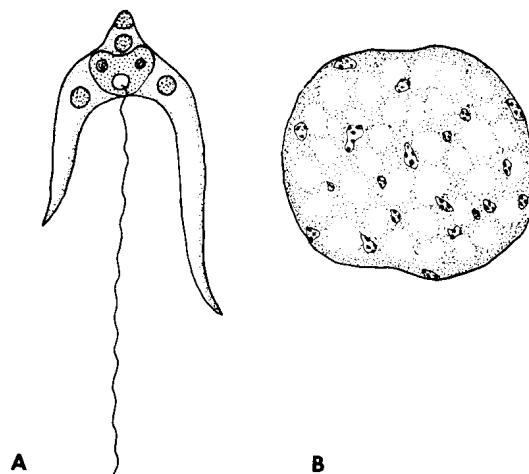
Chỉ có 2 bộ là Trùng bào tử nhày = kín (Myxosporidia) và Trùng bào tử tia (Actinomyxidia). Trùng bào tử nhày ký sinh ở cá biển và cá nước ngọt, trong mô hoặc trong xoang của cá (mang, cơ, túi mật, bóng đái, hệ thần kinh...). Khi cá nuốt trùng bào tử vào thì bào tử sẽ phóng gai cắm vào thành ruột (tế bào gai là một túi rỗng, bên trong có dây xoắn phóng ra nhưng không tách khỏi tế bào), hé mở vỏ và giải phóng tế bào mầm 2 nhân dạng amip (gọi là plasmodi), plasmodi ra ngoài, lách qua tế bào ruột theo máu tới cơ quan ký sinh. Tại đây nhân của plasmodi sẽ phân chia nhanh chóng thành 2 loại nhân là nhân dinh dưỡng và nhân sinh sản. Nhân dinh dưỡng điều hòa quá trình trao đổi chất, tổng hợp protein và sinh trưởng, còn nhân sinh sản thì hình thành bào tử. Quá trình hình thành bào tử rất phức tạp: Khởi đầu nhân sinh sản được bao nguyên sinh chất ở ngoài, hình thành một loại tế bào là "tế bào sinh sản", có khả năng di động trong plasmodi, sau đó phân chia cho ra nhiều panosporoblast nhiều nhân. Mỗi panosporoblast sẽ hình thành 2 bào tử với 6 nhân trong mỗi bào tử chuyển thành bào tử có cấu tạo điển hình của trùng bào tử gai. Bào tử rơi ra ngoài, trôi nổi trong nước hoặc lắng xuống bùn đáy và tiếp tục xâm nhập vào ống tiêu hóa vật chủ.

Trong vòng đời của trùng bào tử gai, có giảm phân lần cuối để cho ra 2 nhân của tế bào mầm trong bào tử. Khi tế bào mầm được giải phóng thì 2 nhân sẽ phối hợp với nhau cho ra nhân lưỡng bội và bắt đầu nguyên phân để cho plasmodi nhiều nhân. Trong vòng đời giai đoạn đơn bội rất ngắn và đặc điểm này sai khác rõ ràng với vòng phát triển của trùng Bào tử.

Có khoảng 1.250 loài, nước ta đã biết 43 loài, phổ biến là giống *Myxobolus*. Trùng bào tử gai có nhiều loài ký sinh gây bệnh cho cá, gây nên hiện tượng cá chết hàng loạt và một số động vật khác (hình 1.22).



Hình 1.23 Vòng đời của *Nosema bombycis* (từ Hickman)
A. Bào tử trong bao, B. Bào tử có roi, C. Phân chia bào tử,
D. Xâm nhập vào mô cơ thể của tằm và hình thành bào tử



Hình 2.22 Một số trùng bào tử nhày (từ Kudo)
A. *Synactinomyxon tubificis* ký sinh ở giun đất, B.
Myxidium serotinum ký sinh ở ếch

Loài hay gặp là *Myxobolus cyprini* ký sinh ở mang, cơ, thận, gan cá chép, loài *Lentospora cerebralis* ký sinh ở cá hồi, cá hương.

11. Ngành Trùng vi bào tử (Microsporozoa)

Ký sinh trong cơ thể động vật (sâu bọ và các chân khớp khác). Tế bào không có ty thể và không có cơ quan dinh. Cơ thể rất nhỏ bé (4 - 6 μ m).

Có khoảng 850 loài ký sinh ở sâu bọ, cá. Giống *Nosema* có tầm quan trọng cho nghề nuôi ong và tằm. Loài *Nosema bombycis* gây bệnh tằm gai (hình 1.23) và *N. apis* gây bệnh kiết lỵ ở ong. Nhiều loài được sử dụng trong đấu tranh sinh học.

12. Ngành Trùng lông bơi (Ciliophora)

12.1. Đặc điểm cấu tạo cơ thể

Có tổ chức cao nhất, xuất hiện nhiều cơ quan từ: Cơ quan vận chuyển là tiêm mao, ngắn hơn roi. Mỗi lông bơi có cấu tạo giống nhau ở tất cả sinh vật có nhân thật (Eukaryota) và có cấu tạo như sau: Dọc theo lông bơi có hệ trục (axoneme) giữ cho lông bơi có hình thái ổn định. Hệ sợi trục gồm 11 chùm vi ống (9 ngoại vi và 2 trung tâm). Mỗi vi ống (microtubule) do tubulin kết thành (protein này rất gần actin có trong cơ của động vật đa bào). Giữa các chùm này có các sợi mảnh liên kết với nhau. Số lượng vi ống ở trong mỗi chùm ngoại vi và chùm trung tâm không giống nhau ở gốc lông và phần ngọn lông. Phần gốc có 3 vi ống trong mỗi chùm của ngoại vi, trong khi đó phần trung tâm chỉ có 1 vi ống, còn phần ngọn có 2 vi ống cho mỗi chùm ở ngoại vi và 2 vi ống cho phần trung tâm. Trong phần ngọn lông có 2 sợi dynein hướng từ vi ống A đến vi ống B bên cạnh (dynein là một protein gần với myosin, gắn với hoạt động của ATPaza cung cấp năng lượng cho lông bơi).

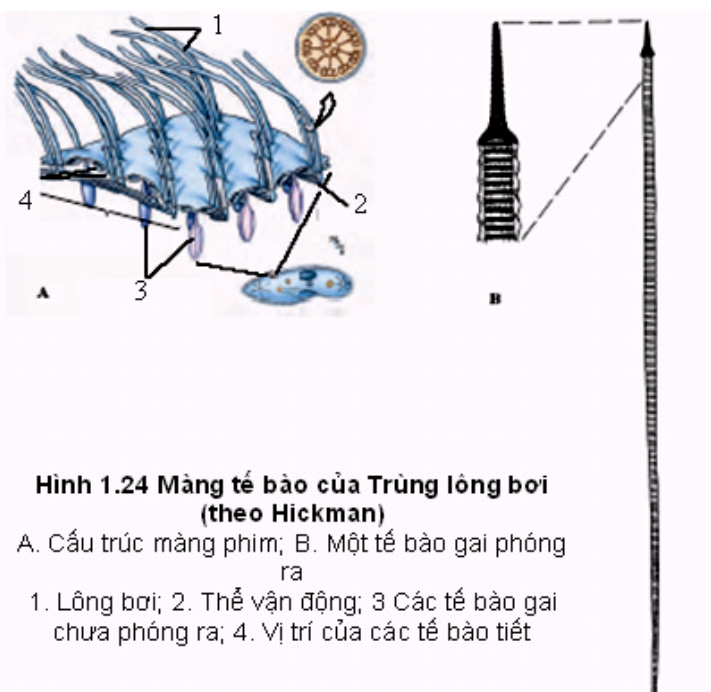
Phức hợp cấu trúc gốc lông bơi (complex infraciliature) đặc trưng cho Trùng lông bơi điều hòa hoạt động của vô số lông bơi trên bề mặt cơ thể. Các thể gốc được nối với nhau bằng mạng vi ống (microtubule), vi sợi (microfilament) và sợi lưới (kinetodesm) nằm xen giữa các ty thể. Phức hợp này là đặc điểm chẩn loại (diagnos)

quan trọng để xác định nhóm Trùng lông bơi. Lông bơi hoạt động giúp cơ thể di chuyển, đưa thức ăn vào miệng, loại bỏ chất cặn bã trong quá trình trao đổi chất và các chất cặn bám bám trên cơ thể của chúng. Ngoài ra, chúng còn tạo nên lớp nước giàu ô xy bao bọc quanh cơ thể. Mỗi lông bơi hoạt động như mái chèo, uốn mạnh về phía trước rồi lấy lại vị trí ban đầu chuẩn bị cho lần uốn mới.

Lông bơi xếp thành dãy nên hoạt động nhịp nhàng giúp cho con vật di chuyển khá nhanh (2mm/giây). Ngoài ra, lông bơi của một số loài còn liên kết với nhau để tạo thành màng uốn, màng lông và gai nhảy.

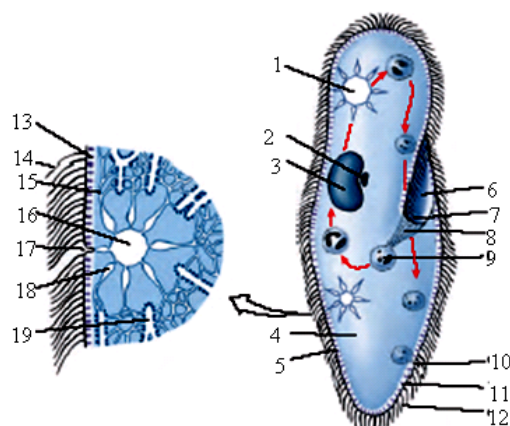
Hệ thống màng tế bào: Có cấu trúc phức tạp gồm 2 lớp màng: Lớp màng ngoài (plasmalemma) và lớp màng trong. Hai lớp này tiếp xúc với nhau ở gốc lông bơi và phần đỉnh của bao chích. Phần còn lại tạo thành khoảng trống bao quanh gốc lông bơi. Màng cơ thể vừa chắc chắn, vừa mềm dẻo giữ cho cơ thể con vật vừa có hình thái ổn định vừa giúp cho con vật biến dạng nhất thời khi len lỏi qua khe hẹp hay giúp chúng điều chỉnh lượng nước và các ion của cơ thể (hình 1.24). Do các khoang này mà người ta xếp một số động vật nguyên sinh như trùng Roi giáp (Dinoflagellata), trùng Bào tử (Sporozoa) và trùng Lông bơi (Ciliophozoa) vào một nhóm chung gọi là Có khoang nằm dưới lớp bề mặt (Alveolata).

Cơ quan tiêu hoá có cấu tạo như sau: bắt đầu từ ngoài là bào khẩu, tiếp theo là bào hầu đều có lông bơi (tiêm mao) rung động để vận chuyển thức ăn. Không bào tiêu hoá được hình thành ở đáy bào hầu, sau khi tích lũy đủ thức ăn bên trong thì di chuyển dần vào trong, quá trình này thường kéo dài và đường đi thường có nhiều vòng nhằm tiêu hoá hết thức ăn. Các men tiêu hoá có trong tế bào chất sẽ xâm nhập vào không bào tiêu hoá để phân huỷ thức ăn. Sau khi tiêu hoá hết thức ăn thì chất cặn bã được mang ra thải ở phần sau cơ thể gọi là bào giang.



Cơ quan bài tiết là không bào co bóp, có cấu tạo phức tạp: Lỗ thải của không bào co bóp tồn tại thường xuyên, được xác định bằng hệ vi ống. Không bào co bóp có nhiều rãnh, có bao trung tâm, nhịp điệu co bóp phụ thuộc vào nồng độ muối và nhiệt độ (sau 40 phút, lượng nước thải ra bằng khối lượng cơ thể).

Bộ nhân gồm nhân lớn (macronucleus) và nhân nhỏ (micronucleus). Nhân lớn làm nhiệm vụ dinh dưỡng và nhân nhỏ làm nhiệm vụ sinh sản. Như vậy so với động vật nguyên sinh khác thì số lượng cơ quan tử của trùng Lông bơi lớn, lập thành hệ thống (người ta gọi là sự nhảy vọt về mức độ "trên tế bào") (hình 1.25).



Hình 2.25 Cấu tạo cơ thể trùng lông bơi (phải) và hoạt động của không bào co bóp (trái) (theo Hickman)
 1 và 16. Không bào co bóp; 2. Nhân nhỏ; 3. Nhân lớn;
 4. Nội chất; 5. Ngoại chất; 6. Rãnh miệng; 7. Miệng;
 8. Hầu; 9. Bào giàng; 10. Bào giàng; 11 và 13. Tế bào gai; 12 và 14.
 Lông bơi; 15. Các ống dẫn; 17. Lỗ thoát; 18. Các túi chứa;
 19. Lưới nội chất

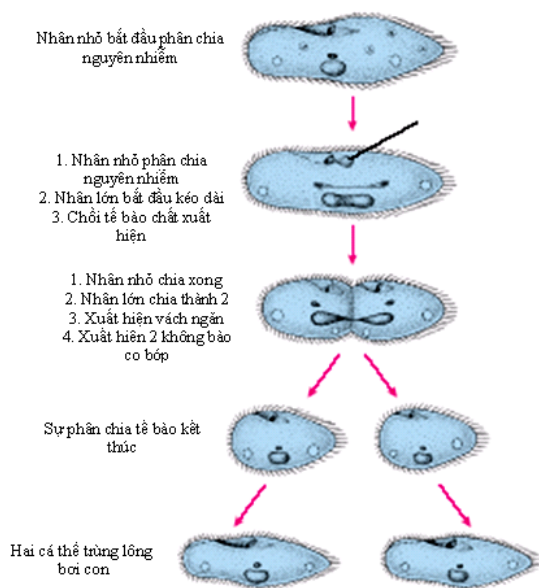
12.2 Đặc điểm sinh sản

12.2.1 Sinh sản vô tính

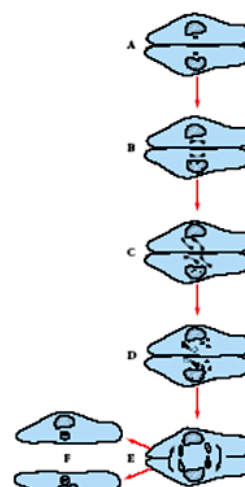
Phân đôi theo chiều ngang: Nhân nhỏ và nhân lớn đều phân chia nguyên nhiễm. Kết quả sẽ hình thành 2 cơ thể mới và nếu cơ thể nào thiếu cơ quan tử nào đó thì sẽ hình thành sau. Thời gian phân chia thay đổi từ 1 - 3 lần/ngày (hình 1.26).

12.2.2 Sinh sản hữu tính

Đó là sự tiếp hợp 2 cá thể: Hai cơ thể khác dòng ghép đôi với nhau, màng tế bào phía bụng tan ra và hình thành cầu nối nguyên sinh chất (hình 1.27). Nhân lớn trong mỗi cá thể tan biến, nhân nhỏ phân chia 2 lần liên tiếp tạo ra 4 tiền nhân (pronucleus), 3 tiền nhân tiêu biến, 1 tiền nhân còn lại ở mỗi cá thể sẽ phân chia cho ra 1 tiền nhân định cư và 1 tiền nhân di động. Tiền nhân di động của cá thể này sẽ kết hợp với tiền nhân định cư của cá thể kia để hình thành nhân kết hợp



Hình 1.26 Sinh sản chia đôi theo chiều ngang của trùng lông bơi (theo Hickman)



Hình 1.27 Sinh sản tiếp hợp của trùng lông bơi (theo Hickman)

A. Hai cá thể tiếp xúc; B. Màng cơ thể tan rã; C - D. Trao đổi tế bào chất và nhân; E. Kết thúc sự tiếp hợp, 2 cá thể rời nhau ra

(synkarion) ở mỗi cá thể. Sau đó 2 cá thể tách rời nhau ra. Nhân kết hợp sẽ nguyên phân cho ra 4 nhân bé và 4 nhân lớn rồi phân chia vô tính để cho ra 4 cá thể mới. Như vậy sinh sản bằng phân chia chỉ xảy ra sau khi rời bạn ghép đôi. Ý nghĩa của sự tiếp hợp là các cá thể tham gia tiếp hợp là từ các dòng ghép đôi (mating type) khác nhau trong phạm vi các nhóm đồng gen (mà một số nhà khoa học đã coi các cá thể đồng gen là một loài độc lập). Hiện tượng tái tổ hợp bộ nhân xảy ra trong mỗi cơ thể riêng biệt (không có sự ghép đôi) và được gọi là hiện tượng nội hợp (autogamy). Tất cả đều có thể xem như là sự thụ tinh của động vật. Kết quả là hình thành 2 cơ thể mới phong phú về AND, thống nhất được tính di truyền của bố, mẹ, có tác dụng như hiện tượng “cải lão hoàn đồng”. Tái tạo bộ nhân là một yêu cầu không thể thiếu được của quần thể Trùng lông bơi. Ví dụ ở Trùng cỏ thì cứ 50 thế hệ sinh sản vô tính thì phải có 1 lần sinh sản hữu tính bằng tiếp hợp để đảm bảo sự phân hóa bình thường của quần thể.

Từ thế hệ thứ 600 do sinh sản vô tính, thì trùng cỏ không còn nhận biết bạn ghép đôi của mình nữa và sau khoảng 100 thế hệ sinh sản vô tính tiếp theo thì trùng cỏ sẽ chết.

12.3 Đa dạng và tầm quan trọng

Có khoảng 6.000 loài, 160 họ, 20 bộ, 65% số loài sống tự do, còn lại sống ký sinh, hội sinh hay cộng sinh.

a. Nhóm Đồng mao (Holotricha hay Kinetofragminophora): Phân bố rộng rãi nhất, đại diện sống tự do là các giống *Paramoecium*, *Didinium*.

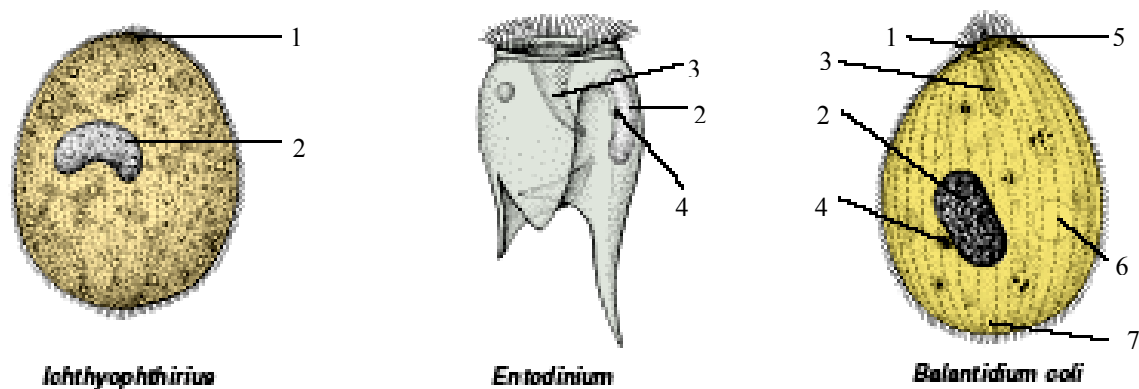
b. Nhóm trùng Lông bơi có ít màng uốn (Heterotricha): Có tiêm mao gần miệng kết thành 4 màng uốn. Đại diện có trùng loa kèn (*Stentor*). Ở Việt Nam có các loài gây bệnh cho cá *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodon cyprini* ký sinh ở mang chép, mè, trắm cỏ (hình 1.28).

c. Nhóm Có màng uốn xoắn (Polyhymenophora): Màng uốn quanh miệng. Loài *Balantidium coli* ký sinh ở



Hình 1.28 Một số đại diện của trùng lông bơi (theo Hickman)

người, lợn (hình 1.29). Ngoài ra, còn có các giống *Colpoda*, *Tetrahymena* và Trùng nhầy.



Hình 1.29 Một số trùng lông bơi cộng sinh và ký sinh (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Nhân lớn; 3. Hậu; 4. Nhân nhỏ; 5 Vòng lông miệng; 6. Không bào co bóp; 7. Bào giàng

III. Quan hệ phát sinh của các nhóm động vật nguyên sinh

Hệ thống học Động vật Nguyên sinh thay đổi do các dẫn liệu về cấu trúc siêu hiển vi của tế bào mới được phát hiện gần đây.

Hệ thống 5 giới gồm: Monera, Protista, Plantae, Fungi, Animalia

Hệ thống 8 giới gồm: Archaea, Archaezoa, Protozoa, Chromista, Plantae, Fungi, Animalia.

Hệ thống 3 lĩnh vực: Lĩnh vực Vi khuẩn (Bacteria), Lĩnh vực Cổ khuẩn (Archaea), Lĩnh vực Nhân chuẩn (Eukaryota).

Lĩnh vực nhân chuẩn gồm: a) Archaezoa (1. Trùng roi kép, 2. Trùng ba roi; 3. Trùng vi bào tử); a) Euglenozoa (1. Trùng roi màu; 2. Trùng roi hạt gốc); c) Alveolata (1. Trùng roi giáp, 2. Trùng bào tử, 3. Trùng lông bơi); d) Stramenopila (1. Khuê tảo, 2. Tảo vàng, 3. Tảo nâu, 4. Mốc nước); e) Rhodophyta (1. Tảo đỏ, 2. Tảo lam); f. Plantae; g) Fungi; h) Animalia.

Neil A. Campbell đã đề xuất quan niệm 5 "giới chọn" vào năm 1999, gồm các giới sau: Archaezoa, Euglenozoa, Alveolata, Stramenopila và Rhodophyta. Trong đó giới Archaezoa gây tranh cãi nhiều nhất.

Một số nhóm chưa đưa vào sơ đồ phát sinh như Trùng chân rế (Rhizopoda), Trùng chân tia (Actinozoa) bao gồm cả Trùng phóng xạ và Trùng mặt trời, Trùng có lỗ (Foraminifera), Nấm nhầy vô bào (Myxomycota) và Nấm nhầy tế bào (Acrasiomycota).

Cơ quan vận chuyển (chân giả, lông bơi hoặc roi bơi) và bộ nhân (một hay nhiều nhân, sự biệt hóa của bộ nhân thành nhân sinh sản và nhân dinh dưỡng) thường là các cơ quan tử dùng để phân biệt các nhóm động vật nguyên sinh. Tuy vậy, một số nhóm động vật nguyên sinh lại có chung các đặc điểm chung đó hoặc có thể thay đổi vòng đời phát triển tùy theo giai đoạn phát triển hay khi môi trường sống thay đổi. Các nhóm tính chất có tính "bắc cầu" này rất đáng chú ý khi xây dựng hệ thống phân loại tự nhiên động vật nguyên sinh. Ví dụ một số nhóm động vật nguyên sinh sau:

Mastigamoeba (Trùng roi có chân giả) thuộc nhóm Rhizomastigina, có cơ quan vận chuyển là roi và chân giả, có một số loài sống trong đất ẩm và nước ngọt.

Opalina ranarum thuộc nhóm Opalinata ký sinh trong ruột sau của Lưỡng cư (lớp Amphibia). Cơ thể của chúng có nhiều nhân giống nhau, có rất nhiều roi ngắn như lông bơi. Chúng vừa có khả năng sinh sản vô tính cắt đôi, vừa có khả năng sinh sản hữu tính bằng cách hình thành giao tử. Vòng đời của chúng khớp với vòng đời của lưỡng cư là vật chủ.

Nấm nhầy vô bào (*Myxomycota*) trước đây được xếp vào nhóm Nấm, tuy nhiên những phát hiện gần đây cho thấy chúng sai khác cơ bản với nhóm nấm về cấu tạo tế bào, đặc điểm sinh sản và vòng đời. Vì vậy, chúng được coi là gần với động vật nguyên sinh dạng amip hơn. Chúng có màu da cam hay màu vàng, là sinh vật dị dưỡng, gặp nhiều trên cơ thể thực vật đang phân giải. Giai đoạn dinh dưỡng trong vòng đời là một khối amip gọi là thể hợp bào (plasmodium), đường kính có thể đạt tới vài cm, tuy nhiên không phải là cơ thể đa bào mà là một khối nguyên sinh chất có nhiều nhân.

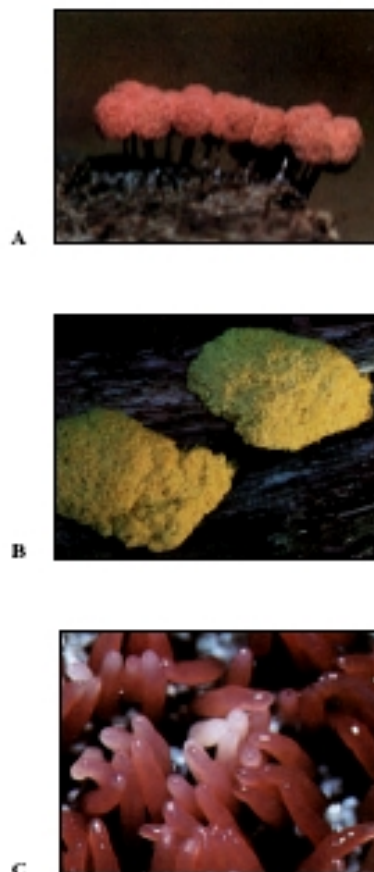
Ở một số loài có nhân lưỡng bội và phân chia đều đặn với hàng ngàn nhân nguyên phân đồng thời. Nhờ đặc điểm này mà nấm nhầy được dùng để nghiên cứu chi tiết phân tử của hiện tượng nguyên phân. Sự chuyển động của dòng tế bào chất liên tục trong hợp bào đã giúp cho con vật phân phát thức ăn và ô xy.

Dinh dưỡng bằng thực bào, sinh trưởng bằng cách hình thành chân giả trên đất ẩm hay mùn lá, gỗ mục. Khi môi trường bất lợi chúng có khả năng hình thành thể bào tử. Trong thể bào tử, các tế bào giảm phân hình thành nên các bào tử và khi vỏ thể bào tử vỡ ra thì sẽ giải phóng các bào tử. Gặp điều kiện thuận lợi thì các bào tử sẽ nảy mầm cho các tế bào đơn bội có roi bơi hay các cơ thể dạng amip hoạt động.

Hai dạng này dễ dàng biến đổi qua lại. Các tế bào cùng loại với nhau phối hợp và cho ra hợp tử, trong đó nhân phân chia nguyên nhiễm nhiều lần kèm theo sự phân chia tế bào chất cho ra nấm nhầy vô bào mới. Vòng đời của nấm nhầy vô bào thì giai đoạn lưỡng bội chiếm ưu thế.

Nấm nhầy tế bào *Dictiostelium* thuộc Acrasiomycota có cấu tạo amip điển hình nhưng là tế bào đơn bội. Các tế bào đơn bội này ăn vi khuẩn khi bò trên chất hữu cơ thối rữa. Chúng có thể sinh sản vô tính hay hữu tính. Trong sinh sản vô tính, khi thức ăn cạn kiệt, tế bào amip di chuyển về một trung tâm tổ hợp gồm hàng trăm tế bào tập trung lại (cơ chế tập trung tế bào nhờ vào chất dẫn dụ AMPc -adenozinmonophotphat vòng do chính chúng tiết ra), sau đó hình thành một khối tế bào amip (hình 1.30).

Sau một thời gian chúng hình thành thể quả. Một số tế bào khô hình thành cuống, có các tế bào khác bò lên cuống để hình thành bào tử, các bào tử tập trung lại thành nhóm trên thể quả. Tiếp theo bào tử được phát tán trong môi trường thích hợp, tế bào amip thoát khỏi vỏ bào tử và bắt đầu dinh dưỡng. Trong sinh sản hữu tính một đôi amip đơn bội gắn với nhau hình thành hợp tử, là giai đoạn lưỡng bội độc nhất trong vòng đời. Hợp tử sẽ hình thành tế bào khổng lồ ăn tất cả các tế bào amip đơn bội xung quanh. Tế bào khổng lồ tiếp tục tạo vỏ bọc ngoài, giảm phân rồi nguyên phân một vài lần tiếp theo. Kết thúc vòng sinh sản hữu tính, các amip đơn bội được giải phóng khi vỏ kén vỡ, chúng ăn vi khuẩn và tùy điều kiện môi trường có thể hình thành nên tổ hợp sinh sản vô tính. Có một số ngành động vật nguyên sinh ký sinh chắc chắn phải hình thành sau. Ngành Trùng lông bơi có cấu tạo phức tạp nên không thể



Hình 1.30 Một số đại diện plasmodi của 3 giống
A. *Arogyria*; B. *Fuliga*; C. *Tubodia*

Tổ tiên của động vật nguyên sinh là động vật dị dưỡng, vận chuyển bằng roi, từ đó tiến hóa hình thành nên Trùng chân giả hiện đại, Trùng bào tử gai và vi bào tử (đặc điểm chung là có amip trong vòng đời). Hướng thứ 2 hình thành Trùng roi hiện đại, chuyển sang đời sống ký sinh để hình thành Trùng bào tử và Trùng lông bơi. Hướng thứ 3 hình thành nên động vật nguyên sinh dạng tập đoàn.

Chương 2.

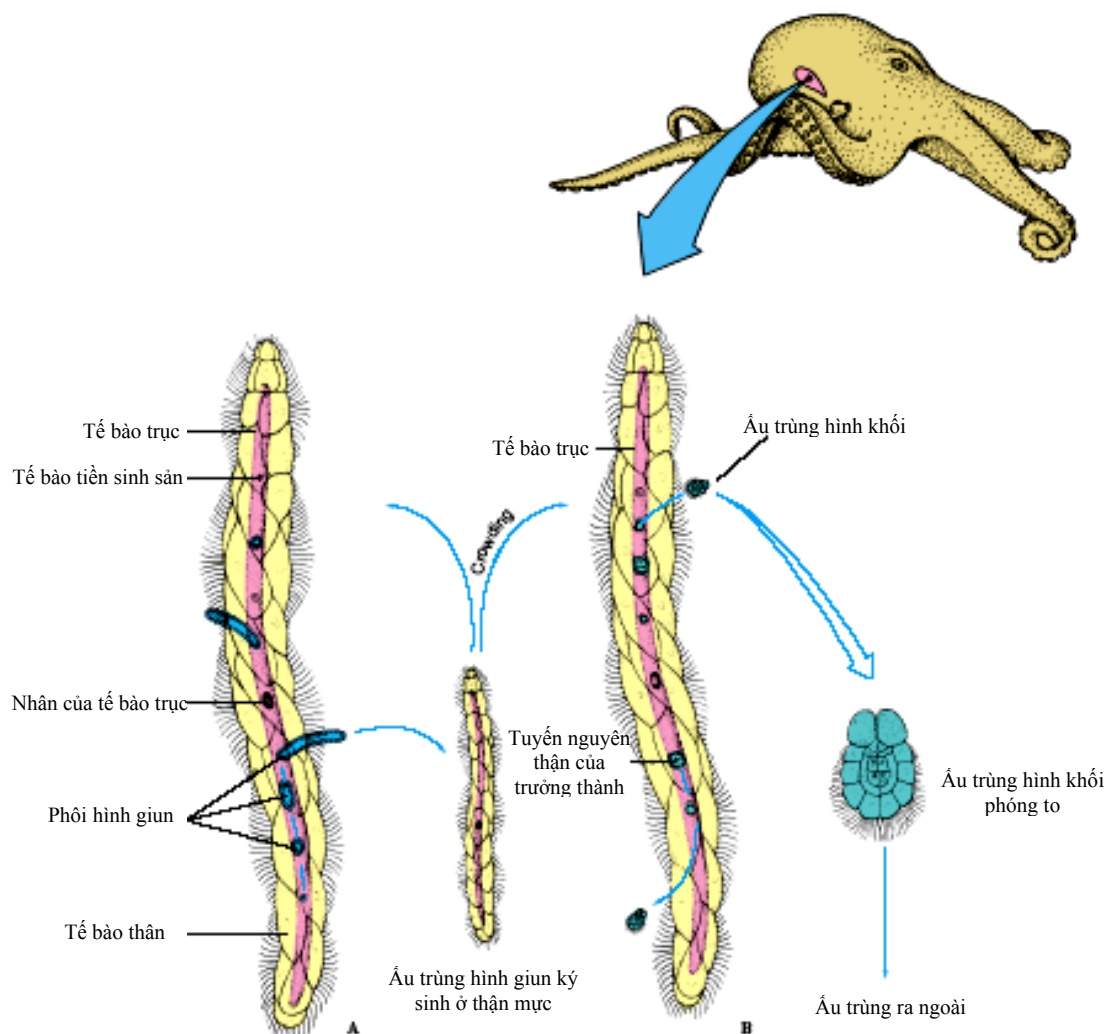
Trung động vật (Mesozoa) và Động vật Cận đa bào (Parazoa)

I. Ngành Mesozoa

Động vật hình giun gồm 20 - 30 tế bào. Từ lâu nhóm động vật này vẫn được xem là động vật trung gian giữa động vật đơn bào và động vật đa bào. Hori và Osawa (1978) và nhiều nhà động vật học khác cho rằng Mesozoa có liên hệ gần gũi nhất với động vật đơn bào hiện nay.

Động vật có 2 lớp tế bào, không có đối xứng cơ thể, thiếu mô và các cơ quan tiêu biểu như hô hấp, thần kinh, tiêu hoá, tuần hoàn...

Di chuyển bằng tiêm mao, sinh sản vô tính và hữu tính, sống ký sinh trên động vật không xương sống ở biển. Kích thước nhỏ (1 - 7mm) có khoảng 100 loài. Phần lớn các nhà động vật học đều chia ngành này làm 2 lớp là Rhombozoa (Dicyemida) và Orthonectida (hình 2.1 và 2.2). Tuy vậy vẫn đề nghị nên chia thành 2 ngành khác nhau.



Hình 2.1 Hai kiểu sinh sản của Mesozoa (theo Hickman)

A.. Vô tính ở dạng ấu trùng hình giun nằm trên tế bào trực; B. Khi tập trung ký sinh ở thận của Chân đầu

II. Ngành Động vật hình tấm (Placozoa)

Sinh vật đa bào ở biển, có roi bơi, thay đổi hình dạng. Cơ thể dẹp, có 2 lớp tế bào mô bì ở mặt lưng và mặt bụng.

Đại diện của ngành là loài *Trichoplax adherens*. Loài này đã được Schulze (Úc) phát hiện năm 1883, sau đó được khẳng định lại vào năm 1969 bởi Grell (Đức). Được tách thành một ngành riêng gọi là Động vật hình tấm (Placozoa), chỉ có 1 loài *Trichoplax adherens*.

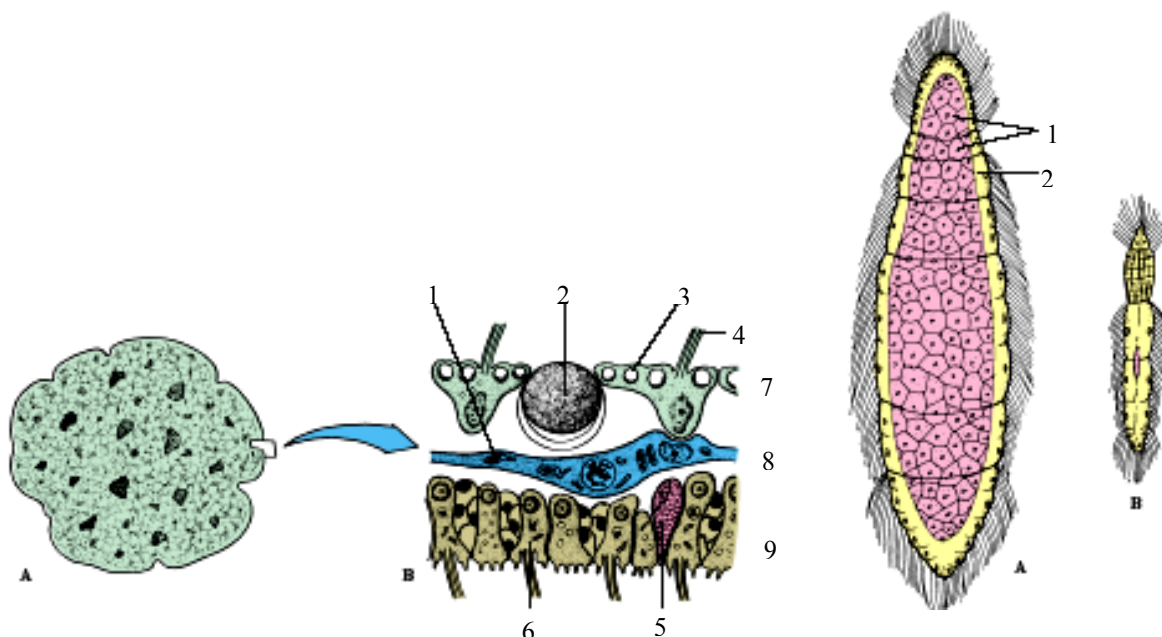
Trichoplax adherens sống ở biển, bò trên đáy bùn cát hay cây thủy sinh. Cơ thể dẹp, có thể thay đổi hình dạng, kích thước cơ thể không quá 10mm, chiều dày khoảng 10 - 15 μ m. Cấu tạo cơ thể như sau: Cơ thể loài này có lớp mô bì không đều bọc ngoài, ở giữa là khoảng trống hoặc chứa đầy nhu mô, có 2 lớp mô cơ bản.

Lớp mô bì mặt lưng mỏng có 2 loại tế bào: Tế bào che chở có roi và tế bào khác có thể kết dính với nhau tạo thành hình cầu, màu sáng chưa rõ chức năng.

Lớp mô bì bụng dày hơn, bao gồm các tế bào hình trụ có roi và tế bào tuyến không roi. Như vậy mặt lưng có nhiều roi hơn mặt bụng.

Giữa 2 tế bào của mô bì có các tế bào sợi có vai trò vận động, còn giữa 2 lớp tế bào mô bì là khoảng trống có nhu mô (tầng trung giao), trong nhu mô có các tế bào amip có chức phận tiêu hóa.

Có thể di chuyển nhờ roi hay thay đổi hình dạng theo kiểu amip, thoát đầu mới nhìn giống như amip cỡ lớn. Khi ăn, mặt bụng của *Trichoplax adherens* bao phủ lấy con mồi, tiết men tiêu hóa phân hủy con mồi ngoài cơ thể và dinh dưỡng theo kiểu tiêu hóa ngoại bào. Sinh sản vô tính bằng cách cắt đôi hay sinh chồi (khi sống đơn độc) và sinh sản hữu tính. Trong sinh sản hữu tính trứng giàu noãn hoàng nằm dưới lớp mô bì bụng. Trứng phân cắt hoàn toàn đều và gần với kiểu phân cắt xoắn ốc cổ. Con non được tách ra từ chồi, có đường kính 20 - 60 μ m. Ấu trùng có phía lưng lồi, phía bụng có lõm vào trong. Cấu tạo tế bào của ấu trùng giống tế bào của trường thành. Ấu trùng bơi lội tự do không định hướng, khi lắng xuống đáy thì bao giờ mặt lưng cũng hướng về phía dưới (hình 2.3).



Hình 2.3 Cấu tạo cơ thể và đặc điểm phát triển của *Trichoplax adherens* (theo Hickman)

- A. Toàn bộ cơ thể; B. Lát cắt ngang cơ thể.
 1. Tế bào sợi; 2. Tế bào "cầu sáng"; 3. Tế bào biểu mô trên; 4. Lông; 5. Tế bào tuyến; 6. Tế bào trụ; 7. Lớp biểu bì lưng; 8. Tầng trung giao; 9. Lớp biểu bì bụng

Hình 2.2 Orthonectida (theo Hickman)

- A. Con cái; B. Con đực
 1. Kén trứng; 2. Biểu bì

III. Ngành Thân lỗ (Porifera hay Spongia)

1. Đặc điểm chung

Ngành này có khoảng 9.000 loài, chủ yếu sống ở biển (ở nước ngọt chỉ có khoảng 100 loài), thường có dạng tập đoàn bám vào giá thể. Thân lỗ là nhóm động vật sống bám, tuy vậy một số loài có khả năng vận động nhờ vào tế bào chất hay roi. Màu sắc, hình dạng, kích thước cơ thể khác nhau nhiều: Loài bé nhất khoảng vài mm, loài lớn nhất có thể tới hàng mét. Được coi là động vật đa bào chưa hoàn thiện (Parazoa) vì có các đặc điểm sau:

- 1) Cơ thể đa bào nhưng chưa có mô phân hóa.
- 2) Có nhiều lỗ thủng trên thân, trong thân có các khe, rãnh, trong đó một số có nhiệm vụ dẫn nước.
- 3) Đối xứng phóng xạ hay chưa có kiểu đối xứng ổn định.
- 4) Biểu bì có các tế bào gai dẹp, có lớp tế bào cổ áo làm nhiệm vụ dẫn nước vào và đẩy nước ra.
- 5) Tầng trung giao khá dày có các tế bào amip và gai xương. xương là canxi, silic hay sợi collagen (spongin).
- 6) Chưa có miệng, tiêu hoá nội bào. Bài tiết và hô hấp bằng thẩm thấu.
- 7) Chưa có tế bào thần kinh, phản ứng với kích thích theo kiểu cảm ứng.
- 8) Sinh sản vô tính bằng chồi hay mầm, sinh sản hữu tính bằng trứng và tinh trùng. Phân hóa các lá phôi chưa ổn định, ấu trùng sống tự do.
9. Tất cả sống ở nước (biển hay nước ngọt)

2. Đặc điểm cấu tạo và hoạt động sinh lý

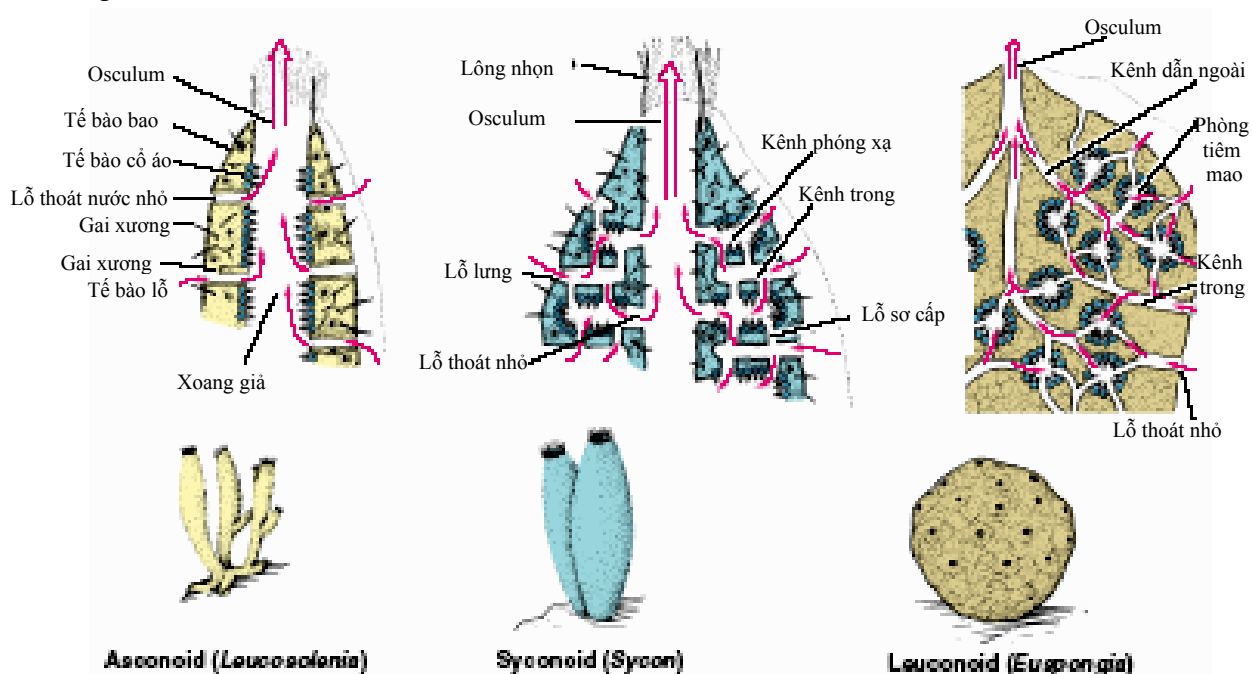
Hình dạng thay đổi, trong trường hợp đơn giản nhất là cơ thể có dạng một cái cốc, có đáy bám vào giá thể, đối diện với đáy là lỗ thoát nước (osculum) thành cơ thể có nhiều lỗ thủng thông nước (được gọi là ostium). Nước từ ngoài vào xoang cơ thể qua ostium và thoát ra theo osculum. Nước vào xoang không chỉ theo một ống thẳng mà có thể đi qua nhiều phòng khác nhau có lát các tế bào cổ áo. Xoang cơ thể còn được gọi là xoang trung tâm hay xoang vị giả (pseudogastrula). Tùy theo mức độ phức tạp của hệ ống dẫn nước và các phòng roi lát bằng các tế bào cổ áo mà chia thành các kiểu cấu tạo cơ thể thân lỗ khác nhau. Có 4 kiểu cấu trúc cơ thể: Kiểu ascon có rãnh dẫn nước thông trực tiếp với xoang, kiểu sycon thì nước qua hốc lõm mới vào xoang vị giả, kiểu leucon có hệ thống rãnh và hốc phức tạp, kiểu ragon có hệ thống phức tạp hơn nhiều (ví dụ *Leuconic aspera* chỉ cao 7cm, dày 1cm nhưng có tới 20.000 phòng và 80.000 rãnh dẫn nước) (hình 2.4).

Các loại tế bào của Thân lỗ bao gồm: Thành cơ thể 2 lớp tế bào, giữa là tầng trung giao (còn gọi là tầng keo - mesohyl). Lớp ngoài là biểu mô dẹp, che chở cho cơ thể. Lớp tế bào trong là tế bào cổ áo có roi (cổ áo của các tế bào cổ áo xem dưới kính hiển vi điện tử là vành nguyên sinh chất gồm nhiều que tế bào chất, ken dày với nhau). Roi của tế bào cổ áo hoạt động liên tục để đưa dòng nước vào cơ thể thân lỗ. Khả năng lọc nước là rất lớn, với 1cm³ có thể lọc được 20 lít nước trong một ngày (hình 2.5).

Tầng trung giao gồm nhiều loại tế bào: Hình sao có chức phận liên kết, gai xương có nhiệm vụ nâng đỡ, amip làm nhiệm vụ thực bào và hình thành các loại tế bào khác khi cần biến đổi (hình 2.6).

Bộ xương là CaCO_3 hay SiO_2 hoặc chất hữu cơ (sợi spongin) giống tơ tằm với hàm lượng iốt cao (14%). Có thể có nhiều trục hay một trục, xếp riêng lẻ hay thành từng bó. Sợi spongin do nhiều tế bào hình thành, mỗi tế bào là một đoạn, từ các tấm spongin có thể hủy từng đám tế bào để hình thành nên các lưới sợi (hình 2.7).

Hoạt động dinh dưỡng và hô hấp nhờ vào tế bào cổ áo tạo dòng nước liên tục mang thức



Hình 2.4 Sơ đồ các kiểu cấu tạo cơ thể của Thân lỗ (theo Hickman)
 Từ trái qua phải: Ascon; Sycon; Leucon; Mũi tên chỉ hướng đi của dòng nước.

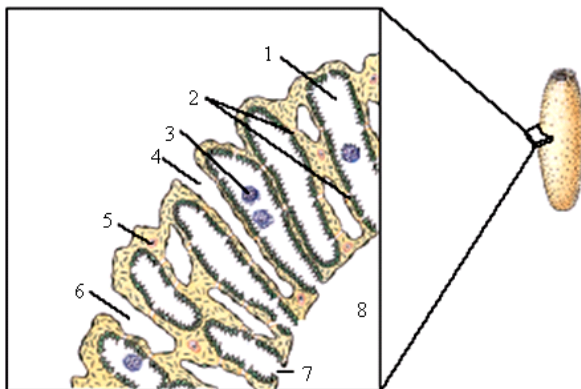
ăn và ôxy qua các lỗ và thải ra theo osculum (thức ăn gồm vụn bã hữu cơ và sinh vật nhỏ). Trong xoang vị giả có các tế bào amip thực bào và có sự trợ giúp của các vi sợi quanh các lỗ (hình 2.8).

3. Đặc điểm sinh sản, phát triển

Thân lỗ có cả 2 hình thức sinh sản vô tính và hữu tính.

3.1 Sinh sản vô tính

Bằng cách sinh chồi hay tạo mầm. Sinh chồi là có một chỗ lồi ra trên cơ thể mẹ, sau đó thắt lại, tạo thành cá thể sống độc lập, nhưng thường thân lỗ con ít khi tách khỏi mẹ, hình thành tập đoàn.

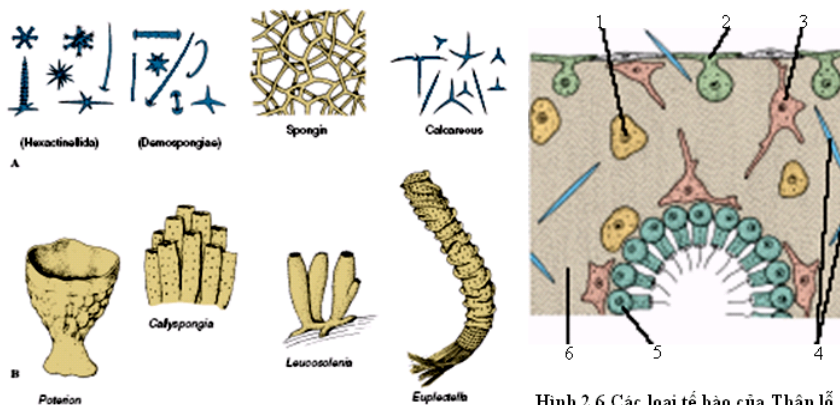


Hình 2.5 lát cắt ngang thành cơ thể của Thân lỗ Sycon (theo Hickman)
 1. Rãnh phóng xạ có tế bào cổ áo; 2. Lỗ sơ cấp; 3. Ấu trùng amphiblastula; 4. Lỗ bên ngoài thành cơ thể; 5. Trung giao; 6. Kênh dẫn nước có tế bào gai; 7. Lỗ bên trong thành cơ thể; 8. Xoang giả

Sinh mầm (genmula) thường thấy ở thân lỗ nước ngọt: Mầm là một khối tế bào amip, có lớp vỏ kép bọc ngoài, giữa 2 lớp vỏ có không khí. Mùa đông, khi nước đóng băng, mầm chìm xuống đáy hay bám vào giá thể, qua đông và phát triển vào mùa xuân năm sau (hình 2.9).

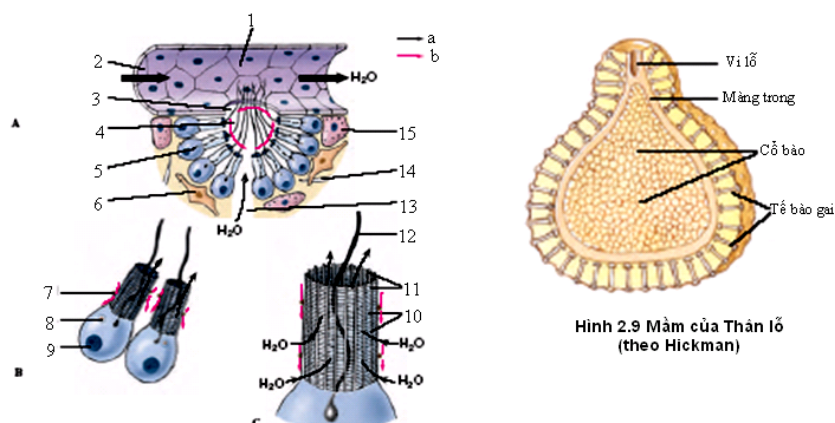
3.2 Sinh sản hữu tính

Phần lớn thân lỗ lưỡng tính. Tế bào sinh dục được hình thành từ tế bào amip hay tế bào cổ áo. Chúng ở trong tầng trung giao và nằm dưới các phòng roi. Tinh trùng khi chín sẽ lọt vào phòng roi, theo dòng nước ra ngoài tìm cá thể khác để thụ tinh. Sau đó hợp tử phát triển, hình thành phôi nang lưỡng cực (amphiblastula), tức là tế bào phôi ở hai cực khác nhau. Tế bào lớn không có tiêm mao ở cực dưới và tế bào nhỏ có tiêm mao ở cực trên. Sau khi hình



Hình 2.7 Các kiểu cấu tạo gai xương của Thân lỗ (theo Hickman)

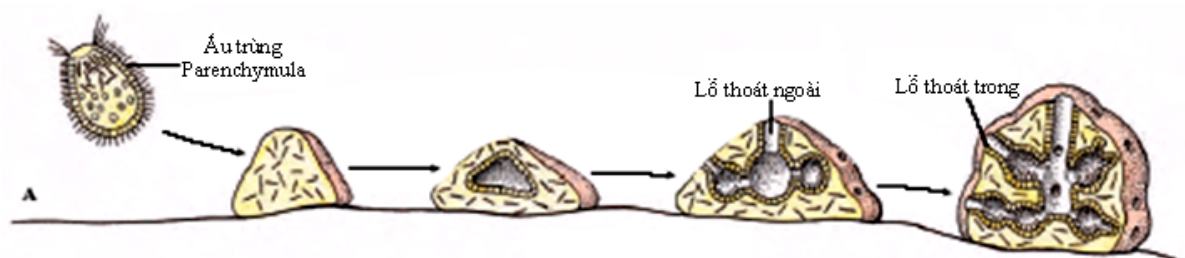
Hình 2.6 Các loại tế bào của Thân lỗ (theo Hickman)
 1. Cổ bào; 2. Tế bào sinh gai; 3. Tế bào liên hệ; 4. Tế bào gai xương; 5. Tế bào cổ áo; 6. Tầng trung giao



Hình 2.8 Hoạt động dinh dưỡng của Thân lỗ (theo Hickman)

A. Cắt ngang kênh dẫn; B. Cấu tạo tế bào cổ áo; C. Cấu tạo chi tiết phần cổ áo; a. Dòng nước; b. Dòng thức ăn
 1. Tế bào biểu bì; 2. Tế bào gai; 3. Lỗ trong thành cơ thể; 4. Dòng nước vào; 5. Tế bào cổ áo; 6. Tế bào liên hệ; 7. Thức ăn bám vào cổ áo; 8. Không bào tiêu hoá; 9. Nhân tế bào cổ áo; 10. Vi sợi; 11. Vi sợi quanh cổ áo; 12. Roi; 13. Lỗ sơ cấp; 14. Gai xương; 15. Cổ bào (tế bào nguyên thủy).

thành 2 cực thì cực có phôi bào lớn lõm vào như trong quá trình hình thành phôi vị ở động vật đa bào khác, nhưng ở thân lỗ, quá trình này dừng lại nửa chừng. Lúc đầu tế bào lớn lõm vào, sau lại trở ngược ra như cũ để tế bào nhỏ lõm vào. Tế bào nhỏ bám vào đáy. Tế bào lớn phát triển thành tế bào biểu mô dẹp bao ngoài, tế bào xương và tế bào bé phát triển thành tế bào cổ áo. Tầng trung giao do cả hai loại tế bào hình thành. Như vậy thân lỗ có ấu trùng lưỡng cực đặc trưng. Ở một số thân lỗ khác thì phôi nang có cấu tạo hơi sai khác: Tế bào nhỏ có tiêm mao bao ngoài, bên trong là các tế bào lớn sắp xếp lộn xộn. Sau đó hình thành ấu trùng đặc trưng khác là parenchymula. Sau đó ấu trùng bám vào giá thể. Tế bào nhỏ hình thành tế bào cổ áo, phòng dẫn nước gồm các tế bào có roi, còn tế bào lớn hình thành tế bào biểu mô dẹp bao ngoài. Như vậy ở đây có sự chuyển chỗ của 2 lớp tế bào (hình 2.10 và 2.11).



Hình 2.10 Phát triển của Thân lỗ mềm (theo Hickman)

4. Sinh thái, đa dạng và phát sinh chủng loại

4.1 Sinh thái

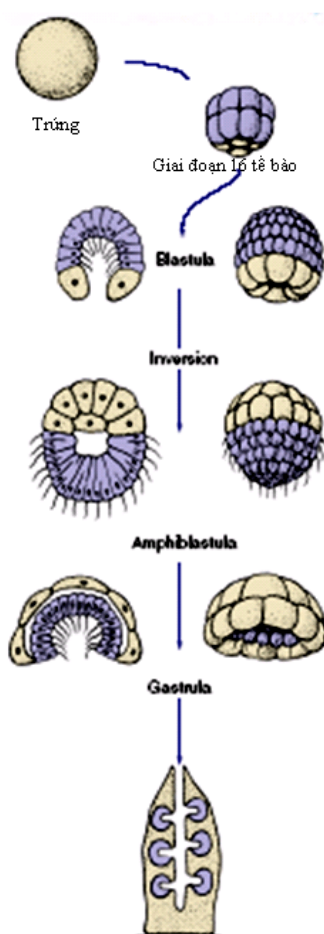
Một số ít loài sống ở nước ngọt, còn phần lớn sống ở biển nông nhiệt đới và cận nhiệt đới (độ sâu dưới 500m). Thân lỗ ưa sống ở nền đáy cát, đá. Nhóm sống ở nền đáy bùn thì có gai dài hay thân nhô cao khỏi nền bùn. Một số loài sống hội sinh trên vỏ ốc hay có tảo đơn bào cộng sinh trong cơ thể. Thân lỗ thuộc giống *Cliona* có khả năng xuyên sâu vào các vật rắn như vỏ trai, xương san hô hay các tầng đá vôi.

Thân lỗ là động vật ít có giá trị kinh tế. Do hoạt động sống chủ yếu là lọc để lấy thức ăn nên thân lỗ là nhóm động vật làm sạch nước. Một số thân lỗ mềm sống ở vùng biển nhiệt đới do trong cơ thể có sợi spongin nên được khai thác để làm vật cọ

rửa, đánh bóng kim loại và thậm chí khô các vết thương. Một số thân lỗ có bộ xương đẹp nên được dùng để trang trí. Một số loài chứa hợp chất có hoạt tính sinh học cao gần đây được khai thác để làm dược liệu (*Tethya crypta*).

4.2 Đa dạng

Dựa trên đặc điểm hình thái và thành phần hoá học của bộ xương ngành Thân lỗ được chia làm 3 lớp. Tuy vậy cũng có ý kiến nên phân chia thành 4 lớp, ngoài 3 lớp trên có thêm lớp thứ 4 là Thân lỗ cứng hay Thân lỗ San hô (Sclerospongia) gồm 16 loài có cấu trúc cơ thể kiểu leucon, sống trong hang hốc của các rạn San hô. Không giống với các loài thân lỗ khác, nhóm thân lỗ này tiết ra một khối đá vôi nâng đỡ lớn cùng với các gai xương thông thường bằng đá vôi, silic hay sợi spongin. Tuy nhiên các nghiên cứu về sinh học phân tử (so sánh các đoạn gen 28S của rARN theo



Hình 2.11 Phát triển của Thân lỗ Sycon (theo Hickman)

công bố của Chombardl và cộng sự) đã cho thấy taxon mới này không được công nhận. Hiện nay có khoảng 9.000 loài đã biết, chia thành 3 lớp.

4.2.1 Lớp Thân lỗ đá vôi (*Calcispongia* = *Calcarea*)

Sống ở biển nông, có bộ xương là các gai xương đá vôi có 1, 3 hay 4 trục. Cơ thể kiểu ascon, leucon hay sycon. Các loài hiện còn sống chỉ có cấu trúc cơ thể kiểu ascon. Ở biển Việt

Nam thường gặp các giống *Sycon*, *Leucosolenia*, *Grantia* và *Leucocandra*...

4.2.2 Lớp Thân lỗ silic (*Hyalospongia* = *Hexactinellida*)

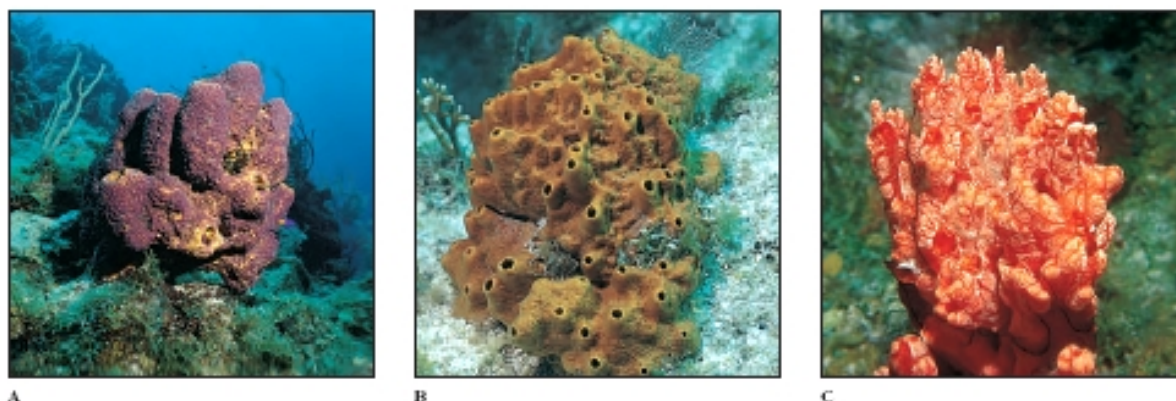
Hình 3.4 Mầm của Thân lỗ nước ngọt (từ Thái Trần Bái)

A. Mầm của *Spogilla* trên vật bám; B. Mầm vẽ lớn; C. Cắt dọc một mầm của *Ephydatia blobingia*: 1. Khối tế bào mầm; 2. Lớp vỏ bảo vệ; 3. Nơi mầm ra

Sống đơn độc, thân cao, phân bố ở biển sâu từ vùng cực tới xích đạo. Cấu trúc cơ thể rất tinh tế và đối xứng, với gai silic 6 tia. Một số loài sống bám vào đáy mềm nhờ các gai xương silic, tuy nhiên phần lớn sống trên nền đáy cứng. Cấu trúc cơ thể kiểu syncon hay leucon... Khác với thân lỗ khác, lớp tế bào ngoài là hợp bào, tức là không có lớp mô bì dẹt. Đại diện có các giống *Hyalonema*, *Lophocalyx*, *Euplectella*...

4.2.3 Lớp Thân lỗ mềm (*Demospongia*)

Đây là lớp lớn, gồm khoảng 80% số loài hiện sống, phân bố ở biển hay nước ngọt. Cơ thể kiểu leucon, bộ xương là sợi spongin hay các gai silic một hay 4 trục, không có gai đá vôi (hình 2.12).



Hình 2.12 Một số đại diện Thân lỗ mềm (theo Hickman)

A. Pseudocoralia; B. Ectyoplania; C. Monachora

Nhóm Thân lỗ kỳ dị mới phát hiện năm 1995 ở đáy sâu đại dương cũng được xếp vào lớp này do có các gai xương phân nhánh. Tuy nhiên cách lấy thức ăn và đặc điểm hình thái của chúng khác xa với nhóm động vật thân lỗ hiện sống như không có lỗ hút và thoát nước, không có tế bào cổ áo, chúng ăn giáp xác bé nhờ vào các sợi mảnh phủ lên cơ thể, trong cơ thể có thể có vi khuẩn cộng sinh.

Các giống thân lỗ thuộc nhóm này thường gặp ở biển Việt Nam là: *Gelliodes*, *Halichondria*, *Remera*, *Aptar*... Họ thân lỗ nước ngọt (Spongillidae) cũng thuộc nhóm này. Loài *Poterion neptuni* hình cốc gặp nhiều trong vịnh Thái Lan, cao tới 1 mét.

Biển Việt Nam có 160 loài Thân lỗ, gặp nhiều ở vùng biển Nam Trung bộ, đảo Phú Quốc, Côn Đảo. Chúng sống ở các độ sâu khác nhau, từ rạn đá ven biển đến vùng dưới triều từ 10 - 70m. Các giống thường gặp là *Syncon*, *Leucosolenia*, *Hyalonema*... Một số ít loài thân lỗ nước ngọt gặp ở vùng hồ, ở suối vùng núi và vùng đồng bằng.

5. Phát sinh chủng loại của thân lỗ

Các dẫn liệu về cổ sinh học cũng cho thấy thân lỗ đã sống từ kỷ Cambri hay ngay trong Đại nguyên sinh.

Về nguồn gốc thân lỗ có nhiều ý kiến cho rằng chúng phát sinh từ tổ tiên của động vật đa bào theo kiểu trùng thực bào (phagocytella) như giả thuyết của Metschnikov, thân lỗ cùng chung gốc với động vật ruột khoang nhưng sớm tách riêng thành một hướng khác thích nghi với lối sống đáy. Căn cứ của ý kiến này là có cấu tạo tương tự giữa ấu trùng parenchymula của thân lỗ với ấu trùng planula của ruột khoang cũng như sự tương đồng của 2 loại ấu trùng này với tổ tiên dạng phagocytella giả thiết. Gần đây có giả thiết cho rằng tổ tiên của thân lỗ là từ kiểu

plakula theo giả thuyết của Otto Butscheli. Ý kiến khác cho rằng thân lỗ được hình thành

từ Trùng roi cổ áo (Choanoflagelata) phát sinh độc lập.

Do cấu trúc cơ thể của động vật thân lỗ ở mức độ thấp nên nhiều nhà khoa học nhất trí xếp chúng vào một nhóm riêng là động vật đa bào chưa hoàn thiện = Parazoa) do chưa có ổn định của 2 lá phôi.

IV. Về nguồn gốc của động vật đa bào

Có rất nhiều ý kiến khác nhau của các nhà khoa học về nguồn gốc, con đường hình thành và kiểu mẫu của động vật đa bào nguyên thủy.

1. Nguồn gốc phát sinh

Tất cả các nhà khoa học đều nhất trí cho rằng động vật đa bào được hình thành từ động vật đơn bào.

2. Con đường hình thành

Cho đến nay có 2 giả thuyết về con đường hình thành:

2.1 Giả thuyết thứ nhất (giả thuyết tập đoàn)

Động vật đơn bào được hình thành từ tập đoàn động vật đơn bào theo kiểu trùng roi. Căn cứ vào cấu tạo tế bào của động vật đa bào về cơ bản giống Trùng roi đơn bào.

2.2 Giả thuyết thứ 2 (giả thuyết hợp bào)

Động vật đa bào được hình thành từ 1 cá thể động vật đơn bào theo kiểu Trùng lông bơi, có quá trình tế bào hoá để hình thành nên động vật đa bào.

3. Kiểu mẫu động vật Đa bào nguyên thủy

3.1 Theo giả thuyết của Haeckel (1874)

Động vật đa bào đầu tiên có dạng phôi vị, hình túi, 1 đầu lõm vào (được gọi là trùng phôi vị - gastraea). Trùng phôi vị có hình dạng như giai đoạn phôi vị của động vật đa bào bậc cao. Có cấu tạo như sau: Mặt ngoài có tiêm mao vận động, ống ruột tiêu hoá ngoại bào, ăn mồi và sinh sản hữu tính.

3.2 Theo giả thuyết của Otto Butscheli (1884)

Động vật đa bào xuất hiện sớm nhất là plakula. Đó là một sinh vật có cơ thể dẹp, cấu tạo hai lớp tế bào, sống bò ở đáy biển. Trong quá trình sinh trưởng có hình thành xoang tiêu hoá tạm thời, sau đó hình thành xoang tiêu hóa chính thức từ tế bào biểu bì bụng do sự tiếp xúc thường xuyên với thức ăn của con vật. Giả thuyết này được ủng hộ bởi Schulze một nhà sinh vật học người Úc. Schulze đã phát hiện một loài sinh vật đặt tên là *Trichoplax adhaereus* (hình 3.3). Đó là một sinh vật dẹp, cơ thể có 2 lớp tế bào, sống bò dưới đáy. Ông cũng cho rằng đối xứng 2 bên xuất hiện sớm hơn đối xứng phóng xạ, nên đó là một động vật có hình dạng xoang phôi nang, đối xứng 2 bên (bilaterogastrea).

Sau này vào năm 1969, K. G. Grell (Đức) đã phát hiện lại loài này và khẳng định lại giả thuyết đúng đắn của Otto Butscheli. Ông đã chứng minh được rằng loài *Trichoplax adhaereus* có khả năng sinh sản hữu tính và vô tính như một động vật chính thức. Ông cũng đề nghị xem loài này là động vật nguyên thủy nhất. Sau đó đề nghị một ngành động vật mới là ngành động vật hình tấm (Placozoa).

3.3 Theo giả thuyết của Metschnikov (giả thuyết Trùng thực bào - phagocytella)

Metsnicov (1886) đã dựa vào sự phát triển phôi sinh của động vật đa bào để đưa ra giả thuyết này. Trùng thực bào theo ông có lối tiêu hoá nội bào, hình thành ống ruột từ khối tế bào của lớp tế bào thành ruột theo lối di nhập (từ ngoài vào trong).

Chương 3.

Động vật Đa bào hoàn thiện (Eumetazoa) ĐỘNG VẬT CÓ ĐỐI XỨNG TOẢ TRÒN (RADIATA)

I. Ngành Ruột khoang (Coelenterata hay Cnidaria)

1. Đặc điểm chung

1. Hoàn toàn sống ở nước (biển hay nước ngọt).
2. đối xứng phóng xạ hay đối xứng toả tròn 2 ngăn, cơ thể kéo dài, không có đầu.
3. Có 2 dạng hình thái là polyp và medusa.
4. Có bộ xương ngoài và bộ xương trong bằng chitin, calci hay phức hợp protein.
5. Cấu tạo cơ thể tương đối hoàn thiện hơn động vật thân lỗ, nhưng vẫn ở mức độ tổ chức thấp hơn các động vật đa bào khác. Cơ thể ruột khoang có cấu tạo 2 lớp tế bào là biểu bì ngoài và biểu bì tiêu hoá, có tầng trung giao nhiều tế bào và mô liên kết.
6. Có xoang vị (thường phân nhánh với các vách ngăn), chỉ có một lỗ thông ra ngoài (làm nhiệm vụ vừa là miệng vừa là hậu môn), quanh lỗ có các tua bắt mồi.
7. Có tế bào gai trên thành cơ thể hay trên biểu bì tiêu hoá, có nhiều ở vùng tua bắt mồi.
8. Thần kinh dạng lưới, tế bào thần kinh chưa có synap điển hình. Có một số cơ quan cảm giác đơn giản.
9. Đã có tế bào biểu mô cơ tham gia vào vận động của cơ thể: Tầng cơ rút dọc và ngang gây nên khả năng duỗi hay co cơ thể và khả năng bám trên giá thể.
10. Sinh sản vô tính bằng sinh chồi (dạng polyp), sinh sản hữu tính bằng giao tử (cả dạng polyp và medusa), phân cắt hoàn toàn đều, hình thành ấu trùng planula.
11. Không có cơ quan bài tiết và hô hấp riêng biệt, chưa hình thành xoang cơ thể.

2. Hệ thống học Ruột khoang

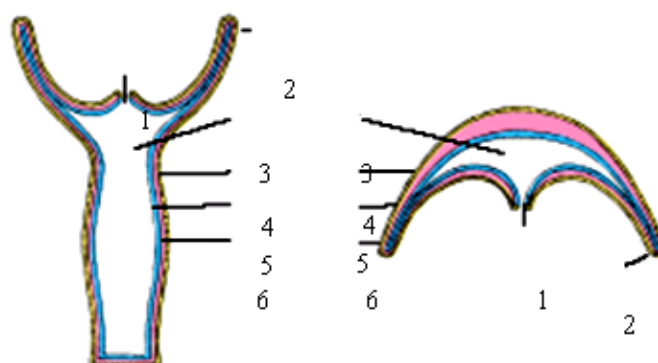
Phần lớn ruột khoang sống ở biển, thích nghi với lối sống bám hay trôi nổi. Hiện nay được biết khoảng 10.000 loài, sắp xếp trong 3 lớp là Thủy tức, Sứa và San hô.

2.1 Lớp Thủy tức (Hydrozoa)

2.1.1 Thủy tức nước ngọt

a. **Đặc điểm cấu tạo và sinh lý:** Gồm các động vật đa bào có kích thước nhỏ, sai khác về mặt hình thái là có dạng thủy tức (polyp) và dạng thủy mẫu (medusa), tương ứng với 2 lối sống bám và sống trôi nổi cùng với 2 kiểu sinh sản khác nhau (hình 3.1).

Hình dạng: Cơ thể có hình ống dài, sống bám vào giá thể, phần bám được gọi là đế, phía đối diện là miệng có nhiều tua (hay tay), có chức năng

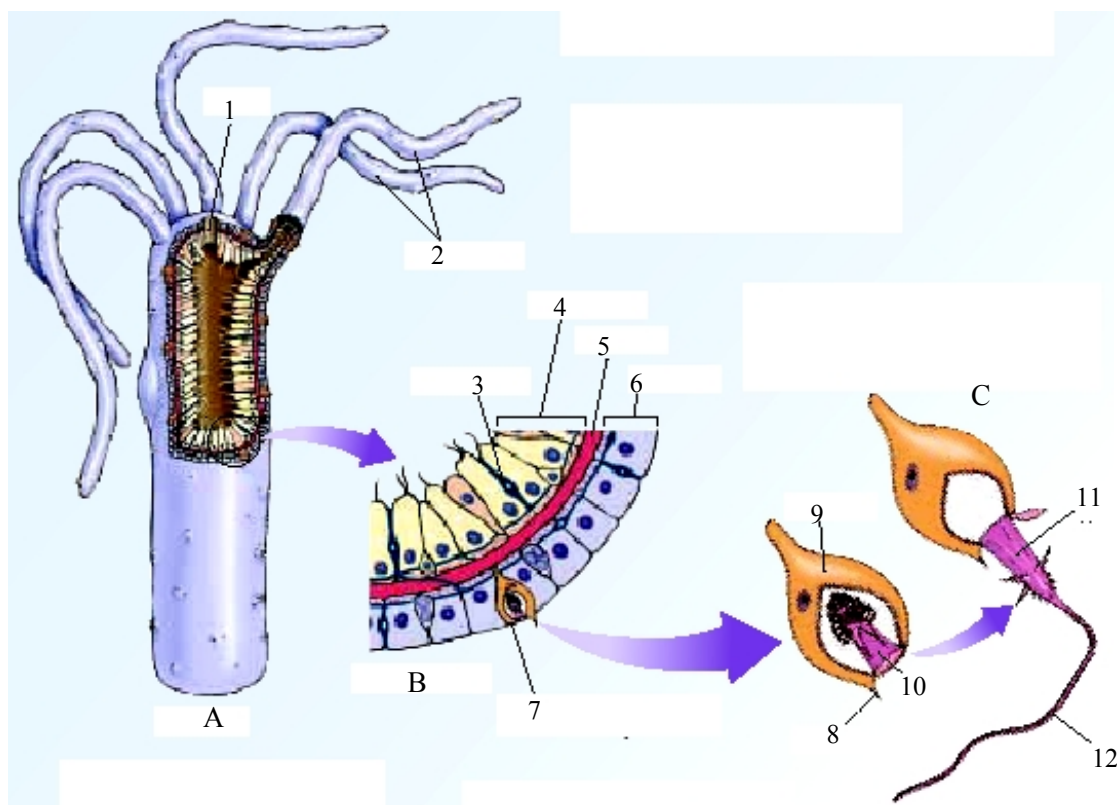


Hình 3.1 Hai kiểu hình dạng cơ thể của Thủy tức (theo Hickman)

Kiểu polyp (trái); Kiểu medusa (phải)

1. Miệng; 2. tua; 3. Xoang vị; 4. Biểu bì ngoài; 5. Biểu bì tiêu hoá; 6. Tầng trung giao

bất mồi, di chuyển (theo kiểu sâu đo và lộn đầu) và cảm giác. Tua có khả năng vươn rất dài, gấp nhiều lần so với chiều dài của cơ thể, đồng thời cũng có khả năng co ngắn lại. Giữa các tua có xoang rộng thông với xoang vị của phần thân (hình 3.2). Thành cơ thể có 2 lớp tế bào và một tầng trung giao ở giữa. Thành cơ thể có 4 loại tế bào, phân bố như sau.



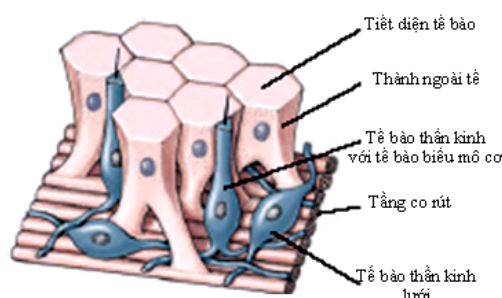
Hình 3.2 Cấu tạo chi tiết Thủy tức Hydra

A. Một phần cơ thể; B. Cắt ngang thành cơ thể; C. Tế bào gai

1. Miệng; 2. Tay bắt mồi; 3. Tế bào cảm giác; 4. Lớp tế bào dinh dưỡng; 5. Tầng trung giao; 6. Lớp biểu bì ngoài; 7. Tế bào gai; 8. nắp đậy; 9. Thân tế bào gai; 10. Tế bào chưa phóng; 11. Tế bào phóng ra; 12. Sợi

+ Lớp tế bào ngoài gồm 4 loại tế bào:

- 1) Tế bào biểu mô cơ hình thành nên tầng cơ co rút ở đáy tạo nên khả năng co rút theo chiều dọc, còn ở ngọn (cuối thân) tạo tầng bảo vệ (hình 3.3).
- 2) Tế bào gai có chứa chất độc, có nắp đậy, có cuống (hình 3.2C).
- 3) Tế bào thần kinh cảm giác tạo thành mạng lưới.
- 4) Tế bào trung gian chưa phân hoá. Tế bào trung gian này có thể sinh ra nên tế bào gai để thay thế hay sinh ra tế bào sinh dục.



Hình 3.3 Tế bào biểu mô cơ của thủy tức (theo Hickman)

+ Lớp tế bào thành trong lát xoang vị chỉ có 2 loại tế bào là tế bào biểu mô cơ tiêu hoá, có phần gốc tạo nên tầng cơ rút đối kháng (co rút theo chiều ngang), phần ngọn của các tế bào hướng vào trong xoang, có 2 roi, có khả năng hình thành chân giả để bắt lấy thức ăn; tế bào tuyến tiết men tiêu hoá vào xoang vị tiêu hoá ngoại bào. Thức ăn là các giáp xác nhỏ.

+ Tầng trung giao là một lớp nguyên sinh chất mỏng, kém phát triển.

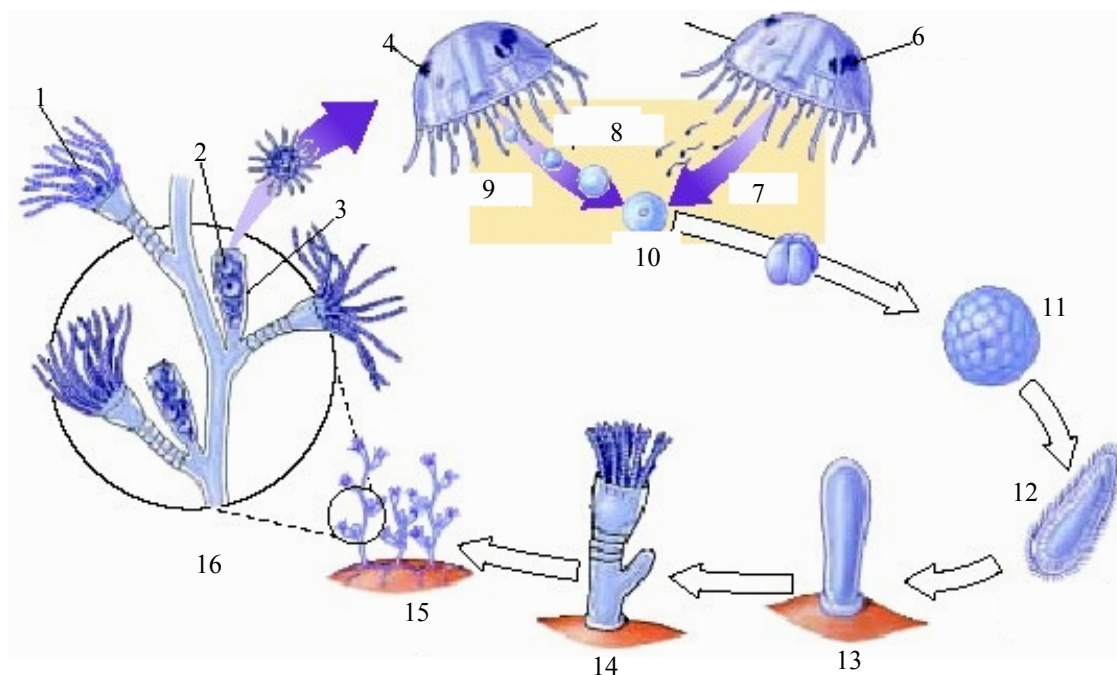
Về độ dày thì lớp tế bào ngoài thường gấp đôi lớp trong và rất dày so với tầng trung giao. Như vậy phần cơ của thủy tức chỉ là một phần tế bào, có chức phận kếp (hoặc là bảo vệ, hoặc là dinh dưỡng) chứ không phải là một tế bào độc lập.

b. Sinh sản và phát triển: Khi điều kiện thuận lợi, thủy tức sinh sản vô tính bằng đâm

chồi, nhưng khi điều kiện sống khó khăn thì chúng chuyển sang sinh sản hữu tính. Hợp tử được hình thành có vỏ bọc bảo vệ, sống tiềm sinh cho đến khi có điều kiện thuận lợi trở lại thì tiếp tục phát triển.

Sinh sản vô tính: Các chồi mọc lên từ vùng sinh chồi ở giữa cơ thể. Lúc đầu là một mấu lồi, sau đó lớn dần lên rồi xuất hiện lỗ miệng và tua miệng của con non, thủy tức non sau đó tách khỏi cơ thể mẹ thành một cơ thể độc lập và hình thành cơ thể trưởng thành. Tuy vậy đôi khi chúng không tách khỏi cơ thể mẹ mà hình thành nên tập đoàn gồm nhiều cơ thể (chồi con, cháu, chất...).

Sinh sản hữu tính: Tùy theo điều kiện môi trường mà có thể đơn tính hay lưỡng tính. Tuyến sinh dục được hình thành do các tế bào trung gian của lớp tế bào thành ngoài tập trung lại. Tuyến tinh thường nằm lệch về phía tua miệng, còn tuyến trứng thường nằm lệch về phía đế (hình 3.4).



Hình 3.4 Vòng đời của Thủy tức tập đoàn *Obelia*

1. Polyp dinh dưỡng; 2. Chồi meusa; 3. Polyp sinh sản; 4. Tuyến trứng; 5. Medusa; 6. Tuyến tinh; 7. Tinh trùng; 8. Sinh sản hữu tính; 9. Trứng; 10. Hợp tử; 11. Phôi; 12. Ấu trùng planula bơi tự do; 13. Gắn vào giá thể; 14. Mọc chồi mới; 15. Phân nhánh; 16. Một nhánh của tập đoàn

2.1.2 Thủy tức tập đoàn và sứa ống

a. *Cấu tạo của dạng thủy tức tập đoàn*: Dạng tập đoàn khá phổ biến trong lớp Thủy tức. Tập đoàn được bọc trong một màng mỏng. Thành của tập đoàn cũng có các lớp tế bào thành ngoài bao bọc, lớp tế bào thành trong và tầng trung giao như cấu trúc cơ thể của thủy tức đơn độc và đặc biệt là xoang vị của các cá thể trong tập đoàn thông với nhau. Giữa các cá thể trong tập đoàn có sự phân hoá về hình thái và chức năng. Cá thể dinh dưỡng có cấu tạo điển hình của thủy tức (dạng polyp) giữ chức năng bắt mồi, tiêu hoá, còn cá thể đã biến đổi thành trụ sứa (dạng medusa) thì đảm nhận chức năng sinh sản hữu tính.

Quá trình hình thành dạng medusa như sau: Các cá thể thủy tức trong tập đoàn giữ chức năng sinh sản sẽ được hình thành từ một chồi sinh sản. Chồi sinh sản là một cuống dài, bên trong rỗng (được gọi là trụ thủy mẫu - blastostyl). Từ trụ thủy mẫu hình thành nên thủy mẫu. Thủy mẫu có cơ thể hình dù, lỗ miệng nằm trên cuống miệng. Xung quanh bờ dù có các tua dù với số lượng là 4 hay bội số của 4, viền quanh bờ dù về phía dưới là rèm dù. Khi thủy mẫu bơi thì rèm dù sẽ hoạt động như một cái van đóng mở và tổng nước ra vào. Xoang vị của thủy mẫu phức tạp hơn nhiều so với thủy tức. Ngoài ra còn có các xoang vị trong tua bắt mồi thông với xoang trung tâm của cơ thể. Tầng trung giao đầy nước, mạng thần kinh tập trung thành vòng bao quanh hay hạch và có cơ quan cảm giác phức tạp hơn nhiều so với thủy tức như có cơ quan thị giác (điểm mắt) và cơ quan thăng bằng (bình nang, bên trong có bình thạch)... là những đặc điểm thích nghi với đời sống trôi nổi của thủy mẫu.

Cấu tạo cơ quan thị giác: Đơn giản nhất là điểm mắt, chỉ có các tế bào sắc tố cảm nhận được sáng và tối. Mức độ cao hơn là hố mắt hay túi mắt gồm nhiều tế bào

cảm quang tập trung lại trong một túi hay hố nên có thể phân biệt được cường độ chiếu sáng.

Cơ quan thăng bằng dựa trên một nguyên lý hoạt động là lấy lại cảm giác ban đầu khi có sức ép của một hạt nặng lên các tế bào cảm giác bị thay đổi do cơ thể không ở trạng thái thăng bằng. Cấu tạo gồm có bình nang là một túi rỗng, thành túi lát tế bào cảm giác ở mặt trong, bên trong chứa bình thạch. Bình nang hoạt động có thể đảm nhận các chức năng cảm giác thăng bằng, vừa kích thích chức năng hoạt động của bờ dù.

b. Cấu tạo cơ thể sứa ống: Nhóm động vật này sống trôi nổi, có hình dạng, kích thước rất thay đổi và đa dạng nhưng chúng có chung một sơ đồ cấu tạo. Tất cả các cơ thể đều xếp xung quanh một dây trụ, trên cùng ở đỉnh trụ là phao nổi do thủy mẫu biến đổi thành. Quanh miệng phao nổi có tơ cơ vòng có thể đóng hay mở xoang vị. Đáy xoang vị có tế bào tuyến tiết khí giống với thành phần không khí.

Nhờ các cấu tạo này và hoạt động của phao nổi mà tập đoàn sứa ống có thể nổi hay chìm tùy theo việc điều chỉnh lượng khí tiết ra. Dưới các phao nổi là các chuông bơi cũng là một dạng biến đổi của thủy mẫu. Chuông bơi giúp cho sứa ống di chuyển được. Dọc theo các dây trụ là các cơ thể dinh dưỡng và sinh sản xếp thành nhóm. Mỗi cơ thể dinh dưỡng có cấu tạo gồm tám che, tua săn mồi (có thể phân nhánh hay không), cơ thể tiêu hoá thức ăn do tua săn mồi chuyển đến, cơ thể bài tiết. Tất cả các cơ thể dinh dưỡng đều là sự biến đổi của dạng cơ thể thủy tức, còn các cơ thể sinh sản thì là sự biến đổi của dạng thủy mẫu (hình 3.5).

c. Sinh sản và phát triển của thủy tức tập đoàn và sứa ống: Các cá thể dạng thủy tức (polyp) của thủy tức tập đoàn chỉ có thể sinh sản vô tính bằng cách mọc chồi. Còn các cơ thể sinh sản hữu tính có khác nhau hình thành các mầm sứa, có nghĩa là sự sinh sản chỉ xảy ra ở dạng thủy mẫu. Thủy mẫu phân tính, tuyến sinh dục nằm trong lòng dù, ngay dưới các ống vị, hay trên cuống miệng ở

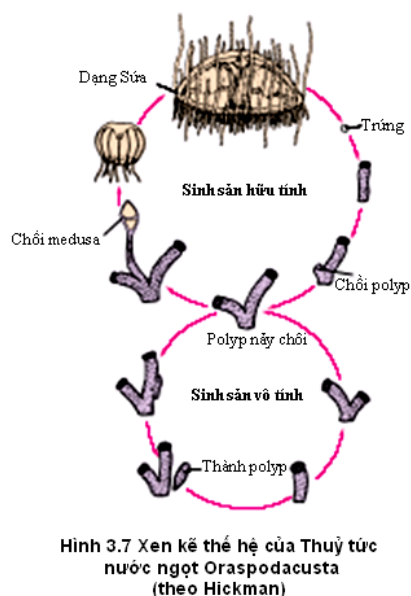
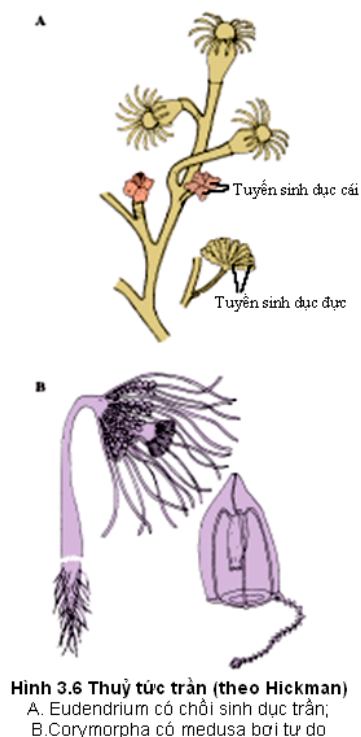


**Hình 3.5 Cấu tạo sửa ống
(theo Khelodkosky)**

1. Phao nổi; 2. Chuông bơi; 3. Cá thể sinh dục; 4. Cá thể dinh dưỡng; 5. Dây bắt mồi; 6 và 8. Nắp che; 7. Cá thể tiết

giữa lớp tế bào thành ngoài và tầng trung giao (hình 3.7).

Các tế bào sinh dục đực và cái tập trung ở dưới các ống vị phóng xạ, sau khi chín được giải phóng ra ngoài qua các vết nứt thành cơ thể. Quá trình thụ tinh và phát triển xảy ra trong nước (thụ tinh và phát triển ngoài). Trứng phân cắt đều, phôi vị hình thành theo lối di nhập, tức là các tế bào ở cực dinh dưỡng di chuyển vào xoang phôi, dần dần lấp đầy, sau đó chia thành 2 lớp tế bào được gọi là lá phôi trong và lá phôi ngoài. Sau đó phát triển thành ấu trùng planula. Ấu trùng planula có lông bơi phủ mặt ngoài, bơi lội trong nước một thời gian, sau đó ấu trùng bám vào giá thể. Trong cơ thể ấu trùng bắt đầu hình thành xoang vị, đầu kia sẽ hình thành tua miệng để cho cá thể dạng thủy tức. Cá thể này tiếp tục mọc chồi để cho tập đoàn thủy tức mới (hình 3.6).



Ở tập đoàn sứa ống, trứng và tinh trùng được hình thành trong các cá thể sinh sản đực và cái. Sau khi thụ tinh sẽ hình thành hợp tử và phát triển thành ấu trùng planula bơi lội tự do trong nước. Sau đó ấu trùng planula sẽ biến đổi thành dạng ấu trùng phức tạp hơn để mọc chồi cho tập đoàn sứa ống mới (hình 3.5).

Hiện tượng xen kẽ thế hệ: Lối sinh sản của tập đoàn thủy tức cho thấy hình ảnh đặc sắc về hiện tượng xen kẽ thế hệ của động vật. Đây là kiểu sinh sản có xen kẽ 2 hình thái polyp và medusa tương ứng với sinh sản vô tính và hữu tính. Tuy nhiên nếu nhìn rộng ra thì thấy có xu thế tiêu giảm một trong hai giai đoạn (không bằng nhau), thậm chí tiêu giảm hẳn một giai đoạn. Ví dụ thủy tức nước ngọt thì không có dạng thủy mẫu, còn thủy tức nước mặn thì dạng thủy mẫu ưu thế.

Hiện tượng xen kẽ thế hệ có ý nghĩa quan trọng giúp loài mở rộng vùng phân bố và đổi mới vốn di truyền (hình 3.7).

2.1.3 Đa dạng và tầm quan trọng

Lớp Thủy tức có khoảng 3.000 loài, xếp trong 2 lớp phụ.

a. Phân lớp Thủy tức (Hydroidea): Có 4 bộ.

Bộ Hydrida: Bao gồm các thủy tức sống đơn độc ở nước ngọt hay ở biển. Đại diện: Ở nước ngọt có loài thủy tức nâu *Pelmantohydra oligactis* và thủy tức xanh *Chlorohydra viridisima* sống phổ biến ở ao hồ Việt Nam, có thể nuôi và làm mẫu vật thí nghiệm phổ biến. Ở biển đã gặp loài *Protohydra caulleyi* sống ở các rạn đá, không có tua miệng, không có khả năng sinh chồi và chỉ sinh sản hữu tính, sống bám trên rong biển hay các rạn đá ven bờ.

Bộ Leptolida: Có cả dạng thủy tức và thủy mẫu, có xen kẽ thế hệ, tuy nhiên mức độ tiêu giảm khác nhau. Đại diện có các giống là *Obelia*, *Tubularia* và *Craspedacusta*. Giống thủy tức san hô *Hydrocoralia* được coi là một nhóm riêng, có bộ xương đá vôi, sống trong các rạn san hô.

Bộ Chodrophora: Sống trôi nổi trên mặt nước. Phần chủ yếu của cơ thể ứng với một cơ thể thủy tức lớn, có lỗ miệng nằm phía dưới. Xung quanh núm miệng lớn

là các chồi sinh dục và các tua bắt mồi. Đại diện là loài sứa buồm *Velella lata*, có khi tập trung thành đám lớn trên mặt biển.

Bộ Trachilida: Chỉ có dạng thủy mẫu, không có xen kẽ thể hệ. Kích thước tương đối lớn, chủ yếu sống ở biển, ở nước ngọt ít gặp. Đại diện là giống *Aglantha* sống trôi nổi ở đại dương, giống *Craspedacusta* sống ở nước ngọt, có đường kính thân đạt tới 2cm.



Hình 3.8 Sứa ống *Physalia physalis* (theo Hickman)

b. **Phân lớp Sứa ống (Siphonophora):** Dạng tập đoàn phân hoá cao. Trong tập đoàn có nhóm cá thể sinh sản và nhóm cá thể dinh dưỡng. Nhờ có phao nổi, chuông bơi và hoạt động co rút của sợi cơ mà cá thể chìm sâu hay nổi lên bề mặt. Có nhiều ở vùng biển nhiệt đới. Đại diện là giống *Physalia* có dây trụ dài tới 16m và phao nổi lớn như con thuyền trôi trên mặt nước, có màu sắc sặc sỡ (hình 3.8). Ngoài ra còn gặp giống *Halitemma*.

Ở vùng biển Phú Quốc, Côn Đảo của Việt Nam, dưới độ sâu 15m có thể gặp nhiều loài thủy tức với các giống phổ biến là: *Campanularia*, *Sertularia*, *Plumaria*, *Obelia*, *Millepora* và *Velella*. Tuy nhiên thủy tức nước ngọt ở nước ta còn chưa được nghiên cứu đầy đủ.

2.2 Lớp Sứa (Scyphozoa)

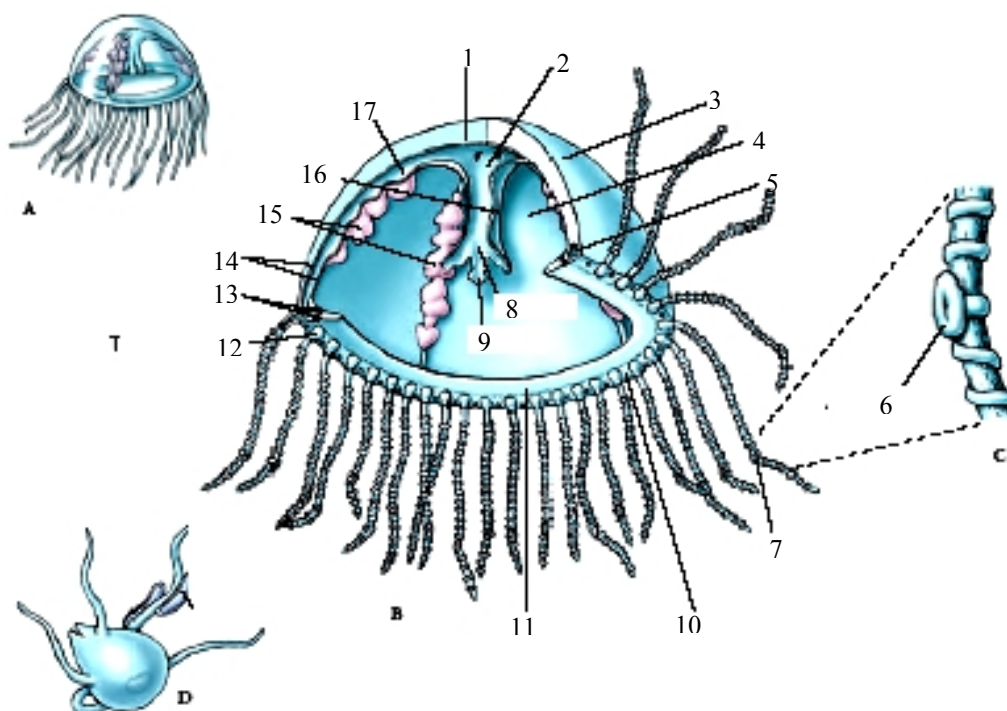
2.2.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Dù sứa có đường kính từ 20 - 40cm (lớn nhất đạt tới 2m như loài *Cyanea arctica* kích thước cơ thể dài tới 30m). Tua bờ dù có độ lớn khác nhau không tương ứng với kích thước của dù. Ví dụ sứa *Aurelia aurita* có tán dù rộng 40cm, tua dù chỉ dài 1cm, trong khi đó giống *Drymonema* chỉ có tán dù rộng 25cm lại có tua dù dài tới 7m, có khả năng kiểm soát một vùng rộng lớn. Chiếm khối lượng chủ yếu trong cơ thể sứa là lớp keo trong tầng trung giao. Nhờ vậy cơ thể chúng trong suốt, hoà lẫn với môi trường nước, có vai trò tự vệ. Tuy vậy vẫn có những loài sứa có màu sắc sặc sỡ và có khả năng phát sáng trong bóng tối.

Cơ quan tiêu hoá phức tạp hơn thủy tức: Miệng nằm dưới mặt dù, hình 4 cạnh, các góc của miệng kéo dài thành 4 mấu lồi có rãnh trong. Đó là các thùy miệng có nhiều tế bào gai để bắt mồi (một số loài sứa thuộc họ sứa Miệng rế, lỗ miệng bị các thùy phát triển bịt kín và thay vào đó là các lỗ nhỏ thông với xoang vị). Tiếp theo miệng là hầu thông vào phần trung tâm của xoang vị là dạ dày. Dạ dày có 4 ngăn xếp đối xứng có gờ tập trung các dây vị có các tế bào gai. Các tuyến tiêu hoá tiết men tiêu hoá vào dạ dày. Dạ dày có các ống vị phóng xạ đi từ trung tâm đến ngoại biên. Trong lòng các ống vị có lót tế bào có roi. Ống vị càng xa trung tâm càng phân

hoá phức tạp, tạo thành hệ thống ống vị vòng, hình thành xoang vị khép kín. Nhờ có xoang vị phức tạp mà quá trình tiêu hoá thức ăn được nhanh chóng và thức ăn được chuyển đến các phần khác nhau của cơ thể và chất thải cũng theo hệ thống này được chuyển ra ngoài. Trên thành xoang vị, giữa lớp tế bào lát xoang và lớp keo là 4 tuyến sinh dục. Ứng với vị trí đó phía ngoài thành cơ thể có 4 chỗ lõm vào tạo thành 4 túi dưới dù, có thể liên quan đến chức năng hô hấp (hình 3.9).

Cơ quan thần kinh cảm giác ở sứa phát triển và tập trung ở mức độ cao. Sứa có mạng thần kinh nằm rải rác và vòng thần kinh nằm song song với mép dù. Đặc biệt có 8 điểm tập trung thần kinh cảm giác gọi là rôpali. Mỗi rôpali có điểm mắt, hốc mắt và bình nang ứng với các tế bào thần kinh có 2 hay 3 cực, có thể coi là hạch thần kinh sơ khai. Sứa có khả năng phân biệt được sáng và tối và nhiều ý kiến cho rằng sứa có thể cảm giác được sự thay đổi áp suất không khí, nước nên có thể tránh xa các cơn bão đang đến gần.



Hình 3.9 Cấu tạo cơ thể sứa *Gonionomus* (theo Hickman)

1. Tầng trung giao; 2. Tế bào xoang vị; 3. Biểu bì ngoài; 4. Xoang vị; 5. Xoang vị phóng xạ; 6. Màng của tua bắt mồi; 7. Tua bắt mồi; 8. Miệng; 9. Thủy miêng; 10. Bình nang; 11. Rèm dù; 12. Chồi tua bắt mồi; 13. Vòng thần kinh; 14. Biểu bì tiêu hoá; 15. Tuyến sinh dục; 16. vách của lỗ miệng; 17. Rãnh phóng xạ;

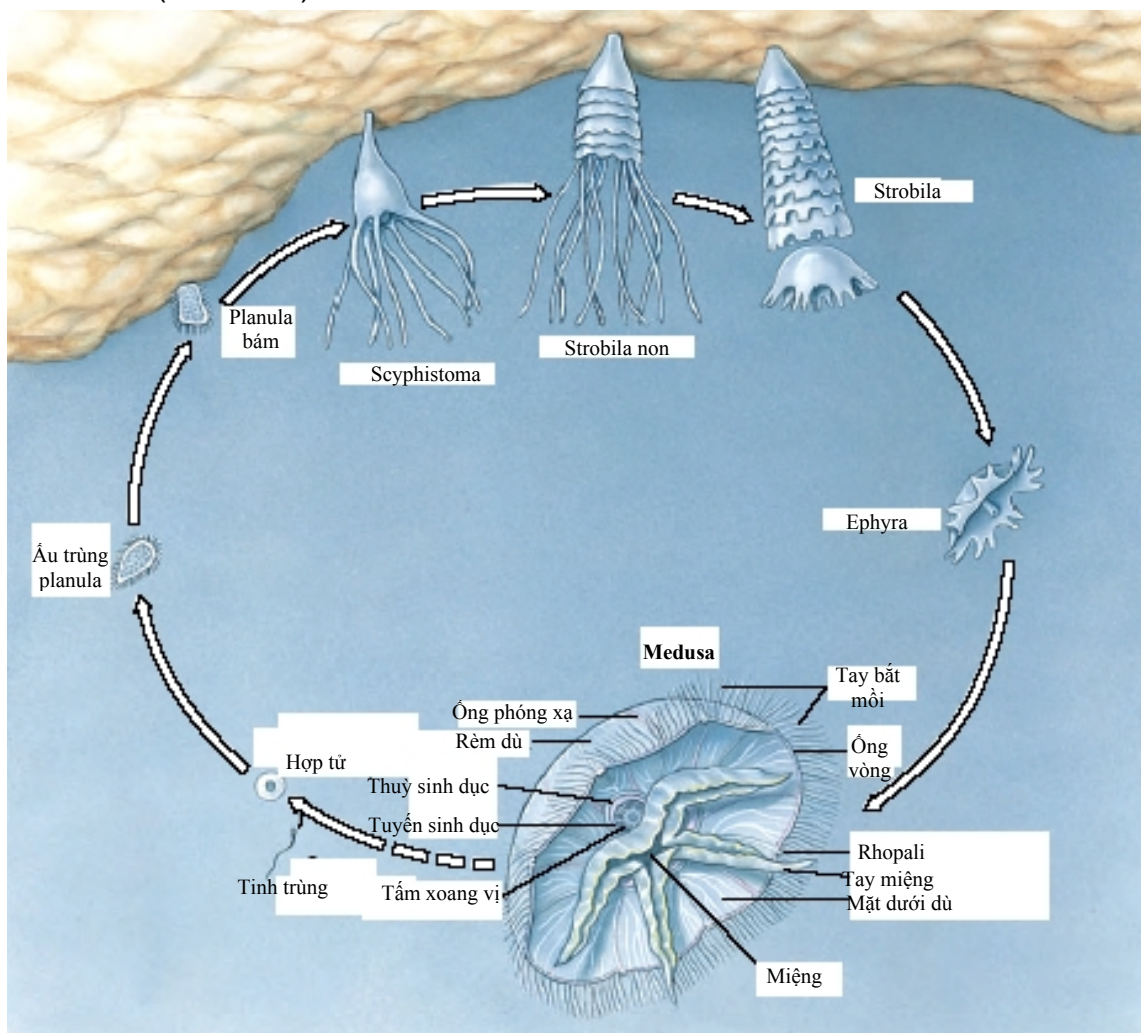
Trong cơ thể sứa có các sợi cơ chuyên hoá, nằm trong tầng trung giao, có khả năng co rút rất mạnh, kết hợp với tầng keo dày tạo lực đối kháng. Kiểu bơi của sứa rất đặc trưng, dù xòe ra rồi lại cuộn vào có khi đạt tới tần số 100 - 140 lần/phút.

So với thủy tức thì mức độ tổ chức cơ thể của sứa cao hơn, thích nghi với đời sống di động, bắt mồi tích cực, tiêu hoá và dẫn truyền chất dinh dưỡng mạnh hơn. Sứa là bọ ăn thịt (ăn phù du và cá nhỏ), có chất độc bắt mồi.

2.2.2 Đặc điểm sinh sản

Sứa đơn tính, tế bào sinh dục khi chín sẽ thoát ra ngoài qua lỗ miệng, thụ tinh rồi phát triển thành ấu trùng planula. Sau một thời gian bơi lội tự do trong nước, ấu trùng chìm xuống đáy, hình thành dạng thủy tức có cuống dài (scyphistoma) có khả năng mọc chồi. Vòng tua miệng bắt đầu rụng đi và sau đó cắt đoạn hình thành một

chồng cá thể có lỗ miệng hướng lên lên trên, mỗi cá thể gọi là một đĩa sứa, xếp chồng nhau (chồng sứa gọi là strobilla, mỗi đĩa sứa gọi là ephyra), ephyra tách ra phát triển thành sứa trưởng thành. Sự xen kẽ thế hệ: Giai đoạn thủy tức rất ngắn, giai đoạn thủy mẫu chiếm ưu thế trong suốt đời sống cùng với kiểu sống tự do và lối sinh sản hữu tính (hình 3.10).



Hình 3.10 Vòng đời của sứa Aurelia (theo Hickman)

2.2.3 Phân loại và tầm quan trọng

Có khoảng 200 loài, chia thành 5 bộ:

a. **Bộ Sứa có cuống (Stauromedusae):** Sứa sống bám nhờ cuống dài, có nhiều tua bám trên nhú lồi ngăn cách bằng các phần lõm sau bờ dù. Màu sắc khác nhau, lúc thì vàng tươi, lúc thì vàng da cam, lúc thì nâu nhạt... phù hợp với màu tảo biển nơi chúng sống. Có thể di chuyển chỗ nhưng không bơi. Phát triển không có xen kẽ thế hệ, scyphistoma không cắt ngang thành đĩa sứa mà phát triển thẳng sứa trưởng thành sống bám. Trong quá trình phát triển mỗi planula (không có lông bơi) mọc chồi cho ra nhiều planula khác và sau đó mỗi planula lại cho ra một cơ thể. Đại diện có giống *Halicystus*, *Lucernaria* (hình 3.11).

b. **Bộ Sứa vuông (Cubomedusae):** sứa thường nhỏ (không vượt quá vài cm), trong suốt có dạng khối vuông, có 4 rôpali ở 4 góc tua bờ dù. Chúng thiếu các ống vị phóng xạ và dạng thủy tức không có ống bảo vệ. Tua có thể rất dài, một cơ thể có đường kính 2 - 3cm mà tua có thể dài tới 30m. Mắt cấu trúc rất phức tạp. Chỉ sống ở

vùng biển nông. Loài thường gặp là *Charybdea marsupialis*. Ngoài ra có giống *Chiropsanus* có khả năng gây bông nặng cho người tắm biển (hình 3.12).

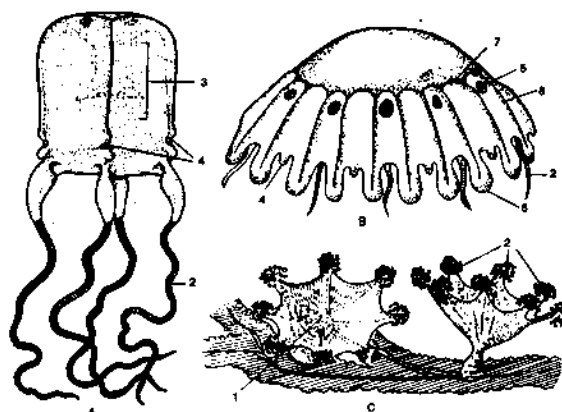
c. Bộ Sứa có rãnh (*Coronata*): Dù sứa có rãnh vòng ngăn làm 2 phần: phần đỉnh dù và phần rìa dù. Bờ dù có nhiều thùy, giữa các thùy có xếp các rôpali xen kẽ với tua bờ dù. Một số giống chuyên sống ở biển sâu (*Atolla*, *Periphylla*). Chúng có màu nâu hay đỏ. Trong cơ thể

có chất luciferin dễ bị ô xy hóa phát ra một thứ ánh sáng lạnh nhưng rất rực rỡ và dùng để thu hút các giáp xác nhỏ đến làm mồi cho chúng. Đại diện có loài *Nausithoe punctata* có dạng scyphistoma có bao kitin ngoài.

d. Bộ Sứa đĩa (*Discomedusae*):

Dù sứa dẹp, bờ dù có nhiều tua rất dài, ống vị phóng xạ phân nhánh phức tạp. Đại diện có loài *Cyanea capillata* có tua dài tới 30m, màu sắc thay đổi có cá và giáp xác sống hội sinh hay ký sinh; loài *Pelagia noctiluca* có phát sáng; loài *Aurelia aurita* phổ biến ở nhiều vùng biển.

e. Bộ Sứa miệng rế (*Rhizostomida*): Không có tua bờ dù, miệng bị góc tay che lấp, chỉ



Hình 3.11 Các đại diện của Sứa (từ Thái Trần Bái)

A. *Charybdea* sp (sứa vuông); B. *Nausithoe punctata* (Sứa có rãnh); C. *Lucernaria* sp (sứa có cuống). 1. Lỗ miệng; 2. Tua bờ dù; 3. Dù; 4. Rôpali; 5. Tuyến sinh dục; 6. Thùy bờ dù; 7. Rãnh vòng; 8. Tia rãnh

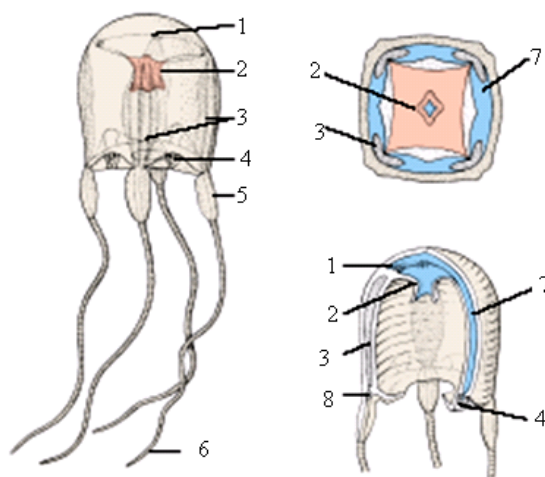
chứa các lỗ nhỏ. Sứa cỡ lớn, phổ biến ở vùng biển nhiệt đới, một số giống có các loài tảo đơn bào sống cộng sinh nên có màu nâu lam, do vậy thường bơi ngược để thuận lợi cho tảo thu nhận ánh sáng mặt trời. Nhiều loài làm thực phẩm (sứa tai *Rhopilema esculenta*), xác định hải lưu, kỹ nghệ điện ảnh, chữa bệnh...

Vùng biển Việt Nam phổ biến các loài sứa miệng rế, thường xuất hiện vào cuối mùa xuân, đầu mùa hè, có khi vào đến cửa sông (đoi biển). Một số loài gây ngứa và bông nặng cho người đi tắm biển (loài *Pilema pulmo* và giống *Chirosalmus*).

Hóa thạch còn lại của sứa không đáng kể, vết tích còn lại cho thấy chúng phổ biến ở kỷ Silua.

2.3 Lớp San hô (*Anthozoa*)

2.3.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý



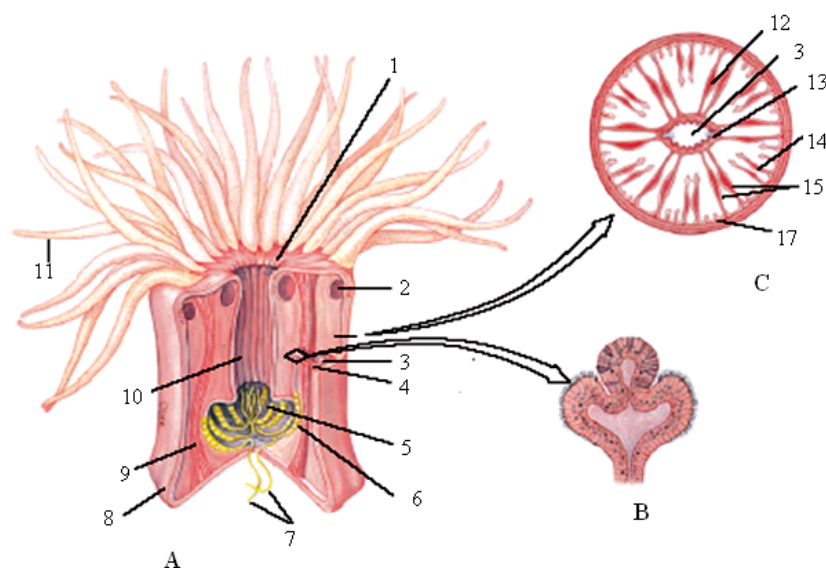
Hình 3.12 Loài sứa vương *Carybdea marsupialis*
(theo Hickman)

1. Xoang vị; 2. Cán dù; 3. Tuyến sinh dục; 4. Rhopali; 5. Gốc tay; 6. Tua bắt mồi; 7. Rãnh phóng xạ; 8. Ống vị vòng;

Hình dạng ngoài của San hô thay đổi sai khác nhau (hình trụ hay hình túi hừng không có cuống và thân như thủy tức). Quan sát hình dạng của hải quỳ ta thấy: Cơ thể hải quỳ có hình trụ tương đối đều, dài khoảng 5cm, đường kính 2 - 3cm, phía dưới có đế bám vào giá thể, phía trên có lỗ miệng ở chính giữa, xung quanh có tua miệng xếp thành nhiều vòng. Tua miệng ngắn có khoảng 600 - 1000 cái. Giữa tua miệng và lỗ miệng có khoang trống gọi là vùng quanh miệng (peristoma). Tua miệng của hải quỳ rất mềm, có khả năng co giãn mạnh, trên tua miệng có nhiều tiêm mao và các tế bào gai (hình 3.13A).

Cấu tạo trong: San hô ăn các chất cặn bã hữu cơ và các sinh vật khác nhau trong nước

biển. Cơ quan tiêu hoá phức tạp hơn, đã hình thành bộ máy hầu và xoang vị. Xoang vị có lát tế bào bên trong và có các vách ngăn xếp tỏa ra chung quanh. Mỗi vách ngăn có 1 đầu gắn vào thành cơ thể, một đầu gắn với thành hầu hay tự do, trên vách ngăn có nhiều tế bào của tuyến tiêu hoá. Trên mặt bên của vách ngăn có gờ cơ lớn chạy dọc, tạo thành chùm cơ trên vách ngăn. Số lượng, vị trí của tua miệng, rãnh hầu và ứng với nó là vách ngăn có sự sai khác giữa 2 nhóm San hô 6 ngăn và San hô 8 ngăn. Thành cơ thể của san hô có 2 lớp tế bào, có tầng trung giao dày gồm có tế bào hình sao, tế bào hình sợi liên kết, tế bào gai xương đá vôi. Đặc biệt có các tế bào cơ riêng biệt hay hợp thành lớp cơ vòng và lớp cơ dọc (hình 3.13A,B) .



Hình 3.13 Sơ đồ cấu tạo của hải quỳ (theo Hickman)

1. Lỗ miệng; 2. Thành lỗ; 3. Vị trí lát cắt ngang; 4. Vách ngăn ngang; 5. Xoang vị; 6. Tuyến sinh dục; 7. Các dây
vị; 8. Biểu bì ngoài; 9. Sợi cơ; 10. Hầu; 11. Tua miệng; 12. Vách ngăn vị; 13. Vách trong hầu; 14. Vách thứ cấp;
15. Gờ cơ co rút; 16. Thành ngăn của hầu

Trên tiêu bản lát cắt ngang, có thể thấy thành cơ thể của hải quỳ không có cấu trúc xương, có hai lớp tế bào ngoài và trong, xen giữa là tầng trung giao. Lớp tế bào ngoài phủ toàn bộ mặt ngoài cơ thể và mặt trong của hầu, cấu tạo một lớp tế bào. Các tế bào biểu bì chiếm phần chủ yếu lớp tế bào ngoài và hình dạng kéo dài, đầu hướng vào tầng trung giao hình phình rộng. Ngoài ra còn có tế bào tuyến và tế bào gai. Tế bào tuyến có nhiều ở lớp ngoài của vùng hầu, tế bào gai tập trung nhiều ở lớp ngoài của tua miệng. Lớp tế bào trong phủ phía trong xoang vị, thành các vách ngăn, xoang tua miệng... Lớp trong có nhiều loại tế bào như tế bào biểu mô cơ có roi, xen kẽ là các tế bào tuyến lớn. Tầng trung giao nằm giữa lớp ngoài và trong, rất phát triển ở phần thân, nơi xuất phát của vách ngăn, còn ở các phần khác thì tầng trung giao tương đối mỏng. Các tế bào của tầng trung giao có cấu trúc sợi, là các tế bào mô liên kết nằm rải rác. Ở lát cắt ngang qua thành cơ thể ở vùng hầu, ta thấy bên ngoài là thành cơ thể, bên trong là hầu. Hầu có tiết diện hình bầu dục, với nhiều nếp gấp nhỏ và 2 rãnh thông nước sâu. Giữa là xoang vị được chia thành nhiều ngăn do các vách ngăn nối liền từ thành cơ thể vào thành hầu. Trên mỗi vách ngăn đều có một gờ cơ, cách sắp xếp như sau: ở 2 ngăn định hướng các gờ cơ nằm hướng ra ngoài, còn ở các ngăn chính thức khác các gờ cơ hướng vào trong. Ở lát cắt ngang qua vùng dưới hầu không thấy tiết diện của hầu, các vách ngăn đều có mép trong lơ lửng trong xoang vị. Với sự hiện diện khá rõ ràng của cửa các gờ cơ, có thể nhận biết rõ hơn các loại ngăn (hình 3.13C).

Bộ xương bằng đá vôi hay chất sừng. San hô đơn độc và tập đoàn có cấu tạo cơ thể gồm phần thịt mềm và bộ xương rất phát triển. Ở San hô 6 ngăn (Hexacoralia), bộ xương được hình thành do tế bào lớp ngoài ở phần đế của từng cá thể tiết ra, tạo thành các tia đâm sâu vào cơ thể con vật sau đó chúng liên kết với nhau để tạo thành bộ xương vững chắc.

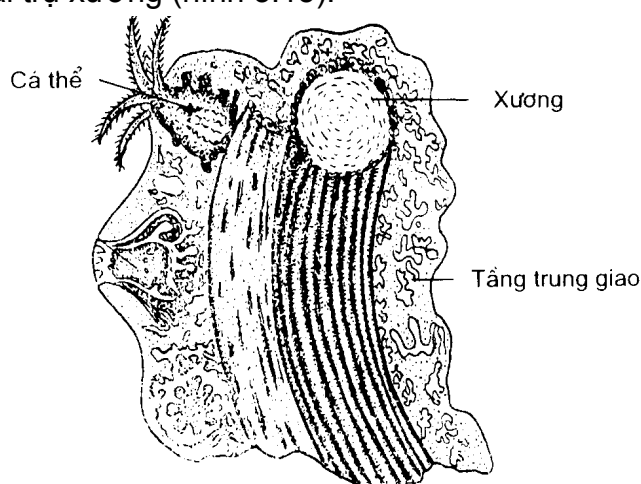
Fungia là San hô 6 ngăn đơn độc. Bộ xương có hình đĩa hẹp, đôi khi hơi lõm ở mặt dưới, các vách có độ cao khác nhau: Vách càng cao thì bậc sinh trưởng càng thấp. *Galaxea* là San hô 6 ngăn tập đoàn với bộ xương của các polyp nằm sát bên nhau,

dính liền ở thành ngoài. *Symphyllia* là San hô 6 ngăn tập đoàn, mức độ dính của các polyp cao hơn.

Ở San hô 8 ngăn (Octocorallia), bộ xương nằm trong tầng trung giao, do các tế bào tạo xương bằng chất sừng, thấm calci, ghép với nhau và thường có màu sắc khác nhau (đỏ, đen, nâu..). Như vậy bộ xương San hô 8 ngăn về cơ bản khác rất nhiều so với bộ xương 6 ngăn (hình 3.14).

Tubipora là San hô 8 ngăn tập đoàn có bộ xương gồm những ống dài ghép song song với nhau. Mỗi ống là phần xương của polyp trong tập đoàn, xoang rỗng của ống xương ứng với xoang vị của polyp, cuối ống xương về phía dưới là phần đáy của polyp, hợp thành phần đế của tập đoàn. Dọc theo ống xương có các cầu nối liên kết các ống lại với nhau, đó cũng chính là cầu nối giữa các tập đoàn. Trong quá trình phát triển các tầng mới được hình thành và tập đoàn sẽ có cấu tạo nhiều lớp.

Gorgonia có bộ xương không còn phân biệt được từng xương riêng biệt của mỗi cá thể: cả tập đoàn có một bộ xương chung dưới dạng một trụ cứng có nhiều nhánh, nằm trong phần mềm của các cá thể tập đoàn. Các polyp của cá thể *Gorgonia* thường mọc thẳng góc với bề mặt nhô cao lên trên phần mềm phủ bên ngoài trụ xương (hình 3.15).



Hình 3.14 Vị trí bộ xương trong cơ thể San hô 8 ngăn (từ Đặng Ngọc Thanh)



Hình 3.15 Tập đoàn *Gorgonia* (Hickman)

Bộ xương là một cấu tạo đặc biệt của san hô, có tác dụng nâng đỡ và bảo vệ, thích nghi với lối sống cố định. Tuy nhiên chính bộ xương đã cản trở bước tiến hóa xa hơn của nhóm động vật này, tách chúng ra khỏi con đường phát triển chung của giới động vật.

Sự hình thành tập đoàn san hô: So với tập đoàn thủy tức, hiện tượng đa hình ít thấy hơn ở tập đoàn san hô. Tập đoàn được hình thành không chỉ dừng lại ở mức độ mọc chồi không tách rời mà sau đó phần mềm và tường ngoài của bộ xương san hô còn liên kết với nhau tạo thành một hệ thống chung. Tập đoàn San hô 8 ngăn được hình thành như sau: Khởi đầu các cá thể đầu tiên mọc nhiều nhánh rộng, trên đó hình thành các cá thể mới. Tiếp theo tầng keo ở phần nách của các nhánh phát triển mạnh hơn, liên kết các cá thể non với cá thể mẹ thành một khối, đồng thời các ống vị của các cơ thể cũng được nối với nhau, sau đó các gai xương cũng được hình thành và nối với nhau, kết quả hình thành một tập đoàn. Do cách hình thành như trên mà tập đoàn san hô 8 ngăn thường có dạng cành cây, điểm các cá thể dạng thủy tức như các bông hoa trên cành, ví dụ các giống *Corallium*, *Alcyonium*, *Gorgonia*. Một số tập đoàn khác có cấu trúc phức tạp hơn như *Tubipora*, *Pennatulula*. Tập đoàn san hô 6 ngăn được hình thành theo cách khác. Từ một cá thể đầu tiên bằng sinh sản mọc chồi không tách rời, tập đoàn hình thành dựa vào phần đế của cá thể liên kết với nhau. Tùy theo vị trí mọc chồi mà tập đoàn có hình dạng tương ứng. Nếu chồi mới sinh phân nhánh từ các cá thể mẹ, ở các mức độ cao thấp khác nhau thì tập đoàn sẽ có hình cành cây. Nếu chồi mọc trên một mặt phẳng thì tập đoàn đó hình nấm. Nếu chồi hình thành xa nhau thì mặc dù có dính tường vẫn nhìn thấy các cá thể. Còn nếu các cá thể gắn với nhau lúc mới hình thành thì ranh giới giữa các cá thể mờ đi. Như vậy do sinh sản vô tính không tách rời, hay do liên kết cá thể cả xương lẫn thịt, tập đoàn San hô 6 ngăn số cá thể rất lớn, có thể tới hàng ngàn km và có nhiều hình dạng khác nhau như cành cây, hình khối, hình tấm tạo thành thẳng đứng hay nằm ngang.

2.3.2 Đặc điểm sinh sản

a. *Sinh sản vô tính*: Bằng sinh chồi và cắt đôi theo chiều dọc, chỉ có phần mềm. Chồi san hô cũng như chồi thủy tức, không tách rời cơ thể mẹ để hình thành tập đoàn. Một số san hô cắt đôi theo chiều ngang (*Fungia*), nửa mới được hình thành sẽ hình thành bộ xương.

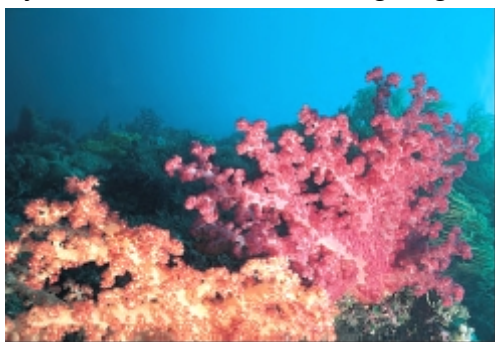
b. *Sinh sản hữu tính*: Phần lớn san hô phân tính. Tuyến sinh dục nằm trên bờ trong của vách ngăn, có nguồn gốc từ lá phôi trong. Tế bào sinh dục đực (tinh trùng) nằm trong vách ngăn, chui qua mô bì của vách ngăn, vào xoang vị rồi ra ngoài. Tinh trùng sẽ thụ tinh cho tế bào cái (trứng) nằm trên vách ngăn của con cái. Giai đoạn đầu của phát triển phôi xảy ra trong tầng keo của vách ngăn. Các giai đoạn tiếp theo sẽ xảy ra trong xoang vị (hải quỳ) hay bên ngoài. Một số thụ tinh ngoài xoang vị. Trứng san hô phân cắt hoàn toàn, đều, hình thành ấu trùng planula. Ấu trùng sau một thời gian bơi lội tự do thì sống bám để hình thành dạng thủy tức, hình thành vách ngăn để trưởng thành. Ở một số san hô, ấu trùng planula có thể bắt mồi là các vụn bã hữu cơ, các tảo đơn bào...

2.3.3 Đa dạng, sinh thái và tầm quan trọng

Có khoảng 6.000 loài, 5 phân lớp trong đó 3 đã tuyệt chủng.

a. *Phân lớp San hô 8 ngăn (Octocorallia)*: Xoang vị 8 ngăn ứng với 8 vách ngăn và 8 tua miệng hình lông chim. Có một rãnh hầu, gai xương rải rác trong tầng keo hay kết thành trụ cứng. Tập đoàn thường có màu hồng hay màu tím. Có 3 bộ.

Bộ San hô mềm (Alcyonaria): Chiếm ưu thế về số lượng loài. Đại diện là loài Bàn tay biển *Manus marina* và giống *Dendronophthya* (hình 3.16 và hình 3.17).



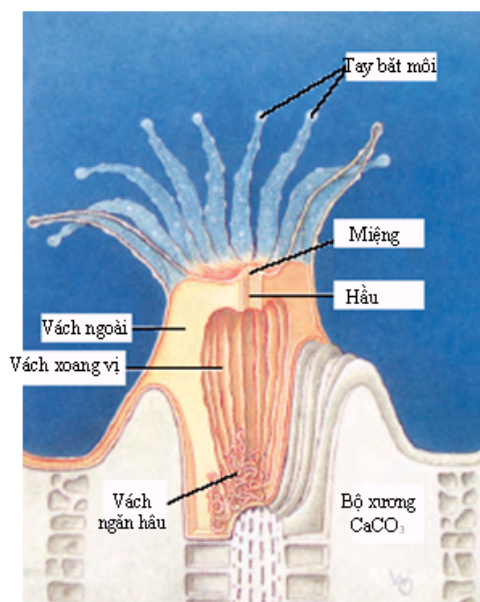
Hình 3.16 San hô mềm *Dendronophthya* sp (theo Hickman)

Bộ San hô sừng (Gorgonaria): San hô có nhiều màu sắc đẹp. Đại diện có các loài San hô đỏ *Coralium rubrum*, San hô đen *Euplexaura antipathes* và cá giống khác (hình 3.20).

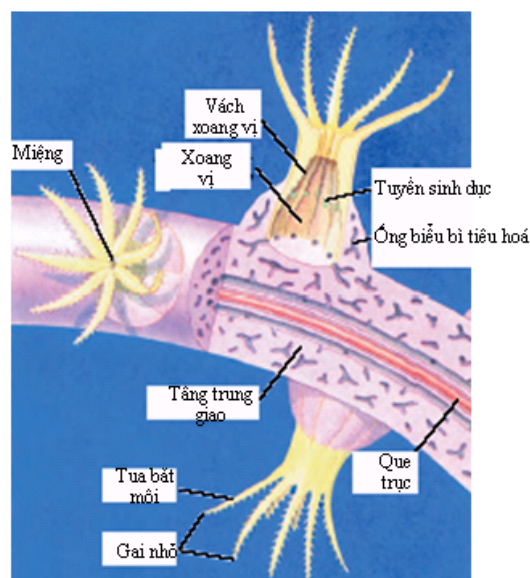
Bộ San hô lông chim (Pennatularia): Đại diện là giống *Pteroides* và loài *Pennatula phosphorea* có màu đẹp, phân bố rộng.

b. Phân lớp San hô 6 ngăn (Hexacorallia): Xoang vị 6 ngăn hay bội số của 6, có 5 bộ.

Bộ Hải quỳ (Actinia): gồm các loài sống đơn độc, không có bộ xương. Phân bố rộng từ vùng cực tới vùng xích đạo ở các độ sâu khác nhau. Phần lớn sống ở đáy bùn, di chuyển chậm, một số sống trôi nổi tự do trong nước, một số sống cộng sinh trên Giáp xác hay Thân mềm. Đại diện có các giống *Sagartia*, *Bunodeopsis*.

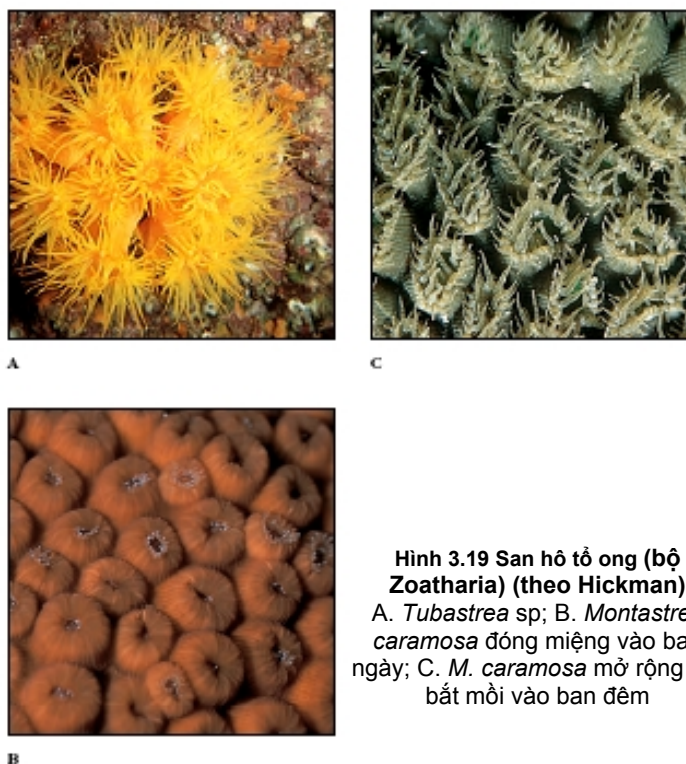


Hình 3.18 Dạng polyp của san hô tổ ong bộ Schleractinia (theo Hickman)



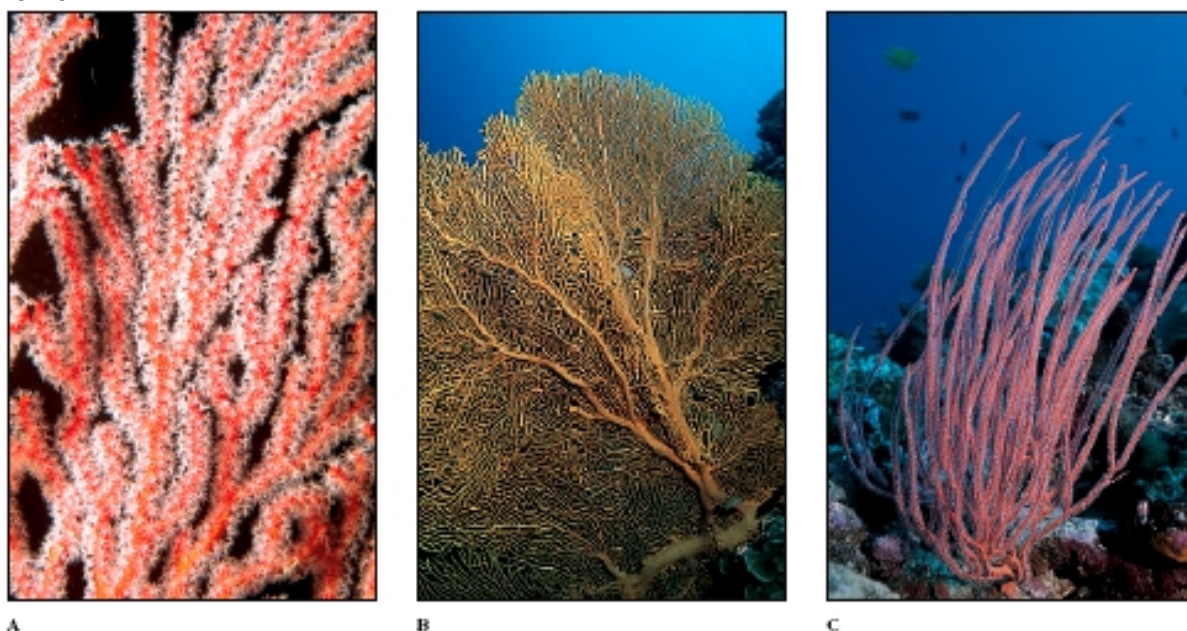
Hình 3.17 Dạng polyp của san hô mềm, bộ Alcyonaria (theo Hickman)

Bộ San hô tổ ong (Zoatharia): không có bộ xương nhưng có khả năng thu nhận các vật cứng như hạt cát, vỏ trứng, gai xương của Thân lỗ từ bên ngoài để tạo vỏ cho mình. Phần lớn phân tính nhưng cũng có loài lưỡng tính. Đại diện có giống *Parazoanthus* (hình 3.18 và 3.19).



Hình 3.19 San hô tổ ong (bộ Zoatharia) (theo Hickman)
 A. *Tubastrea* sp; B. *Montastrea caramosa* đóng miệng vào ban ngày; C. *M. caramosa* mở rộng tua bắt mồi vào ban đêm

Bộ San hô đá (Madreporaria): phân bố chủ yếu ở vành đai biển ấm (nhiệt độ trên 20°C). Thường tạo thành đảo lớn (rạn san hô). Đại diện là các giống *Acropora*, *Montipora*, *Favia*...



Hình 3.20 San hô sừng (Gorgonaria) (theo Hickman)
 A. *Mathea* sp; B. *Subargornia mollis*; C. *Elioella* sp

Bộ San hô hình hoa (Ceriantha): Phân bố chủ yếu ở bờ biển cận nhiệt đới và nhiệt đới, cơ thể không có xương, có tua miệng xếp thành nhiều vòng. Lưỡng tính và sinh sản hữu tính là chủ yếu. Đại diện có giống *Cerianthus*.

Bộ San hô gai (Antipatharia): Là tập đoàn hình cành cây, có bộ xương sừng, trên trục chính và nhánh có các rãnh dọc phủ gai dài. Sống chủ yếu ở vùng biển nhiệt đới và ôn đới. Đại diện là giống *Parathipathes*.

c. *Phân lớp San hô 4 ngăn (Tetracorallia)*: Xương có dạng nón hay dạng sừng. Vách ngăn xếp hai bên trên nền đối xứng tỏa tròn. Mặt ngoài thường ráp nên gọi là San hô ráp (*Rugosa*). San hô 4 ngăn là hóa thạch có giá trị chỉ thị địa tầng tốt, nhóm động vật này phát triển mạnh ở Nguyên đại cổ sinh, từ Ocdovic đến Pecmi.

d. *Phân lớp San hô vách đáy (Tubularia)*: Xương hình ống tròn hay lăng trụ. Vách ngăn thường là 6 nhưng kém phát triển, có dạng gai hay dạng mấu. Kích thước nhỏ, thường ở dạng tập đoàn, ít khi sống đơn độc. Tuyệt chủng từ Đại Trung sinh, phát triển ở kỷ Ocdovic và Devon.

e. *Phân lớp San hô mặt trời (Heliolitoidea)*: Vách ngăn của bộ xương phát triển với số lượng là 2 hay bội số của 12. Xương của cả tập đoàn dạng khối, bán cầu hay hình cành cây. San hô mặt trời phát triển mạnh ở kỷ Ocdovic đến kỷ Devon. Là hóa thạch chỉ thị tốt, nhất là bộ Heliolitida.

f. *Rạn San hô*: Rạn san hô là một hệ sinh thái đặc sắc của vùng biển nhiệt đới, cấu trúc nên vùng biển san hô rất hấp dẫn bởi vẻ đẹp về màu sắc và vẻ đẹp đa dạng loài. Thành phần chủ yếu cấu trúc nên rạn san hô là các loài san hô cứng (gọi chung là san hô tạo rạn - hermatypic coral). Mỗi tập đoàn có hàng ngàn cá thể dạng polyp bám trên một khung xương đá vôi chung. Trong phần thịt của san hô trung bình có 1 – 5 triệu tảo vàng đơn bào (zooxanthella) sống cộng sinh trên 1cm^2 . Tảo vàng quang hợp và từ 20 – 95% chất hữu cơ tổng hợp được đều dành cho san hô làm thức ăn (chủ yếu dưới dạng các axit béo, protein, đường... ngấm trực tiếp vào cơ thể san hô). Còn san hô lại thải ra CO_2 và H_2O cho tảo vàng sử dụng làm nguyên liệu để tổng hợp chất hữu cơ mới. Chu trình tái sản xuất này được sự trợ giúp 2 nhóm động vật cộng sinh này đã làm cho san hô có thể sống được ở những vùng biển nghèo chất dinh dưỡng. Bên cạnh đó, các loài tảo vàng sống cộng sinh còn giúp cho san hô hình thành nhanh hơn bộ xương của mình trong bóng tối (giúp cho quá trình kết lắng ion HCO_3^- hay đơn ion PO_4^{3-} theo từng khu vực riêng). Tại rạn san hô có nhiều nhóm động vật khác nhau như ốc trai, thân lỗ, trai tai tượng, hải tiêu...

Có 3 kiểu rạn san hô là: rạn bờ viền, rạn bờ chắn và đảo san hô.

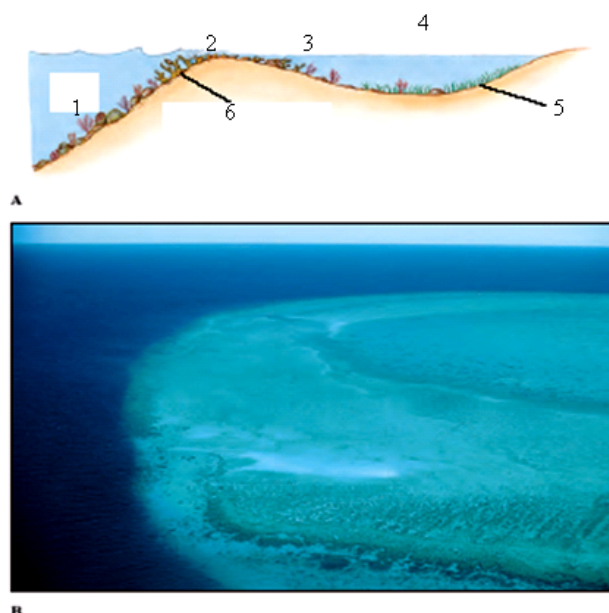
San hô bờ viền: Đơn giản và phổ biến nhất, tạo thành viền san hô dọc bờ biển, thường là bờ biển đá, đôi khi là rừng ngập mặn hay bãi cát. Đặc trưng của rạn san hô bờ viền là có sườn bằng rộng tiếp với bờ biển và thoải ra phía biển. Rạn san hô bờ viền dài nhất thế giới là rạn san hô bờ viền dọc theo biển Đỏ (dài tới 4.000km). Chúng phát triển tốt nhờ vào khí hậu khô và không có cửa sông lớn. Bờ biển Việt Nam, ở vịnh Hạ Long có gặp một số vùng nhưng không liên tục và dạng rạn san hô này gặp phổ biến từ Đà Nẵng trở vào.

Rạn san hô bờ chắn: tạo thành một bờ san hô chạy dọc và xa bờ biển đến hàng trăm km. Giữa bờ san hô này với bờ biển là vũng biển (lagun) khá sâu chạy dài. Trong các vũng biển này có thể có các ụ san hô nhô lên. Đặc trưng của rạn san hô bờ chắn là có cạnh sườn bằng và cạnh sườn dốc phía ngoài. Rạn bờ chắn rộng

nhất và nổi tiếng nhất là Great Barrier Reef dọc theo bờ Đông Bắc Ôxtrâyliá, dài 2.000km, rộng tới 350km, chiếm diện tích trên 225.000km².

Đảo san hô: Là các rạn san hô xếp thành vành bao quanh một vũng biển, thường tập trung thành quần đảo. Đảo san hô có thể nhô lên từ đáy biển sâu hàng ngàn mét, đường kính của đảo có thể thay đổi từ 1 – 30km. Hai đảo san hô lớn nhất là Xuvadina ở Ấn độ dương và quần đảo Macsan ở Thái bình dương có diện tích 1.200km².

Nguồn gốc của đảo san hô còn nhiều tranh cãi. Darwin đề xuất giả thiết đảo san hô bắt nguồn từ rạn san hô bờ viền bao quanh các đảo có nguồn gốc núi lửa, nơi có đáy biển lún dần. Do tốc độ san hô phát triển nhanh hơn nên về phía biển khơi và hình thành nên bờ chắn có vành vũng biển ngăn cách với đảo. Đảo tiếp tục lắng xuống và chìm vào đại dương, còn rạn san hô bờ chắn biến thành đảo san hô (hình 3.21).



Hình 3.21 Sự hình thành rạn san hô (theo Hickman)
A. Cấu tạo một rạn san hô: 1. Phía trước; 2. Đỉnh; 3. Rạn phẳng; 4. Vũng biển; 5. Cỏ biển; 6. San hô phân nhánh
B. Rạn san hô giữa đại dương

g. Sinh thái và tầm quan trọng của san hô: Điều kiện sống là nước trong, nhiệt độ từ 20 - 30°C, độ muối 3,5%, nhiều ô xy và thức ăn. Phân bố ở các độ sâu khác nhau (100m). Ăn các sinh vật nhỏ, vụn bã, giun cá... có nhiều loài sinh vật khác cộng sinh. Mọi biểu hiện của ô nhiễm môi trường biển đều gây thương tổn lớn cho rạn san hô. Rạn san hô là hệ sinh thái có năng suất sinh học cao. Đóng vai trò chính là các tảo vàng sống cộng sinh trong cơ thể nhiều nhóm sinh vật tạo rạn như hải quỳ, san hô, trai tai tượng, hải tiêu và nhiều động vật khác. Trong rạn san hô có hàng ngàn loài sinh vật chung sống. Ở vùng biển phía tây vịnh Bắc bộ trong rạn san hô đã gặp 1.681 loài sinh vật, trong đó có hơn 100 loài gắn bó với rạn san hô (Nguyễn Huy Yết, 1995).

Quan hệ giữa các loài trong rạn san hô rất phức tạp, có thể có các mối quan hệ sau: Quan hệ cộng sinh: Giữa tảo vàng và vi khuẩn cố định đạm với sinh vật tạo rạn được coi là nhân tố quyết định. Quan hệ cạnh tranh về nơi bám, ánh sáng, chèn ép và thải chất độc... làm giảm mật độ san hô (ví dụ tảo lục và tảo bọt gây chết san hô ở vịnh Kaneohe). Quan hệ giữa san hô với sinh vật ăn san hô như cá bướm, cá mỏ vẹt, ốc, sao biển... nguy hiểm nhất là sao biển (loài *Acanthaster planci*). Quan hệ

giữa rong tảo với sinh vật ăn rong tảo: Nếu hạn chế các động vật chuyên ăn rong tảo thì rạn san hô phát triển, nếu một lý do nào đó các loài động vật ăn rong tảo bị giảm mật độ thì rong tảo sẽ phát triển mạnh mẽ lấn át rạn san hô.

Rạn san hô ở Việt Nam được đánh giá là phong phú phát triển tốt. Vùng biển Nam Trung bộ ít chịu tác động của dòng nước ngọt, riêng vịnh Bắc Bộ và vùng biển Bắc Trung bộ còn chịu ảnh hưởng của dòng nước lạnh từ phía bắc xuống. Ở Việt Nam rạn san hô từ lâu đã cung cấp hải sản quý và nguồn đá vôi xây dựng cho các cư dân ven biển, tuy nhiên lợi ích mà san hô đem lại rất nhiều. Ở Việt Nam, các rạn san hô cũng đang bị nạn ô nhiễm đe dọa.

Tầm quan trọng của rạn san hô: tổng diện tích biển có san hô rộng tới 27 triệu km², các quần đảo trung tâm Thái Bình Dương là các đảo san hô. Điều này thể hiện vai trò to lớn của san hô trong cân bằng khoáng của biển. Bộ xương của san hô cứng thực chất là khối đá vôi, chiếm tới 90 - 97% khối lượng khô. Mỗi năm ứng với 1m² san hô tạo rạn đã hình thành được 10 kg đá vôi.

Ngoài ra san hô còn dùng để đánh bóng kim loại, gỗ, lọc nước... một số loại san hô có màu sắc rất đẹp như san hô đen, san hô đỏ được dùng làm vật trang trí. Từ san hô mềm có thể tách chiết các chất có hoạt tính sinh học cao. San hô hóa thạch là vật chỉ thị tốt cho địa tầng.

Tóm lại rạn san hô có vai trò rất to lớn đối với hệ sinh thái biển, do đó cần được bảo tồn nghiêm ngặt.

3. Phát sinh chủng loại của ruột khoang

Hóa thạch của Ruột khoang có từ kỷ Cambri, đầu Nguyên Đại Cổ sinh. So với động vật thân lỗ thì động vật ruột khoang có cấu tạo cao hơn hẳn, cơ thể ổn định với kiểu đối xứng tỏa tròn, phân hoá rõ ràng 2 lá phôi, lỗ miệng, ống tiêu hoá, hệ thần kinh, yếu tố cơ đầy đủ đặc điểm cơ bản của động vật đa bào hoàn thiện. Còn có hạn chế về cấu tạo, khả năng di động, thống nhất và điều hoà các hoạt động sống.

Có bằng chứng cho rằng thủy tức hình thành trước, sau chuyển sang dạng thủy mẫu và sinh sản hữu tính. Từ đó phức tạp hoá ống tiêu hoá và cơ quan cảm giác, thần kinh, cơ... hình thành nên sứa và san hô.

Sứa còn giữ lại giai đoạn thủy tức trong vòng đời, san hô mất giai đoạn thủy mẫu để có lối sống định cư, tập đoàn. San hô có đối xứng tỏa tròn với bậc đối xứng giảm dần.

II. Ngành Sứa lược (Ctenophora)

1. Đặc điểm chung

1) Cơ thể có đối xứng tỏa tròn 2 ngăn, có các dây tám lược để vận động, hình dạng khác nhau: Hình elip, hình tròn, hình dài... Không có lưỡng hình sinh thái.

2) Có 2 lớp tế bào là ngoại bì, nội bì và tầng trung giao với các tế bào biểu bì và sợi cơ. Một số nhóm có thêm lớp tế bào thứ 3.

3) Không có tế bào gai, nhưng thay thế là các tiểu thể dính (colloblast).

4) Cơ quan tiêu hoá gồm miệng, hầu, dạ dày, có các ống vị phóng xạ và lối thoát.

5) Hệ thần kinh tập trung phía đối miệng, có các tế bào thần kinh và cơ quan cảm giác.

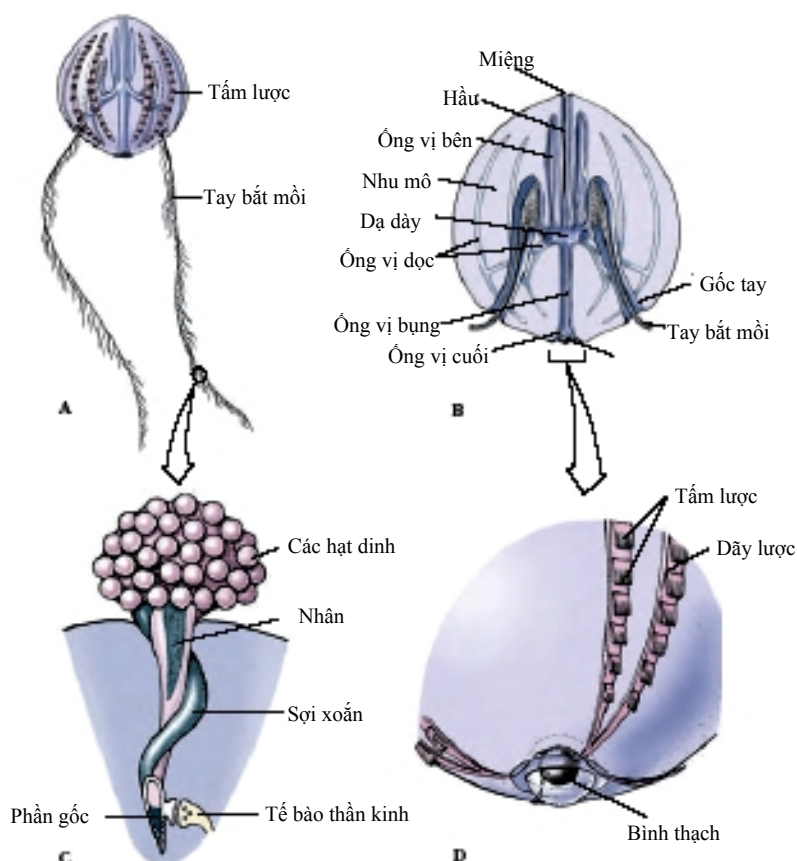
6) Tuyến sinh dục nguồn gốc ngoại bì, nằm trên thành ống tiêu hoá, phía dưới tám lược. Phân cắt trứng gián đoạn, hình thành ấu trùng cydippid.

7) Hầu hết có khả năng phát sáng.

Sứa lược được tách riêng từ Ruột khoang do có các sai khác quan trọng sau: Cơ thể đối xứng tỏa tròn 2 tia. Phân hóa cơ quan ở mức độ cao như tấm lược, có tế bào dính để bắt mồi. Hình thành mầm lá phôi thứ 3.

2. Đặc điểm cấu tạo cơ thể

Cơ thể bé, khoảng vài cm, trừ giống *Cestus* có thể dài tới 1,5m, trong suốt. Hình dạng thay đổi tùy loài: Hình túi, hình dài, hình lá, hình con quay... Lỗ miệng ở dưới, phía đối diện là cơ quan đối miệng (cơ quan đỉnh), trục cơ thể đi qua 2 cực và cơ quan tiêu hóa, xác định 2 mặt phẳng đối xứng là mặt phẳng dạ dày và mặt phẳng hầu. Như vậy đối xứng cơ thể của sứa lược là dạng chuyển tiếp giữa đối xứng tỏa tròn và đối xứng 2 bên. Trên cực đối miệng có cơ quan đỉnh là cơ quan cảm giác thăng bằng. Từ cực đối miệng có 8 dây tấm lược sắp xếp phóng xạ hướng về cực miệng, đó là cơ quan vận động, có răng lược là các lông bơi kết dính mà thành. Hai bên cơ thể về phía cực đối miệng có xúc tu dài, xuất phát từ giữa 2 tấm lược. Sai khác với xúc tu của Ruột khoang, xúc tu của sứa lược có gốc ở sâu trong cơ thể và nằm trong 2 túi có thành lát biểu mô gồm các tế bào có tiêm mao được gọi là bao xúc tu. Tua có thể rất dài, có khi dài gấp hàng trăm lần chiều dài cơ thể. Tuy vậy một số loài không có tua hay tua rất ngắn. Trên tua bắt mồi cũng như trên thành cơ thể của sứa lược, khác với ruột khoang là không có tế bào gai (cnidocyst) mà có tế bào dính (colloblasts) và chỉ có trên tua bắt mồi mà thôi. Mỗi tế bào dính có hình đỉnh ghim, mũ hình bán cầu, có các thùy dính, phần đỉnh là 2 sợi đâm sâu vào mô bì của tua (sợi thẳng là nhân tế bào kéo dài, còn sợi xoắn là sợi co rút, một đầu dính vào lớp cơ của tua). Tế bào dính sau khi phóng ra không bị tiêu hủy mà có thể thu về được (hình 3.22).



Hình 3.22 Cấu tạo chung và chi tiết của Sứa lược *Pleurobranchia* (theo Hickman)
 A. Nhìn toàn bộ cơ thể; B. Bỏ dọc cơ thể; C. Cơ quan dính; D. Cơ quan dính và dây lược.

Thành cơ thể của sứa lược cũng có 2 lớp tế bào và một tầng keo dày ở giữa. Sứa lược không có tế bào biểu mô cơ mà có các tế bào cơ trơn nằm tách riêng ở tầng keo (ví dụ gần đây người ta đã phát hiện thấy ở loài *Mnemiopsis leidyi* và *Beroe* sp có tế bào cơ trơn khổng lồ dài tới 6cm là đối tượng nghiên cứu sinh lý học cơ trơn rất lý thú. Mặt khác nếu biệt hoá sớm tế bào cơ này trong giai đoạn phát triển phôi và xác định vị trí của chúng trong tầng keo thì có thể chứng minh là sứa lược là động vật có 3 lá phôi như một số tác giả đã đề nghị.

Sứa lược là động vật ăn thịt, thức ăn là các động vật nhỏ bé như Giáp xác và các động vật nổi khác. Cơ quan tiêu hoá cấu tạo dạng túi như Ruột khoang nhưng phức tạp hơn. Tiếp theo lỗ miệng chạy dọc theo trục đối xứng là hầu đẹp, sau đó đến dạ dày cũng đẹp. Tuy nhiên mặt phẳng hầu và mặt phẳng dạ dày vuông góc với nhau. Từ dạ dày có các ống vị đi ra gồm 2 ống vị cụt nằm hai bên hầu, 2 ống ngang hướng về phía tua bắt mồi, chia nhánh 2 lần rồi đổ vào 8 ống vị dọc xếp phóng xạ quanh trục cơ thể, các ống vị này ngay dưới 8 dãy tám lược, 1 ống vị hướng về phía cực đối miệng, chia thành 4 nhánh ở gần đỉnh, 2 nhánh đối diện có lỗ thông ra ngoài, còn 2 nhánh kia thì bịt kín. Thức ăn được tiêu hoá ngoài bào trong hầu và tiêu hoá nội bào trong dạ dày.

Hệ thần kinh của sứa lược kiểu mạng lưới như ruột khoang, tuy vậy các tế bào thần kinh tập trung hơn nằm dưới các tám lược. Ở cực đối miệng có cơ quan đối miệng cấu tạo khá phức tạp: Hình chóp bán cầu, ở giữa là viên đá vôi (bình thạch), tựa trên 4 chổi thẳng bằng, phía dưới có 4 hạch thần kinh nhỏ. Từ mỗi chổi thẳng bằng tỏa đều ra xung quanh 4 rãnh lông, mỗi rãnh phân nhánh tới từng cặp dãy tám lược. Khi cơ thể sứa lược bị nghiêng, sức ép của bình thạch lên một trong các chổi thẳng bằng lớn hơn các chổi khác sẽ kích thích sự hoạt động mạnh hơn của 2 chổi tương ứng để lấy lại thăng bằng. Nếu cắt bỏ cơ quan đỉnh thì sứa lược vẫn tiếp tục bơi nhưng mất khả năng điều hoà hoạt động của các tám lược. Mạng lưới thần kinh hình như cũng giữ chức năng này.

Cách di chuyển của sứa lược như sau: Các tám lược quạt nước về phía đối miệng để lỗ miệng hướng về trước, nhưng khi vùng miệng bị kích thích thì tất cả tám lược sẽ quạt nước theo hướng ngược lại.

3. Sinh sản và phát triển

Sứa lược lưỡng tính, tuyến sinh dục đực và cái xếp đối diện trong từng ống vị dọc và xếp đối xứng qua mặt phẳng dạ dày. Trứng và tinh trùng qua ống vị rồi ra ngoài (thụ tinh và phát triển ngoài). Một số sứa lược đẹp thụ tinh trong. Vòng đời đơn giản, không biến thái và xen kẽ thế hệ, mặc dầu có thể hình thành ấu trùng cydippid giống như sứa lược non. Trứng phân cắt hoàn toàn không đều, xác định. Phôi vị hình thành theo kiểu lõm vào hay lan tỏa. Sau khi hình thành miệng phôi và xoang phôi, lá phôi ngoài tiếp tục lõm vào để hình thành nên hầu. Lá phôi trong có sự phân hoá để hình thành lá phôi thứ 3 hình chữ thập, sau này sẽ hình thành tầng keo (hình thành tầng trung giao), trụ cơ, tua bắt mồi (tương ứng với lá phôi thứ 3 của động vật bậc cao sau này).

4. Phân loại

Là một ngành nhỏ, chỉ có 100 loài, chia làm 2 lớp, 2 phân lớp.

4.1 Lớp Sứa lược có tua (*Tentaculata*)

Có tua bắt mồi trong suốt đời sống, tùy theo hình thái chia làm 4 bộ.

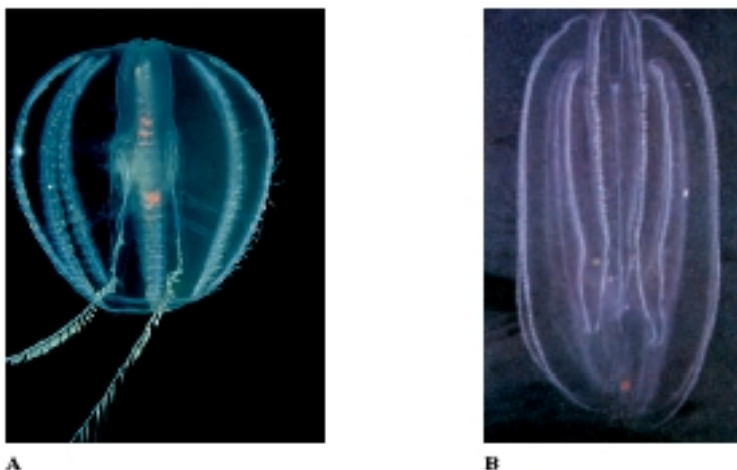
a. Bộ *Cydippida*: Phân bố rộng từ biển ven bờ đến xa khơi, từ xích đạo đến vùng cực. Cơ thể hình con quay, tua bắt mồi phát triển. Đại diện có loài *Pleurobrachia* sp (hình 3.23A).

b. Bộ *Lobata* (Sứa lược thùy): Sống trôi nổi ven bờ và xa khơi. Tua bắt mồi phát triển ở giai đoạn con non nhưng tiêu giảm ở giai đoạn trưởng thành. Có thùy miệng và tấm miệng. Đại diện có loài *Mnemiopsis leidyi* (hình 3.23B)...

c. Bộ *Cestida* (Sứa lược dải): Sống trôi nổi ở biển khơi, tập trung nhiều ở biển nhiệt đới. Cơ thể dẹp bên, hình dải, thường ngắn hơn 15cm, tuy nhiên giống *Cestum* dài tới trên 1,5m (hình 3.24B). Đại diện có loài *Cestum veneris* và *Coeloplana* sp (hình 3.24C).

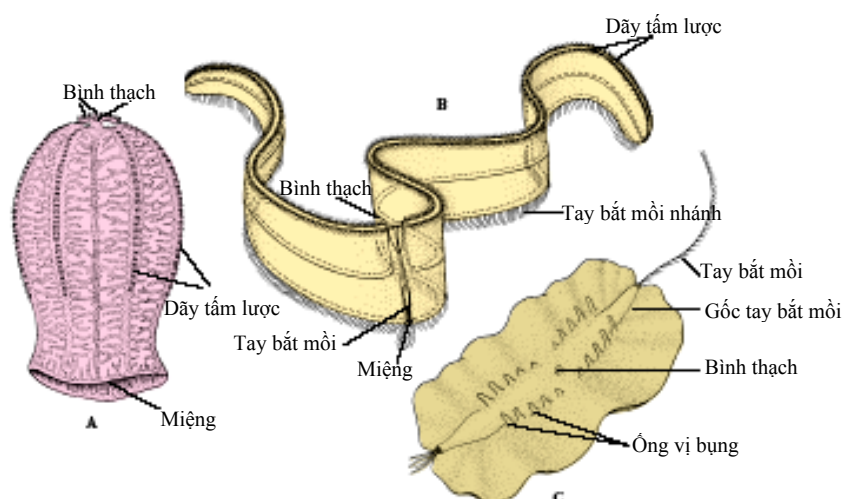
d. Bộ *Platyctenida* (Sứa lược dẹp): Sống ở vùng nước nông nhiệt đới và vùng biển cực bắc, có thể sinh sản vô tính và hữu tính, thụ tinh trong. Đại diện có loài *Ctenoplana* sp. sống ở

bờ biển nông, bò hay bơi, dây tấm lược tiêu giảm, loài *Tjafiella tristoma* sống bám.



Hình 3.23 Một số đại diện của ngành Sứa lược (theo Hickman)

- A. *Pleurobrachia* sp (bộ Cydippida)
B. *Mnemiopsis* sp (Lobata)



Hình 3.24 Một số đại diện của sứa lược (theo Hickman)

- A. *Beroe* sp (Bộ Beroida); B. *Cestum* sp (Bộ Cestida); C. *Coeloplana* sp (Bộ cestida)

4.2 Lớp Sứa lược không có tua bắt mồi (*Atenuclata*)

Không có tua bắt mồi, sống từ vùng khơi đến vùng cực. Có thể nuốt chửng con mồi nhờ mở rộng miệng hay cắt mồi nhờ các lông cứng trong khoang miệng. Đại diện có loài *Beroe* sp (hình 3.24A).

Ở biển Việt Nam đã gặp nhiều loài sứa lược sống tự do như *Hormiphora*, *Pleurobrachia*, *Bolinopsis*, *Beroe*, *Cestum*. Đặc biệt sứa lược dẹp rất phong phú ở biển phía Nam (đã gặp tới 26 loài).

5. Phát sinh chủng loại của Sứa lược

Cấu tạo cơ thể là một vấn đề được bàn luận nhiều như cơ thể sứa lược có đối xứng toả tròn 2 tia, 2 lá phôi, có trục cơ thể là trục miệng - đối miệng, hệ tiêu hoá dạng túi, hệ thần kinh mạng lưới... chứng tỏ Sứa lược gần gũi với Ruột khoang.

Tuy nhiên khác với ruột khoang, Sứa lược di chuyển bằng tấm lược, không có tế bào gai, không có tua quanh miệng và có mầm của lá phôi thứ 3, trứng phân cắt xác định, có tế bào cơ riêng, có tế bào dính...

Có thể nghĩ rằng sứa lược có chung nguồn gốc với Ruột khoang (bắt nguồn từ tổ tiên dạng thủy mẫu của Ruột khoang) nhưng sớm tách một nhóm riêng tiến hoá theo hướng định cư và bắt mồi ăn thịt. Nhiều ý kiến cho là do có những đặc điểm tiến bộ hơn Ruột khoang nên sứa lược là nguồn gốc của giun dẹp, nhưng thực chất chỉ là đồng qui hình thái.

Chương 4.

Động vật Không có thể xoang (Acoelomata)

I. Ngành giun dẹp (Platyhelminthes)

1. Đặc điểm chung của ngành Giun dẹp

- 1) Cơ thể có 3 lớp tế bào được hình thành từ 3 lá phôi.
- 2) Có đối xứng hai bên, cơ thể phân hoá thành đầu - đuôi, mặt lưng - mặt bụng. Mặt phẳng đối xứng tương đồng ở động vật giun dẹp là mặt phẳng chứa trục miệng - đối xứng ở ấu trùng và mặt phẳng chứa trục cơ thể vuông góc với mặt phẳng lưng và mặt phẳng bụng của con trưởng thành.
- 3) Thân thể dẹp theo hướng lưng bụng.
- 4) Mô bì gồm các tế bào biểu mô cơ bao ngoài có tiêm mao (lông), có các thể que (rhabdit) ở Sán lông, còn các nhóm khác là hợp bào (nhân tế bào cùng lớp tế bào chất bao quanh nhân sẽ chuyển sâu vào trong hình thành nên mô chìm).
- 5) Đã hình thành tế bào cơ riêng biệt tạo thành bao cơ gồm có cơ vòng, cơ dọc và cơ chéo nằm dưới mô bì. Tế bào cơ của lớp cơ vòng và cơ dọc hoạt động đối kháng nhau, tạo nên sự chuyển động theo kiểu lượn sóng cơ duỗi dần dần từ trước ra sau.
- 6) Không có các khoang trống riêng biệt trong chức cơ thể (chưa có thể xoang), chỉ có các khoang trống nhỏ giữa các cơ quan hình thành như mô đệm.
- 7) Hệ tiêu hoá chưa hoàn thiện (kiểu xoang vị), có thể vắng mặt ở một số nhóm.
- 8) Hệ thần kinh đã có đôi hạch sơ khai nằm phía trước (hạch não), có các dây thần kinh chạy về phía sau. cơ quan cảm giác còn đơn giản, một số có điểm mắt và một số thụ quan khác.
- 9) Hệ bài tiết là nguyên đơn thận, đó là hệ thống ống nằm 2 bên cơ thể với các tế bào ngọn lửa, khả năng bài tiết còn yếu.
- 10) Chưa xuất hiện một số cơ quan như thể xoang, tuần hoàn, hô hấp và các hoạt động sống như hô hấp còn xảy ra qua bề mặt cơ thể.
- 11) Tất cả đều lưỡng tính, cơ quan sinh dục hoàn thiện với tuyến sinh dục phát triển, ống sinh dục và các cơ quan sinh dục phụ. Thụ tinh trong, phát triển trực tiếp thành ấu trùng có lông bơi và phát triển phù hợp với chu kỳ sống của vật chủ.
- 12) Chỉ có lớp Sán lông sống tự do còn các lớp khác sống ký sinh.

2. Hệ thống học Giun dẹp

Hiện biết khoảng 20.000 loài, khoảng 16% số loài sống tự do ở biển, nước ngọt và đất ẩm, còn 84% số loài sống ký sinh trong cơ thể động vật. Được chia làm 4 lớp, có 1 lớp sống tự do còn lại 3 lớp sống ký sinh.

2.1 Lớp giun dẹp Có tiêm mao = lớp Sán lông (Turbellaria)

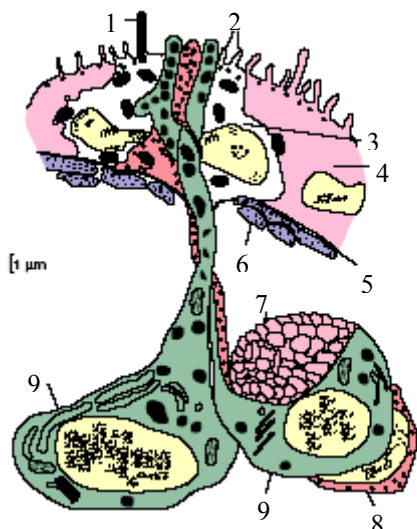
Lớp này có khoảng 3.000 loài, chỉ một số ít (150 loài) sống hội sinh hay ký sinh trong cơ thể động vật, phần lớn sống tự do.

2.1.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Thành cơ thể từ ngoài vào trong có các lớp như sau:

Lớp biểu mô (mô bì) bao gồm các tế bào biểu mô đơn có tiêm mao. Có 2 loại tế bào biểu mô là tế bào biểu mô bọc ngoài có cấu trúc tế bào rõ ràng và biểu mô chìm

hợp bào. Xen giữa các tế bào biểu mô là các tế bào tuyến, tế bào que (rhabdit). Tế bào tuyến thường xếp thành cặp, được gọi là tế bào tuyến kép (duo – gland), tập trung nhiều ở mặt bụng (hình 4.1).



Hình 4.1 Cấu trúc tuyến kép của *Haplopharynx* sp (theo Hickman)

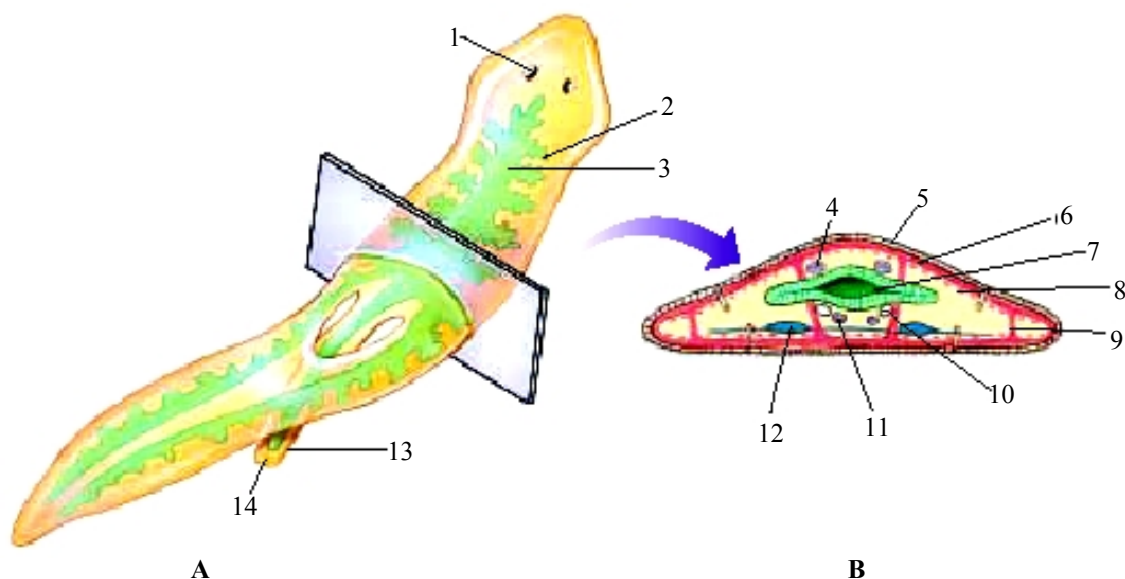
1. Lông; 2. Ví lông; 3. Cổ bào; 4. Tế bào biểu bì; 5. Lớp màng đáy; 6. Cơ; 7. Thần kinh; 8. Tuyến phóng; 9. Tuyến nhày

Chức năng của loại tế bào này còn chưa rõ, có thể là tiết chất hoà tan chất dính để cơ thể có thể di chuyển được. Tế bào que có thể tiết chất bảo vệ, chất nhầy để bắt mồi và giữ ẩm cho cơ thể.

Phía dưới lớp tế bào biểu mô là lớp màng đáy, dưới lớp màng đáy là bao cơ. Bao cơ thường có 3 lớp: Lớp cơ vòng, lớp cơ xiên và lớp cơ dọc, ngoài ra còn có cơ lưng bụng. Sán lông chuyển động nhờ lông (bơi trong nước) và nhờ bao cơ (bò trên nền đáy). Nhu mô là mô bì chèn giữa bao cơ và thành các nội quan.

Tế bào nhu mô có hình dạng rất khác nhau, tạo thành mô liên kết xốp. Trong nhu mô còn có các tế bào tuyến, sợi thần kinh và các ống bài tiết. Hệ cơ của nhu mô có cơ lưng - bụng và cơ ngang, chúng có quan hệ chặt chẽ với thành ruột (nhất là hệ cơ lưng - bụng) và quyết định sự vận chuyển của ruột. Ngoài ra còn có các loại tế bào khác nhau như là các tế bào hình sao giữ chức năng nâng đỡ, hô hấp và thực bào, các tế bào liên kết có đuôi dính vào nhau, trong dịch nhu mô có các tế bào sắc tố hấp thụ màu đỏ (được gọi là mô xốp chứa đầy dịch).

Cơ quan tiêu hoá hình túi. Có miệng nằm ở mặt bụng về phía đầu. Bề mặt hầu được phủ một lớp tiêm mao nhưng không có que rhabdit. Hầu nằm trong xoang bao hầu có dạng hình trụ với hệ cơ rất phát triển và phức tạp. Hầu có thể phóng ra được để bắt mồi. Ruột giữa hình túi đơn giản hay chia thành nhiều nhánh. Mức độ chia nhánh liên quan đến kích thước cơ thể, là một đặc điểm thích nghi để phát tán chất dinh dưỡng. Thành ruột giữa có các tế bào tuyến và tế bào tiêu hoá thực bào. Chất cặn bã được tống ra ngoài qua lỗ miệng. Khi đói một số loài sán lông có thể tiêu hoá các phần khác nhau của cơ thể như tuyến trứng, tế bào sinh dục, nhu mô, tế bào cơ và ruột... (hình 4.2).



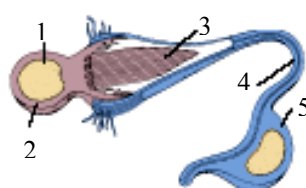
Hình 4.2 Cấu tạo chi tiết cơ thể Sán lông *Dugesia*

A. Nhìn toàn bộ cơ thể; B. Cắt ngang cơ thể

1. Điểm mắt; 2. Nhánh ruột; 3. Ruột; 4. Tuyến tinh; 5. Biểu bì; 6. Cơ vòng; 7. Ruột; 8. Cơ dọc; 9. Nhu mô; 10. Ống trứng; 11. Ống tinh; 12. Hạch thần kinh; 13. Hầu phóng ra; 14. Lỗ hầu mở ra

Hệ bài tiết là nguyên đơn thận (protonephridia), gồm 2 hay nhiều ống dọc và rất nhiều ống ngang phân bố chằng chịt. Đầu ống có tế bào hình sao nhỏ (còn được gọi là tế bào ngọn lửa hay tế bào cùn), có tiêm mao hướng vào lòng ống. Khi tiêm mao rung động thì sẽ tạo nên sự chênh lệch áp suất bên ngoài (nhu mô đệm) so với trong lòng ống và chất thải từ nhu mô sẽ thấm vào lòng ống, sau đó được tống ra ngoài (hình 4.3).

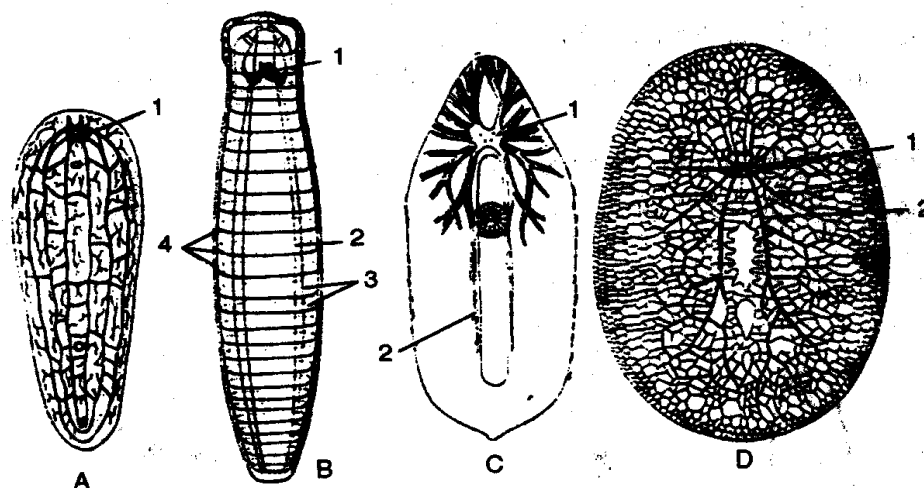
Hệ thần kinh gồm có hạch não và các dây thần kinh. mức độ tập trung của các tế bào thần kinh tùy thuộc vào các nhóm sán lông khác nhau. Hệ thần kinh chuyển dần sang đối xứng 2 bên trên nền đối xứng toả tròn. Sán lông sống tự do có



Hình 4.3 Cấu tạo nguyên đơn thận của sán lông (theo Hickman)

1. Nhân tế bào; 2. Tế bào ngọn lửa; 3. Túm lông tạo tế bào ngọn lửa; 4. Ống dẫn; 5. Tế bào ống

giác quan phát triển. Phần trước hệ thần kinh có 2 thùy cảm giác (lobisensoriel), các dây thần kinh xuất phát từ thùy cảm giác chủ yếu đến hai mấu cảm giác của đầu và mắt. Mắt có 1 hay nhiều đôi, cấu tạo theo kiểu mắt ngược vì que cảm quang nằm trong lòng cốc sắc tố, ánh sáng xuyên qua thân tế bào cảm quang rồi đến phần cảm quang của tế bào. Ngoài ra ở sán lông còn có bình nang và cơ quan cảm giác hóa học (hình 4.4).



Hình 4.4 Hệ thần kinh của Sán lông (từ Dogel)

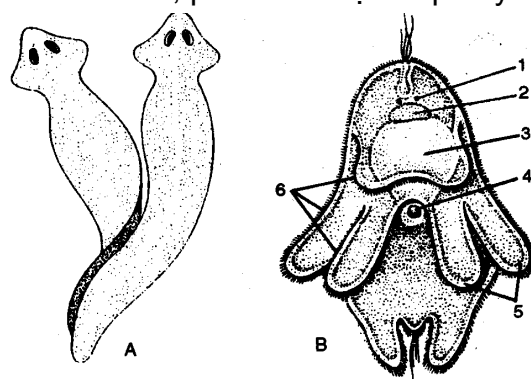
A. *Convoluta*; B. *Bothrioplana*; C. *Mesostoma*; D. *Planocera*. 1. Não;
2. Dây thần kinh bụng; 3. Dây thần kinh lưng và bên; 4. Cầu thần kinh ngang

Hệ sinh dục của sán lông lưỡng tính. Cơ quan sinh dục có cấu tạo đơn giản (ở sán lông Không ruột) hay cấu tạo phức tạp như con đực có 2 hay nhiều tuyến tinh (có tới 300 tuyến tinh), có ống thoát tinh, ống dẫn tinh và cơ quan giao phối. Con cái có 1 hay nhiều đôi tuyến trứng, các tế bào tuyến noãn hoàng, ống dẫn trứng và âm đạo, cuối cùng là huyết sinh dục nằm ở cuối cơ thể.

2.1.2 Sinh sản và phát triển

Sán lông có khả năng sinh sản vô tính bằng cách tái sinh (paratomic) hay cắt đoạn (architomic). Một số sán lông có thể hình thành tập đoàn tạm thời từ sự sinh sản vô tính.

Sán lông sinh sản hữu tính: Trường hợp đơn giản nhất như ở *Convoluta* tế bào sinh dục theo lỗ miệng ra ngoài (giống Ruột khoang). Cách thụ tinh khác nhau: có thể thụ tinh trong nhưng ở mức độ thấp như ở loài *Cryptocoelis alba* (nhóm Không ruột) cơ quan giao phối có thể xuyên qua bất cứ phần nào của cơ thể, một số sán lông khác thì qua huyết (bầu) sinh dục (hình 5.5A). Trứng đẻ trong kén thành từng nhóm (6 – 7 chiếc) với nhiều tế bào noãn hoàng cung cấp dinh dưỡng. Trứng phân cắt xoắn ốc, phát triển trực tiếp hay qua ấu trùng Muller có



Hình 4.5 Sán lông ghép đôi (A) và ấu trùng Muller (B) (từ Dogel)

1. Mắt; 2. Hạch não; 3. Ruột; 4. Lỗ miệng;
5. Thủy bì; 6. Thủy trước miệng.

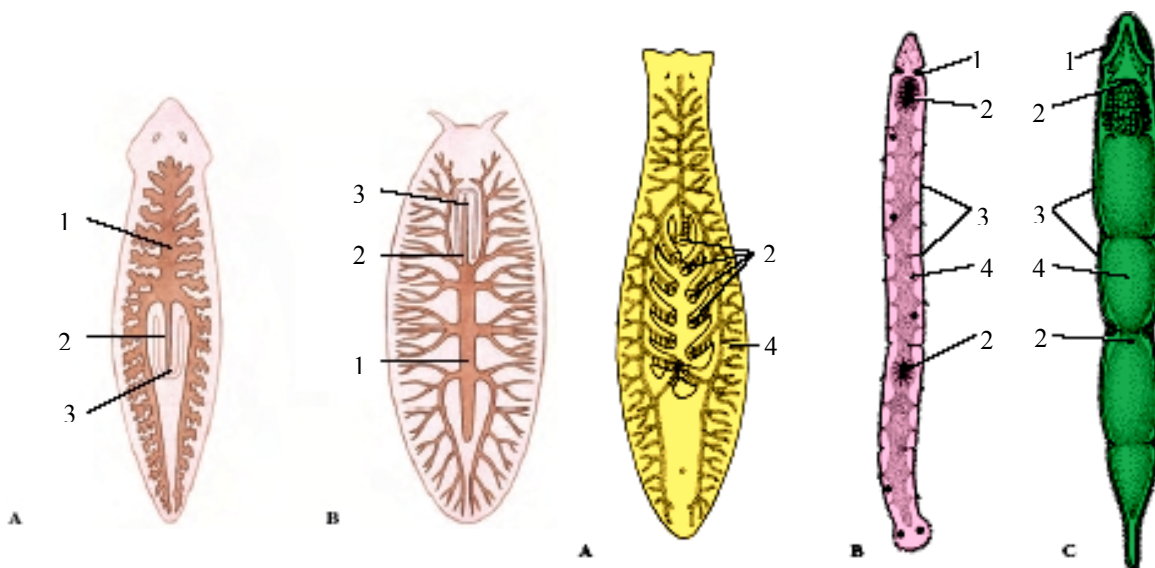
8 thùy phủ tiêm mao, bơi lội tự do (hình 4.5).

2.1.3 Phân loại

Sán lông chủ yếu sống tự do, căn cứ vào mức độ phát triển của tổ chức cơ thể mà chia 12 bộ, trong đó có 5 bộ chủ yếu:

a. **Bộ Không ruột (Acoela):** Cơ thể nhỏ, sống ở biển, bám trên các cây thủy sinh vùng triều, thiếu ruột, thiếu nguyên đơn thận, hệ thần kinh mạng lưới. Đại diện có giống *Colvoluta* và giống *Chilida*.

b. **Bộ Ruột thẳng (Rhabdocoela):** Cơ thể bé (0,5 – 5mm), sống ở biển hay ở nước ngọt, bơi giỏi vì có lông bơi phát triển. Đại diện có loài *Mesostoma ehrenbergi*.



Hình 4.7 Cấu tạo ruột của sán lông (theo Hickman)

A. Bộ Tricladida; B. Polycladida
1. Ruột; 2. Hầu; 3. Miệng

Hình 4.6 Một số Sán lông nước ngọt (theo Hickman)

A. *Phagocata*; B. *Microctomium*; C. *Stenostomium*
1. Lông cảm giác; 2. Miệng; 3. Bào tử; 4. Ruột

c. **Bộ Miệng lớn (Macrostomia):** Sống ở biển hay nước ngọt, hệ sinh dục đơn giản, ăn thịt. Đại diện có giống *Microstomum* và giống *Stenostomium* (hình 4.6B và 4.6C).

d. **Bộ Ruột nhiều nhánh (Polycladida):** Hình lá lớn, sống ở biển, có nhiều đặc điểm nguyên thủy. Đại diện có giống *Phagocata* (hình 4.6A) và các loài *Planaria graffi* và loài *Thysanozoon brocchii* (hình 4.7B).

e. **Bộ Ruột ba nhánh (Tricladida):** Hệ sinh dục phức tạp, ruột có 3 nhánh (hình 4.7A). Đại diện có loài *Dallyella viridis* và loài sán sữa *Dendrocoelum lactum*.

Ngoài ra còn có một số loài thuộc sán lông Ruột thẳng sống ký sinh trên giáp xác, ốc, cá và rùa như Sán tua đầu hay bộ *Udonellida*.

2.1.4 Phát sinh chủng loại

Phát sinh chủng loại của sán lông liên quan đến nguồn gốc của đối xứng hai bên. Giữa sán lông và sứa lược có những đặc điểm giống nhau cơ bản như di chuyển bằng lông, hệ tiêu hoá cùng một kiểu cấu tạo (có hầu, dạ dày và các nhánh ruột bịt kín ở tận cùng, nhánh trước của dạ dày ở sán lông tương tự như nhánh đối miệng của sứa lược...). Một số sán lông có bình nang trên não giống sứa lược. Trong phát triển của sứa lược có mầm của lá phôi thứ 3. Đặc điểm thống nhất của 2

nhóm trên càng được chứng tỏ khi phát hiện ra loài *Coeloplana meschnikovi* và loài *Ctenoplana kowalevskyi*. Giống *Coeloplana* có nhiều đặc điểm của sán lông như cơ thể phủ đầy lông, có thể bò trên giá, ruột nhiều nhánh, không có ống vị dọc. Giống *Ctenoplana* là động vật thuộc Sán lông nhưng rất giống sứa lược (nhất là hình thành 8 dây tám lược ngắn). Khi chuyển sang đời sống bò thì lỗ miệng nằm phía dưới, bò một hướng nên phần trước có ưu thế hơn về việc bắt mồi do vậy lỗ miệng chuyển dần về phía trước. Phần đầu cũng là phần tiếp xúc đầu tiên với môi trường nên ở đó giác quan phát triển và não cũng chuyển dần về phía trước. Với đời sống bò, cơ thể chuyển dần sang đối xứng 2 bên và mặt miệng của sứa lược - mặt bụng của sán lông.

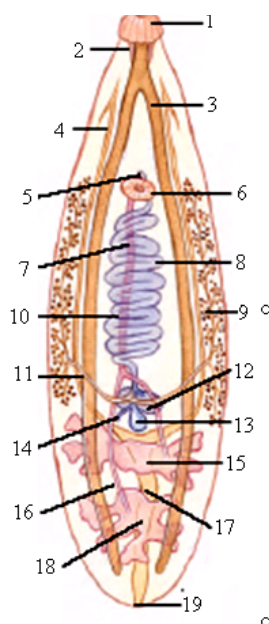
Nguồn gốc và mối quan hệ giữa các bộ của Sán lông chưa thật rõ ràng. Khuynh hướng hiện nay cho rằng nhóm Không ruột là nguyên thủy nhất, từ đó hình thành nên các nhóm khác. Có thể hình dung tổ tiên của Không ruột có cấu tạo đơn giản như là ấu trùng Planula của ruột khoang.

2.2 Lớp Sán lá Song chủ (*Digenea* hay *Trematoda*)

Có khoảng 3.000 loài, phát triển có xen kẽ thế hệ, di chuyển qua ít nhất là 2 vật chủ. Cấu tạo cơ thể có nhiều đặc điểm giống với sán lông, kích thước thay đổi.

2.2.1 Cấu tạo cơ thể của sán trưởng thành

Cơ thể thường dẹp, hình lá, có 2 giác bám, một giác bám bụng và một giác bám miệng. Giác bám có hình đĩa, được biến đổi từ hệ cơ. Khi con vật bám vào thành ruột hay bề mặt da của vật chủ thì chỗ tiếp xúc sẽ hình thành một xoang. Ngoài giác bám còn có các gai cuticun giúp cho sán bám chắc hơn. Bao ngoài cơ thể có bao cuticun dày. Nhìn chung cấu tạo cơ thể của sán lá hai vật chủ rất giống với sán lông (bao cơ, như mô đệm...). Khác với sán lông là lớp biểu mô (mô bì) có lông tiêu biến, lớp tế bào hình thành biểu mô có lông chuyển sâu vào trong nhu mô đệm (hình 4.8).



Hình 4.8 Cấu tạo Sán lá *Clonorchis sinensis* ký sinh ở người (theo Hickman)

Giác bám miệng; 2. Cơ hầu; 3. Ruột; 4. Ống bài tiết; 5. Tuyến sinh dục; 6. Giác bám bụng; 7. Ống dẫn sinh dục; 8. Tử cung; 9. Noãn hoàng; 10. Ống dẫn trứng; 11. Ống dẫn noãn hoàng; 12. Tuyến trứng; 13. Túi chứa tinh; 14. Tuyến Laurer; 15. Tuyến tinh trước; 16. Ống dẫn tinh; 17. Túi chứa trứng; 18. Tuyến tinh sau; 19. Lỗ bài tiết sau.

Hệ bài tiết: Là nguyên đơn thận, gồm có 1 - 2 ống chạy dọc cơ thể. Ống dọc có nhiều ống nhánh nhỏ chạy ra 2 bên và kết thúc là tế bào ngọn lửa. Hai ống bài tiết đổ vào bọng đái, ra ngoài qua lỗ bài tiết.

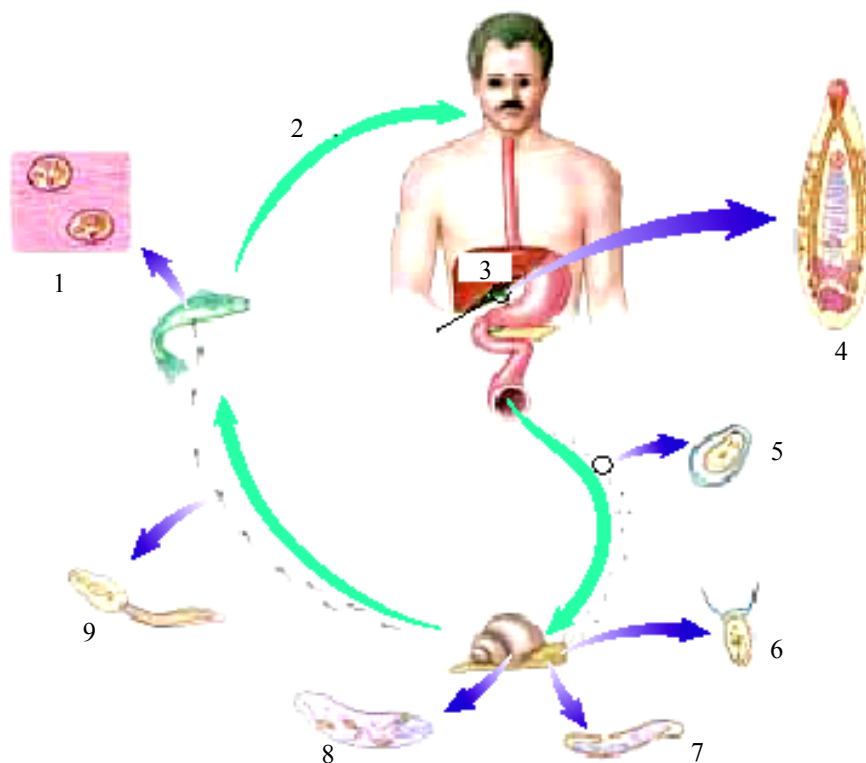
Hệ thần kinh gồm đôi hạch não nằm trên hầu và các đôi dây thần kinh chạy dọc, thường là 3 đôi. Dây thần kinh bên hoặc dây thần kinh bụng phát triển hơn cả. Giác quan tiêu giảm.

Hệ tiêu hoá: Bắt đầu bằng lỗ miệng nằm phía trước cơ thể. Miệng đổ vào hầu có thành cơ khoẻ và có nguồn gốc từ lá phôi ngoài. Tiếp theo là thực quản hẹp. Ruột giữa có nguồn gốc lá phôi trong và chia làm 2 nhánh, chạy dọc 2 bên cơ thể và bịt kín ở tận cùng. Nhiều khi 2 nhánh ruột lại chia làm nhánh như ở Sán lá gan (*Fasciola hepatica*). Một số sán lá Song chủ có 2 nhánh ruột liên hệ với bọng đái nằm ở cuối thân.

Hệ sinh dục: Sán lá Song chủ lưỡng tính, cấu tạo chi tiết thay đổi tùy loài. Cơ quan sinh dục đực gồm 2 tuyến tinh lớn, hình khối không đều, nằm gần đối xứng nhau. Từ 2 tuyến tinh có hai ống dẫn tinh nhỏ chạy về phía trước, sau đó chập với nhau thành ống phóng tinh và tận cùng là cơ quan giao phối nằm trước giác bụng. Cơ quan sinh dục cái gồm tuyến trứng có hình khối tròn, kích thước nhỏ hơn tuyến tinh, từ tuyến trứng có ống dẫn trứng ngắn đổ vào ôôtyp. Ngoài ra còn có tuyến noãn hoàng ngắn, phình to, đổ vào ôôtyp. Tuyến noãn hoàng có dạng hình hạt, màu sẫm, nằm dọc 2 bên cơ thể. Từ ôôtyp có tử cung dài, phân nhánh, chứa đầy trứng, chạy ngược lên phía trước và đổ vào lỗ sinh dục cái trong huyết sinh dục. Quá trình thụ tinh xảy ra như sau: Noãn từ tuyến trứng được chuyển vào ôôtyp khi giao phối, tinh trùng theo tử cung vào ôôtyp và gặp noãn. Lượng tinh trùng thừa được thải ra ngoài theo ống Laurer. Tế bào noãn hoàng theo ống dẫn vào ôôtyp, bao quanh trứng, tuyến vỏ hình thành lớp vỏ cứng. Trứng sau đó chuyển ra ngoài theo tử cung. Ngoài ra còn có thể Melit là thành phần của cơ quan sinh dục cái. Thể Melit là một khối hình cầu, tại đây ống dẫn của thể Melit đổ vào ống dẫn trứng.

2.2.2. Vòng đời của Sán lá song chủ (hình 4.9)

Quá trình phát triển của sán lá song chủ rất phức tạp, có hiện tượng xen kẽ thế hệ và di chuyển vật chủ. Trứng theo mật vào ruột rồi theo phân ra ngoài, rơi vào nước và vỏ trứng vỡ, giải phóng ra ấu trùng có lông được gọi là mao ấu (miracidium). Miracidium có cơ thể đầy lông bao phủ, mắt lẻ hình chữ thập, có hạch não và một đôi nguyên đơn thận và có nhiều tế bào mầm.



Hình 4.9 Vòng đời của Sán lá *Clonorchis sinensis* (theo Raven)

1. Metacercaria trong cơ của cá; 2. Lây nhiễm vào người hoặc động vật khác; 3. Gan; 4. Sán trưởng thành; 5. Trứng chứa miracidium; 6. Miracidium bám vào cơ thể ốc; 7. Sporocyst; 8. Redia; 9. Cercaria

Sau một thời gian bơi lội tự do trong nước miracidium chui vào nội quan của cơ thể ốc thuộc các giống *Limnaea*, *Melanooides*, *Melania*... (thường là vào gan hay tuyến sinh dục) phát triển hình thành nên ấu trùng nang hay bào nang (sporocyst). Bào nang có hình dạng thay đổi (hình túi hay hình trụ), mát mắt, bên trong có các tế bào mầm. Bào nang lớn dần lên, tế bào mầm bắt đầu phân chia, hình thành nên mầm của một thế hệ ấu trùng mới được gọi là redia. Khác với bào nang, redia có hầu, có túi ruột ngắn và có lỗ. Bào nang sẽ vỡ ra, các redia tiếp tục hoạt động trong cơ thể ốc. Các tế bào mầm trong cơ thể redia hình thành nên cercaria có đặc điểm giống với trưởng thành. Cercaria rời khỏi cơ thể ốc ra ngoài, nhờ có đuôi mà có thể hoạt động tự do trong nước. Sau một thời gian, cercaria bám vào lá cây thủy sinh, rụng đuôi, kết vỏ cứng tạo thành bào xác (abdocercaria). Cũng có khi cercaria có phần đầu kết vỏ trong suốt nằm trong nội quan của vật chủ trung gian thứ hai trước khi vào vật chủ chính (được gọi là metacercaria).

Dạng cercaria hay metacercaria đều là dạng nhiễm bệnh sán lá gan ở trâu bò. Khi trâu bò ăn cỏ, bào xác vào ruột và tại ruột trâu, bò, vỏ bào xác sẽ bị dịch tiêu hoá của trâu bò phân huỷ, sau đó sán lá gan non được giải phóng, theo ống mật vào gan và sống ký sinh ở đấy. Như vậy vòng đời của sán lá gan qua 2 vật chủ khác nhau: Trâu bò hay người mang giai đoạn trưởng thành nên được gọi là vật chủ chính, còn ốc mang giai đoạn ấu trùng nên được gọi là vật chủ trung gian.

Để hoàn thành vòng đời, các giai đoạn phát triển cần các điều kiện nhất định (trứng phải có nước, ấu trùng phải gặp các loài ốc thích hợp, các giai đoạn tiếp theo phải vào được cơ thể trâu, bò hay người). Chính vì vậy xác suất để sán lá gan xâm nhập được vào vật chủ thích hợp và kết thúc vòng đời là không cao, nên Sán lá gan nói riêng và các loài sán lá song chủ nói chung cần phát triển cơ quan sinh dục để hình thành nhiều trứng.

Vòng đời của sán lá gan thấy có hiện tượng xen kẽ thế hệ: sinh sản hữu tính ở vật chủ chính và sinh sản vô tính nhờ các tế bào mầm trong cơ thể ấu trùng. Đây có thể coi là hình thức sinh sản không đực (parthenogenese) ở vật chủ trung gian. Sinh sản không đực đã làm tăng nhanh số lượng ấu trùng để tăng xác suất gặp vật chủ. Cần chú ý khi ốc (vật chủ trung gian) đã nhiễm ấu trùng sán lá gan thường có trong gan và tụy rất nhiều sán lá ở các giai đoạn phát triển khác nhau.

2.2.3 Phân loại và tầm quan trọng

Có 2 phân lớp dựa vào sự có mặt của giác bám bụng hay không.

a. *Phân lớp Aspidogastrea*: Không có giác bám bụng mà chỉ có đĩa bám ở mặt bụng, phát triển qua biến thái nhưng không có xen kẽ thế hệ. Kích thước bé (nhỏ hơn 1mm) ký sinh ở cá, trai, rùa. Loài *Aspidogaster conchicola* ký sinh ở trong xoang tim của giống trai nước ngọt *Ananodonta*.

b. *Phân lớp Digenea*: Cơ thể có 2 giác bám (miệng và bụng). Đại diện có các loài thường gặp là:

Sán lá gan lớn *Fasciola hepatica*: Ký sinh trong ống mật của trâu, bò, cừu, dê, gây bệnh nặng cho vùng chiêm trũng. Vật chủ trung gian là ốc tai *Lymnaea swinhoi*.

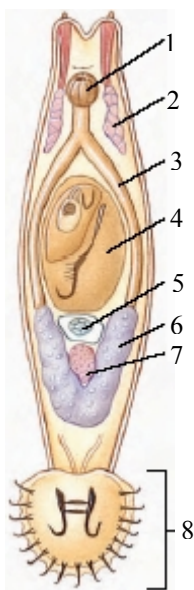
Sán lá ruột lợn hay Sán bã trầu *Fasciolopsis buski*: Ký sinh trong ruột non của lợn và ruột tá của người. Mỗi ngày đẻ 5.000 trứng, phát triển qua 3-7 tuần, vật chủ trung gian là ốc đĩa dày *Polypilis hemisphaerula*. Kén bám trên bèo Nhật bản, rau lấp, rau muống phổ biến ở vùng đồng bằng. Ký sinh gây bệnh tắc ruột, phù gan thiếu máu...

Sán lá gan nhỏ *Clonorchis sinensis*: Ký sinh trong ống dẫn mật của người, mèo, chó... Người bị nhiễm bệnh do ăn gỏi cá, triệu chứng phù gan, vàng da, viêm túi mật... phát triển qua 2 vật chủ trung gian là ốc *Melanoides tuberculatus* hay ốc *Parafossarulus striatulus* và vật chủ trung gian thứ 2 là các loài cá trong họ cá chép (chép, trắm cỏ, mè trắng...). Bệnh khá phổ biến ở Việt Nam, vùng đồng bằng hay Tây nguyên.

Giống Sán máu (*Schistosoma*): Có 3 loài phổ biến là *S. haematobium* (ký sinh ở bọng đái của người gây đái ra máu); *S. mansoni* (ký sinh ở ruột gây loét ruột); *S. japonicum* (ký sinh ở gan gây sưng gan, lách. Bệnh rất phổ biến trên thế giới (200 triệu người bị nhiễm bệnh và hàng năm có khoảng 800.000 người bị chết) (hình 4.10).

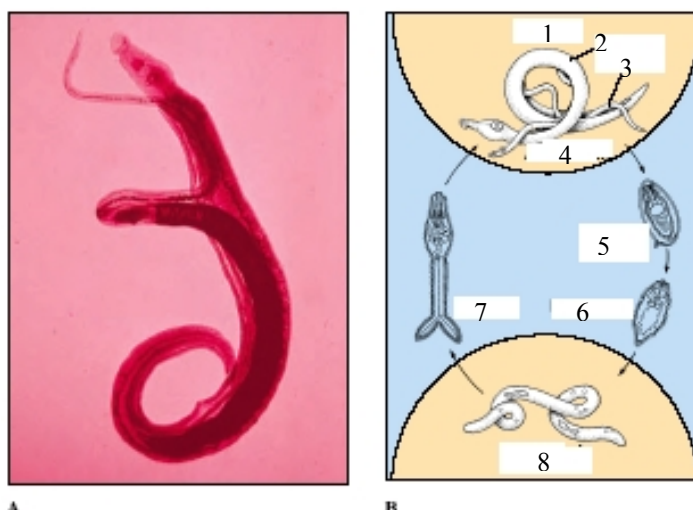
2.3 Lớp Sán lá đơn chủ (*Monogenoidea*)

Sán lá ký sinh cỡ bé (0,5 – 6mm), vật chủ là bò sát, cá, lưỡng thê, hay không thay đổi.



Hình 4.11 Sán lá Đơn chủ *Gonodactylus cylinchiformis* (theo Hickman)

1. Hầu; 2. Tuyến đầu; 3. Ống ruột; 4. Con non đang phát triển; 5. Trứng; 6. Tuyến trứng; 7. Tuyến tinh; 8. Đầu bám



Hình 4.10 Sán máng ký sinh ở người (theo Hickman)

- A. Con đực và cái loài *Schistosoma mansoni* đang giao phối;
B. Vòng đời của *S. mansoni*: 1. ỚcTong cơ thể người; 2. Con đực; 3. Con cái; 4. Giun trưởng thành; 5. Trứng; 6. Miracidium; 7. Cercaria; 8. Sporocyst trong cơ thể ốc

Hiện biết khoảng 1.100 loài. Nhiều loài gây hại cho nghề nuôi cá. Có các đặc điểm khác với sán lá Song chủ như sau:

Cơ thể có đĩa bám phức tạp, thường ở phía cuối cơ thể (hình 4.11).

Đẻ trứng, ấu trùng có móc, phát triển biến thái nhưng không xen kẽ thế hệ và không có vật chủ trung gian. Trứng nở thành ấu trùng có móc (Oncomiracidium), sau đó bám vào vật chủ để phát triển thành trưởng thành.

Phần lớn ký sinh ngoài (da, mang) hay ký sinh trong (xoang miệng, xoang hầu...) của cơ thể vật chủ. Gây bệnh cho cá, có trường hợp trên một cá chép con gặp tới 500 cá thể sán ký sinh. Các loài có ý nghĩa thuộc về họ Dactylogyridae sống trên mang cá nước ngọt, gây bệnh cho cá giống, làm cho cá chết hàng loạt.

Ở Việt Nam hiện biết có khoảng gần 100 loài. Các giống có nhiều loài là *Dactylogyrus*, *Sundamonchus*... Khu hệ sán lá đơn chủ ở lưu vực sông Hồng và lưu vực sông Cửu Long khác nhau rõ rệt (chỉ có 2 loài chung cho 2 khu vực là *Quandriacanthus kobeensis* và *Gyrodactylus fuscii*).

2.4 Lớp Sán dây (Cestoda)

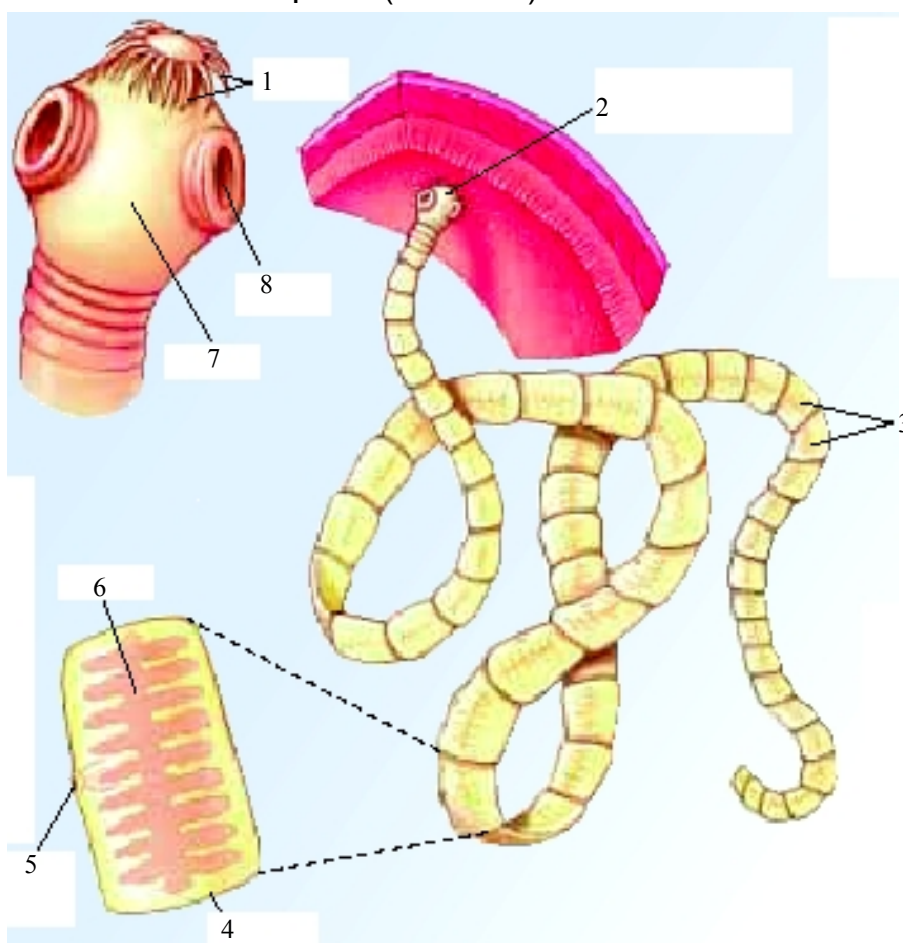
Các động vật thuộc lớp Sán dây chịu ảnh hưởng của đời sống ký sinh sâu sắc nhất, trưởng thành sống trong ống tiêu hoá của động vật có xương sống, ấu trùng sống ký sinh trong nội quan của các động vật khác. Phát triển có thay đổi vật chủ nhưng thường không có xen kẽ thế hệ. Không có hệ tiêu hoá, nội quan thường lặp lại nhiều lần theo chiều dọc của cơ thể. Lớp Sán dây có khoảng 3.000 loài.

2.4.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Cơ thể dài, có thể dài tới 10m, hình dải. Cơ thể chia thành các phần sau: Phần đầu (scolex) nhỏ là cơ quan bám, tiếp theo là phần cổ không chia đốt là cơ quan sinh trưởng và phần thân (proglottis) gồm hàng ngàn đốt, mỗi đốt là một phần cơ thể, các đốt thân cuối chứa sản phẩm sinh dục. Cơ quan bám trên đầu rất đa dạng (là mép, móc, sợi, giác, chùy...) giúp cho con vật có thể bám rất chắc vào thành ruột vật chủ.

Cổ là phần sinh trưởng, các đốt cổ dài dần và phần cuối phân hoá thành các đốt thân (tốc độ có khoảng vài đốt/ngày). Mỗi đốt sán của phần thân có một phần của hệ thần kinh, bài tiết và là một đơn vị sinh dục trọn vẹn. Đốt càng già thì càng nhiều trứng và đốt cuối hầu như chỉ là một túi trứng sẵn sàng tách khỏi cơ thể sán.

Bao biểu mô cơ cấu tạo giống sán lá, có nhu mô chìm và có phần chất nguyên sinh hình thành các nhú lông ở mặt ngoài để tăng diện tiếp xúc hấp thụ thức ăn. Nhờ hấp thụ thức ăn trực tiếp, sán trưởng thành rất nhanh. Từ ấu trùng vài mm, sau 40 ngày tăng tới 5 - 6m (giống *Moniezia*). Dưới lớp màng đáy là lớp cơ vòng ở ngoài, lớp cơ dọc ở trong, đôi khi còn thêm lớp cơ vòng thứ 2 trong cùng. Ngoài ra còn có lớp cơ lưng bụng. Nhu mô chèn giữa thành cơ thể và nội quan chứa nhiều hạt glycogen. Như vậy ngoài bao cơ dày, thành cơ thể của sán dây còn có "hạt đá vôi" để trung hoà axit tiêu hoá của vật chủ (hình 4.12).



Hình 4.12 Sơ đồ cấu tạo cơ thể Sán dây (theo Raven)

1. Móc bám; 2. Scolex xâm nhập vào thành ruột; 3. Các đốt thân; 4. Một đốt thân; 5. Lỗ mở sinh dục; 6. Tử cung; 7. Scolex; 8. Giác bám

Hệ bài tiết nguyên đơn thận, gồm hai ống chạy dọc về phía bụng, đổ chung ra ngoài qua 1 lỗ bài tiết ở cuối cơ thể.

Hệ thần kinh gồm có hệ thần kinh trung ương là một đôi hạch não nằm ở phần đầu, có cầu nối với nhau. Từ hạch não có các dây thần kinh đến cơ quan bám và các đôi dây thần kinh chạy dọc cơ thể. Từ trước ra sau, giữa các dây thần kinh có cầu nối ngang. Từ các dây thần kinh dọc và ngang có các nhánh thần kinh tạo thành

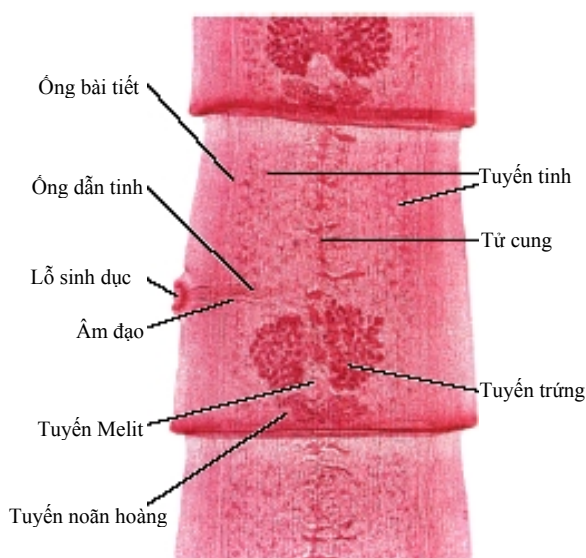
mạng lưới dưới da. Giác quan của sán dây kém phát triển bao gồm các tế bào cảm giác nằm rải rác trên bề mặt cơ thể, tập trung nhiều hơn ở phần đầu.

Hệ sinh dục: Sán dây lưỡng tính, phần lớn sán dây có nhiều đốt và mỗi đốt có một cơ quan sinh dục. Lấy cấu tạo hệ sinh dục của sán dây bò *Teniarhynchus saginatus* làm ví dụ: Ở các đốt sán trưởng thành (khoảng đốt thứ 200) có hệ sinh dục phát triển đầy đủ. Tuyến trứng không có thùy nhỏ, huyết sinh dục không phân bố xen kẽ. Các đốt già thường dài từ 20 – 30mm, tử cung phân nhánh nhiều (từ 15 đến 35 nhánh). Trứng có hình bầu dục, có kích thước khoảng 0,3 x 0,3mm. Cơ quan sinh dục cái gồm một đôi tuyến trứng có ống dẫn đổ vào ôôtyp, sau đó đổ vào tử cung. Đổ vào ootyp còn có tuyến noãn hoàng lẽ và âm đạo bắt đầu từ huyết sinh dục là đường vào của tinh trùng. Phần ngoài cùng là huyết sinh dục. Ngoài ra còn có thể Melit nằm trên thành của ôôtyp. Tử cung bịt kín nên khi đốt càng già, càng có nhiều trứng thì tử cung càng phân nhiều nhánh và các nội quan khác cũng tiêu giảm dần, nhường chỗ cho tử cung phát triển. Cơ quan sinh dục đực gồm một nhiều tuyến tinh nằm trong nhu mô, từ tuyến tinh có các ống thoát tinh nhỏ, tập trung vào ống dẫn tinh hướng về một bờ bên của đốt và tận cùng là cơ quan giao phối (penis). Lỗ sinh dục đực nằm ở đáy của huyết sinh dục. Sán dây bò có thể sống trong ruột người tới 18 - 20 năm, mỗi năm sinh ra 600 triệu trứng và cả cuộc đời đạt tới 11 tỷ trứng (hình 4.13).

Một số sán dây khác không chia đốt nên cơ thể chỉ có 1 hệ sinh dục, ở một số sán dây khác cấu tạo hệ sinh dục có sai khác ít nhiều so với sán dây bò. Ví dụ sán dây thuộc các giống *Moniezia*, *Dipyidium*... có tới 2 hệ sinh dục trong mỗi đốt.

2.4.2 Đặc điểm phát triển

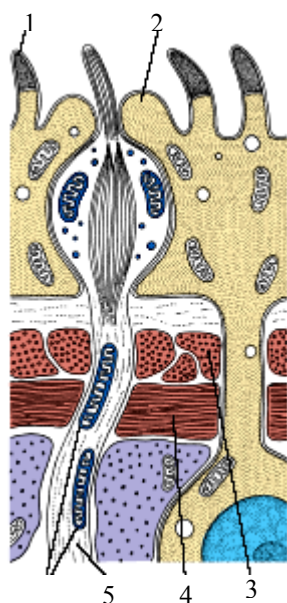
Sán dây trưởng thành sống trong ống tiêu hoá của nhiều động vật khác nhau (trâu, cừu,



Hình 4.13 Một đốt già sán dây *Taenia pistorodomis* (theo Hickman)

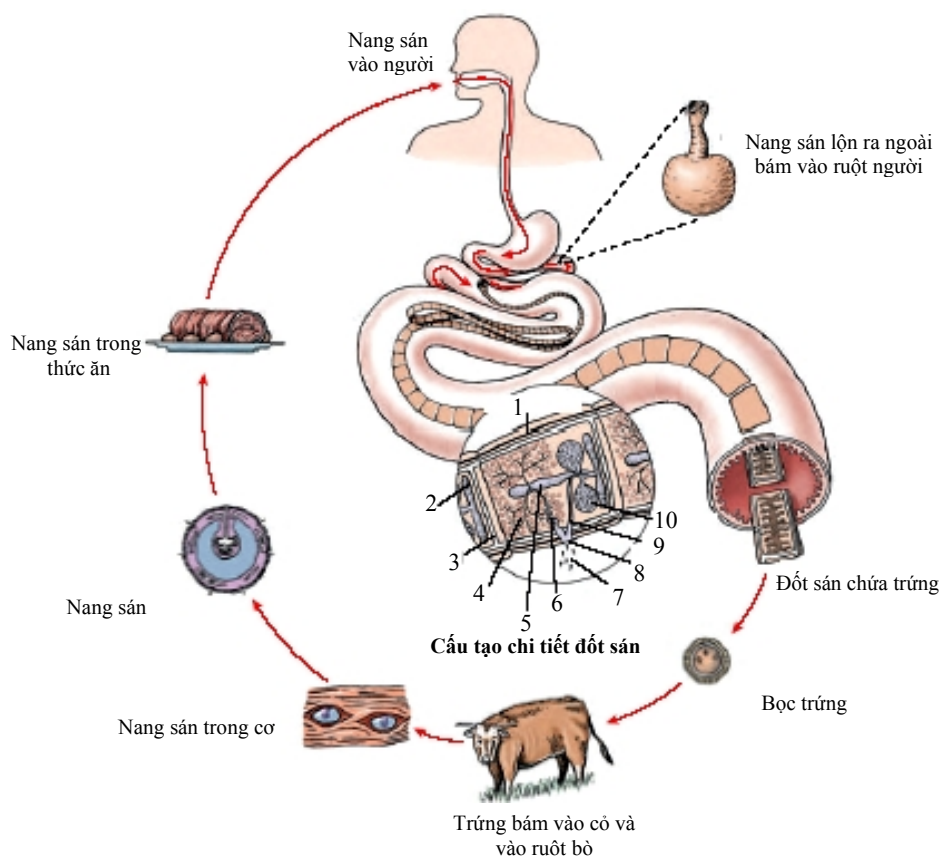
bò, lợn, người...), còn ấu trùng thì sống trong cơ thể của động vật không xương sống (giun ít tơ, đĩa, chân khớp...) ở nước và trên cạn hoặc động vật có xương sống (cá, thú...). Vòng đời trải qua 2 - 3 vật chủ. Lấy vòng đời của sán dây bò *Taenia saginata* làm ví dụ. Sán dây bò trưởng thành sống trong ruột người, trứng theo phân ra ngoài, vào cơ thể bò, phát triển thành ấu trùng có 6 móc (onchosphaera) chui khỏi vỏ trứng ra ngoài bám vào cổ. Sau khi vào cơ thể bò, nhờ có móc, ấu trùng chui qua thành ruột hay dạ dày vào mạch máu hay bạch huyết. Nhờ máu chuyển tới cơ quan ký sinh như gan, cơ, tim phổi, não... nằm im ở đấy sau đó chuyển thành nang sán (cysticercus), dạng hạt gạo, chứa dịch Cấu tạo thành nang sán ở hình 4.14. Thành nang lõm vào trong, tận cùng có 4 mầm giác và một vành móc bé. Đây chính là mầm scolex ẩn trong nang, sau này sẽ phát triển thành scolex. Nang sán giữ nguyên như vậy một vài năm, trước khi bị vật chủ chính thức (người) ăn vào. Trong cơ thể người, dưới tác dụng của dịch tiêu hoá, vỏ nang phân huỷ và nang sán lộn ra ngoài. Móc và giác bám trở lại vị trí bình thường và phát triển thành sán trưởng thành (hình 4.15).

Nang sán của sán dây có nhiều hình dạng rất khác nhau, phức tạp nhất là nang sán nhiều đầu thứ cấp (echinococcus).



Hình 4.14 Sơ đồ bổ dọc qua phần nang loài *Echinococcus granulosus* (theo Hickman)

1. Lông nhỏ; 2. Tế bào chất của vỏ; 3. Cơ vòng; 4. Cơ dọc; 5. Thần kinh; 6. Ty thể



Hình 4.15 Vòng đời của sán dây bò *Taenia saginata* (theo Hickman)

1. Hạch thần kinh; 2. Noãn hoàng; 3. Ống bài tiết; 4. Tuyến tinh; 5. Tử cung; 6. Ống dẫn tinh; 7. Tinh trùng; 8. Lỗ sinh dục; 9. Âm đạo; 10. Tuyến trứng

2.4.3 Phân loại và vai trò gây bệnh của sán dây

Lớp Sán dây được chia làm 2 lớp phụ và 9 bộ, có nhiều loài ký sinh gây bệnh cho người và gia súc thuộc các bộ như Cyclophyllidea và Pseudophyllidea. Trên thế giới có khoảng 130 triệu người bị nhiễm bệnh sán dây. Ở Việt Nam có 200 loài, có một số bộ quan trọng liên quan đến khả năng gây bệnh cho người và gia súc.

a. **Phân lớp Cestodaria:** Bao gồm các loài sán dây có cơ thể không chia đốt, chỉ có 1 hệ sinh dục. Ví dụ loài *Amphilina foliaceae* ký sinh trong cơ thể cá tầm. Dạng trưởng thành không sống trong ruột mà sống trong xoang, vật chủ trung gian là giáp xác bơi nghiêng. Ấu trùng của loài này sống trong xoang của giáp xác, khi cá ăn giáp xác thì chuyển sang giai đoạn trưởng thành

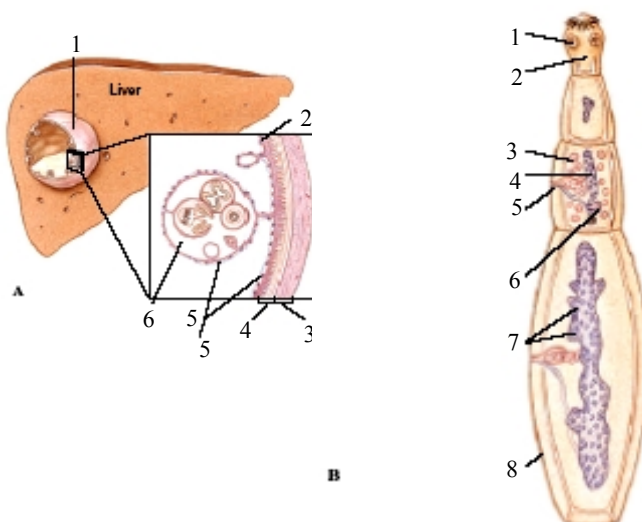
b. **Phân lớp Sán dây chính thức (Cestoda):** Bộ Pseudophyllidea bao gồm các loài Sán dây có cơ quan bám là mép, đôi khi có móc. Một số họ đáng chú ý là Diphyllbothridae và Lingulidae. Một số loài ký sinh gây bệnh cho người và gia súc là:

Sán mép *Diphyllobothrium latum* có giai đoạn trưởng thành sống trong ruột người, thú nuôi và thú hoang. Chiều dài cơ thể đạt đến 9 m và có khoảng 3 – 4 nghìn đốt. Phát triển phức tạp qua giáp xác chân kiềm và cá, ấu trùng là proceroid và pleuroceroid. Người bị nhiễm bệnh do ăn phải cá khô hay cá không nấu chín. Ở Việt Nam thường gặp loài *Diphyllobothrium mansoni* có giai đoạn trưởng thành ký sinh ở chó, cáo, mèo... có thể dài tới 2,5m, ấu trùng ký sinh trong giáp xác chân kiềm.

Ligulata intestinalis là loài gây bệnh trầm trọng cho cá. Cơ thể hình dải, có nhiều hệ sinh dục nhưng chưa chia thành từng đốt. Đầu không phân hoá rõ rệt và có

giác bám kém phát triển, ấu trùng là pleuroceroid dài tới 50 – 80cm. *Taeniarhynchus saginatus* ký sinh ở người và *Taenia solium* ký sinh ở lợn.

Echinococcus granulosus (hình 4.16): Cơ thể chỉ có 3 - 4 đốt, đầu có 2 vành móc và 4 giác bám. Trưởng thành ký sinh trong ruột chó và thú ăn thịt. Nang sán ở trong nội quan của dê, cừu, bò, lợn và người. Nang sán lớn (có thể nặng tới 60 kg), có nhiều đầu gọi là bao nang nhiều đầu, chèn ép vật chủ gây đau đớn.



Hình 4.16 Sán chó *Echinococcus granulosus* (theo Hickman)

- A. Nang sán trong gan: 1. Nang; Bao nang;
3. Lớp ngoài; 4. Lớp trong; 5. Bao của mỗi sán; 6. Phần vỏ dày
- B. Cấu tạo cơ thể: 1. Giác bám; 2. đầu bám;
3. Tuyến tinh; 4. Tử cung; 5. Lỗ sinh dục; 6. Tuyến trứng; 7. Trứng; 8. đốt sán chín

3. Phát sinh chủng loại ngành Giun dẹp

Trong lớp Sán lông (Turbellaria) thì nhóm sán lông Ruột thẳng (Rhabdocoella) có cấu trúc cơ thể đơn giản: Ruột thẳng không có phân nhánh, hệ thần kinh có não và 2 - 3 đôi dây thần kinh, một đôi nguyên đơn thận, tuyến sinh dục kép, có cơ quan giao phối. Đây là sơ đồ cấu trúc cơ thể của giun dẹp ký sinh và có thể nghĩ rằng bọt ruột thẳng là tổ tiên chung của giun dẹp ký sinh.

Theo Graff thì tổ tiên đó bắt nguồn từ ấu trùng planula của Ruột khoang, hình thành nên Giun dẹp theo các bước sau: Từ ấu trùng planula hình thành nên sán lông Không ruột, sau đó hình thành nên sán lông Ruột thẳng. Từ sán lông ruột thẳng hình thành nên sán ký sinh theo 3 hướng:

Hướng 1 hình thành nên ruột thẳng hiện sống.

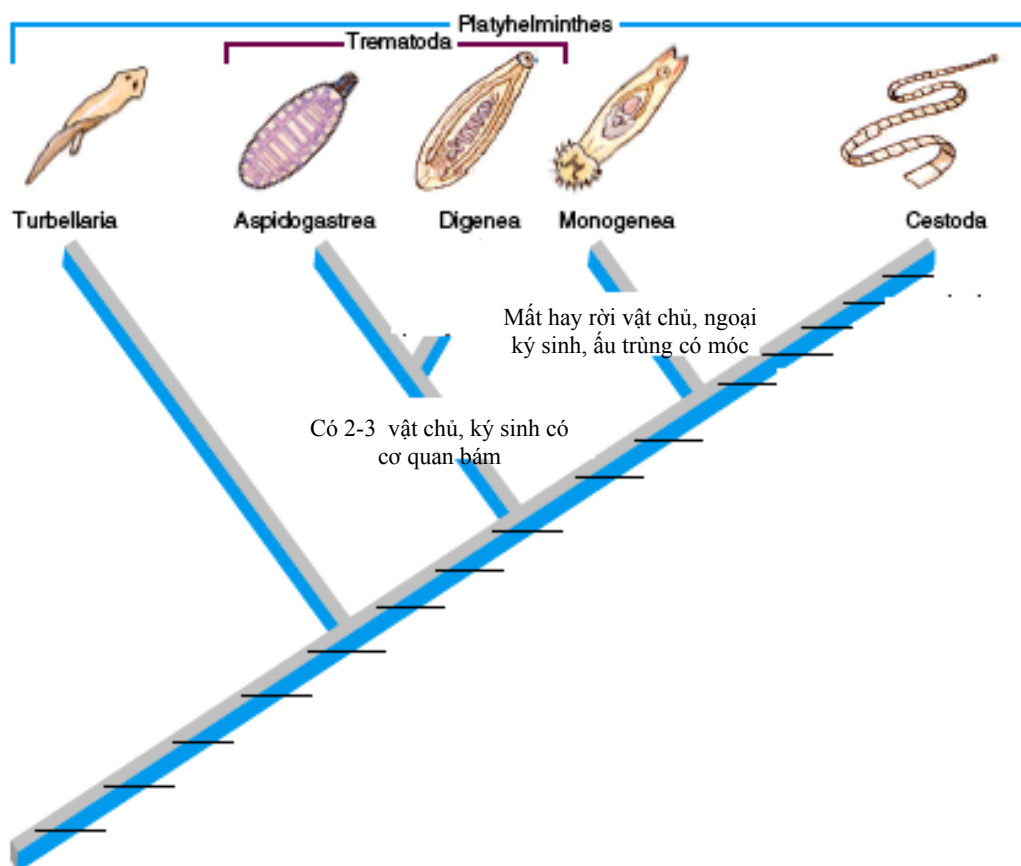
Hướng thứ 2 chuyển từ ký sinh ngoài sang ký sinh trong hình thành nên sán lá đơn chủ, sán dây với vòng phát triển qua biến thái nhưng không có xen kẽ thế hệ.

Hướng này còn để lại dấu vết trên nhiều ruột thẳng sống bám trên da hay trên khoang mang của tôm cá và đặc biệt là trên vòng đời của sán lá đơn chủ chuyển từ đời sống ký sinh ngoài sang ký sinh trong ở cơ thể ếch nhái.

Hướng 3 chuyển từ đời sống hội sinh trong khoang áo ốc sang đời sống ký sinh trong nội quan cơ thể ốc rồi tiếp tục chuyển từ giai đoạn trưởng thành sinh sản hữu tính sống tự do sang đời sống ký sinh ở vật chủ mới. Hướng này còn để lại nhiều dấu vết trên các Ruột thẳng hội sinh trong khoang áo của ốc.

Vòng đời của sán lá và sán dây tùy theo nhóm có thể biến đổi theo hai hướng đối lập: hoặc có thêm vật chủ mới do xuất hiện các động vật ăn thịt mới, hoặc tiêu giảm vật chủ do hiện tượng sinh sản sớm của ấu trùng.

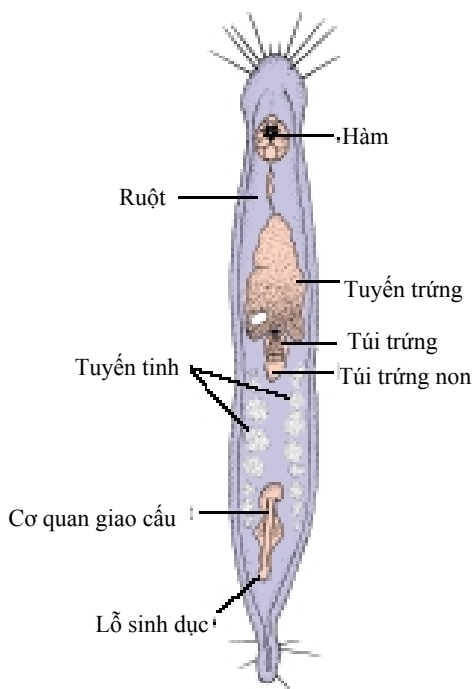
Có tác giả căn cứ vào cấu trúc mô bì kiểu hợp bào của giun dẹp ký sinh đã tách nhóm động vật có mô bì mới (Neodermata) ra khỏi nhóm sán lông, kể cả sán lông ký sinh (hình 4.17).



Hình 4.17 Mối quan hệ phát sinh của giun dẹp ký sinh (theo Hickman)

II. Ngành Gnathostomulida

Là nhóm động vật mới được phát hiện gần đây. Các động vật thuộc nhóm này có thể không thuộc hẳn vào động vật có xoang giả, nhưng có thể nghĩ rằng vị trí của chúng như là một ngành động vật có tính chất hỗn hợp. Mẫu vật đầu tiên được phát hiện ở vịnh Kiel của biển Baltic vào năm 1928, do A. Remane phát hiện. Mãi đến năm 1956 mới có công bố về nó và đến năm 1963 thì một nhà nghiên cứu người Đức (P. Ax) cho công bố đây là một ngành mới. Từ đó đến nay đã phát hiện thêm nhiều loài mới đưa số loài tìm thấy là 100 loài với 15 giống. Tất cả các loài đều sống ven bờ, bám trên cát. Một số có thể sống trong điều kiện kỵ khí trong các lớp trầm tích chứa nhiều vi khuẩn sắt (trong một lít trầm tích có thể có tới hàng ngàn cá thể loài này). Gnathostomulida sống bơi hay bò trong bùn hay trên bề mặt đáy, tạo sinh khối lớn trong bùn, cát và bề mặt đáy (hình 4.18).



Hình 45.18 Gnathostomulida
(theo Hickman)

Kích thước cơ thể thay đổi từ 0,7mm đến 3,5mm, hình giun, hình trụ hơi thuôn. Một số Gnathostomulida được chia thành các phần cơ thể như đầu, thân và đuôi. Vỏ cơ thể mỏng bao gồm các tế bào biểu bì một lớp, mỗi tế bào mang một chùm lông (tơ), có thể tìm thấy số ít nhu mô giữa vỏ cơ thể và ruột. Vòng thần kinh nằm dưới biểu bì có liên hệ với một số túm lông cảm giác. Miệng lớn và được bao quanh bởi bộ máy nghiền gồm các cơ và các răng hàm chuyên hoá (vì thế có tên gọi là Miệng hàm). Ruột đơn giản và không có hậu môn (hình 5.18).

Đơn tính (có cá thể đực và cái), một số lưỡng tính. Tuyến trứng lớn nằm phía trước cơ thể, tuyến tinh nhỏ nằm phía sau. Có huyết giao phối nằm phía cuối cơ thể và bao giao phối nằm khoảng giữa cơ thể. Trứng phân cắt xoắn ốc sau đó hình thành xoang phôi và miệng phôi.

III. Ngành Giun vòi (Nemertini)

Các động vật thuộc ngành này có xuất hiện cơ quan mới là vòi nằm trong bao vòi có chứa dịch, có thể thu vào hay phóng ra, phát triển độc lập với hệ tiêu hoá và đã xuất hiện hệ tuần hoàn. Hệ tiêu hoá dạng ống.

Chỉ có 2 lớp, hiện biết khoảng 900 loài, phần lớn sống ở biển (bùn cát và kẽ đá ven bờ biển ôn đới), một số ít sống ở nước ngọt (1 giống), trên cạn (vài giống ở miền nhiệt đới) hoặc sống hội sinh trong cơ thể thân mềm và giáp xác ở biển.

1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

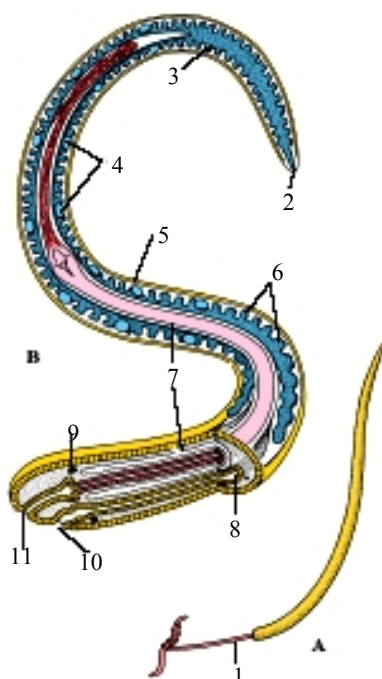
Cơ thể giun vòi dài từ vài cm đến 2m, riêng loài *Linæus longissimus* dài tới 30m, có khi cơ thể co lại rất ngắn. Cơ thể có tiết diện tròn hay dẹp theo hướng lưng, bụng, có màu xanh xám hay hồng nhạt. Hình dạng phía trước thân sai khác nhau tùy loài (hình 4.19).

Phía trước cơ thể có miệng, hơi lệch về phía mặt bụng, trên miệng về phía mặt lưng có 1 lỗ nhỏ là lỗ vòi. Phía sau cơ thể có hậu môn. Cấu tạo nội quan cơ thể giun vòi có nhiều nét giống giun dẹp. Bao ngoài cơ thể là lớp biểu mô có tiêm mao. Xen

kế các tế bào biểu mô là các tế bào tuyến, tiếp theo là màng gốc và đến các lớp cơ. Đối với giun vòi thì sự phân bố các lớp cơ là đặc điểm phân loại quan trọng. Một số giun vòi có 2 lớp cơ (cơ vòng ở ngoài, cơ dọc ở trong), một số khác lại có thêm một lớp cơ dọc nữa nằm giữa lớp biểu mô cơ và cơ vòng, giữa bao cơ và nội quan có nhu mô lấp đầy (hình 4.20A).

Hệ tiêu hoá là một ống thẳng chạy từ miệng đến hậu môn. Hệ tiêu hoá bao gồm các phần sau: Sau miệng là ruột trước ngắn (thực quản), có nguồn gốc từ ngoại bì, tiếp theo là ruột giữa thường lõm thành 2 cái túi bên. Hệ tiêu hoá của giun vòi đã có ruột sau và hậu môn có nguồn gốc từ lá phôi ngoài. Giun vòi ăn thịt, thức ăn là các động vật nhỏ như giun, giáp xác, thân mềm. Vòi của chúng giữ nhiệm vụ tự vệ và tấn công bắt mồi. Khi phóng ra vòi có thể dài hơn chiều dài cơ thể, còn khi cuộn lại thì vòi nằm trong bao vòi. Một số giun vòi còn có thêm móc ở tận cùng vòi.

Hệ tuần hoàn của giun vòi là hệ mạch kín, gồm 1 mạch lưng và 2 mạch bên, ở phần giữa cơ thể chúng có mạch nối ngang. Mạch máu của giun vòi co bóp yếu,



Hình 4.19 Giun vòi Amphiporus (theo Hickman)

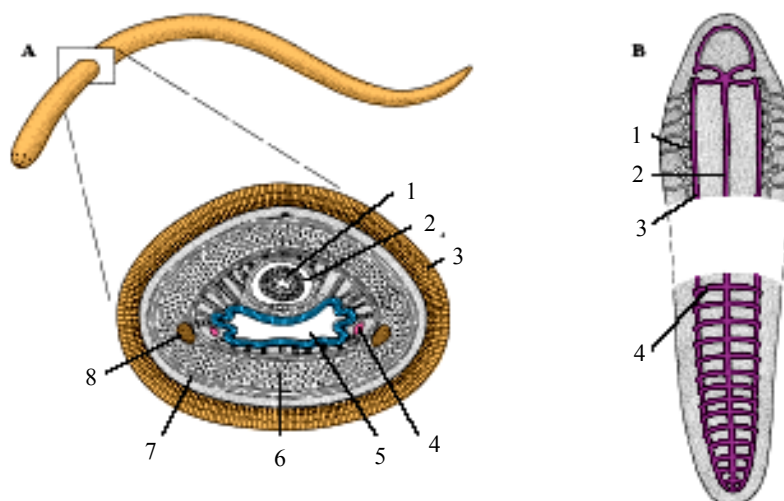
- A. Đang dùng vòi bắt mồi; B. Cắt dọc cơ thể: 1. Vươn vòi; 2. Hậu môn; 3. Ruột; 4. Tuyến sinh dục; 5. Dây thần kinh bên; 6. Ruột nhánh; 7. Xoang vòi; 8. Dạ dày; 9. Hạch não; 10. Miệng; 11. Vòi mở

được sự hỗ trợ của bao cơ và sự biến dạng của cơ thể. Lưu thông trong mạch máu chủ yếu là dịch, một số bọ có huyết cầu tố. Như vậy so với giun dẹp thì giun vòi có các đặc điểm tiến bộ như hình thành hậu môn, thức ăn di chuyển có hướng trong ống tiêu hoá, phát triển hệ tuần hoàn... Mặt khác giun vòi có xuất hiện vòi là cơ quan bắt mồi độc lập với hệ tiêu hoá đặc trưng chỉ có ở giun vòi (hình 4.20B).

Hệ bài tiết của giun vòi là nguyên đơn thận (hình 4.20B).

Hệ sinh dục ở mức độ tổ chức đơn giản như giun dẹp, chỉ có tuyến sinh dục mà chưa có ống dẫn sinh dục và cơ quan giao phối.

Hệ thần kinh của giun vòi có vòng não, từ đó xuất phát các đôi dây thần kinh dọc. Cơ quan cảm giác là các thụ quan cảm giác hoá học và cơ học nằm trong phần lõm của các mô bì (rãnh bên) hay lông lên dạng lông cảm giác. Một số loài có thụ quan ánh sáng (số lượng thay đổi từ vài chiếc đến hàng trăm chiếc), một số ít loài có bình nang.



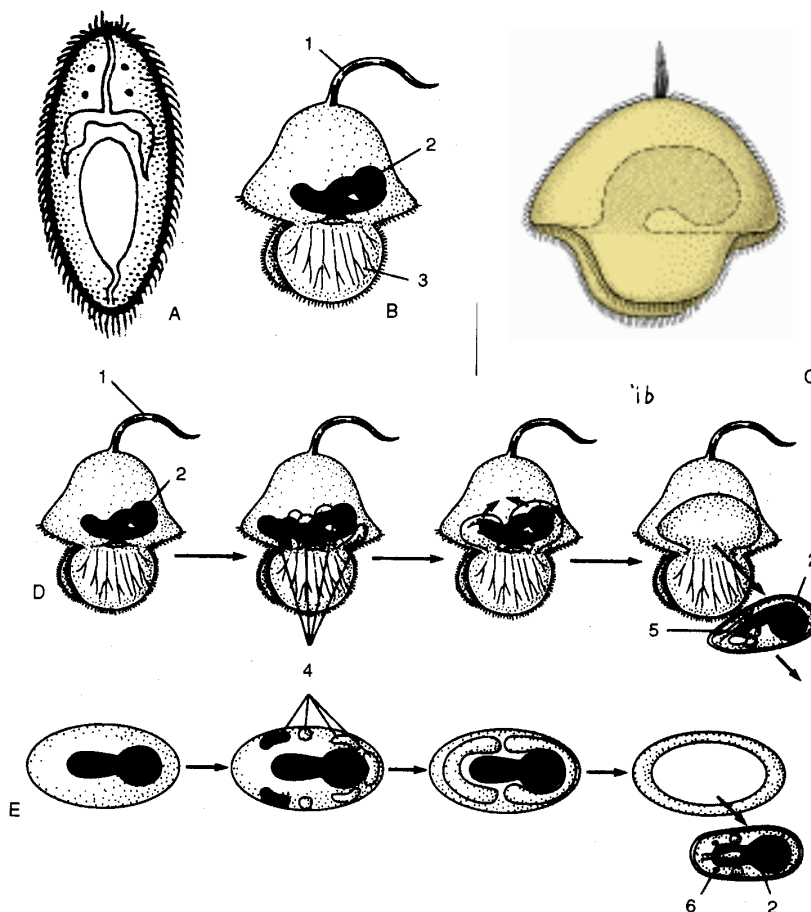
Hình 4.20 Cấu tạo cơ thể giun vòi (theo Hickman)

- A. Lát cắt ngang cơ thể: 1. Vòi; 2. Xoang vòi; 3. Biểu bì; 4. Mạch máu bên; 5. Khoảng trống trong cơ thể; 6. Cơ dọc; 7. Cơ vòng; 8. Dây thần kinh bên
 B. Bài tiết và tuần hoàn: 1. Thận; 2. Mạch máu lưng; 3. Mạch máu bên; 4. Mạch máu ngang

2. Đặc điểm sinh sản

Giun vòi là động vật đơn tính, tuy vậy có một số loài lưỡng tính theo kiểu giai đoạn đầu là cá thể đực sau chuyển thành cá thể cái (protandric). Thụ tinh ngoài, trứng phân cắt xoắn ốc và xác định rất giống với kiểu phân cắt của giun đốt. Phôi vị được hình thành theo kiểu lõm vào ở một cực, sau đó phôi vị hình thành nên ấu trùng có hình dạng rất khác nhau. Ở giun vòi không có móc thì hình thành ấu trùng có lông bơi (hình 4.21A), giống giun vòi con, còn ở giun vòi có móc thì hình thành nên ấu trùng pilidi có dạng mũ che tai (hình 4.21B - E).

Quá trình biến thái như sau: Lúc đầu lá phôi ngoài xâm nhập vào xoang nguyên sinh, hình thành mầm của nội quan và nhu mô bao quanh ruột. Cùng lúc đó lá phôi ngoài lõm vào hình thành nên 7 túi (1 túi lẻ phía trước, 3 đôi túi ở hai bên, trước và sau lỗ miệng - hình 4.21D, E). Các túi lớn lên và bao quanh ruột và mầm nội quan, dính với nhau làm thành một vỏ 2 lớp bao quanh phần giữa của ấu trùng có nguồn gốc lá phôi ngoài. Cơ thể mới sẽ chui qua vỏ ấu trùng để lắng xuống đáy, lớn lên thành giun trưởng thành. Phần còn lại của ấu trùng pilidi sống thêm một thời gian sẽ chết hay bị con non ăn ngay.



Hình 4.21 Ấu trùng của Giun vòi (theo Hickman và Thái Trần Bái)
 A. Ấu trùng lông bơi; B - C. Ấu trùng Pilidi (ảnh hiển vi điện tử); D-E. Giun vòi con trong pilidi (sự biến thái); 1. chùm lông dính; 2. Ruột; 3. Tầm bên và giải lông bơi; 4. Các phần lông của ngoại bì; 5. Vòi đang hình thành; 6. Mắt

3. Sinh thái và đa dạng giun vòi

3.1 Sinh thái

Phần lớn giun vòi sống trong bùn cát vùng ôn đới, chỉ có một số ít loài sống ở vùng nhiệt đới. Chỉ có 1 giống sống ở nước ngọt và 1 loài sống bơi có cơ thể dẹp ngắn trong suốt và có vây đuôi. Giống *Pelagonemertes* sống ở độ sâu hơn 1.800m. Một số ký sinh trên cơ thể giáp xác (cua, tôm), thân mềm (traí, ốc) thì có giác bám sau khoé để bám vào mô của vật chủ.

3.2 Đa dạng

Có 2 lớp: Lớp Có móc (Enopla) và lớp Không có móc (Anopla)

3.2.1 Lớp Không có móc

Vòi không có móc, lỗ miệng nằm ngay sau não. Dây thần kinh nằm trong lớp biểu mô hay phía dưới, chia làm 2 bộ

a. Bộ Giun vòi cổ (*Paleonemertea*): Sống chui rúc trong đáy bùn và cát ở biển. Không có ấu trùng bơi lội tự do. Đại diện có giống *Tubulanus*.

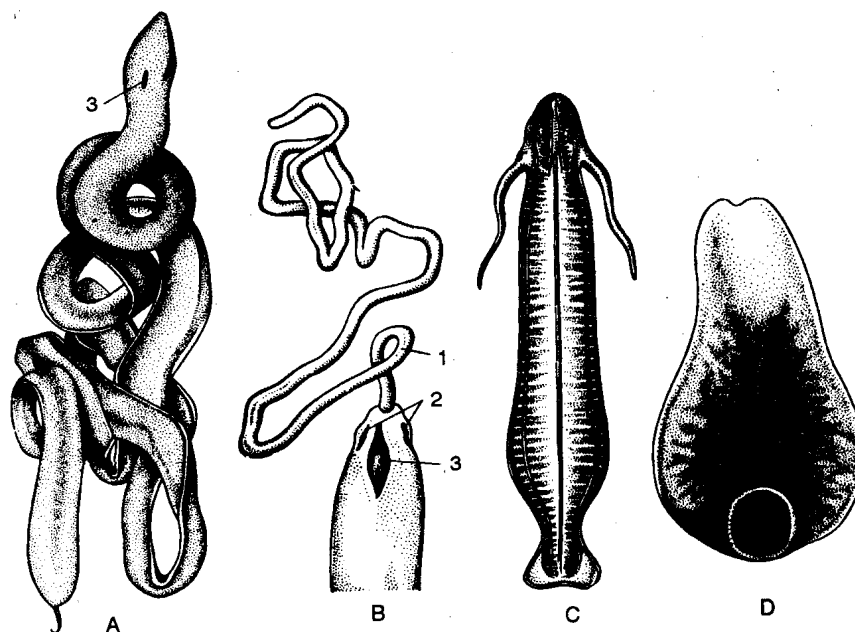
b. Bộ Giun vòi khác (*Heteronemertea*): phần lớn sống ở biển, một số loài gặp ở nước lợ và nước ngọt. Phát triển qua ấu trùng pilidi. Đại diện có giống *Cerebratulus* sống trong đáy cát, có thể bơi. Loài *Lineus longissimus* dài tới 30m, chiều rộng không quá 1cm.

3.2.2 Lớp Có móc

Vòi có 1 hay nhiều móc. Lỗ miệng nằm trước não, dây thần kinh chìm trong nhu mô đệm, có 2 bộ:

a. Bộ *Hoplonemertea*: Có kích thước bé. Đại diện có giống *Amphiporus* dài khoảng 12cm sống dưới rạn đá vùng triều, giống *Stichostemma* rất bé (1 – 2cm), giống *Nectonemertes*, *Pelagonemertes* sống trôi nổi.

b. Bộ *Bdellonemertea* (Giun vòi đĩa): Cơ thể có giác sau phát triển, hình dạng nhìn qua giống đĩa. Sống hội sinh trong khoang áo trai biển. Đại diện có giống *Malacobdella* (hình 4.22).



Hình 4.22 Một số giun vòi (từ Dogel)

A - B. *Cerebratulus* có phần đầu và vòi phóng ra; C. *Nectonemertes*;
D. *Malacobdella* (1. Vòi; 2. Rãnh bên; 3. Lỗ miệng)

4. Phát sinh chủng loại

Nhiều đặc điểm chứng tỏ quan hệ họ hàng của giun vòi với giun dẹp có lông như:

- + Cơ thể có phủ tiêm mao, thiếu thể xoang và có nhu mô đệm
- + Hệ thần kinh và giác quan (mắt) giống giun dẹp
- + Hệ bài tiết là nguyên đơn thận
- + Trứng phân cắt xoắn ốc xác định như các giun dẹp có tiêm mao
- + Ấu trùng Pilidi giống với Muller

Như vậy giun vòi có quan hệ với sán lông, có thể từ ruột thẳng, tiến hoá theo hướng hình thành ruột sau, hệ tuần hoàn và hệ cơ.

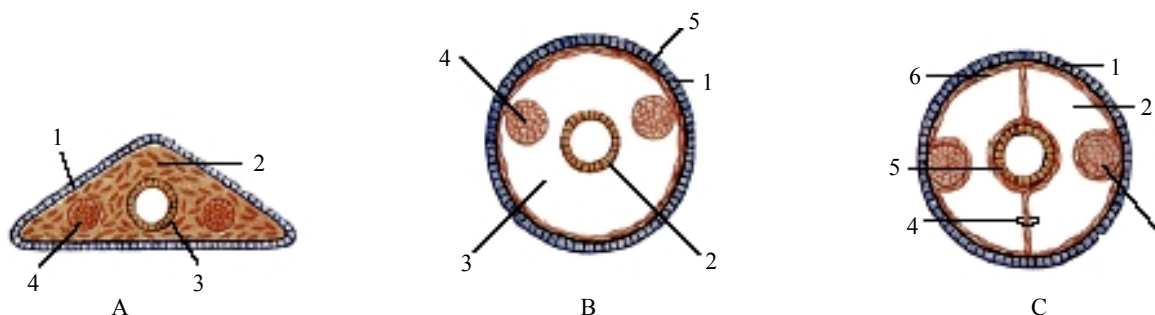
Tuy nhiên những dẫn liệu mới về sinh học phân tử của chuỗi rARN 18S (nghiên cứu của Turbeville, Raff, 1992) trong cấu trúc khoang máu, sự tương đồng của thể xoang của bao vòi của giun vòi và thể xoang của động vật có thể xoang cho thấy giun vòi gần với các động vật có thể xoang hơn là gần với giun dẹp.

Chương 5.

Các ngành động vật Có xoang giả (Pseudocoelomata)

I. Đặc điểm chung của động vật Có xoang giả

Các nhóm động vật nghiên cứu thuộc động vật có xoang giả (pseudocoelomates) đặc trưng là giữa thành cơ thể và ruột có một khoảng trống, kín chứa đầy dịch. Xoang này có nguồn gốc từ xoang phôi (blastocoelom) và được gọi với các tên khác nhau là xoang giả hay xoang nguyên sinh (hình 5.1).



Hình 5.1 Sơ đồ so sánh các kiểu xoang cơ thể (theo Hickman)

- A. Không xoang (Acoelomata): 1. Ngoại bì; 2. Nhu mô; 3. Ruột; 4. Cơ quan trung bì.
 B. Xoang giả (Pseudocoelomata): 1. Ngoại bì; 2. Ruột; 3. Xoang giả; 4. Cơ quan trung bì; 5. Trung bì.
 C. Xoang thật (Coelomata): 1. Ngoại bì; 2. Xoang thật; 3. Cơ quan trung bì; 4. Màng treo ruột; 6. Ruột; 7. Biểu mô trung bì

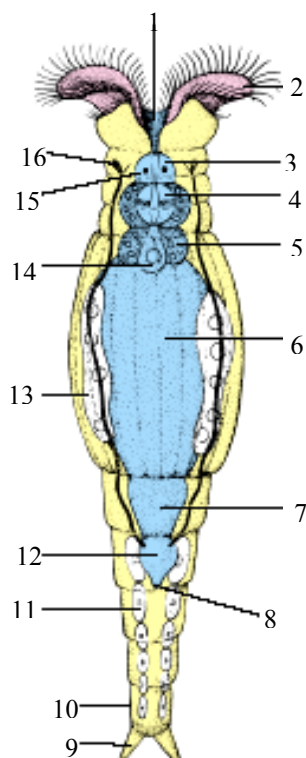
Trước đây xếp nhóm động vật này vào một ngành Giun tròn (Nemathelminthes), sau này chia ra thành nhiều ngành khác nhau gồm có Giun tròn (Nematoda), Giun bụng lông (Gastrotricha), Kinorhyncha, Giun cước (Nematomorpha), Trùng bánh xe (Rotatoria), Priapulida, Giun đầu gai (Acanthocephala). Từ năm 1983 có thêm Loricifera.

- 1) Đối xứng hai bên, không phân đốt, có 3 lá phôi
- 2) Có xoang giả (pseudocoelomates) đặc trưng là giữa thành cơ thể và ruột có một khoảng trống, kín chứa đầy dịch, có nguồn gốc từ xoang phôi (blastocoelom)
- 3) Kích thước nhỏ, một số có kích thước lớn
- 4) Thân hình giun, thành cơ thể là hợp bào hay có lớp biểu bì riêng biệt, có lớp cuticun bao bọc. Đã có các tế bào cơ, trong đó các tế bào cơ dọc lớn.
- 5) Hệ tiêu hoá hoàn chỉnh (trừ ngành Acanthocephala): miệng, ruột sau và hậu môn). Cơ hầu phát triển, còn thành ống tiêu hoá thì chưa có cơ.
- 6) Thiếu cơ quan hô hấp và tuần hoàn
- 7) Hệ bài tiết dạng ống, một số loài là nguyên đơn thận. Huyết được xem là nơi tích trữ sản phẩm bài tiết, sinh dục...
- 8) Hệ thần kinh có các hạch trung tâm, có vòng thần kinh để liên hệ với phần thần kinh sau và trước. Cơ quan cảm giác là các hốc lõm, các lông hay các nùm lông trên bề mặt cơ thể.
- 9) Đã hình thành tuyến sinh dục, có ống dẫn sinh dục, con đực nhỏ hơn con cái. Trứng rất nhỏ, có vỏ kitin

10) Phát triển trực tiếp, phân cắt trứng gián đoạn, các phôi bào cố định về số lượng và kích thước nhân.

I. Ngành Trùng bánh xe (Rotatoria)

Trùng bánh xe là nhóm động vật có một số đặc điểm quan trọng như: Dạng trưởng thành có số lượng tế bào nhất định, tầng cuticula bằng sợi protein, phát triển không qua lột xác. Các hệ cơ quan có các cấu tạo đáng chú ý như xuất hiện chùm cơ vòng và dọc, cơ hầu dày có cơ quan nghiền (trophi) đặc trưng, có móc ngón với tuyến dính. Cơ quan vận chuyển là bánh xe do lông bơi kết thành. Ngoài ra là động vật phân tính, có nguyên đơn thận. Hiện nay đã biết có khoảng 2.000 loài, trong số đó 95% ở nước ngọt và đất ẩm, còn lại sống ở biển nông. Phần lớn sống tự do, di chuyển bằng bánh xe hay sống bám, số ít ký sinh ở động vật không xương sống (chủ yếu là nhóm có hình dạng giống Giun đốt).



Hình 5.2 Cấu tạo của *Phylodina rotier* (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Bánh xe; 3. Não; 4. Dạ dày nghiền; 5. Tuyến tiêu hoá;
6. Dạ dày; 7. Ruột; 8. Hậu môn;
9. Đuôi; 10. Chân; 11. Tuyến bám;
12. Trực tràng; 13. lớp noãn hoàng;
14. Tuyến nước bọt; 15. Điểm mắt;
16. Chồi ngọn lửa

1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

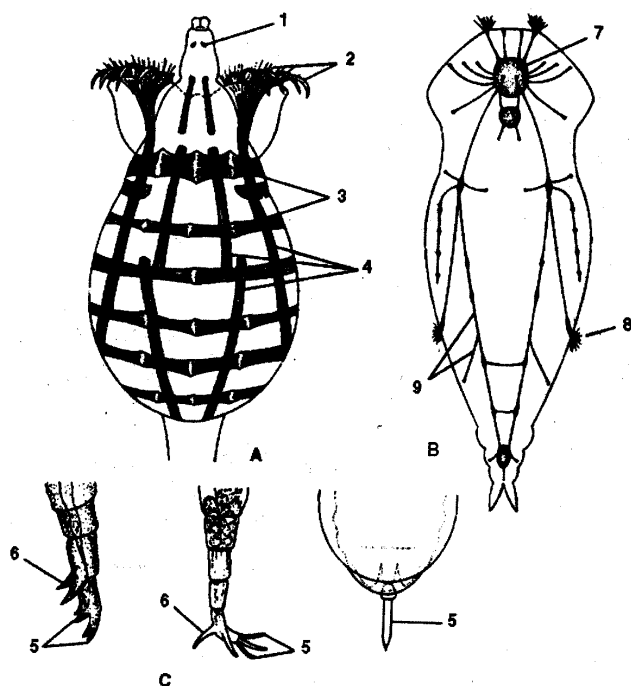
Trùng bánh xe có kích thước cơ thể bé (lớn nhất là 3mm) nhưng sinh trưởng nhanh và sức sinh sản mạnh nên mật độ cá thể rất lớn (50 – 500 cá thể/lít nước), chúng là thức ăn quan trọng cho nhiều loài cá và thủy sản khác.

Cấu trúc chung của cơ thể của trùng bánh xe là có tầng cuticula (cấu trúc bằng sợi protein) bao ngoài, có xoang giả, biểu mô hợp bào, số lượng tế bào của cơ thể ổn định, có nguyên đơn thận. Chưa có hệ tuần hoàn và hệ hô hấp chuyên hoá.

Có thể lấy cấu tạo cơ thể của loài *Phylodina rotier* làm ví dụ. Hình dạng ngoài của trùng bánh xe rất nhỏ, toàn bộ cơ thể được bọc trong vỏ giáp trong suốt và trơn. Cơ thể được chia thành mặt lưng, mặt bụng, hai mặt bên lồi. Có thể phân biệt 3 phần cơ thể khác nhau phần đầu, phần thân và phần chân. Cạnh trước và mặt lưng có 4 gai dài, cạnh sau có 2 gai dài và tận cùng có 2 gai ngắn. Đầu ít tách biệt với phần thân, có bộ máy tiêm mao (lông) rất phức tạp và luôn vận động nhằm gom thức ăn là các cặn bã hữu cơ (hình 5.2). Bộ máy này gồm 2 vòng tiêm mao: vòng ngoài được gọi là cingulum có các tiêm mao ngắn, vòng trong được gọi là trochus có tiêm mao dài hơn và phân bố trên 3 mấu lồi. Giữa các vòng tiêm mao có các lông cảm giác. Phần thân lớn, chứa nội quan. Phần chân tách biệt hẳn so với phần thân, có dạng thuôn nhỏ, kéo dài thành một đuôi và cuối phần chân tách thành 2 ngón. Phần chân có khả năng co giãn mạnh, ở trạng thái bình thường thì chân thò ra ngoài, khi bị kích thích thì rút vào bên trong vỏ giáp.

Cấu tạo trong gồm các hệ cơ quan: Hệ cơ của trùng bánh xe không có bao biểu mô cơ, có các bó cơ riêng biệt nối các phần khác nhau của cơ quan, có thể điều khiển sự hoạt động của các phần cơ thể khác nhau (hình 5.3A).

Hệ tiêu hoá có lỗ miệng nằm phần trước của mặt bụng, nối liền với ống hầu, sau đó là hầu (dạ dày nghiền - mastax). Trong hầu có bộ máy nghiền rất phức tạp và đặc trưng cho mỗi loài. Sau hầu là thực quản ngắn, đổ vào dạ dày tuyến có kích thước lớn. Ruột rất ngắn, tận cùng là lỗ huyết. Hệ thần kinh và cơ quan cảm giác bao gồm hạch trên hầu lớn gọi là não, còn hạch dưới hầu nhỏ. Từ hạch trên hầu có các dây thần kinh bụng lớn chạy dọc cơ thể đến tận chân (hình 5.3B).



Hình 5.3 Hệ cơ, thần kinh và chân (từ Pechenik)

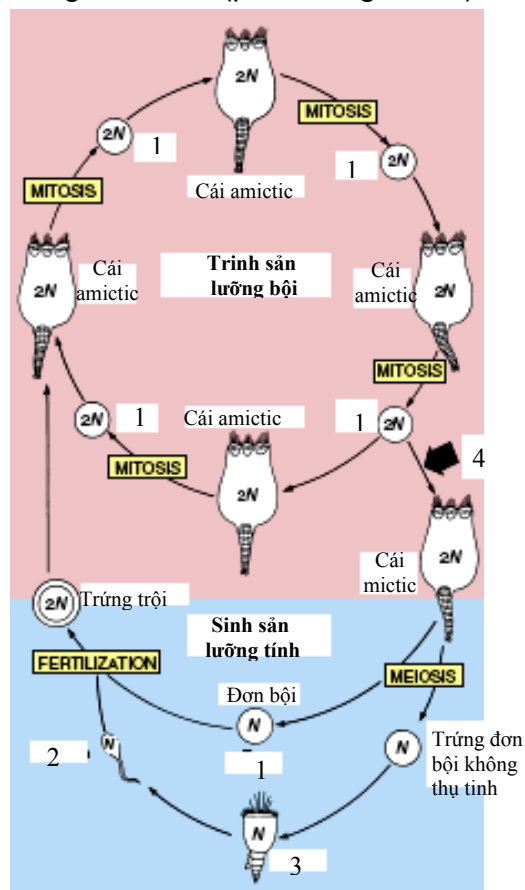
1. Mắt; 2. Bánh xe; 3. Chùm cơ vòng; 4. Chùm cơ dọc; 5. Ngón; 6. Cựa; 7. Não; 8. Tua cảm giác; 9. Dây thần kinh

Hệ bài tiết là nguyên đơn thận. Từ các tế bào ngọn lửa, sản phẩm bài tiết đổ vào hai ống bài tiết nằm ở hai bên ruột rồi đổ vào bóng đái lớn và cuối cùng đổ ra ngoài qua huyết.

Hệ sinh dục phân tính. Hệ sinh dục cái là các tuyến trứng và tuyến noãn hoàng nằm trong khối trứng. Từ tuyến trứng có ống dẫn trứng ngấn đổ vào huyết. Con đực nhỏ hơn con cái và thường ít gặp và không có cấu tạo điển hình.

2. Sinh sản và phát triển

Trùng bánh xe phân tính, con đực thường bé hơn con cái nhưng di chuyển nhanh hơn và chỉ sống được vài ngày, không ăn nên không có cả miệng lẫn hậu môn và chúng sẵn sàng thụ tinh sau khi nở vài giờ. Trùng bánh xe sinh sản chủ yếu bằng trinh sản (parthenogenesis).



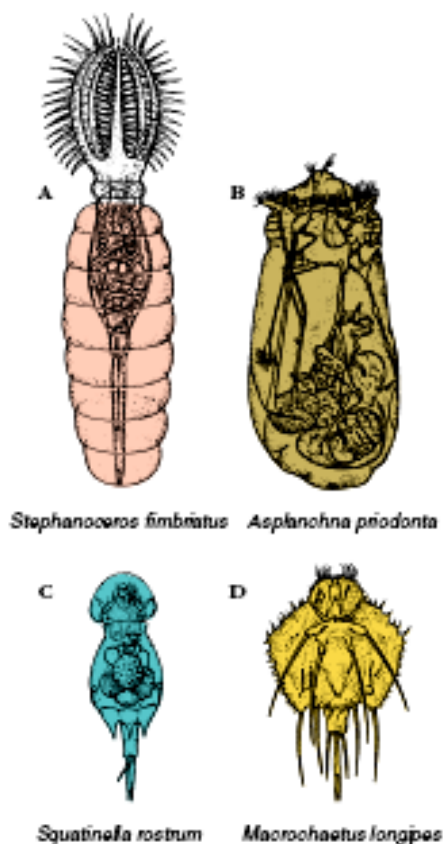
Hình 5.4 Vòng đời của Trùng bánh xe Monogononta (theo Hickman)

1. Trứng; 2. Tinh trùng; 3. Con đực; 4. Tác nhân kích thích hỗn hợp

Khi sinh sản hữu tính thì sự thụ tinh qua huyết sinh dục hay trực tiếp qua da.

Vòng đời của trùng bánh xe rất phức tạp. Thường thì con cái cho tế bào noãn lưỡng bội (do không giảm phân). Noãn phát triển trực tiếp để cho con cái mới. Các noãn này được gọi là trứng amictic (không pha trộn vốn di truyền). Trứng amictic chỉ nở thành con cái được để từng cái một, tương đối lớn và vỏ khá mỏng. Do một tác nhân nào đó (hormon, chất tiết hay yếu tố môi trường thay đổi...), con cái có thể chuyển sang đẻ trứng đơn bội (do giảm phân trong quá trình tạo noãn). Trứng này tương đối bé và có vỏ mỏng, nở thành con đực. Con đực thụ tinh cho con cái. Trứng này được thụ tinh được gọi là trứng mictic (có pha trộn vốn di truyền), có kích thước tương đối lớn và có vỏ dày. Trứng mictic rất bền vững, chịu được điều kiện môi trường bất lợi như quá nóng hay quá lạnh và có thể sống hàng chục năm. Khi gặp điều kiện thuận lợi chúng sẽ nở thành con cái. Thường thì mỗi năm chỉ có 1 – 2 thế hệ mictic trong khi đó có tới 20 – 40 thế hệ amictic. Trong một vòng đời con cái đẻ 4

– 40 trứng amictic). Số cá thể trong quần thể sau 15 giờ đã tăng gấp đôi. Gần đây người ta phát hiện có khoảng 0,5% tỷ lệ con cái trong quần thể vừa đẻ trứng lưỡng bội vừa đẻ trứng đơn bội, được gọi là con cái amphoteric (hình 5.4).



Hình 5.5 Một số đại diện Trùng bánh xe (theo Hickman)

3. Phân loại

Được chia làm 3 lớp

3.1 Lớp Seisonidea

Có ít loài, gồm các loài ký sinh trên giáp xác ở biển. Cơ thể kéo dài, đầu nhỏ, cổ nhỏ và kéo dài, thân có các đốt cuticula, chân hình cuống, bánh xe tiêu giảm. Đơn tính, không có hiện tượng trinh sản, chỉ sinh sản hữu tính. Kích thước lớn (đạt tới 3mm).

3.2 Lớp Bdelloidea

Thân kéo dài, đầu và chân có khác nhau, cơ rút mạnh, hình thành khoảng 15 – 18 đốt cuticula giả. Bánh xe có 2 đĩa hình cầu, cơ quan nghiền phát triển, thiếu vỏ cứng, có hiện tượng trinh sản, không gặp con đực.

3.3 Lớp Monogonouta

Hình dạng cơ thể rất sai khác nhau, có vỏ cứng hay thiếu vỏ. Sống tự do hay sống bám, có vỏ bọc ngoài, thường xen kẽ nhiều thế hệ sinh sản bằng trinh sản với 1 – 2 thế hệ sinh sản hữu tính.

Một số đại diện Trùng bánh xe được trình bày ở hình 5.5.

4. Phát sinh chủng loại Trùng bánh xe

Có nhiều khó khăn khi xác định nguồn gốc của trùng bánh xe. Cấu tạo cơ thể có chùm lông bơi ở mặt bụng của họ Notommatidae và sự thiếu bao cơ liên tục chứng tỏ chúng có họ hàng với giun bụng lông (Gastrotricha). Mặt khác cấu tạo của tầng cuticula và phát triển không qua lột xác chứng tỏ chúng có quan hệ họ hàng với giun đầu gai (Acanthocephala). Số lượng tế bào ít và ổn định, sự đối xứng hai bên của phôi chứng tỏ chúng có quan hệ với giun tròn (Nemathelminthes). Trùng bánh xe còn có nguyên đơn thận, cơ vòng, lỗ miệng nằm ở mặt bụng chứng tỏ chúng quan hệ họ hàng với sán lông (Turbellaria).

Có thể nghĩ rằng trên con đường hình thành giun bụng lông từ sán lông, có một nhóm động vật đã tách ra hình thành nên tổ tiên của trùng bánh xe hiện nay. Đầu tiên trùng bánh xe sống ở đáy thủy vực vùng triều (họ Notommatidae), sau đó theo hướng hình thành vỏ cuticula, bánh xe và chuyển sang đời sống bơi như phần lớn trùng bánh xe hiện nay.

II. Ngành Giun bụng lông (Gastrotricha)

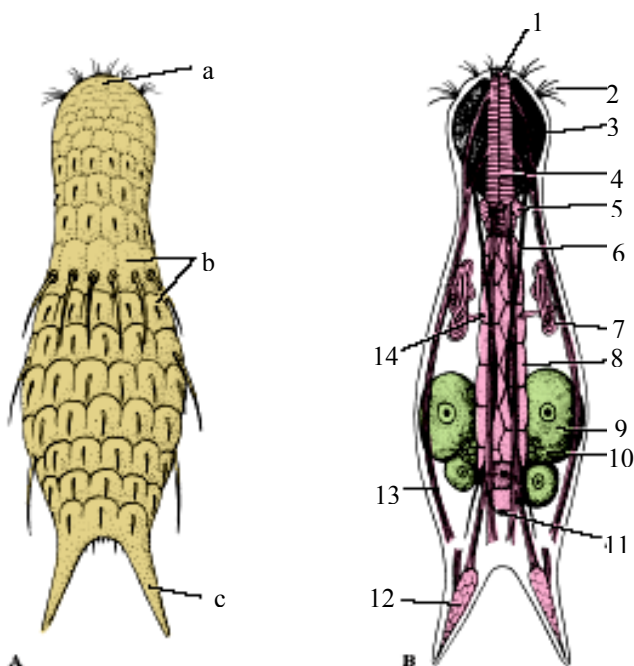
Là nhóm động vật nhỏ, có khoảng 500 loài, kích thước bé (1 – 1,5mm), sống trên nền đáy biển hay nước ngọt. Cơ thể có số lượng tế bào ổn định, biểu mô mặt lưng có tầng cuticun, mặt bụng có lông bơi. Bao cơ đầy đủ cả cơ vòng và cơ dọc. Có nguyên đơn thận. Hệ sinh dục lưỡng tính.

Thức ăn là các vụn bã hữu cơ và các sinh vật bé như vi khuẩn, khuê tảo. Được chú ý về mặt phát sinh chủng loại vì bên cạnh những đặc điểm giống giun tròn như có xoang nguyên sinh, cấu tạo cơ quan tiêu hoá, tầng cuticula, phân cắt trứng phóng xạ, xác định... nhóm động vật này còn giữ được các đặc điểm của giun dẹp như biểu mô có lông, có nguyên đơn thận, cấu tạo hệ sinh dục... Về ý nghĩa kinh tế và tầm quan trọng không lớn. Được chia làm 2 lớp là Macrodassioidea và Chaetonotoidea. Đại diện có giống *Chaetonotus* (hình 5.6).

III. Ngành Kinorhyncha hay ngành Echinodera

Hiện biết có khoảng 150 loài, kích thước bé (thường dưới 1mm). Sống ở biển, bò trên bùn hay bám trên cây thủy sinh nhờ vòi bám hay các gai cuticula. Cơ thể chia làm 3 phần: Phần đầu có nhiều lông hay vảy, có một vành gai (scalid). Phần cổ gồm các tấm nối lại với nhau. Phần thân gồm nhiều đốt (có khoảng 11 – 12 đốt), có nhiều gai và ống bám giúp cho con vật di chuyển. Cơ thể có xoang giả, có tầng cuticula bọc ngoài. Con non có hình dạng giống trường thành và trải qua 6 lần lột xác để trưởng thành. Cơ quan tiêu hoá dạng ống, có 1 đôi nguyên đơn thận. Phân tính, không có hệ tuần hoàn và hô hấp chuyên hoá (hình 5.7).

Về cấu tạo của Kinorhyncha gần giống với giun bụng lông, nhưng cũng có một số đặc điểm giống với giun tròn. Đặc điểm đặc trưng của Kinorhyncha là có hệ



Hình 5.6 Cấu tạo Giun bụng lông *Chaetonotus* (theo Hickman)

- A. Nhìn mặt lưng: a. Phần đầu; b. Lông vảy; c. Tuyến đuôi
 B. Cấu tạo trong: 1. Miệng; 2. Lông cứng; 3. Não; 4. Hầu;
 5. Tuyến nước bọt; 6. Dây thần kinh bên; 7. Ống nguyên đơn thận; 8. Ruột; 9. Trứng; 10. Tuyến trứng; 11. Hậu môn;
 12. Tuyến bám; 13. Sợi cơ; 14. Lỗ bài tiết

cơ và hệ thần kinh phân đốt. Được phân chia thành 3 lớp là Homalorhagea (đại diện có các giống là *Pycnophyes*, *Trachydemus*), lớp Conchorhagea (đại diện *Semnoderes* và *Cateria*) và lớp Cyclorhagea (đại diện *Echinoderella*, *Echinoderes* và *Campyloderes*).

IV. Ngành Giun tròn (Nemathyelminthes)

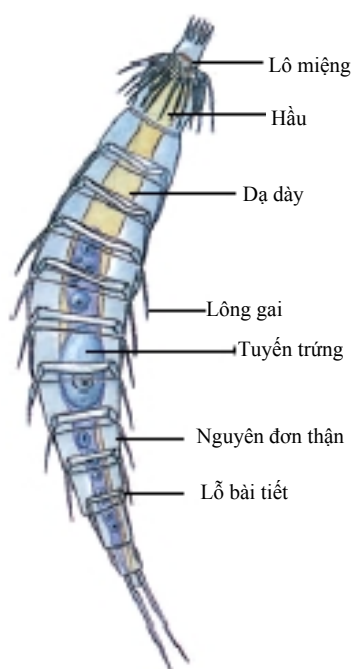
Bao gồm các động vật mang đặc điểm điển hình của động vật Có xoang giả.

Có thể gặp giun tròn khắp mọi nơi (trong nước, nền đáy của các thủy vực, đất ẩm và ký sinh trong cơ thể động vật và thực vật). Chúng có khối lượng lớn, ví dụ sống tự do trên các thảm mục hay nền đáy, mật độ giun tròn có thể đạt tới hàng nghìn hay hàng triệu cá thể trên m², hay ký sinh trong cơ thể động vật, thực vật, trong một cơ thể vật chủ có thể tới hàng trăm nghìn cá thể.

1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

1.1 Cấu tạo chung

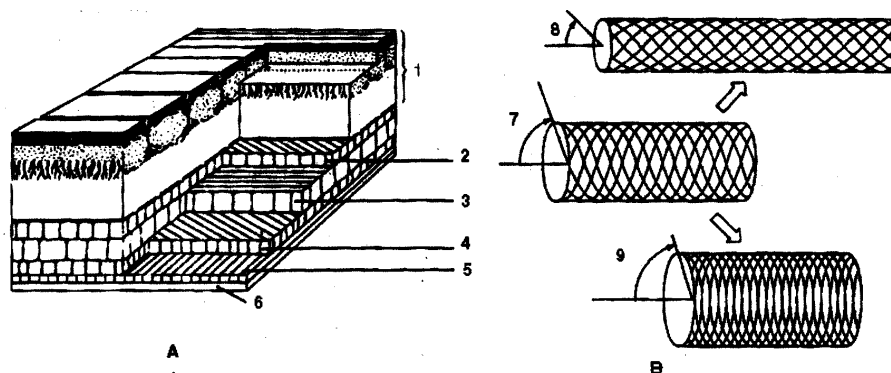
Cơ thể hình thoi dài, 2 đầu nhọn và có tiết diện tròn, miệng ở mút phần đầu và huyệt ở tận cùng của cơ thể. Cơ thể



Hình 5.7 Kinorhyncha
(theo Hickman)

giun tròn có đối xứng 2 bên nhưng vẫn giữ được đối xứng toả tròn của tổ tiên, thể hiện rõ nhất là ở hệ thần kinh và hệ cơ. Bọc ngoài xoang nguyên sinh là lớp cơ dọc được hình thành từ lá phôi giữa, phía trong xoang nguyên sinh thì tiếp xúc trực tiếp với thành ruột và nội quan khác.

Giun tròn đã có tầng cuticula bao ngoài với chức năng bảo vệ cơ thể khỏi tác động của môi trường ngoài, có mô hợp bào và bao cơ chỉ có một lớp cơ dọc. Tầng cuticula có cấu tạo: Gồm các sợi không co giãn được, xếp chéo nhau nên có thể biến dạng tạm thời theo kiểu uốn cong hay thu ngắn từng phần. Tầng này có thể cho nước và không khí thấm qua, nhờ vậy hoạt động hô hấp tiến hành qua toàn bộ bề mặt cơ thể. Tuy nhiên do có thể thấm nước nên giun tròn rất dễ mất nước nên phần lớn giun tròn sống trong nước và nơi ẩm ướt (đất ẩm hay trong cơ thể vật chủ). Mặt khác tầng cuticula còn có tính thấm chọn lọc, có thể cho một số chất hữu cơ hay các ion qua lại nên có vai trò trao đổi, điều hoà các chất. Thường thì mặt ngoài của tầng cuticula nhẵn, tuy nhiên có thể có các mấu lồi hay gai tham gia vào chức năng cảm giác và vận chuyển. Khi có sự lột xác xảy ra thì tầng cuticula mới có cấu trúc sai khác với lớp cũ (hình 5.8).

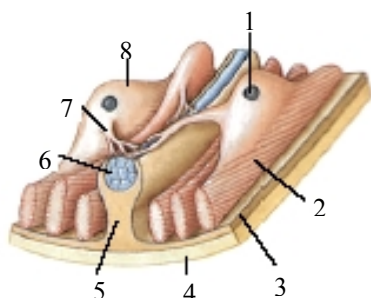


Hình 5.8 Cấu trúc cuticula của giun tròn (từ Pechenik)

A. Các lớp cuticula; B. Thay đổi hình dạng do thay đổi góc chéo của sợi; 1. Các lớp ngoài; 2-4. Các lớp sợi chéo; 5. Màng gốc; 6. Mô bì; 7-8. Góc chéo của các sợi cuticula giảm; 9. Góc chéo tăng

Lớp mô bì (biểu mô) nằm ngay dưới tầng cuticula, tế bào biểu mô của giun tròn mất hết vách ngăn, làm thành một lớp hợp bào nhiều nhân. Lớp biểu mô tạo thành 4 gờ về phía trong, trong mỗi gờ đều chứa dây thần kinh, riêng 2 gờ bên còn chứa ống bài tiết. Bốn gờ này chia lớp cơ dọc thành 4 dải (có từ 8 – 20 tế bào cơ). Mỗi tế bào cơ hình thoi dài (tới 5mm), giữa tế bào cơ có nhánh lồi liên kết với dây thần kinh lưng hay bụng (hình 5.9).

Cách di chuyển của giun tròn liên quan đến 3 cấu trúc riêng của giun tròn là tầng cuticula, lớp cơ dọc và dịch của xoang nguyên sinh. Cấu trúc của tầng cuticula cho phép biến dạng từng phần, sức căng của dịch cơ thể hợp với tầng cuticula tạo thành một lực đối kháng để đưa hoạt động cơ



Hình 5.9 Tế bào cơ của giun tròn (theo Hickman)

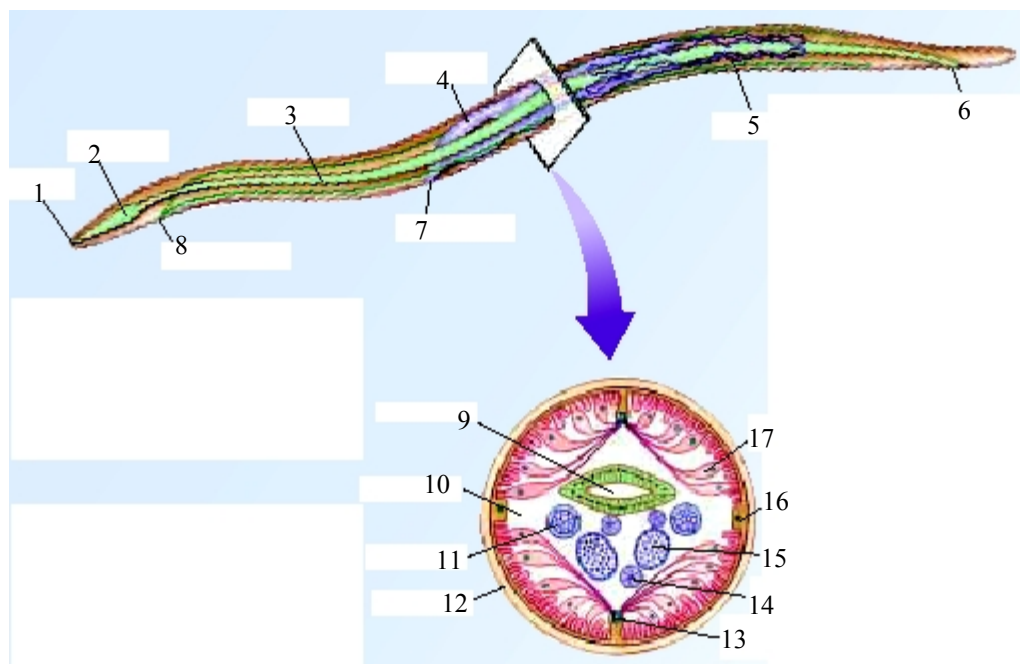
1. Nhân; 2. Vị trí cơ rút của tế bào;
3. Hạ bì; 4. Cuticul; 5. Gờ cơ; 6.
Hạch nhân; 7. Phần lồi cơ; 8. Thân
tế bào

về vị trí cũ.

Các dải cơ dọc luân phiên co duỗi về phía lưng và bụng, uốn cơ thể và lác lư để đưa cơ thể về phía trước, thích nghi với điều kiện sống trong bùn, thảm mục hay trong cơ thể vật chủ.

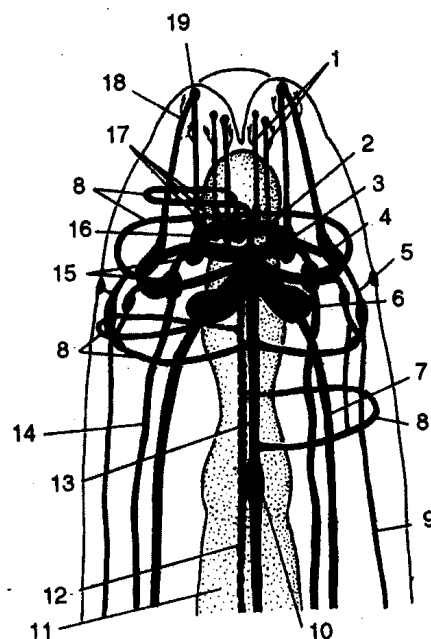
1.2 Cấu tạo hệ cơ quan

Hệ tiêu hoá: Bắt đầu bằng lỗ miệng nằm phía trước cơ thể, có 3 thùy môi bao phủ xung quanh gồm 1 môi lưng và 2 môi bên. Tiếp theo là xoang miệng hẹp và nhỏ. Xoang miệng có hình dạng khác nhau tùy theo cách lấy thức ăn ở các giun tròn. Ở một số giun tròn ký sinh động vật thì xoang miệng có răng, còn giun tròn ký sinh thực vật thì có kim hút thò ra ngoài. Sau xoang miệng là hầu hình bầu dục, có nguồn gốc lá phôi ngoài. Tiếp theo hầu là thực quản có thành cơ dày, đôi khi phình ra thành bầu thực quản. Xoang thực quản có hình hoa thị có lát cuticula và có tuyến tiêu hoá thường dẹp theo hướng lưng bụng và có nhiều nếp nhăn. Sau thực quản là ruột giữa chạy dọc cơ thể, có thành mỏng, bên trong có nhiều nếp gấp dọc. Ruột sau ngắn đổ ra ngoài qua hậu môn. Ruột của giun tròn có thể tiêu giảm tùy mức độ (hình 5.10).



Hình 5.10 Cấu tạo chi tiết cơ thể Giun tròn

1. Miệng; 2. Hầu; 3. Ruột; 4. Tử cung; 5. Ống trứng; 6. Hậu môn; 7. Lỗ sinh dục; 8. Lỗ bài tiết; 9. Ống ruột; 10. Xoang nguyên sinh; 11. Ống trứng; 12. Cuticun; 13. Thần kinh; 14. Ống trứng nhỏ; 15. Ống trứng lớn; 16. Ống bài tiết; 17. Cơ



Hình 5.11 Hệ thần kinh Giun tròn (từ Pechenik)

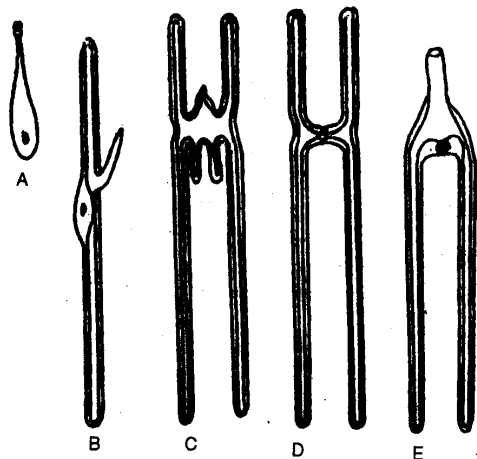
1. Nhú cảm giác; 2. Hạch cận lưng; 3. Vòng não; 4. Hạch amphot; 5. Nhú cảm giác bên; 6. Hạch bụng; 7. Dây cận bụng; 8. Cầu nối ngang; 9. Dây bên; 10. Hạch sau; 11. Ruột; 12. Dây lưng; 13. Dây bụng; 14. Dây cận lưng; 15. Hạch bên; 16. Hạch lưng; 17. Hạch cảm giác; 18. Dây amphot; 19. Amphot

Hệ thần kinh: Có vòng thần kinh hầu (hay vòng thần kinh não) và các dây thần kinh chạy dọc cơ thể về phía trước và sau, trong đó dây thần kinh lưng và bụng có kích thước lớn hơn cả (có 6 dây dọc ngắn hướng về trước và 6 dây dọc dài hướng về sau) (hình 5.11). Giun tròn sống tự do có một số cơ quan cảm giác như cơ quan xúc giác và cảm giác hoá học.

Giun tròn chưa có hệ tuần hoàn và hệ hô hấp chuyên hoá. Dịch trong xoang cơ thể có chứa sắc tố làm nhiệm vụ tuần hoàn. Một số giun tròn hô hấp yếm khí. Một số

giun tròn như giun đũa lợn khi môi trường giàu oxy lại bất lợi cho chúng vì sẽ hình thành H_2O_2 gây độc đối với cơ thể.

Hệ sinh dục: Giun tròn là động vật phân tính, con đực và con cái sai khác nhau về hình dạng (con đực bé thường có đuôi xoè, con cái lớn hơn) và sai khác về cấu tạo của cơ quan sinh dục. Cơ quan sinh dục đực cấu tạo tương đối đơn giản, chỉ là một sợi dài liên tục. Đầu tiên là tuyến tinh, hình sợi rất mảnh, tiếp theo ống dẫn tinh có kích thước lớn hơn và ống phóng tinh có kích thước lớn nhất, tận cùng là cơ quan giao phối gồm 2 gai giao phối thò ra ngoài qua huyết.



Hình 5.12 Tuyến bài tiết của giun tròn
(theo Hirschmann)

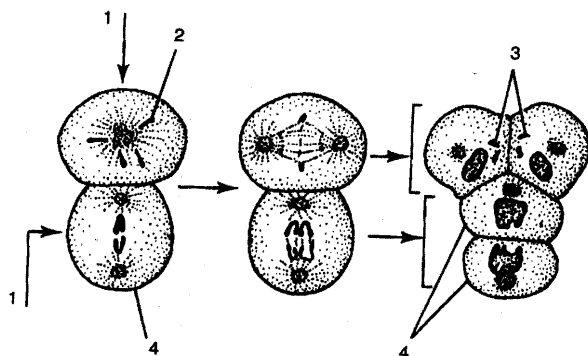
A. *Enoplus*; B. Tylenchidae; C. *Rhabdilis*; D.
Oxyuridae; E. Ascaridae

Cơ quan sinh dục cái có cấu tạo kép gồm hai sợi dài gấp nhiều lần so với chiều dài cơ thể, được gấp khúc và xếp với nhau thành búi trong cơ thể. Tuyến trứng là phần có kích thước nhỏ và mảnh, phần ống dẫn có kích thước lớn hơn. Tiếp theo là phần tử cung lớn nằm song song dọc hai bên cơ thể. Phía cuối 2 tử cung nhập với nhau đổ vào âm đạo, tận cùng là lỗ sinh dục cái.

Hệ bài tiết: Phần lớn sản phẩm bài tiết được thải trực tiếp qua thành cơ thể. Một số giun tròn có hệ bài tiết có cấu trúc khác nhau nhưng hoạt động bài tiết còn chưa được chứng minh (hình 5.12). Có thể lấy hệ bài tiết của giun đũa lợn làm ví dụ: Gồm 2 tế bào bài tiết kéo dài thành 2 ống dẫn đơn bào màu nâu, chạy dọc 2 bên cơ thể, nằm trong gờ hạ bì bên. Về phía trước cơ thể, ống dẫn bài tiết phình to hơn, tại đây có có nhân tế bào và cầu nối 2 ống dẫn. Từ cầu nối ngang có ống dẫn chung đổ ra ngoài qua lỗ bài tiết, nằm ở mặt bụng của vùng môi. Ngoài ra còn có 2 tế bào hình sao lớn, màu vàng sẫm, có khả năng thực bào, phân bố ở khoảng 1/3 phía trước cơ thể, dọc theo các gờ hạ bì bên.

2. Sinh sản và phát triển

Phần lớn giun tròn đẻ trứng, một số ít đẻ con. Trứng giun tròn phân cắt xác định, đối xứng hai bên, hoàn toàn và gần như không đều. Mầm sinh dục phân hoá rất sớm, ngay từ giai đoạn 2 phôi bào: Phôi bào lớn là mầm của lá phôi ngoài còn phôi bào bé là mầm của hệ sinh dục và các nội quan khác (lá phôi trong). Thường gặp hiện tượng giảm nhiễm trong quá trình phân cắt trứng ở các giun tròn ký sinh (Bennett, Ward, 1986) (hình 5.13). Ở giai đoạn 2 phôi bào, một phôi bào là mầm của tế bào sinh sau này nguyên phân bình thường, còn phôi bào kia thì nhiễm sắc thể của nó bị tiêu biến một



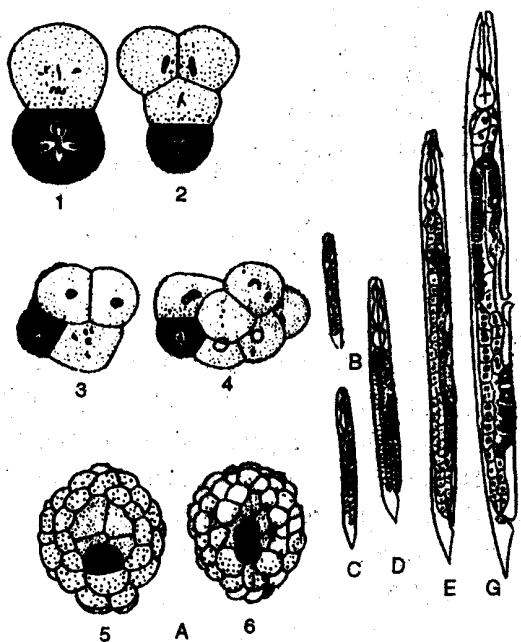
Hình 5.13 Hiện tượng giảm nhiễm sắc của trứng giun tròn (từ Pechenik)

1. Mặt phẳng phân cắt lần 2; 2. Nhiễm sắc thể bị loại bỏ; 3. Chất nhiễm sắc đang thoái hoá; 4. Tế bào mầm

phần trước khi phân chia tiếp theo. Đến giai đoạn 64 phôi bào thì chỉ có 2 phôi bào có đủ bộ gen, là tiền thân của phần sinh, còn 62 tế bào còn lại chỉ chứa khoảng 20% bộ gen sẽ cho ra các tế bào phân thể. Một đặc điểm đáng chú ý nữa là sau giai đoạn tạo cơ quan, các tế bào thể không tiếp tục phân chia nữa. Vì vậy số lượng tế bào sẽ được giữ nguyên cho đến trưởng thành, tế bào chỉ lớn về kích thước mà không tăng số lượng. Phôi vị được hình thành theo cách lõm vào và có biến đổi ít nhiều. Phát triển hậu phôi của giun tròn nhìn chung qua 4 lần lột xác, phân biệt thành ấu trùng các tuổi từ 1 – 4. Hình dạng của ấu trùng giống trưởng thành (ở lần lột xác thứ 4). Ấu trùng có thể lột xác ngay trong trứng và ở tuổi 3 có khả năng gây nhiễm. Phát triển của giun tròn không qua xen kẽ thế hệ, có thể phát triển trực tiếp hay gián tiếp.

Phát triển trực tiếp: Ở giun tròn ký sinh thực vật đẻ trứng vào đất hay vào cây chủ, phát triển trực tiếp ở đó. Giun tròn ký sinh động vật thì trứng theo phân của vật chủ ra ngoài và vào cơ thể vật chủ bằng con đường tiêu hoá. Khi thải ra ngoài thì trứng thường ở vào giai đoạn hình thành ấu trùng hay đang phân cắt vì vậy cần có thời gian phát triển ở môi trường ngoài thì ấu trùng mới có điều kiện nhiễm bệnh. Có một số trường hợp ấu trùng sống trong đất một thời gian rồi mới chui vào vật chủ qua da. Khi vào ống tiêu hoá của cơ thể vật chủ, ấu trùng có thể hình thành ngay con trưởng thành tại đó (*Trichocephala*, *Oxyurata*) hay qua vòng di chuyển phức tạp qua gan, phổi, tim... rồi trở về nơi ký sinh là ống tiêu hoá (*Ascaridata*).

Phát triển gián tiếp: Phát triển qua vật chủ trung gian là động vật không xương sống như côn trùng, giun đất, ốc, giáp xác... Thông thường trứng của giun tròn rời vật chủ chính ra môi trường ngoài một thời gian. Lúc này trứng của giun tròn ở vào các giai đoạn phát triển khác nhau tùy loài sau đó bị vật chủ trung gian ăn vào. Trong cơ thể vật chủ trung gian, ấu trùng phát triển một thời gian trước khi vào vật chủ chính. Một số giun tròn phát triển gián tiếp không qua môi trường ngoài mà vào thẳng vật chủ trung gian (ví dụ muỗi hút máu truyền bệnh giun chỉ) hay có khi vật chủ trung gian và vật chủ chính là một (giun xoắn). Như vậy ở giun tròn ta có thể hình dung con đường hình thành phát triển gián tiếp từ phát triển trực tiếp bằng cách có sự tham gia của vật chủ mới vào vòng đời, mở đầu như là một vật chủ chứa sau đó chuyển thành vật chủ trung gian (hình 5.14).



Hình 5.14 Phát triển của Giun tròn
(theo Paramonov)

A. Phân cắt trứng; B- G. Lột xác của *Rhabditis anomala* (phần đen là mầm sinh dục); 1-6 Các giai đoạn phát triển)

3. Đa dạng, sinh thái và tầm quan trọng của giun tròn

Cho đến hiện nay, giun tròn đã được biết đến như là một nhóm động vật rất đa dạng (tới hàng chục vạn loài) và phân bố rất rộng.

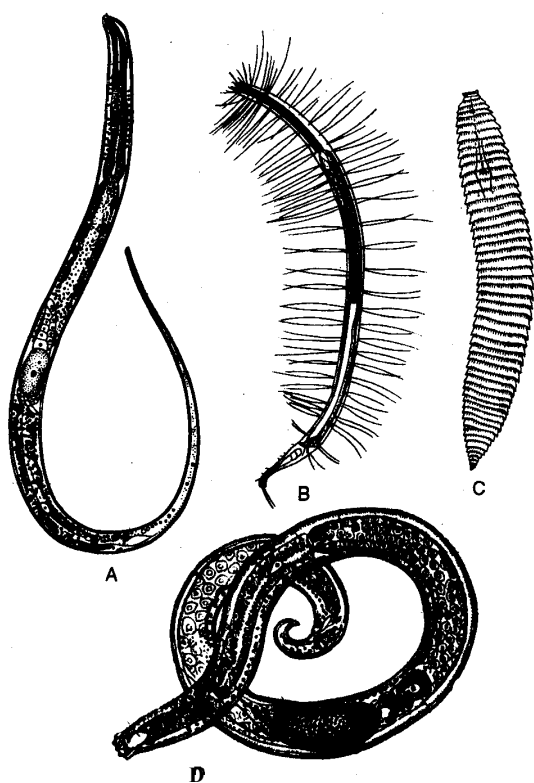
3.1 Lớp Adenophorea (hay Aphasmidia)

Gồm phần lớn các loài giun tròn sống tự do ở biển, nước ngọt và trong đất. Một số ít sống ký sinh trong cơ thể động vật và thực vật (bộ Enoplida). Chúng có đặc điểm quan trọng là tơ xúc giác và nhú amphid (cơ quan cảm giác hoá học) phát triển ở hai bên đầu. Tuyến cổ dạng khối kèm theo ống tiết ngấm, có tuyến hạ bì đơn dọc cơ thể, phần cuối cơ thể có tuyến đuôi tiết chất dính để gắn cơ thể vào giá thể, con đực không có đuôi xoè. Đại diện có họ Plectidae sống trong đất, hoại sinh, ăn vi khuẩn, mô rễ thối, hay chui vào mô rễ. Trong bộ Enoplida thường gặp các loài trong họ Longidoridae, Trichodoridae và Dorylaimidae sống ký sinh hút nhựa cây và truyền vi rút gây bệnh cho cây. Các loài thuộc giống *Mononchus* sống trong đất trồng hoa màu là nhóm ăn thịt. Ví dụ loài *Mononchus papillatus* (hình 5.15D) sau 1 ngày có thể ăn tới 83 ấu trùng giun tròn gây bệnh nốt sần cho cây họ đậu. Đây là loài có lợi. Đáng chú ý là có nhiều loài ký sinh gây hại cho động vật và thực vật. Họ Mermitidae ký sinh ở côn trùng làm chết hay mất khả năng sinh sản của côn trùng. Họ Trichocephalidae, Capillaridae, Trichinellidae ký sinh gây bệnh ở người và động vật có xương sống. Trong đó có các loài ký sinh gây bệnh quan trọng ở Việt Nam thuộc giống giun tóc (*Trichocephalus*) và giun xoắn (*Trichinella*):

Ở Việt Nam nhóm giun tròn ký sinh động vật đã biết khoảng 500 loài. Được chia thành 2 lớp dựa vào cấu tạo của giác quan và hệ bài tiết. Ở nước ta tỷ lệ nhiễm giun tóc ở vùng đồng bằng cao hơn miền núi, miền bắc cao hơn miền nam (ví dụ 58 – 89% ở đồng bằng miền Bắc, 27 – 47% ở đồng bằng miền Trung, 0,5 – 1,2% ở đồng bằng sông Cửu Long – theo công bố của Hoàng Thị Kim, 1999).

Loài Giun xoắn *Trichinella spiralis* ký sinh ở chuột, lợn, thú hoang và người là tác nhân gây ổ dịch tự nhiên nguy hiểm. Con đực dài khoảng 1,5mm, con cái dài từ 3 – 4mm. Sau khi thụ tinh trong ruột non, con đực chết, ấu trùng chui qua thành ruột vào hạch bạch huyết, tới tim rồi đi khắp cơ thể và thường dừng lại ở các phần cơ thể tham gia vận động như cơ hoành, cơ cổ, cơ mắt... kết thành kén, chứa ấu trùng cuộn tròn dài khoảng 0,5mm. Chúng có thể sống cầm chừng ở đó 20 năm. Sau khi bị vật chủ khác (ví dụ lợn ăn phải chuột có kén hay chuột cắn lẫn nhau) thì ấu trùng sẽ chuyển từ cơ sang ruột.

Người bị nhiễm giun xoắn có triệu chứng khác nhau tùy giai đoạn phát triển của giun và số lượng ấu trùng nhiễm vào. Khi ấu trùng chuyển thành trưởng thành thì có hiện tượng



Hình 5.15 Một số Giun tròn sống tự do
(từ Dogel)

A. *Menchistera subfbiliformis*;
B. *Steineria mirabilis*; C. *Criconema geogiensis*;
D. *Mononchus papillatus*

Loài giun tóc *Trichocephaluss trichiuris* màu hồng nhạt hay màu trắng. Phần đầu nhỏ, phần thân to, con đực dài 30 – 45mm, đuôi cong có một gai sinh dục, con cái dài 30 – 50mm. Trứng màu vàng, có vỏ dày hình bầu dục, có 2 nút ở đầu, dài 30 μm , rộng 22 μm . Giun tóc ký sinh ở ruột già người, cắm sâu vào niêm mạc để hút máu. Vòng đời phát triển đơn giản, trứng theo phân ra ngoài, phát triển ở ngoài cho tới khi có ấu trùng trong trứng thì nhiễm vào cơ thể người. Vào ruột người, nở thành ấu trùng, sống ở màng nhầy ruột già trong 10 ngày, sau đó tới ký sinh ở manh tràng phát triển thành giun tóc trưởng thành (sau 1 tháng). Giun tóc có thể sống từ 3 – 6 năm. Giun tóc ký sinh gây tổn thương niêm mạc ruột, gây ra triệu chứng giống bệnh kiết lỵ, phân có lẫn ít máu. Bệnh nhân bị thiếu máu, hồng cầu giảm xuống dưới 1

triệu, tỷ lệ huyết sắc tố dưới 40%, lượng bạch cầu hạ thấp. Ngoài ra người bệnh thường bị dị ứng.

viêm và xuất huyết ở thành ruột, còn khi giun chui vào hạch bạch huyết thì người bệnh bị sốt cao, suy nhược nhanh. Khi giun kết kén ở cơ thì khó thở kiệt sức, phù nề, nổi mẩn ngứa... nếu bị nặng người bệnh có thể chết. Ở Việt Nam đã gặp ổ dịch ở Nghĩa Lộ, người bị bệnh do ăn phải thịt gia súc và thú hoang không nấu chín như nem, thịt tái.

3.2 Lớp Secernentea hay Phasmodia

Gồm các giun tròn sống hoại sinh trong đất, nước ngọt và ký sinh ở động vật, thực vật. Amphid bé nằm dịch ở phía trước trên môi. Có tuyến phasmod là cơ quan cảm giác nằm ở hai bên đuôi. Con đực thường có đuôi xoè. Có nhiều loài gây bệnh trầm trọng cho người, gia súc

a. Bộ *Rhabditida*: Gồm có các loài hoại và ký sinh, chia làm 3 phân bộ là Giun lươn (*Rhabdiata*), Giun kim (*Oxyurata*) và Giun xoắn (*Strogylata*):

Loài giun lươn *Strongyloides stercoralis* có vòng đời phát triển đặc biệt xen kẽ thể hệ

ký sinh và thể hệ tự do. Không phổ biến ở nước ta.

Loài giun kim *Enterobius vermicularis* sống ở phần cuối ruột non, đầu ruột già gây rối loạn tiêu hoá cho người lớn, ở trẻ em thì có thể gây co giật, động kinh, chóng mặt, lở loét quanh hậu môn

Loài giun móc *Ancylostoma duodenale* ký sinh ở ruột non gây thiếu máu trầm trọng. Trứng theo phân ra ngoài, nở thành ấu trùng, ấu trùng xâm nhập lại vật chủ bằng 2 cách (qua lỗ miệng hay qua da), theo mạch máu vào phổi, lên xoang miệng rồi xuống ruột. Trên thế giới có khoảng 900 triệu người bị mắc bệnh giun móc. Bộ Spirurida gồm nhiều loài giun tròn ký sinh ở động vật và thực vật. Một số nhóm thường gặp và gây hại phổ biến như sau:



Hình 5.16 Giun chỉ ký sinh gây bệnh chân voi ở người (theo Hickman)

Loài giun chỉ *Wuchereria bancrofti* con cái có dạng sợi, ký sinh ở cơ quan kín như hệ tuần hoàn, hệ bạch huyết, hốc, màng não... của động vật có vú và động vật có xương sống khác. Phát triển gián tiếp qua vật chủ trung gian là động vật chân khớp. Người bị bệnh giun chỉ là do muỗi đốt truyền ấu trùng vào máu. Giun cái chỉ đẻ trứng vào ban đêm khi có muỗi xuất hiện hút máu. Người bị bệnh giun chỉ có thể suốt đời nung bệnh, có thể viêm hạch bạch huyết, bị nhức đầu, gây tắc mạch bạch huyết và mô liên kết dày lên, gây phù – chân voi. Muỗi truyền bệnh là *Culex fatigans* và *Anopheles sinensis*. Trên thế giới có khoảng 100 triệu người mắc bệnh chân voi và bệnh này được coi là đang lây lan nhanh (hình 5.16).

Loài giun đũa người *Ascaris lumbricoides* là loài giun cỡ lớn (dài tới 20 – 30cm), tỷ lệ nhiễm bệnh cao ở Việt Nam. Vòng đời rất phức tạp, ấu trùng di chuyển qua nhiều cơ quan trong cơ thể người trước khi phát triển thành giai đoạn trưởng thành do đó triệu chứng rất khác nhau. Khi ở ruột thì tiết độc tố gây buồn nôn, đau bụng, tắc ruột, giun chui ống mật... Ở gan thì gây áp xe gan, ở não, phổi thì gây viêm nhiễm não và phổi. Giun đũa đẻ nhiều, khoảng 73 triệu trứng/năm, trứng được bảo vệ tốt nhờ vào lớp vỏ dày. Tỷ lệ nhiễm giun đũa ở nước ta thay đổi tùy vùng và tập quán canh tác.

b. *Bộ Tylenchida*: Bao gồm phần lớn các loài giun tròn ký sinh ở thực vật, chỉ có một số ít ký sinh ở động vật hay ăn thịt. Cấu tạo thích nghi với việc xuyên qua thành cơ thể thực vật như hình thành chủy, tiết men tiêu hoá và bộ phận hút dịch...

Loài *Meloidogyne incognita* gây nốt sần rễ làm cho năng suất cây trồng (dưa chuột, dưa đỗ, cà chua...) bị giảm tới 40 – 60%. Con đực và cái khác nhau rõ rệt. Ấu trùng chui vào đất gây nhiễm rất nhanh (sau 15 ngày). Hiện nay ở Việt Nam đã phát hiện được khoảng 250 loài giun tròn hại thực vật (Nguyễn Ngọc Châu, Nguyễn Vũ Thanh, 2000), trong số này có 65 loài hại lúa, 33 loài hại ngô, 39 loài hại chè, 31 loài hại mía và 23 loài hại dưa.

4. Giun tròn và nguồn gốc nội ký sinh

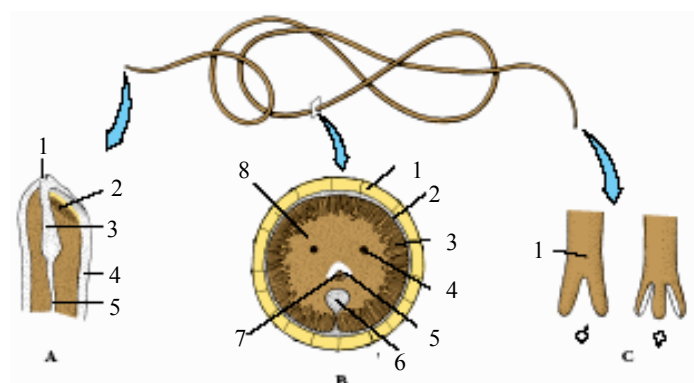
Giun tròn là nhóm động vật đa dạng về lối sống: Ký sinh trong cơ thể động vật, thực vật, hoại sinh và sống tự do. Trong đó nhóm sống hoại sinh là trung gian giữa lối sống ký sinh và tự do. Có thể cho rằng giun tròn sống hoại sinh sẽ tập trung xung quanh vùng rễ cây, sử dụng rễ cây thối rữa rồi xâm nhập vào cây trở thành giun tròn ký sinh thực vật. Cũng từ lối sống hoại sinh, giun tròn dễ dàng xâm nhập vào ống tiêu hoá của động vật và trở thành sống ký sinh ở cơ thể động vật. Mỗi quan hệ này lúc đầu là ngẫu nhiên, về sau được củng cố và dần trở thành quy luật giữa vật chủ và vật ký sinh. Bước chuyển này còn để lại nhiều dấu vết trong vòng đời của giun tròn có cả lối sống tự do và ký sinh. Ví dụ ấu trùng của loài giun tròn *Aloinema appendiculatum* thường sống tự do trong rêu, có thể cùng thức ăn rơi ngẫu nhiên vào ống tiêu hoá của loài sên trần *Arion ater*. Trong ống tiêu hoá của sên, ấu trùng không chết mà sinh trưởng tăng nhanh gấp 2 lần và khả năng sinh sản cũng lớn hơn nhiều (sống tự do đẻ 30 – 40 trứng, sống ký sinh trong cơ thể sên đẻ tới 500 – 600 trứng). Tuy nhiên xét theo một thời kỳ nào đó thì mối quan hệ này chưa thành quy luật mà chỉ có tính chất ngẫu nhiên (bằng chứng là trứng của dạng sống ký sinh nếu đem ra cho phát triển trong môi trường ngoài thì lại có kích thước và số lượng bình thường giống như dạng sống tự do). Hay loài giun phổi cóc (*Rhabdias bufonis*) trong vòng đời có xen kẽ thể hệ sống tự do (gồm các cá thể đơn tính bé) và thể hệ sống ký sinh gồm cá thể lưỡng tính lớn gấp đôi. Như vậy giai đoạn ký sinh trở thành bắt buộc trong vòng đời của loài giun phổi cóc. Giun lươn (dạng Homo) ký sinh trong ruột người có cả giun đực và cái) có thể phát triển. Qua thể hệ sống tự do khi có điều kiện thuận lợi, hay ấu trùng xâm nhập trực tiếp vào người. Bước biến đổi tiếp theo là

mất thể hệ sống tự do, môi trường ngoài trở thành môi trường phát tán và hình thành giun tròn ký sinh theo đúng nghĩa của nó.

V. Ngành Giun cước (Gordiaceae hay Nematomorpha)

Nhóm động vật này có con trưởng thành hình sợi, cơ thể không có số lượng tế bào cố định. Cơ thể có tầng cuticula bằng keo, phát triển có lột xác. Bao cơ chỉ có một lớp cơ dọc, không có nguyên đơn thận. Phân tính, ấu trùng có vòi, hình thái khác trưởng thành.

Hiện biết khoảng 325 loài ký sinh trong cơ thể chân khớp, chủ yếu ở côn trùng. Một số tác giả chia là 2 bộ là Gordioidea (đại diện có giống *Gordius*) và Nectonematoida (đại diện có giống *Nectonema*). Giun cước trưởng thành hình sợi dài khoảng 2cm – 1,5m, đẻ trứng trong nước hay đất ẩm (1 giun cước trong suốt vòng đời cơ thể đẻ tới 1 triệu trứng). Hình dạng ấu trùng khác hẳn trưởng thành, có vòi có thể thò ra thụt vào, có ống tiêu hoá. Ấu trùng có thể xâm nhập trực tiếp, hoặc qua đường tiêu hoá hay qua vật chủ trung gian là côn trùng. Khi phát triển trong cơ thể vật chủ, ống tiêu hoá của giun cước thoái hoá dần, thức ăn ngấm trực tiếp qua thành cơ thể từ dịch tiêu hoá của vật chủ. Trưởng thành khi rời vật chủ không ăn, không hoạt động và chỉ sống nhờ vào chất dự trữ, sống trong nước, đẻ trứng trên cây thuỷ sinh, sau khi đẻ trứng xong thì con mẹ bị chết, ấu trùng sống trong nước hay trong đất một thời gian rồi chui vào vật chủ (thường là côn trùng) (hình 5.17).



Hình 5.17 Giun cước *Paragordius* (theo Hickman)

A. Cắt dọc phần đầu: 1. Miệng; 2. Mắt; 3. Hầu; 4. Biểu bì ngoài; 5. Ruột; B. Cắt ngang phần thân: 1. Cuticul; 2. Biểu bì ngoài; 3. Lớp cơ; 4. Ống dẫn tinh; 5. Xoang giả; 6. Dây thần kinh bụng; 7. Ruột; 8. Nhu mô. C. Phần đuôi: 1. Hậu môn

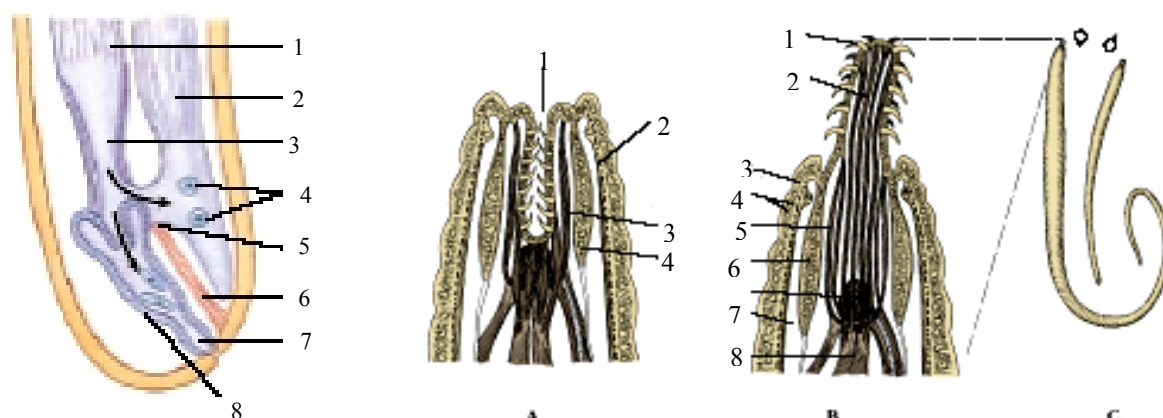
VI. Ngành Giun đầu gai (Acanthocephala)

Là nhóm động vật ký sinh trong ruột của động vật có xương sống (chủ yếu là cá, còn các nhóm khác thì ít hơn), phát triển qua vật chủ trung gian là chân khớp. Hiện nay biết có khoảng 1.000 loài, ở Việt Nam mới biết khoảng 30 loài. Kích thước cơ thể thường bé (vài mm đến vài cm, cá biệt có thể đạt tới hàng chục cm). Cơ thể có hình trụ, chia thành phần đầu, phần cổ và phần thân. Vòi là cơ quan bám, trên vòi có nhiều gai cuticula, vòi có thể thò ra hay thụt vào.

Thành cơ thể từ ngoài vào trong có các lớp: Lớp vỏ cuticula, lớp biểu mô hợp bào, bao cơ gồm cơ vòng ở ngoài, cơ dọc ở trong. Giữa thành cơ thể và nội quan là xoang nguyên sinh hay xoang giả. Không có hệ tiêu hoá nên thức ăn ngấm trực tiếp vào bên trong qua lớp vỏ nhiều lỗ và lớp biểu mô có nhiều khe hở. *Polymorphus magnus* có kích thước từ 9,2 - 14,5mm, có màu vàng hoặc vàng da cam phụ thuộc

vào thức ăn có trong ruột cơ thể vật chủ. Thường có hình bầu dục hay bầu dục kéo dài, đôi khi có phân đốt giả. Cơ thể chia thành 2 phần: Phần vòi và phần thân. Vòi nằm phía trước, cuối vòi có móc bám, vòi dài khoảng 0,5 - 0,7mm. Móc bám xếp thành 18 hàng, mỗi hàng có khoảng 7- 9 móc. Vòi có khả năng vận động như cong, gấp hay co rút vào trong bao vòi. Bao vòi là túi cơ hình trụ, đầu sau bịt kín, đầu trước hở, gắn với thành vòi ở đầu trước, còn đầu sau thì treo tự do. Ở phần đầu trước thân, có 2 dải kéo dọc theo bao vòi nằm trong xoang cơ thể được gọi là dải Lemnisk. Dải này được gắn với thành cơ thể bằng các cơ chuyên hoá, chức năng của dải này còn chưa rõ, có lẽ giúp cho sự vận động vòi (hình 5.18).

Cấu tạo trong gồm có xoang nguyên sinh. Hệ tiêu hoá tiêu biến hoàn toàn, chất dinh dưỡng thấm qua thành cơ thể. Hệ thần kinh có hạch thần kinh có dạng búi, hình bầu dục nằm sau bao vòi. Hệ bài tiết có cấu tạo kiểu nguyên đơn thận. Ở con đực ống bài tiết nằm cạnh ống dẫn tinh, còn ở con cái nằm trước tử cung. Các ống dẫn chập lại với nhau thành túi nguyên đơn thận. Giun đầu gai phân tính. Hệ sinh dục nằm trong búi dây chằng bên trong cơ thể. Cơ quan sinh dục đực gồm 2 tuyến tinh hình bầu dục xếp phía trước của cơ thể, từ mỗi tuyến tinh có một ống dẫn nhỏ chạy về phía sau, 2 túi chập lại phía sau, phình to tạo thành túi chứa ở phần cuối, tận cùng là cơ quan giao phối nằm trong túi giao phối. Ngay sau tuyến tinh là 4 tuyến chất dính dài, theo 2 ống dẫn đổ vào ống dẫn tinh, chất dính này sẽ bịt kín lỗ sinh dục cái sau khi giao phối (hình 5.19).



Hình 5.18 Cấu tạo cơ thể giun đầu gai Acanthocephala

Hình 5.19 Sơ đồ bộ máy sinh dục của giun đầu gai (theo Hickman)

1. Túi sinh giao tử lưng; 2. Túi sinh giao tử bụng; 3. Ống tử cung; 4. Trứng non; 5. Túi lựa chọn; 6. Cơ co rút; 7. Âm đạo; 8. Tử cung

A. Bỏ dọc phần đầu vòi ở trong: 1. Vòi thụt vào trong; 2. Lớp cơ; 3. Sợi cơ vòi; 4. Dải lemnisk;

B. Bỏ dọc phần đầu vòi vươn ra ngoài: 1. Móc; 2, 5. Dải cơ vòi; 3. Vỏ bọc; 4. Khe vòi; 6. Dải lemnisk; 7. Xoang giả; 8. dây chằng;

C. Giun đầu gai trưởng thành.

Phát triển gián tiếp, vật chủ chính là cá, ếch, vật chủ trung gian là giáp xác ở nước hay côn trùng ở cạn. Khi ra khỏi vật chủ chính thì rơi vào nước và phát triển thành ấu trùng có vành móc ở phía trước (acanthor). Khi vật chủ trung gian ăn vào thì ấu trùng mất móc và lột xác hình thành ấu trùng tuổi lớn. Sau đó ấu trùng phát triển thành kén và kén sống rất lâu trong vật chủ trung gian. Khi vật chủ trung gian bị vật chủ chính ăn vào thì ấu trùng chui ra khỏi kén, cắm vòi vào vật chủ chính để phát triển thành con trưởng thành.

Các lớp thuộc ngành này đã biết là lớp Archiacanthocephala có các giống *Moniliformia*,

Macracanthorhynchus, ký sinh ở lợn, vật chủ trung gian là bọ hung (họ Scarabaeidae). Loài *Macracanthorhynchus hirudinaceus* ký sinh ở lợn, phát triển qua

bộ hung. Lớp Plaeacanthocephala đại diện có các giống *Gorgorhynchus*, *Polymorphus*, *Centrorhynchus*... ký sinh ở vịt (*P. magnus* ký sinh ở vịt). Lớp Eoacanthocephala đại diện có các giống *Neochirhynchus*, *Pallisentis* ký sinh ở cá (loài *Pallisentis nagpurensis*, *Pomphorhynchus laevis* ký sinh ở cá).

Vị trí phát sinh chủng loại của giun đầu gai còn chưa rõ. Vì chúng gần gũi với nhóm Priapulida và gần với giun dẹp nên được xếp vào nhóm động vật gần với giun tròn. Tuy nhiên khi phân tích so sánh chuỗi rARN 18S và cấu trúc tầng cuticula lại chứng minh rằng chúng có quan hệ họ hàng với trùng bánh xe. Do vậy một số tác giả đề nghị xếp giun đầu gai và trùng bánh xe chung một ngành được gọi là Syndermata.

VII. Ngành Entoprocta

Trước đây được xếp vào nhóm động vật hình rêu như Bryozoa hay Polyzoa, thậm chí còn được xem là động vật có xoang thật (coelomata) thuộc ngành Ectoprocta. Entoprocta sống đơn độc hay tập đoàn và thường xuyên sống bám. Chúng có hậu môn, thiếu vành tiêm mao có thể thò ra ngoài như ở Ectoprocta. Entoprocta gồm các động vật nhỏ và tất cả đều sống ở vùng triều, chỉ có 1 hay 2 loài sống ở nước ngọt. Chúng thường bám vào các giá thể cứng hay trên cơ thể động vật khác.

Ngành này được chia thành 3 họ với khoảng 90 loài. Trong đó họ Loxosomatidae có đài xoang giả không được tách ra từ thân bởi vách ngăn và có chồi mọc ra từ mặt của đài; họ Pedicellinidae có xoang giả chia thành các ngăn mọc ra từ thân và có chồi mọc ra từ thân bò lan; còn họ Urnatellidae sống ở nước ngọt, dạng tập đoàn nhỏ được tạo thành bởi một số cá thể từ một tấm gốc với các đài có thể rời ra, chỉ có 1 giống là *Urnatella* với 2 loài. Cơ thể Entoprocta được chia làm 4 phần tách biệt: Vòng tua miệng, đài, thân và đế bám (là phần thân biến đổi), kích thước nhỏ (dưới 5mm).

Vòng tua miệng có khoảng 8 – 36 tua bắt mồi, mọc ra từ thành cơ thể và về phía trên. Chúng có thể hoạt động độc lập từng cái hay cùng nhau. Miệng nằm cùng một mặt phẳng với hậu môn, tuy nhiên hậu môn ở vị trí cao hơn. Đài hơi dẹp mặt bên và ở về phía góc phải so với thân hay hướng xiên của thân.

Thân là phần kéo dài của đài, nhưng thường được chia làm 2 phần tách biệt bởi một vách ngăn chưa hoàn thiện. Thân có các sợi cơ trơn. Mặc dù sống bám nhưng chúng có thể vận động thân, xoay tròn các tua bắt mồi và bẻ cong đài... Một số tấm gốc của thân có thể gửi các thân bò lan mảnh di chuyển phía trên giá thể và có thể hình thành các nhánh trên thân.

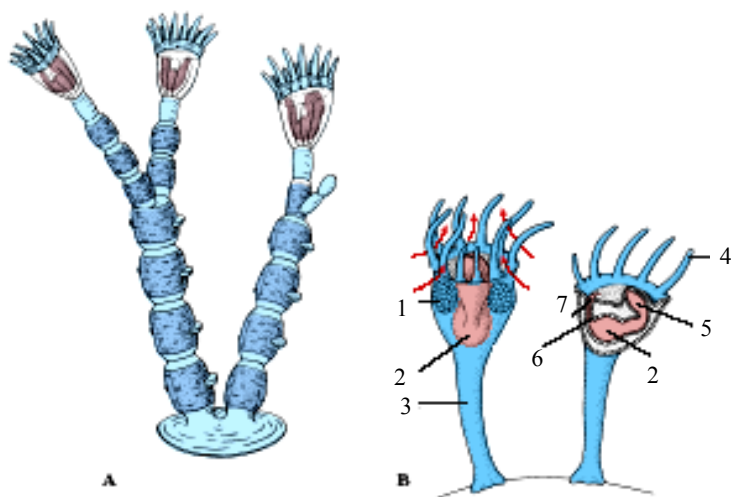
Thành cơ thể bao gồm lớp cuticula, biểu bì và các sợi cơ trơn. Biểu bì gồm các tế bào hình vuông, thường dày lên ở vùng có tiêm mao nhiều như ở tua miệng. Các tế bào cơ hình sợi dài, mảnh hơn ở phần đài. Các tế bào cơ kéo dài vào trong tua bắt mồi. Tầng trung giao có các tế bào amip và các tế bào hỗn hợp.

Xoang giả của cơ thể có mặt ở tua bắt mồi, thân và thân bò lan.

Hệ tiêu hoá: Entoprocta ăn lọc, dòng nước đưa thức ăn vào, trên bề mặt của tua miệng có các bộ phận bắt giữ thức ăn. Sau đó thức ăn được đưa vào xoang cơ thể nhờ các chuyển động của các tiêm mao và sự co cơ yếu. Thức ăn bao gồm động vật nguyên sinh, các chất rắn đục hữu cơ khác.

Hệ bài tiết: Gồm có một đôi tuyến hình củ hành ở mặt bụng của dạ dày (gần hầu). Mỗi tuyến như vậy thông với ống dẫn và đổ ra ngoài qua lỗ thận nằm giữa miệng và hậu môn.

Hệ thần kinh: Có hạch lớn 2 thùy, nằm giữa dạ dày và đỉnh đầu và các dây thần kinh chạy phóng xạ ra tua miệng, thân và các phần của đài. Cơ quan cảm giác xúc giác là các lông



Hình 5.20 Đại diện ngành Entoprocta (theo Hickman)

A. Giống *Umatella* sống ở nước ngọt, dạng tập đoàn nhỏ
B. Giống *Loxosomella* sống ở biển: 1. Tuyến sinh dục; 2. Dạ dày; 3. Cuống bám; 4. Tay bám; 5. Ruột; 6. Hầu; 7. Miệng.

cứng nằm trên tua miệng hay bờ mép của đài.

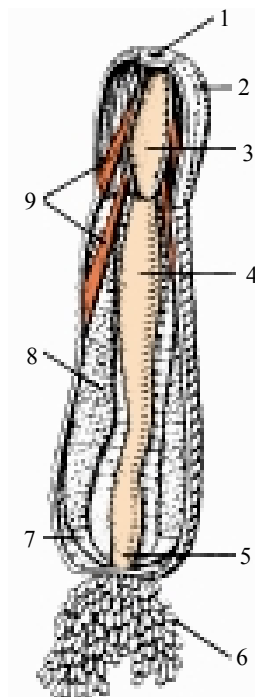
Entoprocta không có cơ quan hô hấp và tuần hoàn chuyên hoá. Entoprocta sinh sản vô tính và hữu tính. Có thể hình thành tập đoàn mới từ sinh sản vô tính. Tuyến sinh dục có 1 đôi tuyến tinh nằm phía sau và 1 đôi tuyến trứng nằm ở phía trước. Ống dẫn sinh dục ngắn và đổ ra lỗ sinh dục nằm gần lỗ bài tiết.

Trứng phân cắt xoắn ốc và xác định, phôi xoang được hình thành khi có đủ 67 phôi bào, còn giai đoạn blastula hình thành khi có đủ 90 phôi bào. Ấu trùng khá giống với ấu trùng trochophora bởi lợi tự do trong một thời gian ngắn sau đó bám vào đáy và biến thái thành các cá thể non của tập đoàn. Tập đoàn được hình thành bởi các chồi sinh sản vô tính từ đài hay từ thân. Entoprocta phân bố rộng ở vùng triều từ vùng cực đến vùng nhiệt đới, ở độ sâu 150m. Đại diện có giống *Loxosomella* sống đơn độc, *Umatella* và *Gonypodaria* (hình 5.20).

VIII. Ngành Priapulida

Nhóm động vật này được biết còn ít loài (có khoảng 5 giống và 15 loài), sống ở biển và cát ven bờ. Hoá thạch xuất hiện từ Cambri (cách đây khoảng 540 triệu năm). Cơ thể hình giun, kích thước bé (0,2 – 10 cm), có nhú mang ở cuối, có dây nhú và gai cảm giác ở khoảng 1/3 chiều dài cơ thể về phía trước. Dây nhú hay gai này có thể thò ra thụt vào nhờ vào hệ cơ khoẻ. Thành cơ thể từ ngoài vào trong có các lớp sau: tầng cuticula, lớp biểu mô cơ đơn bào, lớp cơ vòng và cơ dọc. Trong cùng có lớp biểu mô lát mặt ngoài của xoang cơ thể. Ruột hình ống. Không có hệ tuần hoàn, hô hấp qua da hay mang. Hệ thần kinh phát triển yếu, có vòng thần kinh hầu và dây thần kinh bụng. Đơn tính, tuyến sinh dục kép treo trên thành cơ thể. Ống dẫn sinh dục và ống bài tiết chung, là một đôi ống đổ ra ngoài qua lỗ niệu sinh dục phía cuối cơ thể (hình 5.21).

Trứng phân cắt đối xứng hai bên, ấu trùng cũng sống ở đáy như trưởng thành. Ấu trùng có cấu tạo đơn giản, chỉ là một khối tế bào chưa phân hoá (như đối với loài *Priapulid caudatus*) hay có cấu tạo phức tạp rất giống trưởng thành, có thân dẹp theo hướng lưng - bụng như ở loài *Halicryptus spinulosus*. Ấu trùng biến thái có thể mất hàng năm. Priapulida có cấu tạo xoang cơ thể và lối sống gần với giun đốt (như nhóm Echiura, Spunculida) nhưng lại có một số đặc điểm khác hẳn như không hề có dấu vết của ấu trùng



Hình 5.21 Cấu tạo của *Priapulid* (theo Hickman)

1. Miêng; 2. Vòi; 3. Hầu; 4 Ruột;
5. Ruột thẳng; .6. Phần phụ
chân; 7. Ống niệu sinh dục; cơ
quan niệu sinh dục; 8. Cơ co rút

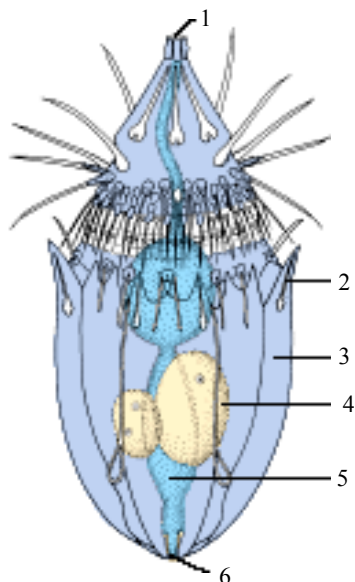
IX. Ngành Loricifera

Ngành mới được đề xuất năm 1983 sau khi phát hiện ra loài *Nanaloricus mysticus*. Hiện biết khoảng 100 loài.

Cơ thể rất bé (0,2 – 0,3mm), sống bám chắc vào các hạt cát vùng dưới triều. Cấu tạo cơ thể như sau: Phía sau cơ thể có một phần có thể thụt vào, tận cùng là lỗ miệng. Quanh miệng có các chủy xuyên. Tiếp theo là phần cổ nhiều đốt và có nhiều tấm che, che hốc lõm khi con vật thụt vào. Nửa sau của cơ thể có 6 tấm giáp (lorica) xếp mái ngói (hình 5.22).

Đơn tính và có thể thụ tinh trong. Hoạt động sinh dục và phát triển phôi còn chưa rõ. Chưa rõ ràng là có thể xoang chính thức hay xoang giả. Phát triển có lột xác. Ấu trùng là higgins, có một đôi nhánh bơi và một đôi gai vận chuyển ở mặt bụng của các tấm giáp. Nhìn chung ấu trùng của Loricifera có một số đặc điểm giống với cá thể non của Priapulida, Nematomorpha và Kinorhyncha. Vì vậy có người cho rằng 3 nhóm Loricifera, Nematomorpha và Kinorhyncha tạo thành một nhóm đơn phát sinh.

Trochophora đặc trưng của giun đốt. Trái lại chúng giống với Kinorhyncha hơn, chúng tỏ có quan hệ gần gũi của hai nhóm này. Do vậy người ta xếp chúng vào nhóm động vật gần gũi với giun tròn hơn.



Hình 5.22 Ngành Loricifera, loài *Nanaloricus mysticus* (từ Hickman)
 Loài *Nanaloricus mysticus*; 1. Chóp miệng; 2. Gai của tấm giáp; 3. Tấm giáp; 4. Tuyến tinh; 5. Ruột; 6. Hậu môn.

X. Quan hệ phát sinh của các ngành động vật có xoang giả (Pseudocoelomata)

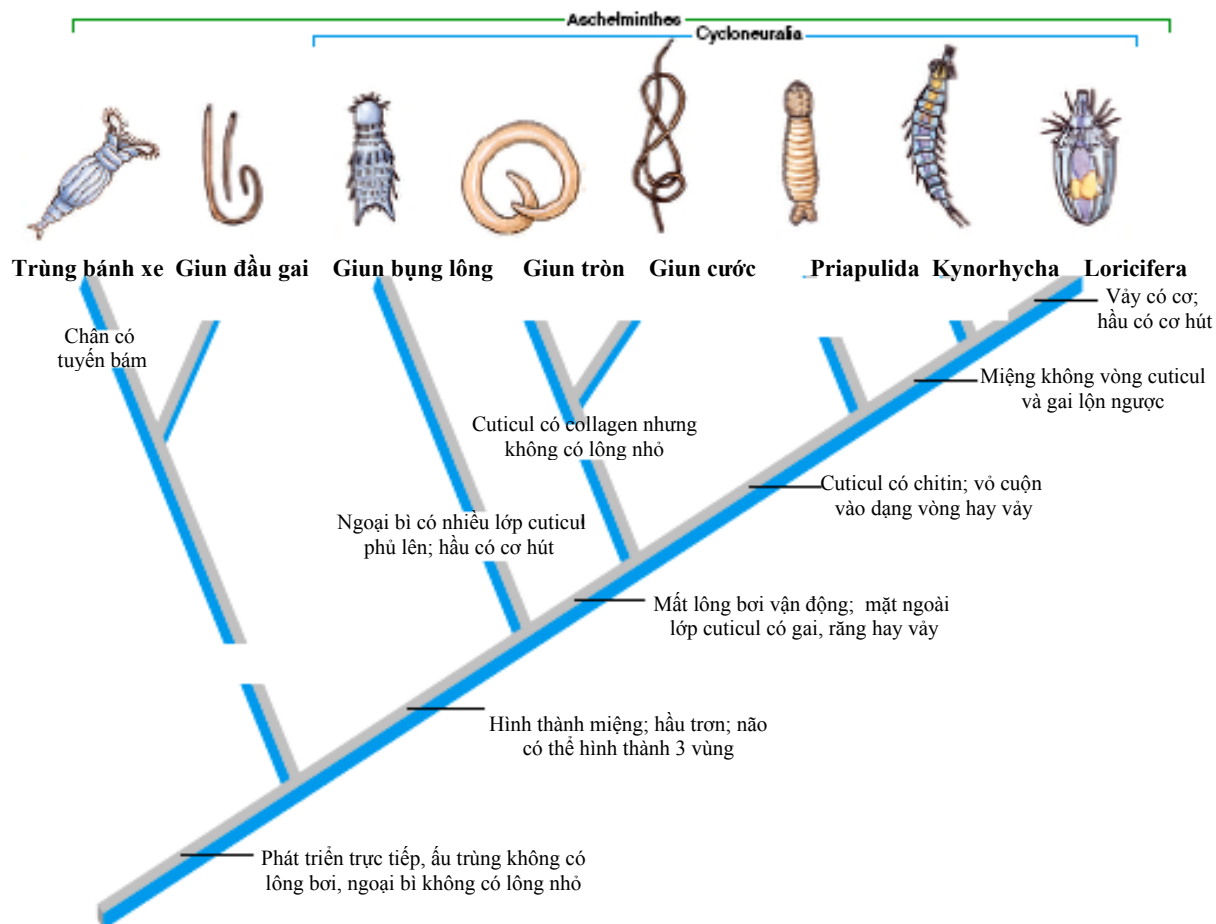
Đối với nhóm động vật có xoang giả một số đặc điểm về hình thái, phát triển hay hoá thạch được coi trọng hơn trước khi tham khảo các đặc điểm khác. Có thể nêu các đặc điểm như: sinh trưởng có lột xác hay không, nguyên đơn thận có cấu tạo điển hình hay không, có vòi thò ra thụt vào hay không và nhất là các nghiên cứu mới về cấu trúc của chuỗi gen rARN 18S và bản chất của tầng cuticula...

Giun tròn và trùng bánh xe là 2 nhóm động vật có xoang giả được biết rộng rãi nhất vì có số lượng loài lớn và là nhóm rộng sinh thái. Nhóm Gnathostomulida là nhóm tiến hoá thấp, có thể liên quan đến giun bụng lông và trùng bánh xe. Một số nhóm khác thì có một số đặc điểm thích nghi với lối sống như giun tròn với đời sống ký sinh, trùng bánh xe với bánh xe và bộ phận nghiền, nhóm động vật Entoprocta còn có lông bắt mồi và có lối sống bám...

Một số công trình nghiên cứu sinh học phân tử gần đây như của Smith và cộng sự (1996), Aguinaldo và Lake (1998), Zrzavy, Mihuka (1998)... đã có những gợi ý mới để hình dung quan hệ phát sinh chủng loại của các ngành động vật. Có thể sắp xếp các ngành động vật có xoang giả thành 3 nhóm:

- Nhóm thứ nhất gồm trùng bánh xe và giun đầu gai gần với giun dẹp.
- Nhóm thứ 2 gồm Priapulida, Kinorhyncha và Loricifera gần với chân khớp.

- Nhóm thứ 3 gồm giun tròn và giun cước cũng gần với chân khớp. Nhóm 2 và 3 được xếp chung vào một nhóm lớn là Ecdyzoa (Động vật lột xác). Giun bụng lông và *Gnathostomum* có vị trí trung gian giữa một bên là nhóm 1 bên kia là nhóm 2 và 3. Như vậy theo quan điểm này thì xoang giả không thể hiện một hướng tiến hoá riêng mà ít nhất có 2 hướng biểu hiện: Một hướng gắn liền với hình thành xoang cơ thể từ giun dẹp, hướng thứ 2 gắn với thể xoang của chân khớp (hình 5.23).



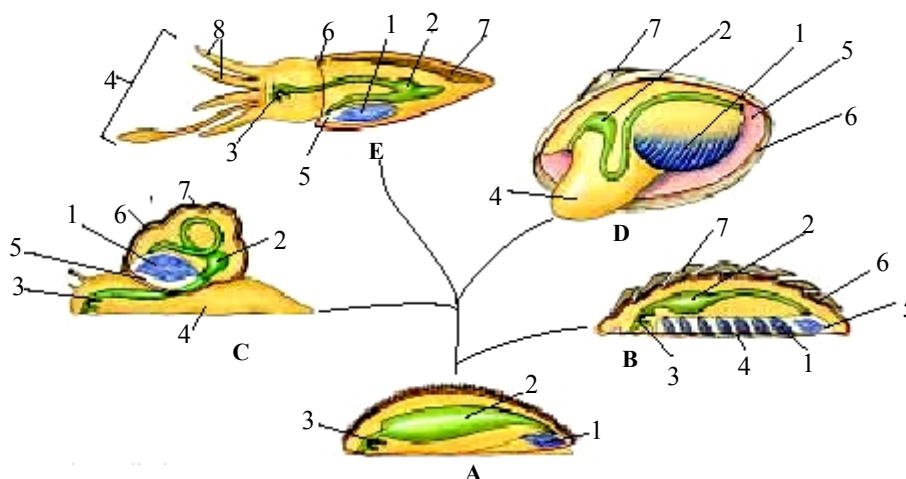
Hình 5.23 Mối quan hệ phát sinh của các ngành thuộc động vật Có xoang giả (theo Hickman)

Chương 6.

Ngành động vật Thân mềm (Mollusca)

I. Đặc điểm chung của động vật thân mềm

1) Cơ thể được chia thành 3 phần là đầu, thân và chân, mức độ phát triển của các phần tùy thuộc vào từng nhóm khác nhau trong đó phần đầu xác định. Hầu hết động vật thân mềm có đối xứng 2 bên, riêng nhóm chân bụng (ốc) có hiện tượng mất đối xứng (hình 6.1).



Hình 6.1 Sơ đồ cấu trúc cơ thể của 4 lớp của ngành động vật Thân mềm (theo Raven)

A. Tô tiên giả thiết; B. Song kinh; C. Chân bụng; D. Hai mảnh vỏ; E. Chân đầu
1. Mang; 2. Ruột; 3. Radula; 4. Chân; 5. Xoang áo; 6. Áo; 7. Vỏ; 8. Tay bắt mồi

2) Chân được hình thành ở mặt bụng, có một số chức phận nhưng quan trọng nhất là vận chuyển.

3) Có một cơ quan đặc trưng nằm ở mặt lưng là áo, có xoang áo bao lấy mang hay phổi, ngoài áo là vỏ.

4) Bề mặt của biểu bì là các lông nhỏ, tuyến tiết chất nhầy và tận cùng của thần kinh.

5) Xoang cơ thể còn lại là xoang bao tim và một số phần khác như xoang thận.

6) Hệ tiêu hoá cấu tạo hoàn chỉnh, ở miệng có các lưỡi gai (radula) còn hậu môn thường đổ vào xoang áo.

7) Hệ tuần hoàn hở (trừ Chân đầu là tuần hoàn kín), tim thường có 3 buồng. hệ mạch gồm các động mạch, tĩnh mạch, mao mạch và có sắc tố hô hấp trong máu.

8) Hô hấp bằng mang, phổi nằm trong xoang áo, một số hô hấp qua bề mặt cơ thể.

9) Bài tiết là hậu đơn thận, có 1 hay 2 thận, có ống dẫn và lỗ bài tiết đổ vào xoang áo.

10) Thần kinh có các đôi hạch não, hạch bên, hạch chân và hạch nội tạng... Ở Chân bụng và Chân đầu các hạch nối với nhau tạo thành vòng thần kinh.

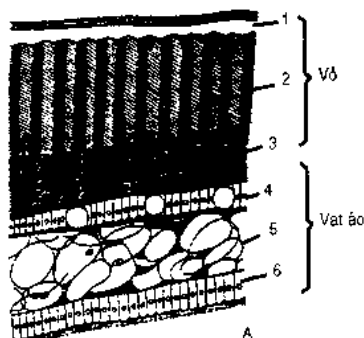
11) Cơ quan cảm giác khá phát triển gồm xúc giác, khứu, vị giác và thị giác (phát triển nhất ở Chân đầu).

12) Có xuất hiện thêm một số cơ quan bên trong giữ chức phận quan trọng.

13) Có cả dạng đơn tính và lưỡng tính, phân cắt xoắn ốc, ấu trùng là trochophora, một số nhóm là veliger, một số khác phát triển trực tiếp.

Lớp biểu bì của phần thân hình thành nên áo (hay được gọi là vạt áo). Từ ngoài vào trong, áo gồm có 3 lớp rõ ràng là biểu bì ngoài, lớp mô liên kết và trong cùng là lớp biểu bì trong. Biểu bì của áo (lớp tế bào ngoài) hình thành nên vỏ bọc cơ thể với độ dày và cấu trúc khác nhau. Ngoài cùng của vỏ là lớp sừng (conchyolin = periostracum) mỏng, tiếp đến là lớp caxin gồm các tinh thể hình lăng trụ khá dày, trong cùng là lớp xà cừ mỏng hơn (hình 6.2).

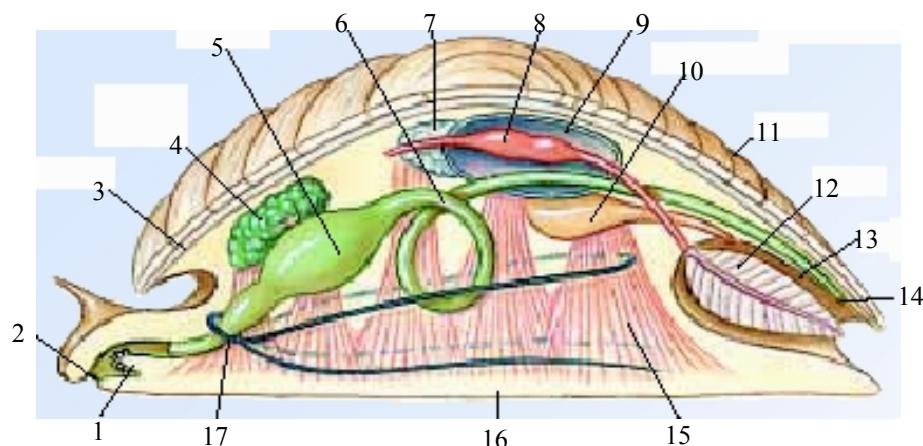
Mặc dù cơ thể không phân đốt nhưng vẫn biểu hiện về sự sắp xếp phân đốt của các cơ quan. Ví dụ như ở song kinh Có vỏ và Vỏ một tấm có phần đầu không phát triển, khoang áo chỉ là 2 rãnh bên chân, biểu hiện sự phân đốt ở lớp vỏ, ở cấu tạo hệ thần kinh... Lớp chân bụng có phần thân xoắn chóp làm cơ thể mất đối xứng và chỉ thích nghi với đời sống bò chậm trên giá thể. Chân rìu (Hai mảnh vỏ) có 2 vỏ khớp vào nhau nhờ răng và dây chằng ở mặt lưng, phần đầu tiêu giảm, thích nghi với đời sống chui rúc trong bùn, cát. Chân thùy (hay Chân xẻng) có vỏ dạng ống, phần đầu tiêu giảm để thích nghi với đời sống chui trong bùn. Chân đầu có phần chân chuyển thành tua đầu, hình thành phễu phun nước từ xoang áo. Phần đầu phát triển, vỏ chuyển vào trong thành tấm nâng đỡ, cấu trúc cơ thể thuôn dài thích nghi với đời sống săn mồi tích cực.



Hình 6.2 Sơ đồ cấu tạo vạt áo và vỏ ngoài của Thân mềm (từ Dogel)

1. Lớp sừng (conchyolin); 2. Lớp lăng trụ canxi; 3 Lớp xà cừ; 4. Biểu bì ngoài của áo; 5. Lớp mô liên kết; 6. Biểu bì trong

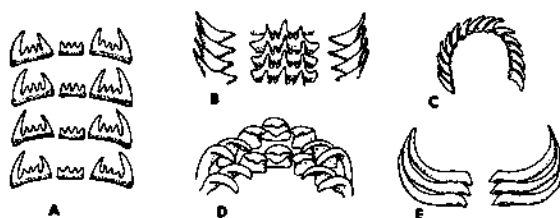
Nội quan của thân mềm có những thay đổi phù hợp với lối sống. Thể xoang của thân mềm tiêu giảm nhiều, chỉ còn lại một phần quanh tim (được gọi là xoang bao tim) và phần bao quanh tuyến sinh dục (xoang sinh dục). Phần còn lại giữa các nội quan có mô liên kết lấp đầy. Có ý kiến cho rằng thân mềm chỉ phát triển ở mức độ xoang giả (pseudocoelum), tuy nhiên nhiều dẫn liệu cho thấy xoang cơ thể của thân mềm chính là thể xoang tiêu giảm. Thân mềm có hệ tuần hoàn hở (máu không chảy hoàn toàn trong mạch), nhưng lại có tim có cấu tạo khá hoàn chỉnh. Ở mực tim có một tâm thất và 2 hay 4 tâm nhĩ). Hệ bài tiết là dạng biến đổi của hậu đơn thận. Hệ thần kinh theo kiểu bậc thang kép (ở nhóm thân mềm cổ) hay dạng hạch phân tán. Hệ tiêu hoá có cơ quan đặc trưng là lưỡi gai (radula). Cơ quan hô hấp là mang lược (ctenidia) (hình 6.3).



Hình 6.3 Cấu tạo cơ thể của động vật Thân mềm (theo Raven)

1. Radula; 2. Miệng; 3. Áo; 4. Tuyến tiêu hóa; 5. Dạ dày; 6. Ruột; 7. Tuyến sinh dục;
8. Tuyến; 9. Xoang; 10. Thận; 11. Thận; 12. Mang; 13. Xoang áo; 14. Hậu môn;
15. Cơ; 16. Chân; 17. Thần kinh

Lưỡi gai (lưỡi bào - radula) là cấu trúc đặc trưng của động vật thân mềm, cấu tạo là một khối kitin hay prôtein lát thành dưới của thực quản, mặt trên lưỡi gai có nhiều dãy răng kitin. Phần gốc của lưỡi gai có các tế bào sinh ra phần lưỡi gai khi bị bào mòn do quá trình tiêu hoá. Hoạt động của lưỡi gai được điều khiển bởi các chùm cơ co và duỗi và lưỡi gai có thể thò ra ngoài cạo và cuốn thức ăn là thực vật vào miệng. Sự sắp xếp của các gai trên lưỡi gai là đặc điểm chẩn loại quan trọng (hình 6.4).



Hình 6.4 Một số kiểu lưỡi bào (radula) của chân bụng (theo Hickman)

A. *Busycon carica*; B. *Murex regius*; C. *Cypraea tigris*; D. *Elysia vindis*; E. *Scaphander lignarus*

II. Hệ thống học động vật thân mềm

Động vật thân mềm khá phong phú về thành phần loài và nơi sống. Hiện nay đã biết khoảng 130.000 loài, trong số đó có 35.000 loài hoá thạch. Phần lớn sống ở biển, một số sống ở nước ngọt. Phân loại thân mềm chủ yếu dựa vào sơ đồ cấu tạo cơ thể, sự thích ứng với các lối sống khác nhau. Động vật thân mềm được chia làm 2 phân ngành, 7 lớp.

1. Phân ngành Song kinh (Amphineura)

Đặc trưng của động vật song kinh là chưa có vỏ liền thành một khối mà chỉ là các mảnh rời nhau hay chỉ là các gai. Hệ thần kinh dạng dây. Ngành này có khoảng 600 loài, sống ở biển, bám vào đá, cơ thể dẹp, đối xứng 2 bên, giác quan kém phát triển và có nhiều đặc điểm phân đốt. Được chia làm 2 lớp là Song kinh có vỏ và Song kinh không có vỏ.

1.1 Lớp Song kinh có vỏ (Loricata)

Hiện nay đã biết khoảng 800 loài đang sống và 100 loài hoá thạch.

Cơ thể thường dẹp theo hướng lưng bụng, ở vị trí bám bình thường thì đầu, chân và xoang áo ẩn phía dưới, còn mặt lưng có 8 tấm vỏ xếp theo kiểu mái ngói. Tấm vỏ có thể lộ ra rõ ràng hay ẩn một phần (hoặc toàn bộ) dưới lớp biểu mô. Chân dạng tấm, mặt bám rộng nên bám rất chắc vào giá thể. Song kinh có vỏ bò chậm chạp, nếu ở nơi nhiều thức ăn thì chúng ít di chuyển (hình 6.5).



Hình 6.5 Song kinh có vỏ
(Polyplacophora)

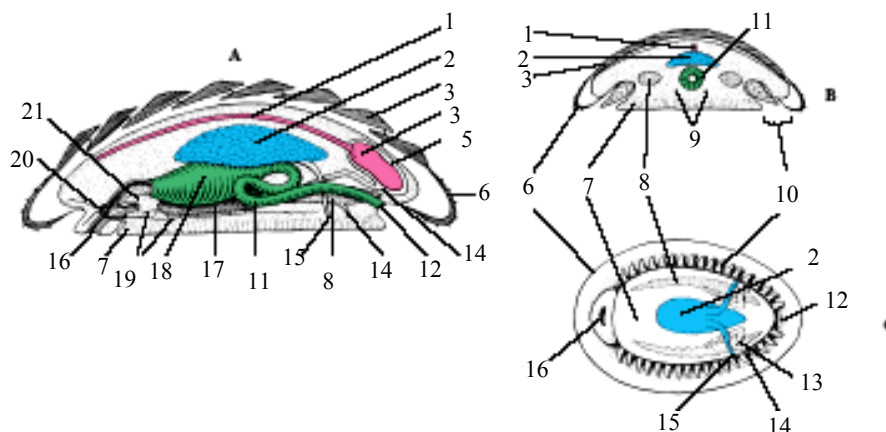
Phía trước của chân là phần đầu, có lỗ miệng ở giữa. Hai bên chân là xoang áo, bên trong có nhiều đôi mang, số lượng các đôi mang thay đổi tùy loài (từ 11 - 26 đôi). Lúc con vật bám vào giá thể thì xoang áo kín. Nước chảy vào xoang áo nhờ cử động của các tế bào có tiêm mao nằm trên đôi mang.

Thức ăn của song kinh có vỏ là các rong rêu, tảo bám trên đá rất có hiệu quả nhờ cấu trúc đặc trưng của radula. Thức ăn được cuộn từng khối vào thực quản, sau đó vào dạ dày và tại đây được biến đổi nhờ các loại men tiêu hoá khác nhau. Thành dạ dày và phần đầu của ruột trước là nơi hấp thụ chất dinh dưỡng. Ruột giữa dài thích nghi với thành phần thức ăn có nguồn gốc là thực vật. Ngoài ra song kinh có vỏ có thể tiêu hoá nội bào nhờ các tế bào thực bào di chuyển thường xuyên trong ruột và ngoài thành ruột. Tuy nhiên tiêu hoá ngoại bào là chủ yếu còn tiêu hoá nội bào là thứ yếu.

Hệ tuần hoàn của song kinh là hệ tuần hoàn hở, gồm có tim nằm trong xoang bao tim ở phía cuối cơ thể. Tim gồm có 1 tâm thất nằm giữa và 2 tâm nhĩ nằm hai bên. Máu từ mang theo từng đôi mạch đổ vào tâm nhĩ. Từ tâm thất có 1 động mạch chủ hướng về phía trước.

Hệ bài tiết gồm có 1 đôi thận phân nhánh phức tạp, lỗ thận đổ ra ngoài ra 2 bên cơ thể, phếu thận mở vào xoang bao tim (hình 6.6).

Hệ thần kinh và giác quan của song kinh có mức độ phát triển thấp. Hệ thần kinh có cấu tạo nguyên thủy. Tế bào thần kinh rất ít khi tập trung thành hạch, chỉ có một số hạch thần kinh ở phần đầu. Quanh đầu có vòng thần kinh đầu, từ vòng thần kinh đầu có 2 đôi dây thần kinh hướng về sau. Có dây thần kinh chân điều khiển cơ chân và đôi dây thần kinh bên - tạng điều khiển áo và phủ tạng. Giữa các dây thần kinh dọc có các dây thần kinh ngang không theo một trật tự nào cả. Giác quan của song kinh thiếu bình nang, thiếu mắt và râu trên đầu. Có cơ quan dưới lưới gai, gờ cảm giác osphradi ở gốc mang và mũ cảm giác (estet). Estet là giác quan đặc biệt gồm có 2 loại lớn và nhỏ. Tùy từng loài estet có thể là cơ quan xúc giác, cấu tạo đơn giản (ví dụ như ở giống *Chiton*) hay còn là cơ quan cảm giác ánh sáng như ở giống *Acanthopleura*, cấu tạo phức tạp gồm có màng cứng, thể thuỷ tinh, màng lưới... Người ta còn cho rằng estet tiết ra màng sừng, bổ sung cho vỏ. Theo Sirenko (1992) thì sự sắp xếp của estet lớn và nhỏ tạo thành các đơn vị cấu trúc đặc trưng cho song kinh (hình 6.7).



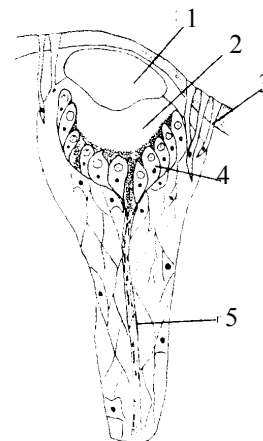
Hình 6.6 Cấu tạo Song kinh có vỏ Polyplacophora (từ Hickman)

A. Bỏ dọc cơ thể; B. Cắt ngang thân; C. Nhím mặt bụng;

1. Động mạch; 2. Tuyến sinh dục; 3. Tấm vỏ; 4. Tim; 5. Bao tim; 6. Mang áo; 7. Chân; 8. Thận; 9. Thành kinh bụng; 10. Khe mang; 11. Ruột; 12. Hậu môn; 13. Thận ra xoang áo; 14. Lỗ thận; 15. Lỗ sinh dục; 16. Miệng; 17. Tuyến tiêu hoá; 18. Dạ dày; 19. Dây thần kinh; 20. Vòng thần kinh; 21. Radula

Hệ sinh dục: Song kinh đơn tính, có tuyến sinh dục kép tập trung thành một thùy chung nằm ở giữa. Từ tuyến sinh dục có 2 ống dẫn sinh dục đổ ra ngoài gần lỗ thận. Thụ tinh trong xoang áo giữa sản phẩm sinh dục của các cá thể khác nhau (dị thụ tinh). Trứng được đẻ từng cái một hay từng chùm, chuỗi. Ở một số loài trứng bám trên mang và phát triển thành ấu trùng (giống *Hemiarthrum*) hay có loài trứng phát triển thành con non trong ống dẫn trứng (loài *Callistrochiton viviparus*).

Phát triển: Trứng phân cắt hoàn toàn, đều ở giai đoạn đầu. Phôi vị được hình thành bằng cách lõm, lá phôi thứ 3 được hình thành theo kiểu đoạn bào. Phát triển qua ấu trùng trochophora, tuy nhiên không thấy hình thành đôi túi thể xoang từ lá phôi giữa như đã gặp ở Giun đốt (hình 6.8).



Hình 6.7 Cấu tạo estet của song kinh (từ Barnes)

1. Thủy tinh thể; 2. Thân thủy tinh thể; 3. Mắt vỏ đơn; 4. Tế bào cảm nhận ánh sáng; 5. Dây thần kinh

1.2 Lớp Song kinh không có vỏ (*Aplacophora*) hay Rãnh bụng (*Solenogastres*)

Hiện nay đã biết khoảng 300 loài, cơ thể hình giun, kích thước bé (dưới 10 mm). Phần lớn sống ở đáy biển sâu, trong bùn lầy xen lẫn với các vùng có thủy tức tập đoàn là thức ăn của chúng. Cơ thể hình giun, chân tiêu giảm, chỉ còn lại mặt bụng có một rãnh có tiêm mao với một gờ ở giữa (vì thế nên có tên gọi là rãnh bụng). Vỏ tiêu giảm chỉ còn lại các gai hay vẩy đá vôi là sản phẩm của tế bào tiết riêng lẻ. Lưỡi gai chỉ phát triển ở một số ít loài, thường đơn giản hay thiếu hẳn. Ruột thẳng, không có dạ dày và các tuyến tiêu hoá. Chỉ có một đôi mang cuối cơ thể, đôi khi biến mất. Hệ thần kinh cấu tạo theo sơ đồ chung của song kinh có vỏ. Lưỡng tính, tuyến sinh dục đổ vào xoang bao tim, sản phẩm sinh dục sau đó được chuyển theo hệ bài tiết rồi đổ vào huyết. Một số song kinh không có vỏ phát triển qua biến thái. Ở Việt Nam

mới chỉ gặp một số ít loài thuộc các giống *Chaetoderma*, *Dondersia* ở độ sâu 15 - 25m.

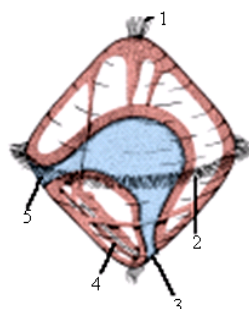
2. Phân ngành Vỏ liền (Conchifera)

Đặc trưng của nhóm động vật này là cơ thể được bọc trong một vỏ kín (một mảnh hay 2 mảnh). Phần thân nhô cao lên (được gọi là khối hay bao nội tạng). Khác với động vật song kinh, động vật vỏ liền có hệ thần kinh cấu tạo kiểu hạch phân tán, giác quan tương đối phát triển. Chia làm 5 lớp là Vỏ một tấm, Hai mảnh vỏ, Chân bụng, Chân thùy (Chân xêng) và Chân đầu.

2.1 Lớp vỏ Một tấm (Monoplacophora)

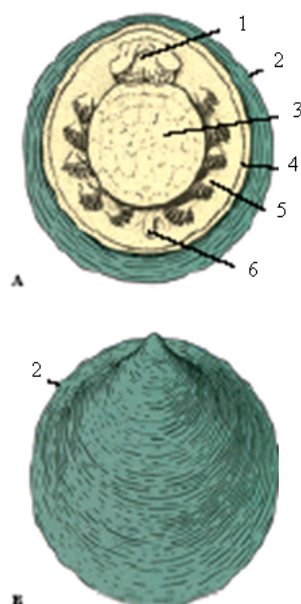
Trước đây chỉ biết đến động vật thuộc lớp này qua hoá thạch (tìm thấy hoá thạch ở các kỷ Cambri, Silua và Devon), đến năm 1952 mới gặp loài *Neopilina galathea* sống ở ven bờ Thái Bình Dương gần Mê Hi Cô, nơi có độ sâu 5.000m. Từ đó đến nay đã phát hiện được 19 loài đang tồn tại, tất cả đều ở đáy biển sâu trên 2.000m. Kích thước thay đổi, loài lớn nhất là *Neopilina galathea* dài tới 37mm và loài bé nhất là *Micropilina arntzi* dài không hơn 1mm. Con trưởng thành có vỏ hình chóp nón, mặt trong của vỏ có vết bám của cơ sắp xếp theo kiểu phân đốt. Vỏ hình chóp nón, toàn bộ thân nằm dưới vỏ, chân hình đĩa, đầu ở phía trước chân và không phân biệt rõ ràng với phần thân, hai bên chân là rãnh áo có từ 3 - 6 đôi mang lá đối nhau. Tận cùng có nhú hậu môn. Cạnh lỗ miệng có 2 tua miệng hình thùy, giữa tua miệng và bờ trước của chân có cơ quan chia nhánh làm nhiệm vụ cảm giác (hình 6.9).

Hệ tiêu hoá có hầu, thực quản, dạ dày, ruột giữa và ruột sau. Có tuyến gan đổ vào dạ dày, lưỡi gai có răng sừng khoẻ. Hệ tuần hoàn có một đôi tim bên và mạch máu. Máu từ mang đổ vào 2 đôi tâm nhĩ rồi vào 1 đôi tâm thất. Thể xoang rộng, hệ bài tiết có 6 - 7 đôi thận, một đầu thông với thể xoang, đầu kia đổ ra ngoài vùng xoang áo, cạnh mang. Hệ thần kinh có cấu tạo điển hình của song kinh, có 1 đôi cơ quan cảm giác thăng bằng là bình nang. Đơn tính, tuyến sinh dục có 2 đôi trong thể xoang. Sản phẩm sinh dục được chuyển ra ngoài qua thận. Thụ tinh ngoài. Chú ý rằng cấu tạo cơ thể của Vỏ một tấm còn giữ được tính chất phân đốt của thân mềm cổ.



Hình 6.8 Au trùng của Song kinh (theo Hickman)

1. Túm tiêm mao đỉnh; 2. Vành tiêm mao quanh miệng; 3. Hậu môn;
4. Trung bì; 5. Miệng



Hình 6.9 Hình dạng và cấu tạo của *Neopilina galathea* (theo Lemche, Vingstrand)

A. Nhìn mặt bụng: 1. Miệng; 2. Vỏ; 3. Chân; 4. Áo; 5. Mang; 6. Hậu môn.
B. Nhìn mặt lưng: 2. Áo

2.2 Lớp Chân bụng (Gastropoda)

2.2.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Đặc điểm nổi bật nhất của động vật chân bụng là cơ thể mất đối xứng và được chia thành 3 phần là phần đầu, phần thân và phần chân. Đầu ở phía trước, có mắt và các tua cảm giác (râu). Thân (hay được gọi là khối phủ tạng) nằm trên chân, là một túi xoắn. Chân là khối cơ khoẻ nằm ở mặt bụng, cử động uốn sóng khi bò.

Toàn bộ cơ thể được bao trong một vỏ xoắn, thường xoắn hình chóp hay xoắn trên một mặt phẳng, có thể có thêm nắp vỏ. Mức độ phát triển vỏ rất khác nhau.

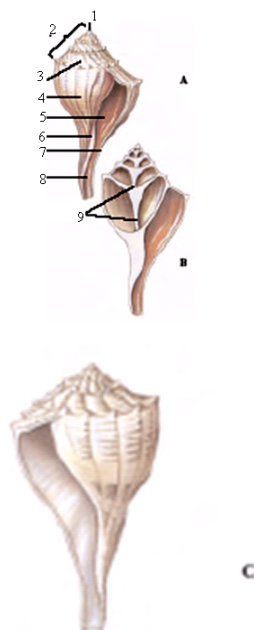
Cấu tạo vỏ điển hình, từ ngoài vào trong có các lớp như lớp sừng (periostracum), lớp lắng trụ canxi và lớp xà cừ (chỉ có ở một số như bào ngư, ốc xà cừ...) (hình 6.10).

Số vòng xoắn của vỏ ốc trưởng thành thay đổi ví dụ như ở ốc nhồi (*Pila polita*) là 5, ở ốc sên (*Achatina fulica*) thường là 6 đến 7 vòng. Vòng xoắn có thể theo chiều kim đồng hồ (xoắn thuận) hay ngược chiều kim đồng hồ (xoắn ngược).

Nội quan của động vật thân mềm được lớp áo bao phủ, nằm trong vỏ.

Hệ tiêu hoá: Phần lớn chân bụng ăn thực vật, một số khác ăn thịt bằng cách bắt con mồi, tiết men tiêu hoá phân huỷ con mồi rồi hút vào ống tiêu hoá, một số khác lọc thức ăn trong nước hay sống ký sinh. Đặc điểm đáng chú ý của hệ tiêu hoá chân bụng là có nhiều răng ở lưỡi gai (tới hàng trăm ngàn răng), tiêu hoá ngoại bào là chủ yếu (mặc dù có khối gan có thể tiêu hoá nội bào), dạ dày quay hướng trước ra sau, tuyến nước bọt có thể tiết các chất hoà tan đá vôi hay chất độc (ốc cối *Conus*), dạ dày của một số chân bụng ăn lọc như giống *Lambris*, *Strombus* có trụ gelatin tiết men tiêu hoá bằng cách bào mòn dần, ruột sau có thể xuyên qua tâm thất. Ngược lại hệ tiêu hoá của một số chân bụng ký sinh lại tiêu giảm.

Hệ tuần hoàn: Động vật chân bụng có hệ tuần hoàn hở, cấu tạo các bộ phận phức tạp hơn giun đốt. Máu không có màu, nhịp tim thay đổi tùy loài (20 - 40 lần/phút ở nhiệt độ 20°C). Tim có 1 tâm thất với 1 hay 2 tâm nhĩ, màu nâu nhạt nằm trong bao tim trong suốt. Ở ốc sên cấu tạo hệ tuần hoàn như sau. Tim có 2 ngăn, tâm nhĩ nằm phía trước, liên hệ với hệ tĩnh mạch và 1 tâm thất nằm phía sau liên hệ với hệ động mạch. Từ tâm thất đi ra có một động mạch lớn, sau đó chia làm 2 nhánh là động mạch đầu chạy lên phía trên, động mạch nội tạng chạy vào các vòng xoắn. Động mạch đầu phân nhiều



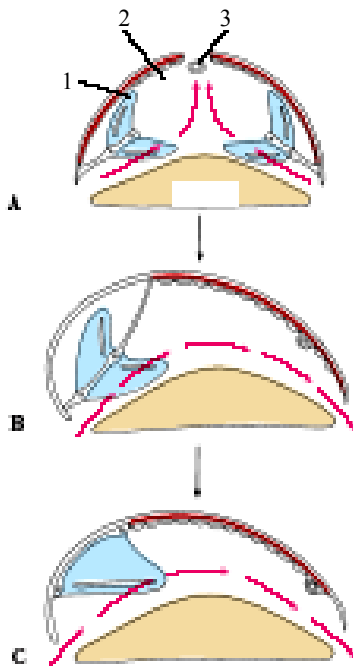
Hình 6.10 Vỏ của Thân mềm (theo Hickman)

A và B. Vỏ *Busycon carica*; C. Vỏ của *B. cortratum*
 1. Đỉnh; 2. Các vòng xoắn; 3. Phần lõi vỏ; 4. Các gờ dọc ngoài; 5. Gờ dọc trong; 6. Mép trong; 7. Mép ngoài; 8. Rãnh siphon; 9. Trụ vỏ

nhánh nhỏ đi vào các nội quan như tiêu hóa, sinh dục... còn nhánh chính chạy thẳng lên trên, chui qua vòng thần kinh hầu rồi chạy ngược về phía sau đi vào chân ốc sên. Hệ tĩnh mạch không nối với động mạch qua mao mạch mà qua khe xoang. Máu từ khe xoang tập trung thành 3 đường tĩnh mạch: tĩnh mạch chính, tĩnh mạch trụ và cung tĩnh mạch mép áo. Từ đó máu theo vào phổi, trong xoang phổi, máu trao đổi khí rồi tập trung vào tĩnh mạch phổi lớn, nằm chính giữa xoang phổi, mang máu chảy thẳng vào tâm nhĩ (hình 6.11).

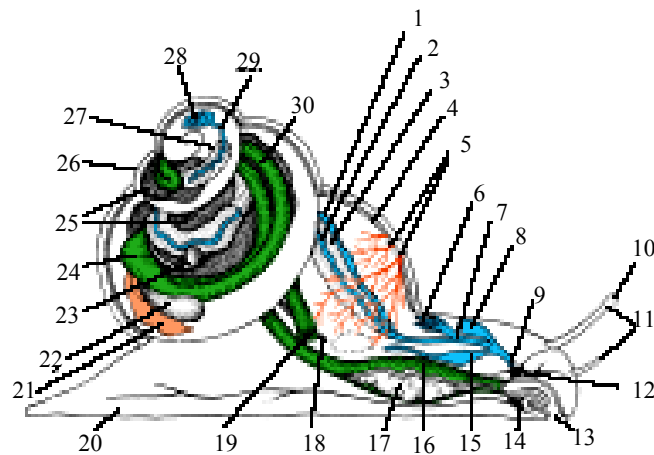
Hệ hô hấp của chân bụng là mang lá đối hay phổi. Mang đặc trưng cho chân bụng sống dưới nước có từ 1 đến 2 mang hướng về phía trước và phía sau cơ thể. Một số chân bụng chuyển sang đời sống trên cạn thì cơ quan hô hấp là phổi (một số loài sống ở nước vẫn có phổi). Phổi là thành trong của áo có nhiều mạch máu tạo thành. Trong phổi có tĩnh mạch phổi lớn và các mạch nhỏ phân nhánh dày đặc. Xoang phổi là một xoang kín, được giới hạn bởi vỏ áo ở trên và mép áo ở phía trước, khối nội quan ở phía sau. Phổi thông với bên ngoài qua một lỗ nhỏ. Khi một

số loài chân bụng ở nước vừa có cả mang vừa có cả phổi (ốc nhồi) nhờ thế chúng có thể sống được lâu hơn trên cạn. Ngoài ra nhiều loài chân bụng có cơ quan hô hấp



Hình 6.12 Tiến hoá của mang ở Chân bụng (theo Hickman)

- A. Tổ tiên đối xứng 2 bên
 - B. Mất đối xứng, một mang bị tiêu giảm;
 - C. Một mang còn lại phát triển gắn vào biểu mô xoang áo
1. Mang; 2. Xoang áo; 3. Ruột



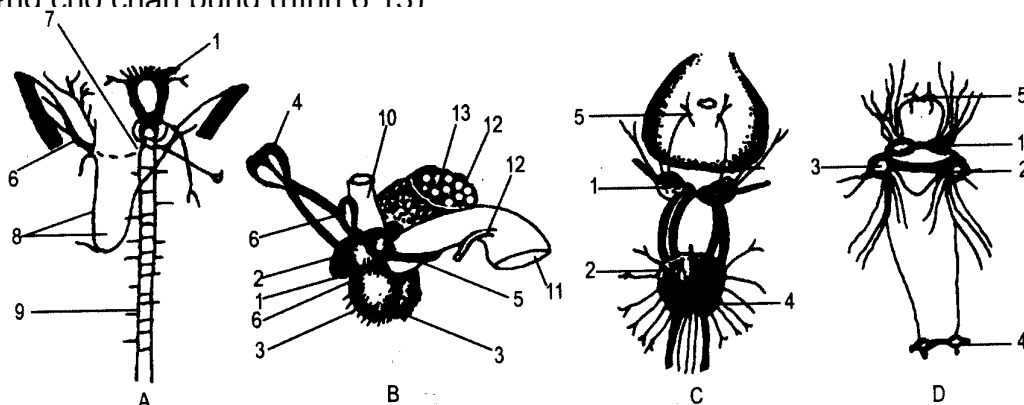
Hình 6.11 Cấu tạo nội quan của ốc sên (theo Hickman)

- 1. Ống dẫn tinh; 2. Màng nối ống dẫn; 3. Ống dẫn trứng; 4. Áo;
- 5. Động mạch phổi (trong áo); 6. Tuyến nhầy; 7. Âm đạo;
- 8. Túi mực; 9. Lỗ sinh dục; 10. Mắt; 11. Tua bắt mồi; 12. Hạch trung tâm; 13. Miệng; 14. Hạch chân; 15. Dương vật; 16. Điều;
- 17. Tuyến nước bọt; 18. Lỗ bài tiết; 19. Hậu môn; 20. Chân;
- 21. Tim; 22. Thận; 23. Tuyến tinh; 24. Dạ dày; 25. Gan; 26. Vỏ;
- 27. Tuyến albumin; 28. Tuyến trứng; 29. Ống dẫn niệu sinh dục; 30. Ruột

thay đổi, đó là các phần phụ thứ sinh mọc ra trên bề mặt cơ thể. Số lượng và vị trí của mang quyết định số lượng và vị trí của tâm nhĩ, có liên quan đến lần quay 180° và lần quay nhỏ xoắn điều hoà trong quá trình tiến

hoá của động vật chân bụng (hình 6.12).

Hệ thần kinh và giác quan: Ở mức độ cấu trúc hạch thần kinh phân tán, do sự tập trung các tế bào thần kinh và dây thần kinh theo kiểu đối xứng 2 bên của song kinh và vỏ một tấm. Cấu tạo phổ biến gồm có 5 đôi hạch lớn là 1- não nằm phía trên hầu điều khiển các hoạt động của giác quan phần đầu, thành hầu và bình nang, 2 - hạch chân điều khiển chân, 3 - hạch áo điều khiển cơ quan áo, 4 - hạch mang điều khiển mang và osphradium và 5 - hạch nội quan điều khiển khối nội quan. Một số chân bụng khác còn có thêm các hạch phụ như hạch miệng, hạch osphradi. Tuy vậy một số chân bụng còn có dấu vết của hạch thần kinh kép hay tập trung cao độ các hạch quanh vùng hầu. Do hiện tượng xoắn vặn cơ thể nên hệ thần kinh bị bắt chéo, rất đặc trưng cho chân bụng (hình 6.13)



Hình 6.13 Hệ thần kinh của một số Chân bụng (từ Barnes)

- A. Bào ngư; B. *Busycon*; C. *Helix*; D. *Aplysia*. 1. Hạch não; 2. Hạch bên; 3. Hạch chân; 4. Hạch nội tạng;
- 5. Hạch miệng; 6. Hạch mang; 7. Hạch chân - bên; 8. Dây nội tạng; 9. Dây chân; 10. Thực quản; 11. Vỏ;
- 12. Ống dẫn nước bọt; 13. Tuyến nước bọt

Cơ quan cảm giác của chân bụng khá đa dạng, gồm có xúc giác (tua miệng và bờ vạt áo, cơ quan cảm giác hoá học - osphradi và đôi râu thứ 2, bình nang, mắt ở góc hay ở đỉnh của đôi tua đầu thứ 2). Mắt có thể cấu tạo đơn giản như mắt của ốc nón hay phức tạp như mắt của một số chân bụng ăn thịt (*Fissurella*, *Pterotrachea*).

Hệ bài tiết: Do cấu trúc cơ thể chân bụng mất đối xứng nên chỉ có một số nhóm còn có 2 thận (ở ốc hai tâm nhĩ), còn phần lớn chỉ còn 1 thận, thận phải tiêu biến. Thận thường có hình chữ U, một đầu thông với xoang bao tim qua lỗ thận tim, còn đầu kia đổ vào xoang áo. Sản phẩm bài tiết của chân bụng ở nước là các hợp chất amôniac hay amin, còn của chân bụng trên cạn là axit uric.

Hệ sinh dục: Phần lớn chân bụng đơn tính, tuyến sinh dục nằm ở khối nội tạng ở cạnh gan. Mức độ phát triển của ống dẫn sinh dục thay đổi tùy nhóm nhưng phụ thuộc vào sự có mặt của thận phải. Ở nhóm Mang trước hai tâm nhĩ, sản phẩm sinh dục trước khi vào xoang áo đi qua một phần của thận phải. Một số chân bụng không có cơ quan giao phối, thụ tinh ngoài. Ở một số chân bụng đơn tính khác ống dẫn sinh dục có cấu tạo phức tạp và có nguồn gốc khác nhau. Chia làm 3 phần: Phần ống dẫn sinh dục chính thức có nguồn gốc từ tuyến sinh dục, phần tiếp theo được hình thành từ thận phải và phần cuối cùng có nguồn gốc từ vạt áo do rãnh tiêm mao trên vạt áo cuộn lại mà thành. Phần này có thể phân hoá thành các tuyến albumin, tuyến vỏ, túi nhận tinh hay bầu giao phối ở con cái (ví dụ như ở các giống *Littoria*, *Urosalpinx*, *Murex*, *Nassarius* và *Busycon*), gai giao phối và tuyến tiền liệt ở con đực. Đối với các loài chân bụng này có quá trình thụ tinh trong.

Một số ít Mang trước, tất cả Mang sau và Có phổi lưỡng tính. Đáng chú ý là hoạt động lưỡng tính của chân bụng *Crepidula* sống định cư. Chúng có thói quen bám thành từng đồng. Con non bao giờ cũng là con đực, lớn lên có thể chuyển thành con cái hay con đực do thành phần đực cái khác trong quần thể: Con non sẽ mãi mãi là đực nếu nó ở bên cạnh con cái, nhưng nó sẽ chuyển thành con cái nếu tách riêng và cho nó ở nơi có nhiều con đực hơn ở xung quanh.

2.2.2 Đặc điểm sinh sản và phát triển

Phần lớn chân bụng đẻ trứng thành đám, chìm trong khối chất nhầy bám vào cây thủy sinh (như ốc đá, ốc *Limnaea*, *Busycon*, *Aplysia* v.v...), một số đẻ trứng từng đám bám vào hốc đất, bùn (ốc nhồi, ốc sên...).

Trứng phân cắt xoắn ốc, xác định, hoàn toàn và không đều. Ở nhóm Mang trước hai tâm nhĩ, trứng nở thành ấu trùng trochophora, còn các động vật chân bụng còn lại thì giai đoạn ấu trùng trochophora chỉ xảy ra trong trứng và trứng nở ra ấu trùng veliger bơi lội tự do. Cấu tạo ấu trùng veliger như sau: Có cơ quan bơi là 2 màng bơi hình bán nguyệt với tiêm mao dài, được hình thành từ vành tiêm mao trước miệng của ấu trùng trochophora. Do các phần sinh trưởng không đều nên ấu trùng veliger lần lượt hình thành chân, mắt, xúc tu, vỏ xoắn, miệng, hầu...

Đáng chú ý là ấu trùng veliger có qua một giai đoạn xoắn vỏ và quay khối nội tạng một góc 180° (so tương đối với phần đầu). Quá trình xoắn xảy ra rất nhanh (3 phút như ở các loài thuộc giống *Acmaea*) hay khá lâu như ở giống *Pomatias* (10 ngày). Ở ốc nón (*Patella*), bào ngư (*Haliotis*) có 2 lần xoắn, mỗi lần quay 90° , lần đầu

thì nhanh hơn, lần sau thì chậm hơn. Quá trình xoắn của ấu trùng veliger của bào ngư nhờ vào sự hoạt động của 6 tế bào cơ có một đầu dính vào đỉnh vỏ, một đầu kia dính vào phần chân. Một số Mang trước sống ở biển như *Busycon*, *Conus*, *Natica*... cùng với tất cả Mang trước sống ở nước ngọt và Có phổi trứng nở trực tiếp thành con non.

Một số khác như *Littorina* và Mang trước thuộc họ Viviparidae đẻ con.

2.2.3 Hiện tượng mất đối xứng của Chân bụng và nguồn gốc của nó

Động vật Thân mềm cổ có cấu tạo đối xứng hai bên, ấu trùng của nhiều nhóm động vật thân mềm cũng thể hiện đối xứng hai bên (hình 6.14). Như vậy hiện tượng mất đối xứng ở động vật chân bụng chỉ là hiện tượng thứ sinh, là một hiện tượng sinh học quan trọng và lý thú, nhất là khi xác định được nguồn gốc của hiện tượng này. So sánh cấu tạo cơ thể và căn cứ vào vị trí tương đối của xoang áo so với khối nội quan, có thể phân biệt được 4 sơ đồ cấu tạo ứng với các nhóm chân bụng khác nhau:

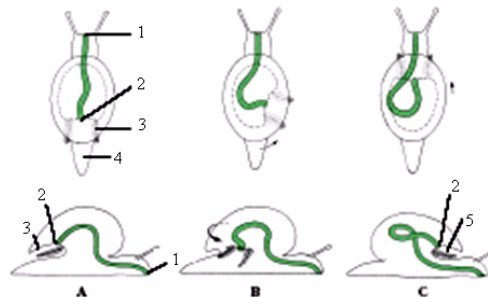
- Nhóm Hai tâm nhĩ: Nội quan có cấu tạo kép, xếp đối xứng hai bên (ngoại trừ gan, tuyến sinh dục và một phần ống tiêu hoá). Hệ thần kinh có cầu nối bên - mang bắt chéo trên và dưới ruột.

- Nhóm Một tâm nhĩ: Xoang áo ở phía trước thân, cơ quan áo, tâm nhĩ và thận chỉ còn lại một bên. Thần kinh có cầu nối bên - mang bắt chéo.

- Nhóm Có phổi: Sống trên cạn, hô hấp bằng phổi, mức độ cấu trúc cơ thể như Một tâm nhĩ.

- Nhóm Mang sau: Xoang áo lệch về phía sau cơ thể. Cơ quan áo, tâm nhĩ, thận chỉ còn lại một bên, vỏ tiêu giảm ít nhiều.

Naef (1927) đã giải thích bằng quan điểm hình thái, sinh thái như sau (hình 6.15): Chân bụng nguyên thủy vốn có vỏ hình nón, chuyển dần



Hình 6.14 Sự xoắn vặn cơ thể của Chân bụng (theo Hickman)

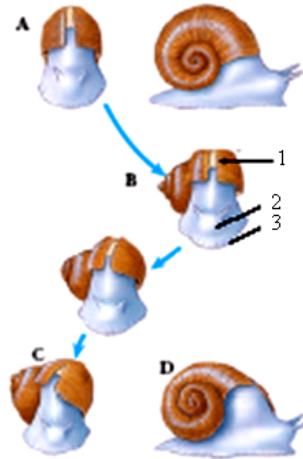
A. Tổ tiên trước có đối xứng hai bên; B. Giả thiết về sự xoắn vặn xảy ra; C. Chân bụng đã hoàn thành xoắn vặn cơ thể
1. Miệng, 2. Hậu môn, 3. Xoang áo, 4. Chân, 5. Xoang áo xoay lên phía trước

sang xoắn trong một mặt phẳng. Miệng vỏ ở cuối cơ thể, phần nặng của vỏ nằm về phía trước, xoang áo nằm về phía sau. Có đời sống bơi (hình 6.15A).

Khi chuyển sang đời sống bò, phần nặng của vỏ chuyển ra phía sau, để thích nghi với đời sống bò buộc chúng phải quay vỏ 180°. Lúc này xoang áo sẽ chuyển về phía trước, cầu nối thần kinh bên - mang do đó bắt chéo (ứng với cấu trúc của chân bụng Hai tâm nhĩ). Vỏ chuyển từ xoắn trong một mặt phẳng sang xoắn chóp nhằm tăng cường độ bền vững của vỏ. Trọng tâm của vỏ lệch sang một bên. Cơ thể điều chỉnh trọng tâm bằng cách quay ngược vỏ về phía sau và hơi nghiêng về phía thân (hiện tượng nhả xoắn điều hoà). Vỏ ép lên cơ quan áo theo một bên gây tiêu biến một bên mang và tâm nhĩ, thận cũng tiêu biến theo. Tùy theo mức độ nhả xoắn điều

hoà mà hình thành các nhóm Mang trước Một tâm nhĩ, Có phổi hay Mang sau (hình 6.15 B-D).

Như vậy thứ tự xuất hiện các nhóm chân bụng là Mang trước hai tâm nhĩ, Mang trước một tâm nhĩ, Mang sau và một nhóm Mang trước một tâm nhĩ nào đó chuyển lên cạn để hình thành Có phổi.



Hình 6.15 Quá trình mất đôi xứng của Chân bụng (theo giả thuyết của Naef)
1. Mặt trước; 2. Đầu; 3. Chân

2.2.4 Phân loại và vai trò thực tiễn

Động vật chân bụng chiếm tới gần 80% tổng số loài của động vật thân mềm (có khoảng 90.000 loài). Hiện nay đã biết khoảng 75.000 loài đang sống và 15.000 loài đã hoá thạch. Phần lớn động vật chân bụng sống ở biển, một số sống ở nước ngọt, ở cạn hay chuyển sang đời sống ký sinh. Được chia làm 3 phân lớp là Mang trước, Mang sau và Có phổi.

a. Phân lớp Mang trước (Prosobranchia): Mang ở trước tim, thường có 1 mang, ít khi gặp

2 mang. Xoang áo ở phía trước cơ thể, có dây thần kinh bên tạng bắt chéo. Vỏ phát triển và có

nắp vỏ. Đơn tính, phần lớn sống ở biển, một số ít sống ở nước ngọt. Có 2 bộ.

Bộ Chân bụng cổ (Archaeogastropoda): Chân bụng nguyên thủy nhất, đặc điểm cấu tạo cơ thể còn giữ nhiều nét đối xứng hai bên như có 2 tâm nhĩ, phức hợp cơ quan áo chắn (2 mang, 2 thận, 2 osphradi...). Do có 2 tâm nhĩ nên bộ này còn được gọi là bộ Hai tâm nhĩ (Diotocardia). Có dây thần kinh bắt chéo, chưa hình thành hạch chân, dây thần kinh dài. Mang gồm có hai dãy, phần ngọn không dính vào thành áo. Tuyến sinh dục đổ vào thận phải. Thụ tinh ngoài, phát triển qua ấu trùng trochophora.

Sống chủ yếu ở biển, một số sống ở nước ngọt (*Theodoxus*) hay cạn (*Helicina*). Các họ thường gặp là Neritidae, Trochidae, Turbinidae, Haliotidae, Patellidae... Ở Việt Nam bộ này thường gặp ở vùng nước lợ, ven biển, rừng sú vẹt, vùng dưới triều và vùng triều. Các giống phổ biến là *Nerita* (ốc đĩa, ốc ngọt), *Trochus* (ốc tháp),

Monodonta (ốc đụn), *Umbonium* (ốc mảnh), *Patella*, *Fissurella* (ốc nón), *Turbo petholatus* (ốc xà cừ), *Haliotis* (bào ngư).

Bộ Chân bụng trung (Mesogastropoda): Cơ thể mất đối xứng, tim chỉ có một tâm nhĩ, phức hợp cơ quan áo lẻ (một mang, một osphradi, một thận). Vì chỉ có một tâm nhĩ nên được gọi là bộ Một tâm nhĩ (Monotocardia). Hệ thần kinh có dây bên tạng bất chéo, đã hình thành hạch chân. Mang có cấu tạo một dãy, dính sát vào thành áo. Tuyến sinh dục không đổ vào thận. Thụ tinh trong, phần lớn phát triển qua ấu trùng veliger.

Bao gồm phần lớn các loài chân bụng hiện có, thích nghi rộng với điều kiện sống của môi trường như ở biển, nước ngọt, ở cạn, một số sống ký sinh. Ở vùng triều và nước lợ hay gặp ốc cỡ bé thuộc họ Littorinidae, Cerithiidae, Potamididae, Assimineidae. Ở vùng dưới triều thành phần loài rất đa dạng, có các loài ốc cỡ lớn trên 100 cm như một số loài thuộc họ Cassididae, Doliidae. Các họ khác có kích thước nhỏ hơn như Cypraeidae, Turritellidae, Epitoniidae, Natacidae... Một số nhóm thích nghi với đời sống trong tầng nước như họ Jamthinidae có vỏ nhẹ và bám vào sứa ống, nhóm ốc Heteropoda có chân hẹp kéo dài thành tấm bơi, bao nội tạng thu nhỏ, vỏ mỏng hay tiêu giảm (*Pterotrachea*, *Carinaria*, *Atlantia*). Một số loài khác lại sống ký sinh trên động vật da gai như các giống *Parenteroxenos*, *Stylifer*, *Thyca*, *Entococha*, *Paedophorus*... Trong nước ngọt thường gặp các họ Valvatidae, Thiariidae, Viviparidae, Pilidae, Hydrobiidae... Ở rừng đá vôi gặp họ Cyclophoridae có mang tiêu giảm.

Ở vùng biển Việt Nam thành phần loài thuộc Chân bụng trung rất phong phú. Các loài thường gặp và có giá trị cao như: *Telescopium telescopium*, *Terebralia sulcata*, *Cerithidea sinensis* (ốc đụn, ốc mút) phân bố ở rừng sù vẹt và nước lợ; *Charonia tritonis* (ốc tù và), *Hemifurus tuba*, *Cassis cornuta* (ốc kim khô), *Dolium variegatum* (ốc mũ), *Laevistrombus isabella* (ốc lợi đồ), *Cypraea tigris* (ốc mỡ chù da hổ), *Natica maculosa*...

Ở nước ngọt thường gặp các loài: *Pila polita* (ốc nhồi), *Sinotaia aeruginosa*, *Angulyagra polyzonata* (ốc vặn), *Cipangopaludina lecythoides* (ốc bươu, ốc rạ).

Trong núi đá vôi ẩm hay gặp các giống *Cyclophorus*, *Hybocystis*. Một số loài là vật chủ trung gian truyền bệnh giun sán như *Melanoides tuberculatus* và *Stenomelania testudinaria*...

Bộ Chân bụng mới (Neogastropoda): Cấu trúc cơ thể phân hoá cao nhất, lưỡng gai có ít răng, đầu kéo dài thành mõm, osphradi dạng lông chim, hệ thần kinh tập trung, miệng có nắp vỏ, có rãnh xi phông kéo dài. Hầu hết sống ở biển và ăn thịt. Thụ tinh trong. Nhiều loài có trứng phát triển trực tiếp thành con non.

Ở biển Việt Nam, thường gặp các đại diện của bộ này có vỏ với màu sắc đẹp. Các họ có số lượng lớn là Volutidae, Nassidae, Muricidae, Conidae, Harpidae, Mitridae, Galeodidae... một số có thể tiết chất độc (*Conus*) hay chất màu dùng để nhuộm (*Murex*). Bao gồm các giống thường gặp là *Murex*, *Rapana*, *Conus*, *Harpa*, *Mitra*, *Nassarius*, *Hemifuscus*, *Babylonia*... Trong đó có các loài thường gặp là *Cymbium melo* (ốc bù giác, ốc gáo) có nhiều thịt, vỏ đẹp, *Babylonia areolata* (ốc hương) có thịt ngon, *Columbella rulgurans*, *Mitra rugosum*, *Phos senticosus*... có vỏ đẹp.

b. Phân lớp Mang sau (Opisthobranchia): Cấu tạo cơ thể của Chân bụng mang sau thể hiện sự vặn xoắn không hoàn toàn (do quá trình nhả xoắn điều hoà về phía sau nên làm cho dây thần kinh bất xoắn duỗi trở lại, đồng thời đưa xoang áo lệch hẳn một bên). Bao gồm các loài động vật Chân bụng vỏ tiêu giảm hay chỉ còn lại rất ít. Hệ

thần kinh lệch. Xoang áo nằm ở phía bên phải cơ thể, đôi khi tiêu giảm hay mất hẳn. Tim chỉ có 1 tâm nhĩ. Một mang nằm ở phía sau tim. Đôi khi mang được thay thế bởi mang thứ sinh. Lưỡng tính, chỉ sống ở biển. Phân lớp Mang sau được chia làm 4 bộ:

Bộ Mang kín hay Mang ẩn (*Tectibranchia*): Có xoang áo và mang chính thức, mang được áo che kín. Chân chia thành 2 thùy ở hai bên lớn. Sống bò dưới đáy. Ở Việt Nam đã gặp các giống *Dolabella*, *Atys*, *Bulla*, *Hydatina*, *Cyclichna*, *Pupa*...

Bộ Chân cánh (*Pteropoda*): Hai tấm bên chân phát triển thành vây bơi, thích ứng với đời sống bơi. Đại diện có giống *Clione* không có vỏ, không có mang, phân bố nhiều ở vùng cận cực, là thức ăn của cá voi. Ở Việt Nam đã gặp giống *Limacina* và các loài *Creseis acicula*, *Cresies clava* có số lượng lớn và phân bố rộng. Khi chết đi vỏ đá vôi lắng xuống tạo thành hợp phần cát bùn của đáy biển.

Bộ Ốc hai mảnh vỏ (*Saccoglossa*): Bên cạnh các đặc điểm về cấu tạo lưới gai, hầu tiêu biểu cho động vật chân bụng thì nhóm này còn có vỏ hai mảnh như vỏ trai (*Berthelinia*, *Midorigai*). Ở Việt Nam gặp các giống *Phyllobranchus*, *Placobranchus*...

Bộ Mang trần (*Nudibranchia*): Mang chính thức (nguyên sinh) tiêu biến, thay thế là mang phụ (thứ sinh) ở mặt lưng. Các hạch thần kinh tập trung về phía đầu. Cơ thể có dạng sên, bên ngoài đối xứng, không có vỏ, không có xoang áo. Ở biển Việt Nam đã biết có 200 loài, các giống có nhiều loài là *Hexabranchus*, *Phyllidia*, *Armina*, *Phyllihoe*, *Melibe*, *Glossodoris*...

c. Phân lớp Có phổi (*Pulmonata*): Do mang tiêu biến nên được thay thế bằng phổi. Phổi là mặt trong của xoang áo, có nhiều mạch máu, có lỗ thở nhỏ ở bên phải. Cơ quan áo lẻ, thần kinh lệch, các hạch thần kinh tập trung ở phần đầu. Vỏ phát triển hay tiêu giảm, không có nắp vỏ. Lưỡng tính, một số đẻ con. Sống ở nước ngọt hay trên cạn. Được chia thành 2 bộ.

Bộ Mắt ở gốc (*Basommatophora*): Có mắt nằm ở gốc tua đầu, tua đầu có 1 đôi, không co duỗi được. Vỏ phát triển. Phần lớn chuyển sang đời sống thứ sinh nước ngọt. Gặp phổ biến các giống như *Lymnea*, *Gyraulus*, *Polypylis*, *Hippeutis*, *Pettancylus*, *Indoplanobris*...

Bộ Mắt ở đỉnh (*Styllommatophora*): Có 2 đôi tua đầu co duỗi được, mắt nằm ở ngọn đôi tua đầu sau. Vỏ có thể tiêu giảm. Sống chủ yếu trên cạn. Bao gồm các loài thuộc ốc sên, sên trần, sên núi. Các họ phổ biến là Succineidae, Enidae, Ariophantidae, Achatidae, Zonitidae, Bulimulidae, Helicidae, Limacidae, Arionidae. Ở Việt Nam gặp phổ biến các giống như *Achatina*, *Hemiphaedusa*, *Bradybaena*, *Camaena*...

2.2.5 Sinh thái chân bụng

Động vật Chân bụng phân bố rất rộng, phần lớn sống ở nước (số lượng loài ở biển và nước lợ nhiều hơn so với ở nước ngọt). Ở biển động vật chân bụng có thể phân bố ở độ sâu 5.000m, còn trên lục địa thì có thể đạt đến độ cao là 5.500m (loài *Lymnaea kookeri* và *Anadenus schagintzei*).

Chỉ một số ốc Mang trước thích nghi với đời sống trôi nổi, còn phần lớn động vật chân bụng sống bò ở đáy, một số khác sống bám, ít di động như các giống *Patella*, *Ancylus*, *Vermetus*...). Ngoài ra còn có các loài sống ký sinh trên động vật da gai như sao biển, cầu gai, hải sâm... hay các loài động vật thân mềm khác như trai (giống *Mucronalia*, *Stilifer*...).

Ốc có phổi ưa sống nơi ẩm, giàu mùn bã thực vật, về mùa lạnh hay khô chúng thường có thời kỳ nghỉ hoạt động, bịt miệng bằng chất nhầy có nhiều muối can xi do chúng tiết ra.

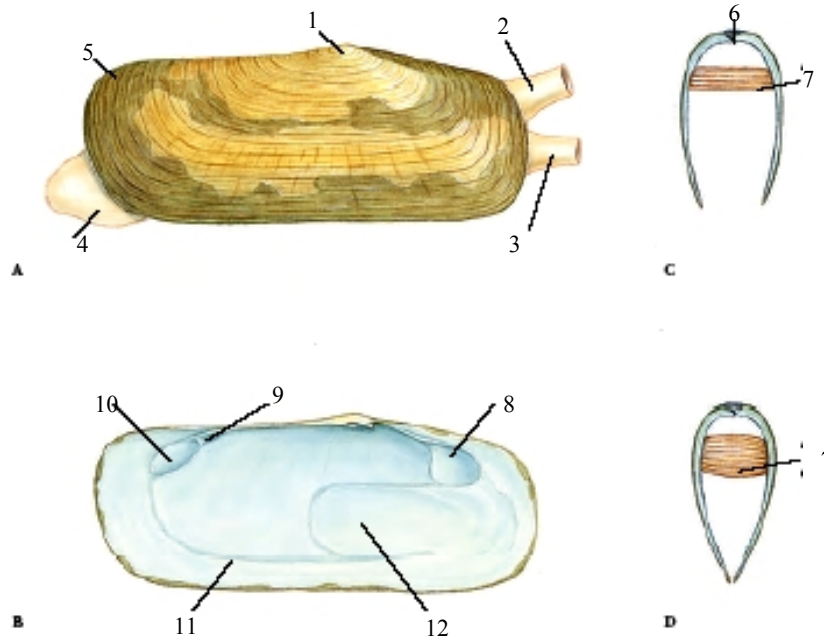
Một số ốc có mang có thể sống cả ở suối nước nóng (tới 53°C). Riêng nhóm ốc nhồi (họ Piliidae) vừa có mang, vừa có phổi nên có thể sống trên cạn khá lâu.

Đa số ăn thực vật, mùn bã hữu cơ, rêu, nấm... Một số ốc có thể ăn thịt (các giống thuộc bộ Chân bụng mới, Chân cánh, họ Cypraeidae, Doliidae...), thức ăn là giun, sứa, trai và ốc khác.

2.3 Lớp Hai mảnh vỏ (*Bivalvia*) hay Mang tấm (*Lamellibrachia*)

2.3.1 Cấu tạo và sinh lý

Cơ thể dẹp bên và đối xứng 2 bên. Phần đầu tiêu giảm, chân hình lược rìu phía dưới thân, thò ra ngoài khi di chuyển. Xoang áo phát triển hơn so với các động vật Thân mềm khác. Vỏ gồm có 2 mảnh, chứa toàn bộ hay phần lớn cơ thể (hình 6.16).



Hình 6.16 Hình thái vỏ của Hai mảnh vỏ (theo Hickman)

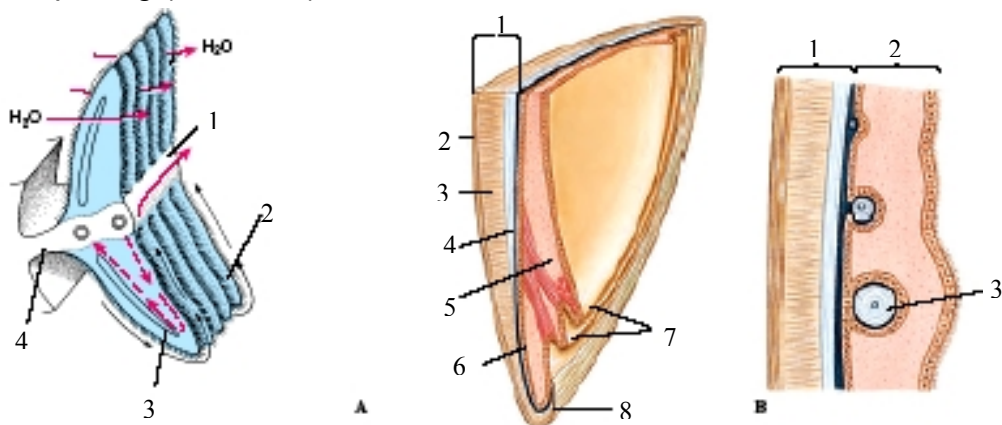
- A. Vỏ nhìn mặt ngoài; B. Vỏ nhìn mặt trong; C. Cơ khép vỏ giãn; D. Cơ khép vỏ co;
 1. Chóp vỏ; 2. Xi phông thoát; 3. Xi phông hút; 4. Chân; 5. Phần trước vỏ; 6. Bản lề;
 7. Cơ khép vỏ; 8. Vùng bám của cơ khép vỏ sau; 9. Gờ (răng) của vỏ; 10. Vùng bám cơ khép vỏ trước; 11. Đường viền lớp xà cừ; 12. Vùng của xiphông

Chân của chân rìu trong bộ Mang nguyên thủy (*Nucula*, *Solemya*, *Yoldia*...) ngắn và có hình đế. Khi di chuyển, chân đào bùn, cát, sau đó phình to, móc vào đất, kéo phần còn lại của cơ thể. Chỉ cần một vài lần co cơ là chúng vùi cơ thể sâu xuống bùn. Chân của một số nhóm khác tuy không có dạng đế nhưng vẫn có cơ chế hoạt động giống như vậy. Chân thò ra ngoài nhờ hoạt động phối hợp của duỗi cơ chân và áp suất của dịch trong chân. Chân thụt vào nhờ hoạt động của cơ co chân. Ngoài ra nhóm Sò nứa (*Cardium*) có thể di chuyển theo kiểu “nhảy”, chân thò ra ngoài rồi lại đột ngột co vào, kéo cơ thể về phía trước. Chân rìu sống bám như hầu (*Ostreidae*), điệp (*Ammusium pleuronectes*) có chân tiêu giảm, chúng di chuyển bằng cách đột ngột khép 2 mảnh vỏ, tạo ra 2 tia nước bắn về phía bản lề để bơi theo hướng ngược lại. Với cơ chế tương tự, giống *Lima* bơi nhanh hơn điệp. Chân của loài vẹm xanh (*Mytilus edulis*) cũng tiêu giảm, phía sau chân có tuyến tơ (byssus) tiết tơ bám chặt vào giá thể.

Xoang áo là khoảng trống giữa 2 vạt áo, là nơi thực hiện trao đổi khí và vận chuyển thức ăn. Một số loài chân rìu dòng nước đưa thức ăn từ phía trước và thoát ra bên ngoài về phía sau cơ thể. Chất cặn bã bám lại trên mang, chân, vạt áo được

tổng ra ngoài theo từng đợt nhờ hoạt động cơ khép đột ngột của vỏ. Ở các chân riu khác (Mang nguyên thủy v.v...) dòng nước đưa thức ăn vào phía sau cơ thể, sau đó di chuyển ngoằn ngoèo hình chữ U rồi cũng lại thoát ra về phía sau cơ thể. Nhờ cơ chế này mà hệ tiêu hoá của chân riu không bị rối loạn khi phần trước cơ thể ngập trong bùn.

Hai bờ vạt áo của phần lớn chân riu dính liền với nhau, chỉ để hở một số nơi hình thành ống hút nước và thoát nước, tạo chỗ thò ra ngoài cho chân và tơ bám. Ống hút nước và thoát nước có thể rất dài, giúp cho chân riu sống lâu dưới bùn, cát mà vẫn sinh trưởng bình thường. Bờ vạt áo trên thiết diện ngang có thể phân thành 3 thùy là thùy trong tập trung tế bào cơ vòng và cơ phóng xạ, thùy giữa giữ nhiệm vụ cảm giác và thùy ngoài làm nhiệm vụ tiết vỏ. Bờ ngoài của thùy ngoài tiết ra lớp lắng trụ can xi và lớp xà cừ (có sự tham gia của biểu bì ngoài của áo), còn bờ trong thùy ngoài tiết ra lớp sừng (hình 6.17).



Hình 6.17 Cấu tạo và hoạt động của mang của hai mảnh vỏ (trái):

1. Trục mang 2. Lá mang; 3. Động mạch; 4. Góc mang;

A. Bề mặt một mảnh vỏ: 1. Vỏ; 2. Lớp hữu cơ; 3. Lớp lắng trụ canxi; 4. Lớp xà cừ; 5. Lớp áo; 6. Biểu bì ngoài của áo; 7. Biểu bì trong của áo.

B. Sự hình thành trai ngọc: 1. Lớp vỏ; 2. Lớp áo; trai ngọc đang hình thành

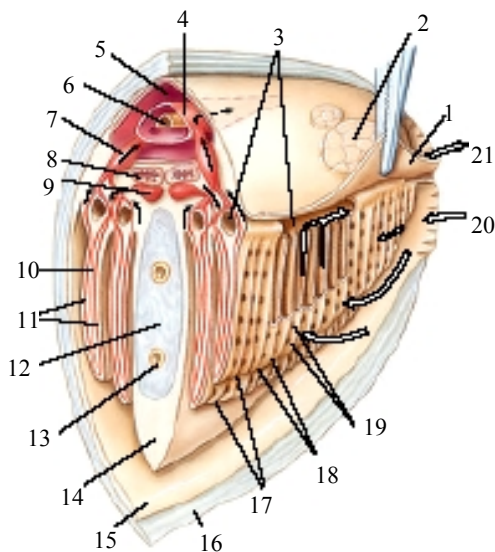
Vỏ gồm có 2 mảnh, che kín 2 bên thân, dính liền với nhau ở mặt lưng nhờ dây chằng và các khớp. Ví dụ cấu tạo vỏ trai sông như sau: Bao bọc bên ngoài cơ thể gồm nhiều lớp khác nhau (ngoài cùng là lớp sừng - conchiolin, màu nâu sẫm, tiếp đến là lớp đá vôi dày, màu trắng, trong cùng là lớp xà cừ có màu sắc lóng lánh, sặc sỡ). Vỏ trai sông gồm 2 mảnh bằng nhau, xếp đối xứng trái, phải, dính với nhau ở phía lưng. Chỗ 2 vỏ dính với nhau có dây chằng và bản lề, đó cũng chính là đỉnh vỏ, là nơi được tạo ra sớm nhất của trai. Khi trai lớn dần thì các vòng vỏ càng lớn, tạo ra các đường cong càng lớn xung quanh đỉnh vỏ và được gọi là đường tuổi. Phân biệt phía đầu là vỏ hơi lồi, phía đuôi hơi nhọn. Hai mảnh vỏ được khép chặt nhờ 2 khối cơ khép vỏ lớn và khỏe, thấy rõ ở mặt trong của vỏ trai. Mặt trong của vỏ còn thấy rõ đường viền của áo trai, nối liền 2 vết bám của khối cơ khép vỏ. Một số chân riu khác có 2 mảnh vỏ không đều nhau, một mảnh vỏ lớn chứa nội quan, còn mảnh nhỏ làm nắp đậy. Vỏ của nhóm sống ký sinh như hà bún (*Teredo*, *Bankia*...) tiêu giảm, chỉ còn lại 1/20 chiều dài cơ thể. Bờ lưng của 2 vỏ khép với nhau nhờ các răng, có thể phân biệt 2 kiểu răng là răng đồng nhất gồm có các răng giống nhau về kích thước (như ở sò *Arca*) và răng không đồng nhất gồm có các răng khác nhau về kích thước, một số không có răng (trai sông). Răng là đặc điểm chẩn loại quan trọng.

a. Hệ tiêu hoá: Phần lớn chân riu ăn các vụn bã hữu cơ lắng đọng, động vật và thực vật nổi cỡ bé, một số ít ăn thịt (nhóm Mang ngắn) hay ăn gỗ (nhóm Hà) nhờ vào hệ vi sinh vật cộng sinh trong ruột. Lấy cấu tạo hệ tiêu hóa của trai sông là ví dụ: gồm có

miệng, thực quản, dạ dày, ruột giữa, ruột sau và khối gan tụy. Thực quản là một ống lớn thông với phần trước của dạ dày. Dạ dày không có hình dạng nhất định và có thể tích khá lớn. Tiếp theo là ruột giữa khá dài, cuộn thành nhiều khúc: Đoạn đầu ruột chạy từ dạ dày hướng ra phía sau và xuống dưới, đoạn cuối cùng nằm gần song song đoạn đầu nhưng theo chiều ngược lại, từ dưới lên trên, hướng về phía trước. Tiếp theo là ruột sau, có một đoạn chui qua tâm thất. Hậu môn nằm gần xiphông thoát, trong xoang áo. Cặn vắn hay thức ăn được đưa đến lỗ miệng nhờ hoạt động của tiêm mao trên tấm miệng hay tấm mang, có khi kết thành từng giải nhờ chất nhầy do do mô bì tiết ra. Một số có trụ gelatin, mài lên một tấm kitin cứng trên thành dạ dày để giải phóng các enzym như amilaza, glycogenaza. Một số loài thuộc nhóm Mang ngắn có ống hút đủ khả năng để hút vào xoang áo các mồi bé như giáp xác và giun. Tấm miệng và dạ dày có cơ khoẻ, hoạt động như một tấm nghiền để nghiền thức ăn, do vậy trụ gelatin không phát triển. Đáng chú ý một số chân riu sống ở vùng nước nông và sâu có sự cộng sinh của vi khuẩn hoá tổng hợp trong mang với số lượng lớn (hình 6.18).

Đặc biệt cơ thể của các loài này có sự biến đổi hình thái rất lớn như tiêu giảm một phần cơ quan vận chuyển mồi và tiêu hoá, thay đổi tính chất sinh lý như tăng cường khả năng chống ngộ độc H_2S . Đây là một vấn đề rất thú vị nhằm giải thích nhiều hiện tượng dinh dưỡng của các động vật sống những nơi có điều kiện sống khắc nghiệt dưới biển sâu (hình 6.18).

b. Hệ tuần hoàn: Chân riu có hệ tuần hoàn hở, phần lớn có trực tràng xuyên qua tâm thất.



Hình 6.18 Cấu tạo nội quan của trai sông -cắt ngang cơ thể (theo Hickman)

1. Áo lộ ra ngoài; 2. Khối cơ; 3. Bụng mang; 4. Mạch máu; 5. Xoang tim; 6. Ruột; 7. Động mạch; 8.-9. Thận; 10. Tĩnh mạch mang; 11. Động mạch mang; 12. Tuyến sinh dục; 13. Ruột; 14. Chân; 15. Áo; 16. Vỏ; 17. Tấm mang; 18. Nhánh mang; 19. Lỗ mang; 20. Nước vào; 21. Nước ra.



**Hình 6.19 Vị trí hoạt động
của mang trai (theo
Hickman)**

1. Vỏ; 2. Mang; 3. Chân

riêu là tim - hệ khe xoang - đơn thận - mang - tim. Tuy nhiên có thể thay đổi tùy nhóm loài.

c. Hệ hô hấp: Cơ quan hô hấp của động vật chân riêu là dạng biến đổi của mang lá đối, đặc trưng cho từng nhóm. Nhóm Mang nguyên thủy có mang bám hai bên phía sau cơ thể, mỗi mang có nhiều tấm mang hình tam giác xếp thành 2 dãy (hình 6.19). Tấm mang của nhóm Mang sợi có hình sợi, mỗi tấm mang có phần gốc hướng xuống dưới và phần ngọn hướng lên trên. Dãy tấm mang trong ở về phía cuối chân còn dãy tấm mang ngoài ở phía vạt áo.

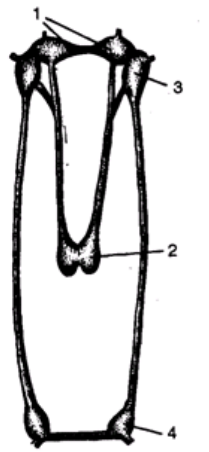
Trong các tấm mang cùng dãy giữa phần gốc và phần ngọn có thể có các cầu nối. Còn tấm mang của nhóm Mang chính thức bao giờ cũng có cầu nối dọc giữa các tấm mang cùng dãy và cầu nối giữa phần gốc và phần ngọn của mỗi tấm. Ngọn của các tấm mang còn có phần dính vào gốc mang hình thành xoang gốc mang (suprabranchium), ít nhiều phân biệt với xoang áo. Mang của nhóm Mang ngăn tiêu giảm, một vách ngăn phát triển trong xoang áo, chia xoang ra phần dưới và phần trên (phần hô hấp). Vách ngăn thủng một số đôi lỗ để nước vào xoang hô hấp. Ngoài chức phận hô hấp, hoạt động của tiêm mao trên bề mặt mang còn có khả năng vận chuyển và cuốn thức ăn về miệng.

d. Hệ bài tiết là một đôi hậu đơn thận nằm ở 2 bên xoang bao tim, mỗi đơn thận hình chữ V (cơ quan Keber), có phần nhọn hướng về phía sau. Hai nhánh có một mở vào phần của xoang bao

Một số loài trong nhóm Mang nguyên thủy và Mang sợi có tim nằm trên trực tràng như sò huyết (*Arca*), *Nacula*... hay nằm dưới trực tràng như hào, *Meleagrina*... Vị trí của tim so với trực tràng thay đổi ở các loài rất gần gũi nhau về quan hệ phát sinh chủng loại. Phần lớn máu của chân rìu không có màu, ở sò huyết có máu màu đỏ. Vòng tuần hoàn điển hình của chân tim còn một qua lỗ bài tiết mở vào xoang áo. Hậu đơn thận của nhóm Mang chính thức có phần tuyến và phần ống. Phần tuyến của trai sông đen như nhung. Hậu đơn thận của nhóm Mang nguyên thủy chưa phân biệt thành các phần như trên.

e. Hệ thần kinh và giác quan: Có cấu tạo tương đối đồng nhất trong tất cả được chân rìu. Não là do đôi hạch não và hạch bên nhập lại, một số loài của nhóm Mang nguyên thủy (giống *Nacula*) còn tách biệt. Giữa 2 hạch não còn có cầu nối ngang trên hầu. Từ não có dây thần kinh não - chân đi đến chân, dây thần kinh não - nội tạng đi đến hạch nội tạng nằm trên cơ khép vỏ sau (hình 6.20).

Giác quan của động vật chân rìu nói chung kém phát triển. Cơ quan thăng bằng là bình nang nằm cạnh hạch chân. Cấu tạo bình nang hoặc đơn giản, là một túi để ngỏ (giống *Yoldia*) hay là một túi kín cấu tạo phức tạp. Một số chân rìu có mắt trên bờ vạt áo (điệp), hay bên bờ ống hút và thoát nước (giống *Cardium*). Mắt có màng cứng, thể thủy tinh và võng mạc để nhận ảnh. Tấm miệng và các sợi trên bờ áo giữ nhiệm vụ xúc giác.



Hình 6.20 Hệ thần kinh Trai (từ Dogel)

1. Hạch não; 2. Hạch chân;
3. Hạch bên; 4. Hạch nội tạng

f. Hệ sinh dục: Phần lớn động vật chân rìu đơn tính, tuyến sinh dục chiếm 1 phần thể xoang và nằm quanh ruột. Ống sinh dục ngắn và đổ vào phần cuối của thân (ở nhóm Mang nguyên thủy hay Mang sợi), một số loài khác lỗ sinh dục nằm ngay cạnh lỗ bài tiết. Một số ít loài chân rìu lưỡng tính như *Cardium*, *Poromya*, một số loài hào, điệp, họ Sphaeridae và một số ít loài trong họ Trùng trục (Unionidae). Tuyến sinh dục đực và cái nằm cạnh nhau quanh ruột.

2.3.2 Sinh sản và phát triển

Thụ tinh thường được tiến hành trong xoang áo hay ngoài cơ thể. Trứng phân cắt xoắn ốc và có thể phát triển trên các tấm mang. Sự phát triển khác nhau ở các nhóm. Động vật chân rìu ở biển phát triển qua ấu trùng trochophora và ấu trùng

veliger. Ấu trùng veliger của chân rìu rất giống với ấu trùng veliger của chân bụng nhưng không xoắn vặn nên luôn có cấu tạo đối xứng 2 bên. Tuyến vỏ của ấu trùng lúc đầu tiết ra một tấm vỏ ở mặt lưng, sau đó phát triển ra 2 bên để hình thành 2 tấm vỏ như ở trưởng thành (hình 6.21).



Hình 6.21 Ấu trùng Veliger của trái sông (theo Hickman)

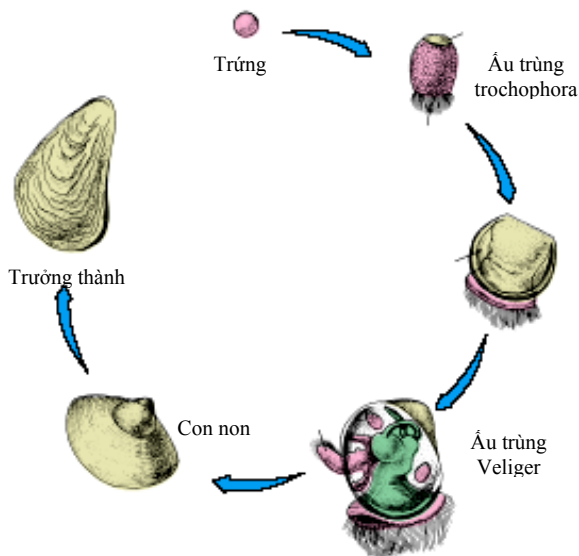
Quá trình phát triển của động vật chân rìu thuộc nhóm Mang nguyên thủy có đặc điểm khác. Ấu trùng trochophora có 4 dãy tế bào lớn bao lấy mầm vỏ và mầm các nội quan ở bên trong. Tiếp tục biến thái, lớp tế bào ngoài đột ngột tan rã và giải phóng ra con non ở bên trong. Trứng của chân rìu trong họ Sphaeriidae sống ở nước ngọt phát triển trực tiếp trong tấm mang. Như vậy các giai đoạn trochophora và veliger đã thu gọn lại, mất màng bơi và được tiến hành trong trứng. Con non được hình thành ngay trong mang của mẹ.

Sự phát triển của các loài trong họ Trùng trục khá phức tạp. Trứng phát triển trong tấm mang, hình thành ấu trùng veliger có cấu tạo thích nghi với sống bám và được gọi là ấu trùng glochidium. Glochidium có 2 mảnh vỏ, có gai bám và tuyến dính, tuy nhiên chân, miệng, hậu môn và ống tiêu hoá chưa phát triển. Ấu trùng theo dòng nước qua ống thoát nước rồi rơi xuống đáy hay bám vào các động vật bơi qua (cá, tôm...). Thường chúng bám vào vây, mang của cá như là một vật ký sinh và sau khoảng 10 - 30 ngày rời vật chủ rơi xuống đáy để phát triển cho ra dạng trưởng thành. Nhờ có khả năng ngoại ký sinh trên động vật khác nên ấu trùng của chân rìu này có thể sử dụng thức ăn và mở rộng khả năng phát tán vùng phân bố của loài (hình 6.22).

2.3.3 Phân loại

Số loài hiện sống (8.000 loài) ít hơn so với các loài hoá thạch (12.000 loài), trong đó chủ yếu sống ở biển, còn ở nước ngọt chỉ chiếm 10 - 15%). Chân rìu là nhóm động vật xuất hiện rất sớm, nhiều loài thuộc các họ Nuculidae, Arcidae, Aviculidae, Pectinidae... có hoá thạch từ cuối Cambri. Lớp Chân rìu được chia làm 4 bộ là Mang nguyên thủy, Mang sợi, Mang tấm và Mang ngắn.

a. Bộ Mang nguyên thủy (Protobranchia): Tập trung nhiều đặc điểm nguyên thủy như Chân hình đế, hạch não và hạch bên chưa tập trung làm một, mang có cấu tạo lá đối diện hình, xoang sinh dục đổ vào thận (là ống dẫn thể xoang như ở giun đốt).



Hình 6.22 Vòng đời của hàu (theo Hickman)

Sống ở biển, thường chia làm 2 nhóm lớn là Nuculacea và Arcacea. Ở vùng biển nước ta thường gặp sò huyết *Tegellarca granosa*, sò lông *Anadara antiquata*, sò vỏ quắn *Anadra tortuosa* thường tập trung thành bãi lớn như ở Thanh Hoá và các tỉnh miền Trung.

b. Bộ Mang sợi (Fillibranchia): Là một nhóm lớn, gồm số lớn các loài. Cơ thể có mang hình sợi, phần gốc và ngọn có thể nối với nhau bằng cầu nối ngang. Răng bản lề của vỏ tiêu giảm hay mất hẳn, có 1 - 2 cơ khép vỏ.

Một số giống phổ biến như Hàu (*Ostra*), Vẹm (*Mytilus*), Điệp (*Amussium*)... là nguồn thức ăn có giá trị của nhân dân. Ở vùng biển Việt Nam có khoảng 20 loài Hàu khác nhau về hình thái và nơi phân bố. Có 2 loài là đối tượng nuôi phổ biến là hàu cửa sông *Ostrea rivularis*, hàu ống *Ostrea gigas*. Trong tự nhiên, chúng có thể tập trung thành bãi lớn. Loài vẹm xanh *Chloromitylus viridis* có tơ chân bám chắc vào vật thể dưới nước (mỗi con trung bình có 0,1 - 0,2 gam tơ gồm có khoảng 150 - 200 sợi dài khoảng 1,5m, chịu đựng được sức kéo khoảng 15 kg). Các loài điệp cũng thường gặp ở ven bờ biển nước ta như loài *Amussium pleuronectes* là thức ăn ngon. Ngoài ra trong bộ này còn gặp loài trai ngọc *Pinctata martensi*, *P. maxima*, *P. margaritifera*, điệp ngọc *Placuna placenta*.

c. Bộ Mang tấm (Eulamellibranchia): Mang cấu tạo phức tạp, kiểu tấm. Vỏ có răng bản lề phát triển, có dạng máu lồi hay bản mỏng sắc, có khi tiêu giảm, cơ khép vỏ phát triển đều. Có thể chia thành 4 phân bộ.

Phân bộ Schizodonta gồm có các loài trai nước ngọt thuộc các họ Unionidae, họ Margaritiferidae, Amblemidae. Ở sông, hồ, ao miền Bắc nước ta các loài thường gặp là trai sông *Sinanodonta elliptica*, trai cánh mỏng *Cristaria bialata*, trai điệp *Plectolophus swinhoei*, *Sinohyriopsis cumingii*, trai cóc *Lamprotula leai*, trùng trục ngắn *Oxynaia micheloti*, trùng trục dài *Lanceolaria grayi*. Ở vùng biển phía Nam thường gặp các loài *Sinohyriopsis biatus*, *Cristaria bellua*, *Physunio superbus*, *Ensidens ingallsianus*...

Phân bộ Heterodonta có số loài lớn nhất, chủ yếu sống ở biển, chỉ có một số ít loài sống ở nước ngọt. Phổ biến là các họ Trai như Caridiidae, Mactridae, Donacidae, Psammobiidae.... và một số họ trai hén cỡ nhỏ phổ biến như Corbiculidae,

Sphaerudae, Dreissenidae. Ở vùng biển và nước lợ của Việt Nam thường gặp các loài *Solen Gouldi* (con móng tay), *Aloidia laevis* (Dắt), *Pholas* (traí đầu gai), *Glaucomya chinensis* (don), *Tenedo mani*, *Bankia saulii* (hà bún).

Phân bộ Anomalodesmata: có ít loài, răng bản lề kém phát triển, mang cong về phía trước hay tiêu giảm, sống ở biển. Ở Việt Nam thường gặp các giống *Suntilla*, *Laternula*, *Aspergillum*...

d. Bộ Mang ngăn (Septibranchia): Gồm có số ít loài các động vật Chân riu sống ở biển sâu. Phần chính của mang tiêu giảm, khả năng trao đổi khí do thành xoang biến đổi về cấu tạo và đảm nhận, phần còn lại của mang tạo thành vách ngăn giới hạn phần hô hấp của xoang áo. Là nhóm ăn thịt. Đại diện có các giống *Poromya* và *Cuspidaria*.

2.3.4 Tầm quan trọng của Chân riu

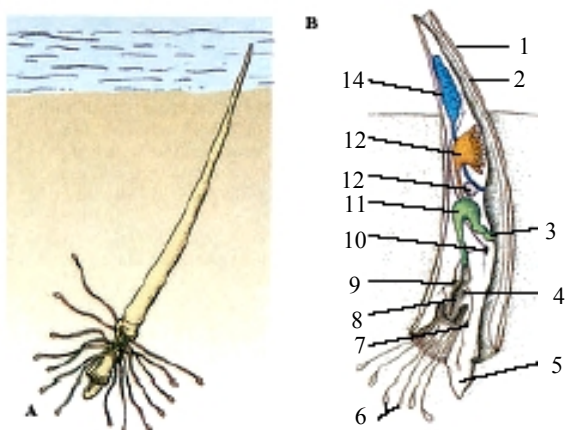
Là nhóm động vật có tầm quan trọng đáng kể như:

Phần lớn động vật chân riu lọc nước lấy thức ăn, do đó có tác dụng làm sạch nước, hạn chế sự ô nhiễm môi trường nước.

Là nguồn thực phẩm rất có giá trị và rất phổ biến đối với nhiều quốc gia. Một số loài được chọn làm đối tượng nuôi trồng khá phổ biến như hào, vẹm....

Vỏ được dùng để nung vôi, làm đồ dùng và mỹ nghệ (khảm trai), trai ngọc *Pinctada martensii* cho trai ngọc, hiện đang được khai thác và nuôi trồng.

Một số loài gây hại nguy hiểm cho tàu bè, cầu cống, ống dẫn dầu mỡ. Hại gỗ có các giống *Teredo*, *Bankia*..., hại đá có *Martesia*. Giống *Dressenia* bám trong lòng ống làm tắc ống dẫn nước. Nhiều loài sống bám vào vỏ tàu thuyền là hồng và giảm tốc độ của tàu thuyền. Một số là vật chủ trung gian truyền bệnh giun sán, cho người và động vật khác. Ví dụ như ở Thái Nguyên đã gặp ấu trùng sán lá trong loài hến *Corbicula bandoni*.



Hình 6.23 Lớp Chân thùy (theo Hickman)

A. *Dentalium* chui vào trong cát; B. Cắt dọc cơ thể của *Dentalium*

1. Vỏ; 2. Áo; 3. Hậu môn; 4. Radula; 5. Chân; 6. Tay bắt mồi; 7. Hạch chân; 8. Miệng; 9. Hạch trung tâm; 10. Hạch bụng; 11. Dạ dày; 12. Thận; 13. Tuyến tiêu hoá; 14. Tuyến sinh dục

2.4 Lớp Chân thùy = Chân búa hay Chân xèng (Scaphopoda)

Hoá thạch tìm thấy của các đại diện thuộc lớp này xuất hiện muộn hơn (khoảng 450 triệu năm), lớp này có khoảng 300 loài.

Cơ thể đối xứng 2 bên, vỏ dạng ống nhỏ dần về phía một đầu và thủng cả 2 đầu. Chân thùy sống chui rúc trong bùn. Đầu và chân thò ra ngoài qua lỗ lớn của vỏ, chân có dạng thùy (lưỡi xẻng). Đầu kém phát triển, không có mắt, có 2 thùy bên kéo dài, trên mỗi thùy có nhiều tua bắt mồi hình sợi. Xoang miệng có hàm và lưỡi gai. Không có mang, nhiệm vụ hô hấp do vật áo đảm nhận. Trao đổi nước qua lỗ nhỏ của ống vỏ. Hệ tuần hoàn tiêu giảm (không có mạch máu, tâm nhĩ). Thận không thông với xoang bao tim. Hệ thần kinh đầy đủ các hạch như não, hạch bên, hạch chân và hạch nội tạng (hình 6.23A).

Chân thùy sống chui rúc trong bùn, đơn tính, thụ tinh ngoài, hình thành ấu trùng trochophora sau đó chuyển thành ấu trùng veliger giống như động vật chân riu. Lúc đầu có 2 tấm vỏ, sau đó 2 tấm dính với nhau ở mặt bụng và biến đổi thành vỏ dạng ống của trưởng thành. Chân thùy vừa có đặc điểm của động vật chân riu (ấu trùng có 2 mảnh vỏ, phần đầu tiêu giảm cùng sơ đồ hệ thần kinh) lại vừa có đặc điểm của chân bụng (phần thân cao, tuyến sinh dục lẻ, có lưỡi gai...).

Ở vùng biển Việt Nam 18 loài chân thùy, phổ biến ở vịnh Bắc Bộ có loài *Dentalium hexagonum* dài khoảng 5cm.

2.5 Lớp Chân đầu (Cephalopoda)

Có khoảng 6.000 hiện sống và 7.000 loài hoá thạch. Phần lớn chân đầu bơi giỏi, sống ở biển. Cơ thể có đối xứng hai bên. Về đặc điểm cấu tạo có nhiều biến đổi so với sơ đồ cấu trúc

chung của thân mềm như chân biến đổi thành cơ quan bắt mồi và phễu thoát nước. Vỏ chuyển vào trong cơ thể hay tiêu giảm. Nhiều loài chân đầu là thức ăn ngon và phổ biến ở nhiều nước.

2.5.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Phần lớn động vật chân đầu có kích thước cơ thể trung bình, dài từ 30 - 50cm. Tuy vậy vẫn có những loài đang sống có kích thước cực lớn như *Architeuthis princeps* sống ở đáy biển dài tới 18m, riêng xúc tu dài tới 1m, hay loài đã hoá thạch *Pachydiscus seppenradensis* ở vào kỷ Phấn trắng có đường kính vỏ là 2m.

Phần đầu thường phát triển, có mắt cấu tạo hoàn hảo.

Chân là phần biến đổi nhiều nhất, không còn giữ được cấu tạo điển hình của động vật thân mềm. Ở ốc anh vũ, một đại diện chân đầu cổ nhất còn tồn tại, một phần chân biến đổi thành tua đầu, phần còn lại vẫn có dạng đế nhưng cuộn lại thành phễu, thông với xoang áo và môi trường ngoài. Nước phun từ xoang áo theo phễu ra ngoài giúp ốc anh vũ di chuyển theo chiều ngược lại. Ở số loài khác có 8 tua và 2 tay (mực nang, mực ống) hay chỉ có 8 tay (mực phủ), có nhiều giác bám ở mặt trong, là cơ quan bắt mồi rất hiệu quả. Phễu của chúng là một ống kín, miệng phễu hướng vào xoang áo và đáy phễu hướng ra ngoài. Đáy phễu có khả năng đổi hướng giúp chúng đổi chiều khi di chuyển.

Thân của động vật chân đầu kéo dài theo hướng lưng - bụng và chứa xoang áo phía dưới. Xoang áo là một túi kín, bờ trước của vật áo ép lên phía trước mặt bụng của thân, làm thành khe áo. Trên mặt khe áo có 2 vết lõm tương ứng với 2 gờ sụn cứng. Khi gờ sụn khớp với chặt với 2 vết lõm, khe áo khép kín lại là lúc xoang chỉ thông với ngoài qua phễu. Nước từ xoang áo qua khe áo và được tống ra ngoài qua phễu.

Vỏ của động vật chân đầu có quá trình biến đổi theo các mức độ khác nhau. Vỏ của ốc anh vũ xoắn trong một mặt phẳng và đối xứng 2 bên, chia làm nhiều vách ngăn, tạo thành nhiều buồng. Cơ thể nằm trong buồng lớn nhất còn tất cả các buồng khác chứa đầy không khí. Giữa các vách ngăn có lỗ nhỏ, có ống vỏ thông từ buồng

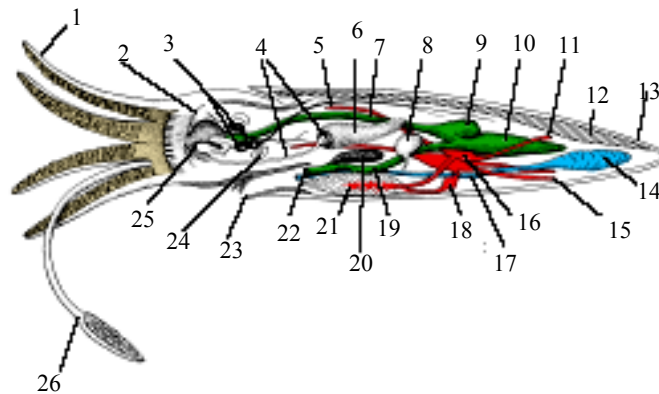
ngoài đến buồng thứ nhất (buồng phôi). Chân đầu hoá thạch *Belemnites* cũng có vỏ nhiều ngăn nhưng không xoắn. Mặt lưng của vỏ là tấm sừng mỏng (proostracum), phần cuối vỏ là chóp vỏ (phragmocon) tận cùng bằng một chùy đá vôi (rostrum), buồng vỏ hẹp nên các vách gần như xếp sít vào nhau. Theo Shrack và Twenhofel khi chuyển vào trong cơ thể, vỏ của *Belemnites* sẽ biến đổi theo 4 hướng để hình thành vỏ của động vật chân đầu Hai mang hiện sống, hay xoắn lại trong một mặt phẳng để hình thành nên vỏ xoắn của *Spirula*, hoặc xoắn nhưng mất phần bụng của vỏ để hình thành mai mực. Quan sát mai mực nang ta còn thấy rõ tấm sừng phía lưng, các vách ngăn xếp song song và sít nhau về phía bụng và chùy đá vôi tận cùng). Ở vỏ của mực ống mất cả phần bụng và phần lưng, chỉ có lại tấm sừng. Còn mất hoàn toàn không để lại dấu vết gì như ở duốc biển. Vỏ các chân đầu hoá thạch có hình chóp, hình ngà voi, xoắn trong một mặt phẳng hay xoắn hình chóp. Khi di chuyển từ ngoài vào trong có thể, vỏ chuyển chức năng từ bảo vệ cơ thể sang nâng đỡ cơ thể. Tiêu giảm vỏ có liên quan đến đời sống hoạt động của động vật chân đầu. Ngoài vỏ hay mai mực có nguồn gốc từ vỏ (từ lá phôi ngoài), động vật chân đầu còn hình thành bao sụn bảo vệ não, mắt, bình nang tương tự như sọ của động vật có xương sống. Đây là một hiện tượng hiếm có ở động vật không xương sống.

Nội quan của động vật chân đầu có các đặc điểm như sau:

a. Hệ tiêu hoá: Động vật chân đầu là nhóm bắt mồi rất tích cực. Ví dụ như mực ống có thể lao như tên bắn vào đàn cá thu, dùng tua chộp lấy con mồi và sử dụng đôi hàm sắc nhọn cắm vào hành tuỷ làm cho con cá bị tê liệt ngay lập tức. Mực phủ thường rình con mồi sau các tảng đá, khi con mồi đi qua (cá, tôm, cua...) thì dùng tua đầu chộp lấy con mồi. Ốc anh vũ có hàng trăm tua bắt mồi, còn mực có 10 tay, bạch tuộc có 8 tay. Tay bắt mồi đưa con mồi vào miệng và hầu. Hầu của chân đầu có thành cơ khoẻ, có lưới bào và hai hàm hình mỏ vẹt. Hầu ở nhóm sống dưới biển sâu, ăn vụn bã hữu cơ lắng đọng thì lưới gai mắt hần. Động vật chân đầu có tuyến mực ở vào phần cuối trực tràng (ngoại trừ ốc anh vũ), khi gặp nguy hiểm chúng tiết mực màu đen tạo thành vùng tối quanh cơ thể để che mắt kẻ thù. Mặt khác bản chất alcaloid của chất mực làm tê liệt các cơ quan thần kinh và cảm giác của kẻ thù.

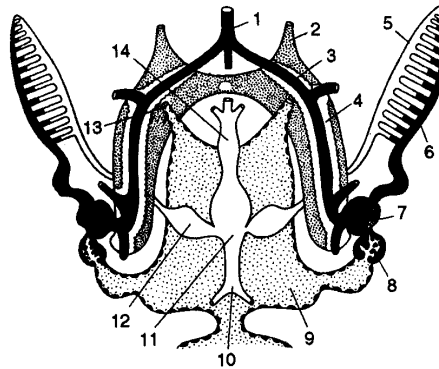
b. Hệ tuần hoàn: Tim của động vật chân đầu có 1 tâm thất và 2 tâm nhĩ (ở nhóm Hai mang) hay 2 tâm thất và 2 tâm nhĩ (ở nhóm Bốn mang). Trước và sau tâm thất xuất phát động mạch chủ trước và động mạch chủ sau. Động mạch chủ trước chạy dọc thực quản rồi phân nhánh tới đầu và tua đầu, động mạch chủ sau đưa máu tới ruột và cơ quan sinh dục. Động mạch chia thành mạng mao quản. Máu từ động mạch vào hệ mao quản hay khe hồng vào tĩnh mạch. Máu qua tĩnh mạch đầu vào tĩnh mạch lớn rồi phân thành 2 hay 4 nhánh (tùy nhóm) đến mang. Như vậy hệ tuần hoàn của chân đầu là gần kín và là một đặc điểm sai khác quan trọng so với các động vật thân mềm khác (hình 6.24).

c. Hệ hô hấp: Cơ quan hô hấp của động vật chân đầu là mang lá đối, có thể có 2 hay 4 mang tùy theo nhóm. Lớp mô bì của mang không có tiêm mao. Dòng nước đưa ô xy đến cho mang khi con vật di chuyển. Dòng nước vào mang qua khe áo vùng lưng, chảy xuống phía bụng rồi ra ngoài qua phễu. Khi qua hậu môn và lỗ bài tiết nằm trong phần bụng của xoang áo, dòng nước cuốn theo chất cặn bã ra ngoài (hình 6.25).



Hình 6.24 Cấu tạo nội quan mực nang (theo Hickman)

1. Tay; 2. Hàm; 3. Não; 4. Ống dẫn nước bọt; 5. Động mạch trước; 6. Tuyến tiêu hoá; 7. Hàu; 8. Thận; 9. Dạ dày; 10. Ruột sau; 11. Động mạch áo; 12. Nang nọc; 13. Áo; 14. Tuyến sinh dục; 15. Tĩnh mạch sau; 16. Tim; 17. Ống dẫn sinh dục; 18. Tim mang; 19. Ruột; 20. Túi mực; 21. Mang; 22. Hậu môn; 23. Xiphông có van; 24. Bình nang; 25. Radula; 26. Tay sinh dục



Hình 6.25 Hệ hô hấp và tuần hoàn của mực nang (từ Dogel)

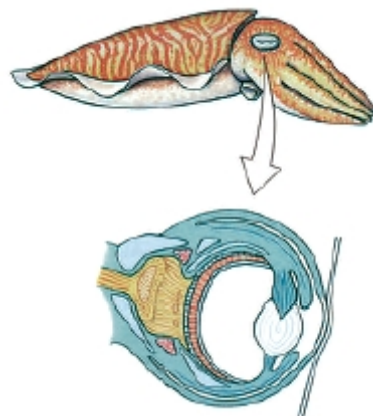
1. Tĩnh mạch đầu; 2. Lỗ thận; 3. Tĩnh mạch sinh dục; 4. Thận; 5. Mạch từ mang; 6. Mạch đến mang; 7. Tim mang; 8. Tuyến bao tim; 9. Khoảng bao tim; 10. Động mạch chủ sau; 11. Tâm thất; 12. Tâm nhĩ; 13. Lỗ thận tim; 14. Động mạch đầu

d. Hệ bài tiết: Có 1 hay 1 đôi đơn thận tùy nhóm. Đơn thận thông với một xoang bao tim, còn đầu kia đổ vào xoang ở hai bên hậu môn.

e. Hệ thần kinh và giác quan có cấu tạo phức tạp để thích nghi với đời sống hoạt động bắt mồi tích cực. Não bộ nằm trong bao sụn đầu, giữa 2 mắt. Não bộ do nhiều hạch tập trung lại và có sụn đầu bao bọc. Đặc điểm có bộ não khá lớn và có sụn đầu bao bọc là đặc điểm tiến hóa của động vật chân đầu. Nhìn mặt lưng bộ não do 2 hạch chập lại với nhau, hai bên có 2 dây thần kinh thị giác lớn nối liền với 2 thùy thị giác cũng rất lớn nằm ở đáy mắt. Phía trên khối hạch này có các dây thần kinh nhỏ đi đến hành miệng, bình nang... Nhìn mặt bụng thấy bộ não có nhiều hạch chập lại gồm một đôi hạch chân, một đôi hạch phủ tạng, chính giữa khối hạch chân có một lỗ nhỏ để động mạch chui qua. Khối hạch trên và dưới nối với nhau qua cầu nối não - chân và não - phủ tạng. Từ đôi hạch chân có các dây thần kinh đi vào các tua bắt mồi. Từ đôi hạch phủ tạng có nhiều dây thần kinh chạy về phía sau cơ thể điều khiển

các cơ quan khác nhau. Từ não và các hạch thần kinh có các đôi dây thần kinh đi đến nội quan.

Cơ quan cảm giác đáng chú ý nhất của động vật chân đầu là mắt và bình nang. Mắt của ốc anh vũ có cấu tạo còn đơn giản, chỉ là một hố mắt hướng tới môi trường ngoài bằng lỗ nhỏ.



Hình 6.26 Mắt của mực nang *Sepia* (theo Hickman)

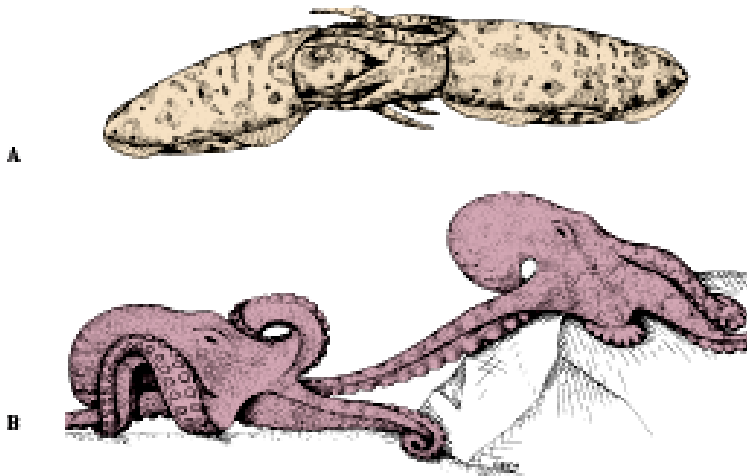
Mắt của chân đầu khác có cấu tạo phức tạp như mắt của động vật có xương sống. Có hố mắt tách khỏi lớp mô bì tạo thành túi kín, đáy của túi là màng lưới, quanh mắt hình thành một gờ gọi là móng mắt để hở 1 lỗ giữa được gọi là con ngươi. Mô bì tiết ra một lớp ở ngoài và một lớp ở trong có hình cầu trong suốt gọi là thủy tinh thể, có trường hợp thêm lớp ngoài bao phủ gọi là màng cứng. Màng lưới có nhiều tế bào dài, liên hệ với dây thần kinh thị giác. Mắt của chân đầu có thể điều khiển nhờ cơ chế điều chỉnh tiêu cự bằng cách thay đổi thể thủy tinh để ảnh nằm đúng trên màng lưới để nhìn rõ vật (ở người thì thay đổi tiêu cự bằng cách thay đổi độ cong của thể thủy tinh). Mật độ của hạt sắc tố trong tế bào màng lưới thay đổi theo độ chiếu sáng. Trong ánh sáng chói, các hạt sắc tố phân tán đều khắp tế bào, còn an đêm thì chúng tập trung ở góc tế bào. Độ tinh (nhạy) của mắt chân đầu phụ thuộc một phần vào mật độ tế bào nhận ánh sáng (ở mực nang có 105.000 tế bào/1mm² màng lưới, còn ở mực ống thì tới 165.000 tế bào/1mm²) (hình 6.26).

Động vật chân đầu có cơ quan cảm giác là bình nang. Đôi bình nang chứa nhiều bình thạch nằm ở hai xoang rất nhỏ ở trong sụn bao đầu, ngay cạnh đôi hạch chân. Cơ quan khứu giác là osphradi chỉ có ở động vật chân đầu Bốn mang, còn chân đầu Hai mang có 2 hố khứu giác nằm dưới mắt. Độ nhạy khá lớn, mực phủ có thể nhận ra nhau cách 1,5m.

Động vật chân đầu có khả năng biến đổi màu sắc rất nhanh chóng do sự biến dạng của tế bào sắc tố nằm trong mô liên kết. Tế bào sắc tố lớn, chứa nhiều hạt sắc tố màu đen, vàng, đỏ hay xanh... Chúng phân bố song song với bề mặt cơ thể và phân chia nhiều nhánh. Khi tế bào giãn thì da mực có màu xám, còn khi tế bào co thì da có màu sáng hơn. Thông thường da của chân đầu thay đổi theo màu sắc của môi trường. Tế bào sắc tố do não và hạch thần kinh thị giác điều khiển.

f. Hệ sinh dục: Chân đầu là động vật phân tính, có biểu hiện của dị hình chủng tính (giống *Argonauta*). Tuy nhiên con đực và cái không sai khác nhau nhiều về hình dạng ngoài mà chỉ ở các tay. Chẳng hạn như ở mực, con đực có tay sinh dục (hetocotyle) trong mùa sinh sản (tua bên trái). Ở một số bọ động vật chân đầu có 1

đôi ống dẫn sinh dục (ốc anh vũ, mực phủ, mực nang) nhưng hầu hết ống dẫn bên phải tiêu giảm, chỉ còn lại ống dẫn bên trái.



Hình 6.27 Sự ghép đôi giao phối của Chân đầu (theo Hickman)
A. Ở mực; B. Ở bạch tuộc

2.5.2 Sinh sản và phát triển

Quá trình thụ tinh tiến hành trong xoang áo. Cơ quan giao phối là một tua đầu biến đổi, có rãnh ở giữa và các giác bám kém phát triển. Khi thụ tinh thì con đực lấy một ít bao tinh từ túi Needham rồi chuyển vào xoang áo của con cái và gắn chặt vào lỗ sinh dục cái (hình 6.27).

Trứng của động vật chân đầu giàu noãn hoàng, kích thước khá lớn, ví dụ như ở mực nang trứng có đường kính ới 15mm, những nhóm khác trứng bé hơn và có ít noãn hoàng. Noãn hoàng dùng để cung cấp chất dự trữ cho quá trình phát triển của phôi. Trong quá trình phát triển mắt được hình thành từ lá phôi ngoài, tua miệng được chuyển ra phía trước và xếp quanh miệng. Phát triển trực tiếp không qua biến thái

2.5.3 Phân loại và tầm quan trọng kinh tế

Có thể dùng hệ thống phân loại của các nhà cổ sinh học để thấy được toàn cảnh về động vật chân đầu. Có 3 phân lớp là Ốc anh vũ, Ammonoidea và Hai mang:

a. Phân lớp Ốc anh vũ (Nautiloidea) = Bốn Mang (Tetrabranchia)

Có vỏ thẳng hay xoắn ngoài cơ thể. Có nhiều xúc tu nhưng không có giác bám. Có 2 đôi mang và 2 đôi thận. Xuất hiện từ kỷ Cambri. Hiện nay đã biết khoảng 10 loài ốc anh vũ thuộc giống *Nautilus* sống ven vùng biển san hô. Ở Việt Nam đã gặp loài *Nautilus popilus*, loài này sống đáy, ăn các động vật nhỏ, có thể nổi lên mặt nước nhờ khả năng điều chỉnh lượng không khí có trong các khoang của vỏ (hình 6.28).



Hình 6.28 Ốc Anh vũ (phải) và bọ dục cơ thể (trái) (theo Hickman)

b. Phân lớp Ammonoidea

Có vỏ xoắn ở ngoài cơ thể, có các vách ngăn. Hoá thạch tìm thấy từ kỷ Silua đến Bạch phần. Đại diện có các giống *Ceratites*, *Scaphites* ...

c. Phân lớp Coleoidea (Hai mang - Dibranchia)

Có vỏ nằm phía trong cơ thể hay mất hẳn. Số lượng xúc tu ít và có giác bám trên xúc tu (tay). Cơ thể có một đôi thận và một đôi mang. Xuất hiện từ kỷ Triat (Tam điệp) tồn tại cho đến ngày nay. Chia làm 3 bộ là:

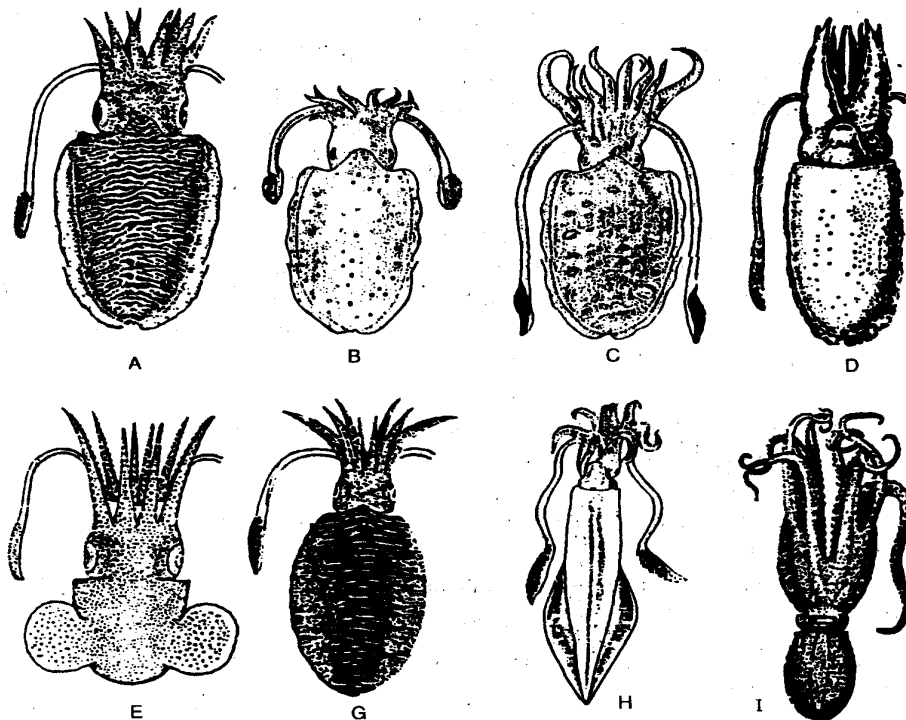
Bộ Belemnoidea: Đã hoá thạch, có mai bên trong cơ thể. Đại diện có giống *Belemnites*.

Bộ Mười tay (Decapoda): Có 8 tua đầu và 2 tay, cơ thể có cấu tạo hình thoi thích nghi với đời sống bơi lội vận chuyển nhanh trong nước, hai bên cơ thể có vây. Bộ này gồm có nhiều loài có giá trị kinh tế sống ven biển như mực nang (*Sepia*), mực ống (*Loligo*)... (hình 6.29). Ở vùng biển Việt Nam hiện nay đã biết khoảng 40 loài mười tay, các giống có nhiều loài là *Sepia*, *Sepiella* (họ Sepiidae), *Loligo*, *Sepioteuthis* (họ Loliginidae). Các loài có ý nghĩa kinh tế là mực nang mắt cáo, mực nang vân trắng (hình 6.29B,C), mực nang vân hổ, mực lá (hình 6.29G), mực thể *Loligo edulis* và mực ống trung hoa *Loligo chinensis* (hình 6.29H)...

Bộ Tám tay (Octopoda): Cơ thể hình túi, có 8 tua đầu, không có vây, vỏ tiêu giảm hoàn toàn. Ở biển Việt Nam gặp 12 loài, phần lớn tập trung trong giống *Octopus*. Đại diện có loài *Octopus ovalum*, *O. Oshimai*, *O. variabilis* và *O. ocellatus* (hình 6.29I) gặp phổ biến ở bờ biển Vịnh Bắc Bộ.

3. Giá trị thực tiễn của thân mềm

Vai trò của động vật thân mềm rất đa dạng đối với đời sống con người. Do khả năng phân bố rộng nên chúng giữ vai trò rất quan trọng trong các hệ sinh thái thủy vực.



Hình 6.29 Một số loài Chân đầu có giá trị kinh tế ở Việt Nam (từ Thái Trần Bái)
A. *Sepia esculata*; B. *Sepia latimanus*; C. *Sepia lycylas*; D. *Sepiella japonica*; E. *Euprymna*; G. *Sepioteuthis lessoniana*; H. *Loligo chinensis*; I. *Octopus ocellatus*

3.1 Có lợi

Lọc nước, làm sạch môi trường thủy vực, giảm thiểu sự ô nhiễm. Ví dụ như ở các loài trai khả năng lọc nước là rất lớn (một cá thể vẹm mỗi ngày lọc từ 3 - 5 lít nước, mỗi cá thể trai sông mỗi ngày lọc được 12 lít nước, số lượng hào sống dày đặc trên 1m² lọc 280m³ nước, mỗi cá thể hào làm lắng 1,0875g bùn/ngày).

Trên cạn, động vật thân mềm ăn lá cây và một số loài động vật như chim, thú, ếch nhái. Một số loài cải tạo đất khi sống trong đất.

Từ thời cổ đại, động vật thân mềm là thức ăn dễ kiếm. Ở Việt Nam nhiều hài cốt của người xưa được phát hiện cùng với vỏ ốc *Cyclophorus*, các đồng vỏ sò trong các di chỉ thời kỳ đồ đá kéo dài hàng trăm mét. Hiện nay sản lượng động vật thân mềm đánh bắt được chiếm khoảng 60 - 70% (3 triệu tấn, ngoài cá), chủ yếu là thân mềm ở biển (hào, vẹm bào ngư, trai, điệp, ngao, sò, mực nang, mực ống)...

Vỏ trai, ốc có lớp xà cừ dùng để khảm trai và làm hàng mỹ nghệ. Một số loài trai cho trai ngọc (*Pinctada* và *Pteria*) là mặt hàng trang sức quý giá. Từ thời thượng cổ người ta đã sử dụng vỏ trai (họ Cypridae) làm chuỗi hạt hay làm tiền. Sử dụng thân trai, ốc để làm khay áo, vỏ bào ngư, mai mực dùng làm dược liệu, túi mực dùng làm thuốc vẽ, vỏ hến, ốc trai... dùng để nung vôi.

Nhiều loài có giá trị chỉ thị địa tầng.

3.2 Có hại

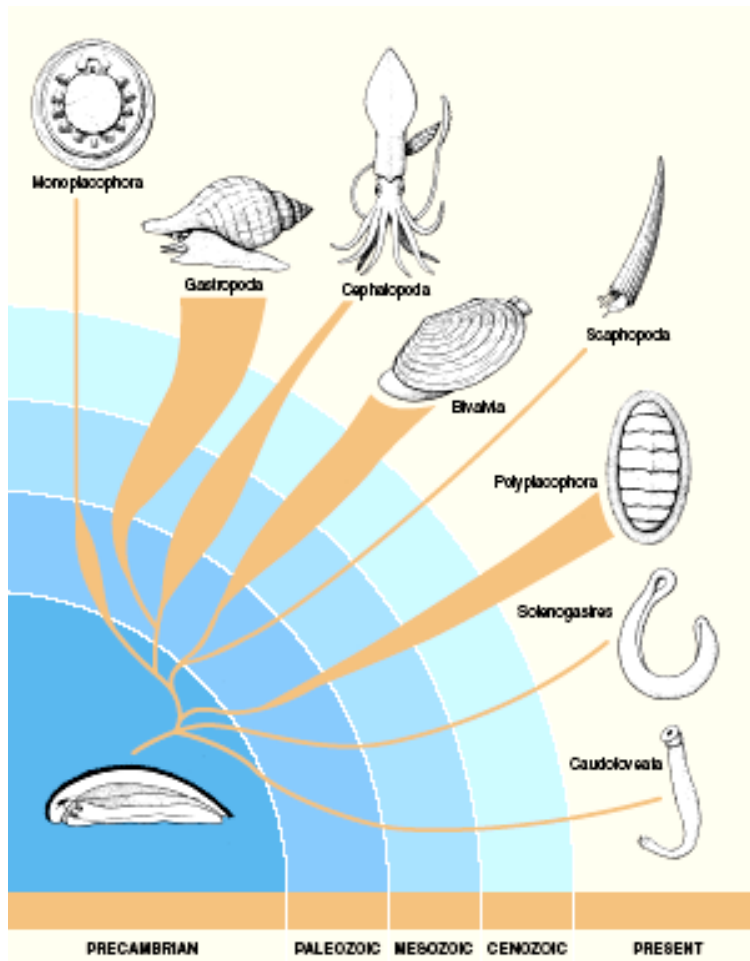
Nhiều loài phá hại các công trình giao thông, tàu thuyền, ống dẫn dầu như hà bún (*Teredo*, *Bankia*), hà sông (*Dreissenia*), hà đá (*Pholas*)...

Sên trần, ốc sên, ốc bươu vàng gây hại cây trồng nghiêm trọng.

Một số loài ốc nước ngọt là vật chủ trung gian truyền bệnh giun sán nguy hiểm cho người và gia súc. Ví dụ ốc đĩa dày *Polypilis hemisphaerula* truyền bệnh sán bã trầu *Fasciolopsis buskii* cho lợn; ốc tai *Lymnaea swinhoei* truyền bệnh sán lá gan cho trâu bò; ốc mút *Melonoides tuberculatus* truyền bệnh sán lá gan nhỏ *Clonorchis sinensis*.

4. Nguồn gốc và tiến hoá của thân mềm

Có mối quan hệ mật thiết giữa động vật thân mềm với giun đốt. Tuy nhiên có sự sai khác trong sơ đồ cấu trúc cơ thể chứng tỏ từ nguồn gốc chung 2 ngành đã sớm tách ra thành 2 nhánh. Giun đốt tiến hoá theo hướng hoạt động sống khá tích cực, củng cố chia đốt, hình thành chi bên và hình thành phần đầu (đầu hoá). Theo hướng này chúng tiếp tục tiến hoá để hình thành tổ tiên của động vật chân khớp. Động vật thân mềm tiến hoá theo hướng sống ở đáy ít di động như chân biến đổi theo hướng thích nghi với bám và đào bùn cát, vỏ thích nghi với sự tự vệ thụ động.



Hình 6.30 Quan hệ phát sinh của các lớp thuộc Thân mềm (theo Hickman)

Về quan hệ giữa các lớp trong ngành thì lớp Song kinh có vỏ, Song kinh không có vỏ và Vỏ một tấm là nguyên thủy hơn cả. Đặc điểm chung là chúng có hệ thần kinh dạng dây, chưa tập trung thành hạch, thể xoang khá rộng. Chân rìu và Chân thùy thích nghi với lối sống ít di động, lấy thức ăn bằng lọc nước, sống đào ở đáy bùn, cát nên phần đầu tiêu giảm và có vỏ hai mảnh hay hình ống. Chân bụng sống hoạt động hơn, thích nghi với việc lấy thức ăn theo việc cạo trên bề mặt giá thể. Các loài chân bụng nguyên thủy gần với sơ đồ cấu tạo chung, còn sự mất đối xứng và hiện tượng nhả xoắn điều hoà giải thích mối quan hệ các nhóm của lớp. Chân đầu là nhóm động vật thân mềm hoạt động nhất, vỏ chuyển dần vào cơ thể hay mất dần. Do lối sống tích cực nên phần đầu rất phát triển, hệ thần kinh và giác quan cũng rất phát triển. Hệ tuần hoàn kín, mang phát triển hoàn thiện...

Tuy nhiên trong nhóm động vật chân đầu thì ốc anh vũ là nguyên thủy hơn như 2 đôi mang, 2 đôi thận, thể xoang chính thức khá phát triển và có vỏ bao ngoài cơ thể (hình 6.30).

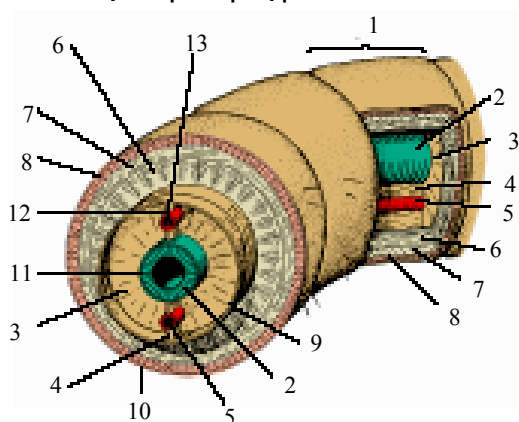
Chương 7.

Ngành Giun đốt (Annelida)

I. Đại cương về ngành giun đốt

Các động vật thuộc ngành giun đốt có mức độ tổ chức cao hơn hẳn các động vật trước đó. Lần đầu tiên xuất hiện xoang cơ thể chính thức, còn gọi là thể xoang (coelum), xuất hiện cơ thể có phân đốt, các hệ cơ quan mới như tuần hoàn kín, hô hấp bằng mang, cơ quan vận chuyển là chân bên cùng hệ cơ phát triển. Thể xoang của giun đốt được hình thành từ lá phôi giữa và tham gia vào nhiều chức năng khác nhau như: chuyển vận, nâng đỡ, tham gia vào sự bài tiết, sinh dục... (hình 7.1).

Sự phân đốt của giun đốt ở các mức độ khác nhau, từ đồng hình đến dị hình, tuy nhiên nhất quán và bao trùm toàn bộ cơ thể cả về hình dạng ngoài lẫn cấu tạo trong. Đó là sự sắp xếp lặp



Hình 7.1 Sơ đồ cấu trúc cơ thể giun đốt (theo Hickman)

1. Đốt; 2. Ruột; 3. Vách đốt; 4. Màng treo ruột; 5. Mạch máu bụng; 6. Cơ dọc; 7. Cơ vòng; 8. Biểu bì; 9. Vách màng bụng; 10. Cuticun; 11. Thành ruột; 12. Dây thần kinh lưng; 13. Mạch máu lưng

lại theo chiều dọc của cơ thể của nhiều cơ quan như thần kinh, tuần hoàn, sinh dục, bài tiết...

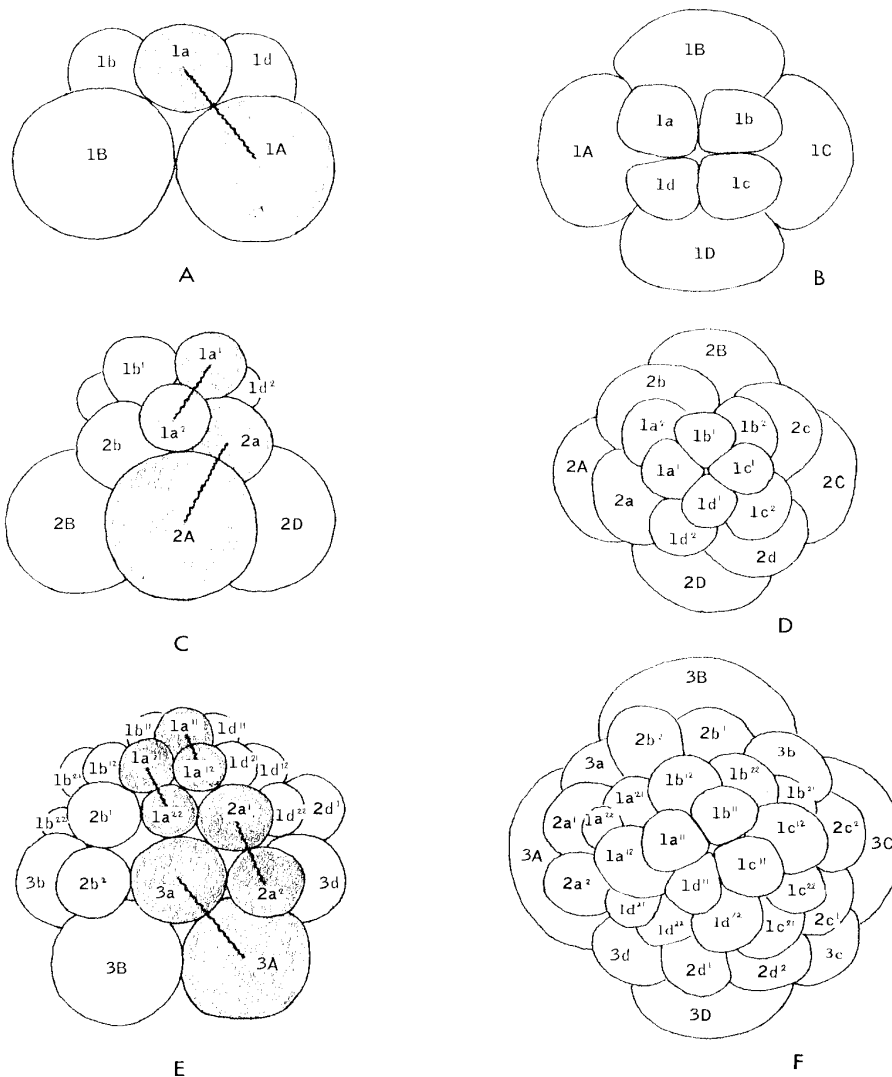
tạo cho cơ thể của động vật thuộc ngành giun đốt gồm một chuỗi các đơn vị giống nhau được gọi là các đốt. Giữa các đốt có vách ngăn. Với cấu trúc này, mỗi đốt là một phần của cơ thể, có thể tự điều chỉnh ở một mức độ nhất định hoạt động chung của cơ thể. Các đốt tương đối giống nhau thì được gọi là phân đốt đồng hình (như ở giun đốt cổ), các đốt ở các phần cơ thể khác nhau có thể sai khác về cấu tạo và chức năng thì được gọi là phân đốt dị hình.

Trứng phân cắt xoắn ốc và xác định (hình 7.2). Để nghiên cứu sự phân cắt xoắn ốc người ta phải đánh dấu các phôi bào bằng một chữ cái, một hệ số và một số mũ. Quy ước đánh dấu như sau: Sau 2 lần phân cắt liên tiếp theo mặt phẳng kinh tuyến, hình thành 4 phôi bào và được đánh dấu là A, B, C và D (quy định B ở phía bụng, D ở phía lưng). Sau lần phân cắt thứ 3 theo mặt phẳng xích đạo, hình thành 8 phôi bào (4 ở cực sinh học là các phôi bào bé, được ký hiệu là 1a - 1d) còn 4 ở cực dinh dưỡng là phôi bào lớn, được ký hiệu là 1A - 1D) (hình 8.2A và B). Khi 1A - 1D tiếp tục phân chia thì cho ra 4 phôi bào bé thứ 2 (2a - 2d) và 4 phôi bào lớn là 2A -

2D (hình 8.2C). Cứ thế tiếp tục cho ra 3a – 3d và 3A – 3D, 4a – 4d và 4A – 4D... (hình 8.2D, E và F). Như vậy hệ số 1, 2, 3, 4... đi kèm với các chữ cái viết thường dùng để chỉ số thứ tự hình vuông phôi bào bé ở cực sinh học, còn phôi bào lớn thì ký hiệu bằng chữ cái hoa và hệ số chỉ số lần phân chia. Các phôi bào bé khi phân chia được đánh dấu bằng số mũ (số mũ 1 là ở cực sinh học và số mũ 2 là ở cực dinh dưỡng). Ví dụ từ 1d hình thành $1d^1$ và $1d^2$, từ $1d^1$ hình thành $1d^{11}$ và $1d^{12}$, từ $1d^2$ hình thành $1d^{21}$ và $1d^{22}$. Như vậy có một số mũ là thế hệ phôi bào thứ nhất của 1d, còn có 2 số mũ là thế hệ thứ 2 của 1d v.v... Với cách đánh dấu này có thể xác định được nguồn gốc và vị trí của các phôi bào. Ví dụ phôi bào 4d thì có thể xác định được đây là phôi bào bé thứ 4, thế hệ đầu tiên ở phía lưng hay là ta có phôi bào có ký hiệu $2d^{121}$ thì có thể xác định được đây là phôi bào bé mặt lưng (do hình thành từ phôi bào D, thuộc hình vuông phôi bào thứ 2 (có hệ số 2) của thế hệ thứ 3 (có 3 số mũ). Trong phân cắt xoắn ốc, phôi bào ở cực sinh học quay 1 góc 45° xen kẽ theo chiều kim đồng hồ và ngược lại nên chúng nằm xen kẽ giữa các phôi bào cực dinh dưỡng.

Trong phân cắt xoắn ốc xác định có nghĩa là các phôi bào phân hoá sớm và xác định:

Các hình vuông phôi bào bé thứ 1 là mầm của lá ngoài, 4d là mầm lá phôi giữa, còn các phôi bào thứ 4 khác như 4a, 4b, 4c và các phôi bào lớn như 4A, 4B, 4C và 4D là mầm của lá phôi trong. Phôi vị có thể được hình thành theo kiểu lõm vào (embolie) (ít gặp) và chủ yếu là theo kiểu phủ mặt (epbolie), sau đó biến đổi thành ấu trùng trochophora bơi lội nhờ vành tiêm mao miệng. Ngoài ra còn có vành tiêm mao sau miệng, miệng ở giữa bụng, ống tiêu hoá cong, có xoang nguyên sinh, 2 nguyên đơn thận, có 2 tế bào sinh lá phôi giữa bắt nguồn từ phôi bào 4d ở 2 bên ruột. Nhìn chung ấu trùng trochophora có phần trước miệng, chùm tiêm mao đỉnh và phần sau miệng (hình 7.3). Nghiên cứu quá trình phát triển của giun đốt để thấy được sự hình thành và phát triển của ấu trùng trochophora.

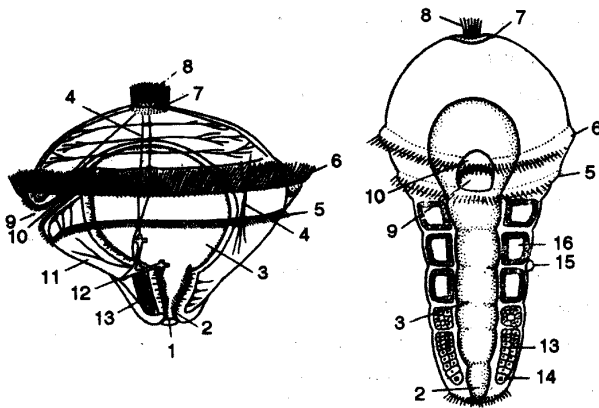


Hình 7.2 Sự phân cắt xoắn ốc, xác định của giun đốt (theo Hyman)

Quá trình phát triển được nghiên cứu tương đối đầy đủ ở giun đốt thuộc giống *Lopadorhynchus* (họ Phyllodocidae) sống trôi nổi ở biển. Trứng nở thành ấu trùng trochophora điển hình: Có cơ thể đối xứng toả tròn, hệ thần kinh có não nằm dưới chùm tơ đỉnh (cực đối miệng) và các dây thần kinh bên với dây thần kinh vòng nối dây thần kinh bên (kiểu cấu tạo thần kinh octogon đã thấy ở giun tròn). Biến thái tiếp theo là miệng ấu trùng kéo dài ra thành rãnh, sau đó phần giữa của rãnh dính liền 2 mép với nhau, chỉ chừa lại 2 lỗ ở 2 đầu (lỗ trước được gọi là lỗ miệng, lỗ sau được gọi là hậu môn). Đến lúc này xoang vị có dạng ống, bắt đầu bằng miệng và tận cùng bằng hậu môn, giữa là ruột. Tiếp theo 2 bên phần

bị kín sẽ hình thành các đôi chi bên tương ứng với các đốt của ấu trùng. Cho đến lúc này ấu trùng trochophora vẫn giữ đối xứng toả tròn tuy số bậc đối xứng giảm xuống còn 2 do miệng phôi chuyển thành rãnh. Cùng lúc này cấu tạo thần kinh có biến đổi là vòng thần kinh quanh miệng sẽ ép lại theo rãnh miệng và tạo thành dạng bậc thang và hình thành chuỗi thần kinh bụng có các đôi hạch ứng với mỗi đốt. Các đốt ấu trùng sau đó đã lớn dần lên, cực trước (có lỗ miệng) và cực sau (có hậu môn) xuất hiện cùng với phần thân, có trục đối xứng vuông góc với trục miệng - đối miệng

nhưng sau đó tự điều chỉnh theo hướng trùng dần với miệng - đối miệng và đã xuất hiện đối xứng toả tròn bậc 2.



Hình 7.3 Phát triển của Giun đốt *Polygerdus* (từ Dogel)

A. Trochophora; B. Biến thái của Trochophora; 1. hậu môn; 2. Ruột sau; 3. Ruột giữa; 4. Cơ; 5. Vành lông sau miệng; 6. Vành lông trước miệng; 7. Tấm đỉnh; 8. Chùm lông đỉnh; 9. Miệng; 10. Ruột trước; 11. Phần sau miệng; 12. Nguyên đơn thận; 13. Dải lá phôi giữa; 14. Nguyên bào thân; 15. Vành đốt; 16. Thể xoang

II. Hệ thống học giun đốt

Ngành giun đốt được chia làm 2 phân ngành, 6 lớp.

Phân ngành Không đai (Aclitellata): Cơ thể không có đai sinh dục, hệ sinh dục có thể rải rác trên nhiều đốt, đơn tính, phát triển qua ấu trùng trochophora. Có 1 lớp Giun nhiều tơ (Polychaeta).

Phân ngành Có đai (Clitellata): Cơ thể có đai sinh dục, hệ sinh dục tập trung ở một số đốt, lưỡng tính. Giai đoạn ấu trùng thu gọn trong trứng, trứng nở thành con non (phát triển trực tiếp). Có 2 lớp là Giun ít tơ (Oligochaeta) và lớp Đũa (Hirudinea).

1. Lớp Giun nhiều tơ (Polychaeta)

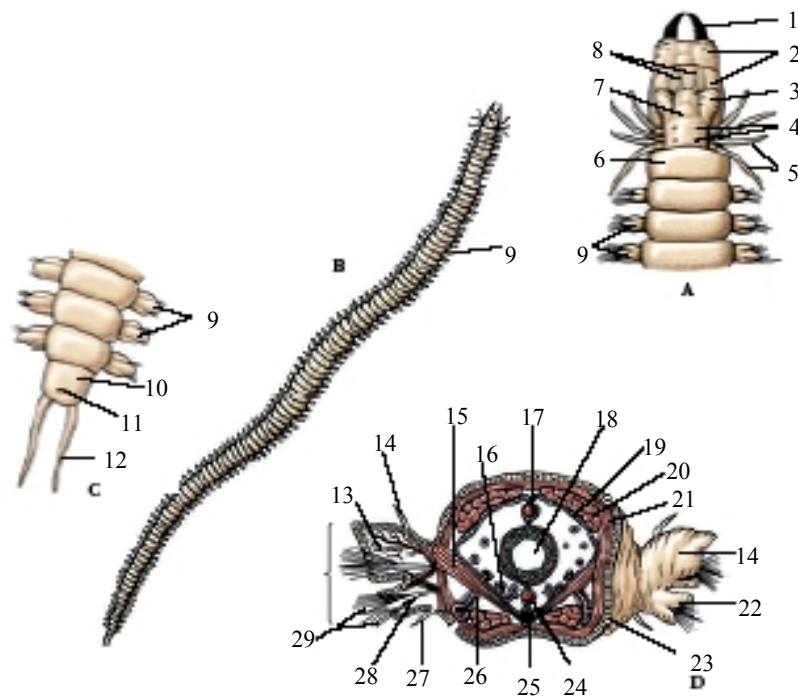
Lớp này có khoảng 4.000 loài, chủ yếu sống ở biển, một số ít loài sống ở nước ngọt. Là động vật đơn tính, cơ quan chuyển vận là chi bên (parapoda), phát triển qua ấu trùng trochophora.

1.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Cấu tạo các phần cơ thể gồm 3 phần là đầu, thân và thùy đuôi. Lấy ví dụ về cấu tạo cơ thể rươi *Tylorhynchus heterochaetus*, loài này thường xuất hiện vào mùa đông (khoảng tháng 10) ở đồng bằng Bắc Bộ và một số nơi ven cửa sông của nước ta. Cơ thể rươi có khoảng 50 - 60 đốt, chiều dài khoảng 40 - 60mm, mặt lưng gồ cao và có màu thẫm, mặt bụng có rãnh sâu chạy suốt chiều dài cơ thể.

Phần đầu gồm có 2 phần là phần trước miệng (protostomium) và phần quanh miệng (peristomium). Phần trước miệng nhỏ, dẹp theo hướng lưng bụng, có hình tam giác cân, đỉnh quay về phía trước. Mặt trên có 2 anten (râu), gồm phần gốc và phần ngọn liên tục nhau. Mặt bên ở phần gốc của phần trước miệng có 2 xúc biện (palpi) là cơ quan cảm giác như một bấu nhỏ, linh động còn mặt trên của phần trước miệng có 2 mắt màu đen. Phần quanh miệng ngắn, mang 2 đôi sợi ở mỗi bên (có nguồn gốc là do sự kết hợp của 2 đốt thân). Phía dưới phần quanh miệng có lỗ miệng rộng. Khi định hình, phần trước hầu lộn ra đưa hẳn 2 hàm kitin có móc răng ra ngoài (hình 7.4).

Thân có nhiều đốt, các đốt đều ngắn, chiều dài ngắn hơn chiều ngang, mỗi đốt thân mang một đôi chi bên. Mỗi chi bên là thành lõi cơ thể và phân thành 2 thùy là thùy lưng và thùy bụng. Trên thùy lưng có sợi lưng, chùm tơ lưng. Trên thùy bụng có sợi bụng, chùm tơ bụng. Trong các chùm tơ, bên cạnh các tơ nhỏ thẳng màu đen có một tơ hình que, lớn hơn, được gọi là tơ trụ. Nhờ có các chùm tơ ở chi bên mà con vật có thể bơi hay bò trên nền đáy, cấu tạo này biểu hiện rõ nét ở nhóm Giun nhiều tơ sống di động (Errantia), nhưng có biến đổi ít nhiều ở nhóm sống định cư (Sedentaria). Nhóm động vật ẩn mình trong vỏ, chi bên tiêu giảm, còn các tơ giúp cơ thể bám vào thành ống, còn phần đầu và một số đốt phía trước có thể thò ra ngoài để lấy thức ăn. Một số người chia phần thân của nhóm này thành 2 phần (ngực và bụng). Phần đuôi ở vào cuối của cơ thể không có chi bên và có hậu môn.

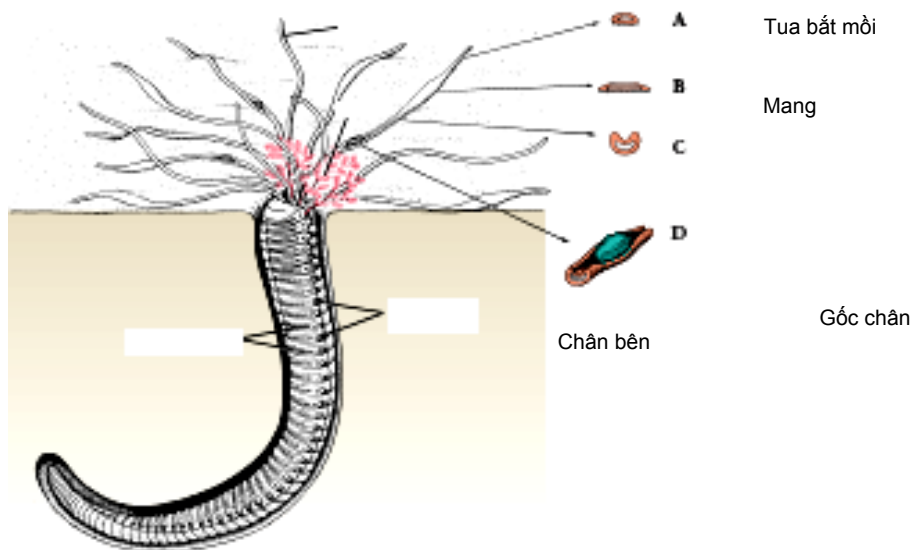


Hình 7.4 Cấu tạo cơ thể giun Nhiều tơ (theo Hickman)

- A. Phần đầu; B. Toàn thân; C. Phần đuôi; D. Lát cắt ngang qua thành cơ thể
 1. Hàm; 2. Hầu vươn ra; 3. Xúc biện hàm; 4. Mắt; 5. Tua cảm giác; 6. Phần quanh trán; 7. Phần quanh miệng; 8. Xúc biện quanh miệng; 9. Chân bên; 10. Đuôi; 11. Hậu môn; 12. Cơ quan cảm giác đuôi; 13. Thủy mang; 14. Thủy lưng của chân bên; 15. Cơ xiên; 16. Trứng; 17. Mạch máu lưng; 18. Ruột; 19. Biểu mô thành thể xoang; 20. Cơ dọc; 21. Cơ vòng; 22. Thủy bụng chân bên; 23. Biểu bì; 24. Mạch máu bụng; 25. Dây thần kinh bụng; 26. Thận; 27. Lông cứng; 28. Tơ trụ; 29. Tơ bụng

Nghiên cứu thành cơ thể của một đốt thân ở giun nhiều tơ đi từ ngoài vào trong gồm có lớp mô bì (biểu mô) không có tiêm mao ngoại trừ giun đốt cổ, bao ngoài mô bì là tầng cuticun. Lớp này có các tế bào tuyến tiết chất dịch nhầy (giảm ma sát khi chuyển vận, phát tín hiệu nhận biết nhau của các cá thể, tạo thành vỏ ống bao bọc cơ thể như ở giun nhiều tơ định cư). Tiếp theo là bao cơ gồm lớp cơ vòng ở ngoài, trong là lớp cơ dọc và lớp cơ chéo. Ở một số loài bao cơ được tách thành các giải cơ, có liên quan đến sự xuất hiện của chi bên. Trong bao cơ là lớp biểu mô thể xoang bao quanh thể xoang. Biểu mô thành thể xoang tạo thành màng treo ruột bao quanh mạch máu lưng, mạch máu ruột và mạch máu bụng. Kết quả là chia thể xoang của mỗi đốt thành 2 nửa trái, phải. Chú ý là biểu mô thể xoang của Giun nhiều tơ có nguồn gốc từ lá phôi giữa. Thể xoang có dịch thể xoang tham gia chức

phận nhận và chuyển các sản phẩm sinh dục và bài tiết. Ngoài ra thể xoang còn tạo sức ép lên thành cơ thể và phối hợp với hoạt động của cơ để hỗ trợ cho chi bên chuyển vận theo kiểu uốn sóng, nhất là khi chui rúc trong bùn (*Arenicola*, *Capitellidae*...) (hình 7.5).



Hình 7.5. Giun nhiều tơ Aphroditidae sống trong bùn (theo Hickman)

A.-D. Cắt ngang tua bắt mồi từ ngọn đến gốc

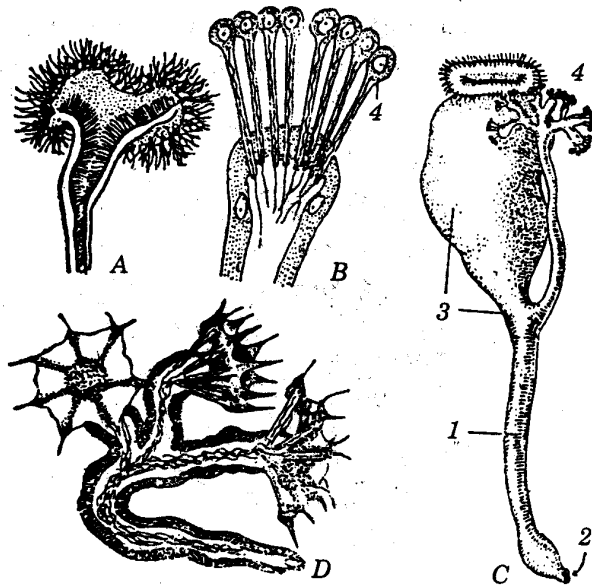
Xoang cơ thể có cấu tạo như vậy được gọi là thể xoang (coelum), chỉ mới xuất hiện ở giun đốt. Bên trong thể xoang có hạch thần kinh, mạch máu, hậu đơn thận và ống tiêu hoá. Một số giun nhiều tơ có vỏ bao quanh cơ thể và được xem là phương tiện tự vệ có hiệu quả. Chúng có thể tạo vỏ lát thành hang như các giống *Arenicola*, *Nereis*, *Ariciidae*... với hình dạng và kích thước khác nhau. Vật liệu tạo vỏ, hang có nhiều loại như các vỏ và mảnh vụn của động vật thân mềm, trùng có lỗ, thân lỗ hay có khi chỉ là sản phẩm tiết của cơ thể giun nhiều tơ (vỏ kitin, vỏ ngấm muối canxi). Một số giun nhiều tơ có màu sắc nguy trang như màu xanh (họ *Phyllodomicidae*) hay có các đốm đen (họ *Aphroditidae*) (hình 7.5).

a. Hệ tiêu hoá của giun nhiều tơ dạng ống, chúng ăn các động vật nhỏ như giáp xác bé, thân mềm, thuỷ tức hay tảo... cấu tạo gồm ruột trước, ruột giữa và ruột sau. Ruột trước thường phân hoá thành khoang miệng và hầu có thành cơ. Hầu của giun nhiều tơ có hàm hay răng kitin khoẻ, có thể phóng ra ngoài để bắt mồi và nghiền mồi.

Nhóm giun nhiều tơ sống định cư dùng tơ để bắt giữ các cặn vẩn hữu cơ khi nước dồn tới.

b. Hệ bài tiết là các đôi hậu đơn thận sắp xếp theo từng đốt. Hậu đơn thận có cấu tạo như sau: Có phễu thận mở vào trong thể xoang của mỗi đốt, phễu thận có lát niêm mao nên khi niêm mao rung động thì sẽ hút chất thải vào phễu, rồi vào ống dẫn và ra ngoài. Hậu đơn thận có ống dẫn xuyên qua vách đốt rồi đổ ra ngoài ở mỗi đốt tiếp theo. Cấu tạo tuy đơn giản nhưng về nguồn gốc thì khá phức tạp, có liên quan đến ống dẫn thể xoang có chức năng chủ yếu là sinh dục. Trong mỗi đốt của giun nhiều tơ, bên cạnh hậu đơn thận còn có ống dẫn thể xoang. Hậu đơn thận bắt

nguồn gốc từ nguyên đơn thận còn ống dẫn thể xoang có nguồn gốc từ lá phôi giữa (hình 7.6).



Hình 7.6 Hệ bài tiết của giun nhiều tơ (theo Grasé)

A. Hậu đơn thận; B. Một nhánh hậu đơn thận; C. Ống dẫn niệu sinh dục của *Alciopoe*; D. Nguyên đơn thận của ấu trùng; 1. Ống thận; 2. Lỗ thận; 3. Phễu sinh dục; 4. Solenocyst

c. Giun nhiều tơ có hệ tuần hoàn kín có mạch máu lưng, mạch máu bụng với các đôi mạch bên xếp theo từng đốt. Từ các mạch máu chính này có các cầu nối đi qua mạng mao mạch để lấy chất dinh dưỡng và qua mạng mao quản da để lấy ô xy. Có huyết sắc tố phân tán trong dịch máu, máu có màu đỏ (chứa nhân sắt) hay màu xanh (chứa nhân đồng). Một số bọ giun nhiều tơ hệ tuần hoàn tiêu giảm và chức năng tuần hoàn do thể xoang đảm nhận như họ Glyceridae, các giống *Dinophilus*, *Myzostomum*.

d. Hệ thần kinh và cơ quan cảm giác: Có cấu tạo điển hình bao gồm não, vòng hầu và đôi dây thần kinh bụng. Não là đôi hạch trong đầu, có thể phân biệt thành 3 phần ứng với các trung tâm cảm giác: Phần trước điều khiển xúc biện, phần giữa điều khiển anten và mắt, phần sau điều khiển hố khứu giác. Có các dây thần kinh đến giác quan ở phần đầu.

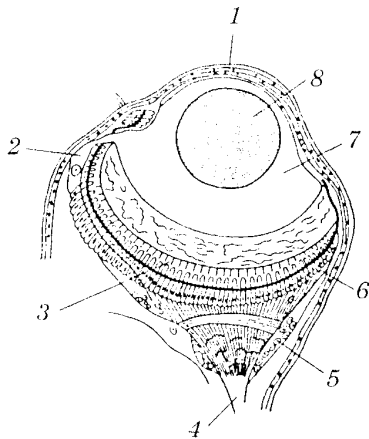
Dây thần kinh bụng có 1 đôi và mỗi đốt có một đôi hạch nối với nhau bằng cầu nối ngang, có dây thần kinh đi đến các cơ quan của mỗi đốt. Kiểu thần kinh có cấu trúc như vậy được gọi là thần kinh bậc thang (Orthogonal). Hướng tiến hoá của hệ thần kinh của giun nhiều tơ như sau:

+ Tập trung thần kinh theo chiều ngang (thu ngắn khoảng cách giữa các hạch) tạo thành chuỗi hạch thần kinh. Trong một số trường hợp có sự tập trung các đốt nên hạch thần kinh dần chuyển tập trung theo chiều dọc.

+ Hướng thứ 2 là chuyển từ biểu mô vào trong thể xoang.

Cơ quan cảm giác của giun nhiều tơ đa dạng và phát triển hơn ở nhóm sống di động. Cơ quan cảm giác bao gồm: Các tế bào cảm giác nằm rải rác dưới da. Cơ quan cảm giác cơ học và hoá học như anten, xúc biện, sợi cảm giác quanh miệng và sợi lưng của chi bên. Cơ quan thăng bằng là bình nang gặp nhiều ở nhóm giun nhiều tơ sống định cư (có khoảng 1 –5 đôi) trên các đốt cơ thể. Cơ quan thị giác là

mắt với các mức độ phát triển khác nhau. Mắt đơn giản nhất chỉ là phần biệt hoá lõm vào trong của mô bì và tế bào ở đáy lõm chỉ có thể phân biệt được sự sáng, tối (như mắt của giông *Razanitia*). Mắt phức tạp hơn là túi kín có thủy tinh thể và dịch thủy tinh thể (*Nereis*, *Alciope*...) (hình 7.7). Mắt có thể nằm trên đầu, hay ở trên các sợi lưng của chi bên, cá biệt còn có thể phân bố ở hậu môn (*Amphicora*) vì hậu môn hướng về phía trước khi di chuyển. Một số giun nhiều tơ (*Chaetopterus variopedatus*...) có khả năng phát sáng do có tế bào phát sáng (photocyst) như là một tín hiệu thông tin, tự vệ, còn một số loài khác là tín hiệu giao hoan.



Hình 7.7 Mắt của giun đốt *Alciope* (từ Livanov)

1. Giác mạc; 2. Tế bào tiết dịch thủy tinh thể; 3. Que cảm quang; 4. Thần kinh mắt; 5. Hạch mắt; 6. Màng lưới; 7. Dịch thủy tinh thể; 8. Thể thủy tinh

Giun nhiều tơ còn có các tế bào thần kinh lớn, sắp xếp thành giải liên tục. Đặc biệt phát triển ở nhóm giun nhiều tơ sống định cư giúp cho con vật thu nhận nhanh cơ thể vào vỏ. Tuy nhiên "thể cứng" là trung khu thần kinh điều khiển phần trước não lại kém phát triển hơn nhóm giun nhiều tơ di động.

e. Hệ sinh dục có cấu tạo khá đơn giản: Gồm tuyến sinh dục bám từng đôi trên thành cơ thể ở tất cả các đốt hay chỉ có ở một số đốt. Có ống dẫn hay không có ống dẫn sinh dục riêng (họ Capitellidae). Thường thì tế bào sinh dục chín và nằm ngay trong dịch thể xoang và được giải phóng vào nước để thụ tinh trong mùa giao hoan. Do không có ống dẫn sinh dục nên tế bào sinh dục chỉ được giải phóng sau khi thành cơ thể bị vỡ.

1.2 Sinh sản và phát triển

1.2.1 Sinh sản

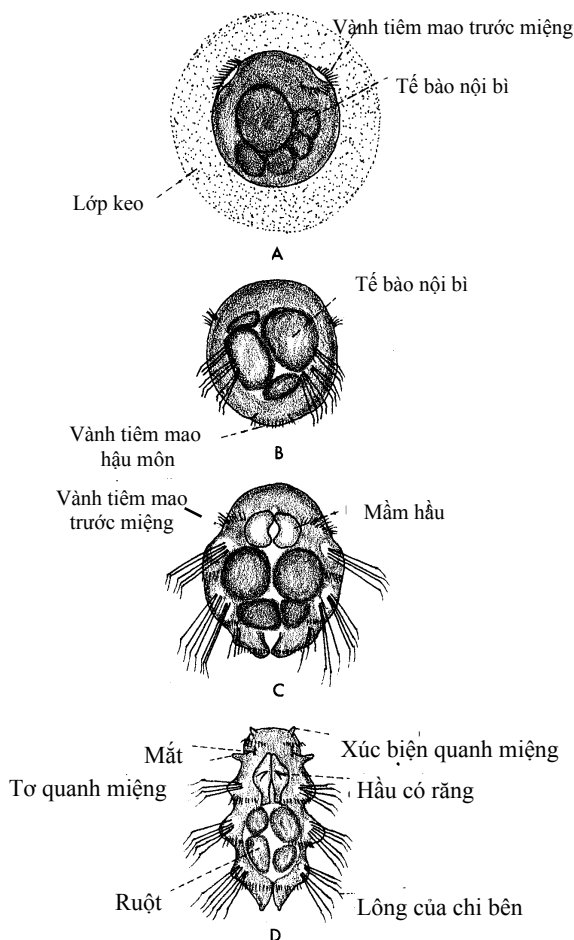
a. Sinh sản vô tính bằng cách mọc chồi hay cắt đoạn. Cắt đoạn có ở giun *Dodecaceria caulleryi* (một đốt tách rời, phình to chứa tế bào mầm và phát triển để cho ra 3 – 4 cá thể mới). Giun nhiều tơ trong họ Syllidae có thể sinh sản liệt sinh. Khi liệt sinh tế bào sinh dục gặp ở đốt cuối, các đốt sau này sẽ phát triển thành một cá thể hay hình thành chuỗi cá thể đồng tính (đực hay cái). Sau này các cá thể tách khỏi chuỗi và sinh sản hữu tính.

b. Sinh sản hữu tính: Ở một số loài đến mùa sinh sản hình dạng cơ thể có thay đổi. Các đốt có chứa sản phẩm sinh dục thì có chi bên và tơ phát triển hơn, ruột tiêu

giảm, thay đổi màu sắc và phân biệt rõ 2 phần là phần dinh dưỡng (atoque) và phần sinh sản (epitoque). Khi bắt đầu giao hoan, giun từ mặt nước nổi lên, phóng sản phẩm sinh dục vào nước để thụ tinh. Tín hiệu giao hoan thường là sự thay đổi một số yếu tố nào đó của môi trường (ánh sáng, nhiệt độ...). Ví dụ loài rươi *Tylorhynchus heterochaetus* ở nước ta thì tín hiệu giao hoan là sự thay đổi khí hậu của cuối tuần trăng tháng 9 hay đầu tuần trăng tháng 10, trời u ám và có mưa nhỏ.

1.2.2 Phát triển

Trứng phân cắt xoắn ốc, hoàn toàn và xác định. Phôi vị phát triển theo kiểu lan phủ. Phôi phát triển thành ấu trùng trochophora bơi lội tự do trong nước nhờ vành tiêm mao trước miệng và sau miệng. Sau đó một thời gian hình thành ấu trùng sau luân cầu (metatrochophora) sống bò trên đáy, mọc thêm các đốt cho tới lúc đạt số đốt con trưởng thành (hình 7.8).



Hình 7.8 Các giai đoạn phát triển của *Nereis diversicolor* (theo Dallas)

A. Ấu trùng non trước khi nở; B và C. Ấu trùng có 3 đốt; D. Ấu trùng phát triển sau 3 tuần

Sự thay đổi bề ngoài được đánh dấu bằng cách hình thành các đốt khác nhau trong từng giai đoạn. Khi còn là ấu trùng trochophora, mầm lá phôi giữa (tế bào 4d) ở hai bên hậu môn phân chia tạo thành 2 giải lá phôi giữa nằm ở hai bên ruột. Phần sau miệng của ấu trùng phân chia cùng một lúc, trước hết là phần ngoài rồi mới hình

thành cùng lúc các đôi túi thể xoang tương ứng tạo thành một số đốt (3 – 13 đốt) được gọi là đốt ấu trùng. Đồng thời giác quan trên phần trước miệng phát triển cùng với các phần não để tạo thành phần đầu. Lúc này đã chuyển sang giai đoạn ấu trùng metatrochophora. Ở giai đoạn này 2 bên hậu môn còn giữ vùng sinh trường và vùng này dần dần hình thành các đốt tiếp theo. Trước hết tách các đôi túi thể xoang về phía trước rồi hình thành phân đốt phía ngoài. Các đốt cứ thế nhân lên cho đến khi đạt tới số đốt của con trưởng thành. Đến đây kết thúc quá trình biến thái. Như vậy cơ thể của Giun nhiều tơ trưởng thành có các phần có nguồn gốc khác nhau: Phần đầu ứng với phần trước miệng của ấu trùng trochophora, phần thân gồm cả các đốt ấu trùng phía trước và đốt ấu trùng phía sau còn thùy đuôi ứng với phần tận cùng của ấu trùng trochophora (hình 7.8). Đặc điểm phát triển của giun nhiều tơ là cơ sở quan trọng để xác định mối quan hệ họ hàng của giun đốt với các nhóm động vật khác gần gũi với chúng (thân mềm, chân khớp).

1.3 Đa dạng và các đại diện

Giun nhiều tơ được phân chia thành 2 phân lớp là Giun nhiều tơ di động (Errantia) và Giun nhiều tơ định cư (Sedentaria).

1.3.1 Phân lớp Giun nhiều tơ di động (Errantia)

Phần đầu phát triển, phân đốt đồng hình, chi bên phát triển ở tất cả các đốt, có mang hô hấp, hậu đơn thận sắp xếp phân đốt, sống tự do, ăn thịt. Các bộ phổ biến ở nước ta là:

a. Bộ Phyllocemomorpha có các họ: Aphroditidae, Glyceridae, Phyllocidae, Alciopidae, Tomopteridae.

b. Bộ Nereimorpha có các họ Syllidae, Nereidae, Nephthydidae...

c. Bộ Eunicemorpha có họ Eunicidae. Các loài thường gặp *Aphrodita aculeata* (rom biển) cơ thể phủ đầy lông, bò trên bãi cát vùng triều ở Hòn Gai, bãi Cháy; *Polydantes makilosus* sống bò trên bãi cát vùng sâu (30 – 200m) ở phía nam vịnh Bắc Bộ; *Perinereis singaporiensis*; *Nereis oxypoda* sống chui luồn phổ biến ở vùng đáy bùn hay sét, độ sâu là 50 - 60m. Ở vùng biển khơi thuộc miền Trung và miền Nam Việt Nam gặp các giống sống nổi trong họ Alciopidae như *Alciope*, *Alecopina*, *Callizona*; họ Tomopteridae, họ Aphroditidae và họ Phyllocidae...

1.3.2 Phân lớp Giun nhiều tơ định cư (Sedentaria)

Phần đầu kém phát triển hay tiêu giảm, cơ thể chia thành các phần khác nhau, chi bên kém phát triển, mang chỉ có ở phần trước cơ thể, thận giảm số lượng. Là nhóm động vật sống trong ống tạm thời hay vĩnh viễn.

Có nhiều họ phổ biến ở Việt Nam như Spionidae, Ciratulidae (bộ Spiomorpha); Chloraemidae, Capitellidae, Madanidae (bộ Drilomorpha); Sabellidae, Serpulidae (bộ Serpulimorpha). Các loài phổ biến như *Phyllochaetopterus socialis* có hầu hết ở vùng có đáy cát hay bùn ở vịnh Bắc Bộ, sống trong ống kitin; *Asychys gotoi*, *Maldane sarsi*, sống ở đáy bùn nâu và sét ở độ sâu 15 – 60m. Một số giun nhiều tơ sống ký sinh trong da gai như giống *Myzostomium* hay ký sinh trên trứng và mang tôm hùm như giống *Histriobdella*.

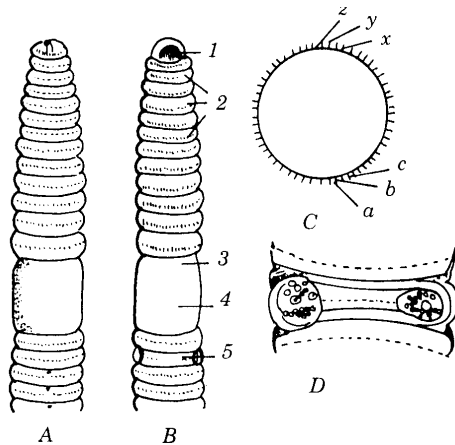
Hoá thạch của giun nhiều tơ rất hiếm. Theo các tài liệu cho thấy Giun nhiều tơ xuất hiện ở đầu kỷ Cambri. Hoá thạch của loài *Spiggino flundersi* rất giống với giun nhiều tơ sống nổi hiện nay thuộc giống *Tomopteris*. Mặc dù có kích thước bé, kích thước cơ thể chỉ tới vài milimet (loài *Eunice viridis* có thể dài tới 3m) nhưng giun nhiều tơ có số lượng rất lớn, là nguồn thức ăn rất quan trọng của nhiều động vật

biển. Một số giun nhiều tơ là thức ăn ngon được khai thác làm thực phẩm như loài *Tylorhynchus heterochaetus* ở Việt Nam.

Khu hệ giun nhiều tơ ở Việt Nam rất phong phú, hiện đã biết hơn 700 loài. Ngoài những loài hay gặp ở nước lợ, còn có những loài di nhập sâu vào nội địa.

1.4 Sinh thái của giun nhiều tơ

Hầu hết giun nhiều tơ sống ở biển, một số ít sống ở nước lợ, ngọt hay thậm chí cả trong lớp đất trồng trọt ở các vùng xa biển (*Lycastopsis catarractarum*). Giun nhiều tơ phân bố ở biển rất rộng, từ vùng cực đến vùng xích đạo, trong vùng triều ở độ sâu dưới 800m, tập trung nhiều ở vùng ven bờ. Phần lớn giun nhiều tơ sống đáy, chui rúc trong bùn, bò trên mặt đáy, trong rong tảo và cả trong xác vỏ của động vật thân mềm (vỏ trai, ốc...). Một số loài sống nổi suốt đời như họ Tomopteridae, Alciopidae, Typhloscoleicidae, họ Phyllodocidae, Aphroditidae... có đặc điểm thích nghi với lối sống như cơ thể thường giẹp, trong suốt, chi bên dài và rộng. Mức độ thích nghi với yếu tố môi trường (độ sâu, độ mặn, nhiệt độ, chất đáy)... thay đổi tùy loài. Ví dụ loài *Terebellides stroenii* phân bố rộng trên nhiều đại dương từ độ sâu 0 – 2.400m, rộng muối, có nền đáy là bùn cát hay sỏi, sét... Mặt khác có loài thì lại thích nghi hẹp với điều kiện của môi trường sống. Ví dụ như các giống *Otopsis*, *Samythella*, *Macellicephala*, *Saetmatomice*... chỉ sống ở đáy đại dương hay loài *Enuphis conchyleya* lại thích sống trong vỏ trai ốc hay đáy cuội. Các loài giun nhiều tơ sống đáy, có nhóm sống định cư trong tổ hay có khả năng di động. Giun nhiều tơ di động thường có thức ăn là động vật hay thực vật, một số ăn tạp và các cá thể của nhóm này thường phát triển về giác quan và chi bên. Giun nhiều tơ định cư thường ăn các vụn bã hữu cơ theo lối ăn lọc nên phát triển phần đầu còn các chi bên của thân thì biến thành cơ quan bám vào tổ. Hiện tượng hội sinh gặp khá phổ biến ở giun nhiều tơ. Một số loài giáp xác sống trong tổ của giống *Chaetopterus*, nhiều loài thuộc *Kamptozoa* sống hội sinh trên cơ thể của giống *Nephtys* của họ Eunicidae. nhiều loài khác lại sống hội sinh với thân lỗ, hải tiêu, thân mềm, giáp xác....



Hình 7.9 Hình dạng ngoài *Pheretima aspergillum*

A. Nhìn phía lưng; B. Nhìn phía bụng; C. Sơ đồ sắp xếp của tơ trên bản cắt ngang; D. Lỗ sinh dục đực và nhú phụ vùng sinh dục đực.

1. Lỗ miệng; 2. Lỗ nhận tinh; 3. Lỗ sinh dục cái;
4. Lỗ sinh dục đực; 5. Nhú phụ sinh dục vùng sinh dục đực (a,b,c,d...x,y,z là quy ước gọi tên và khoảng cách các tơ)

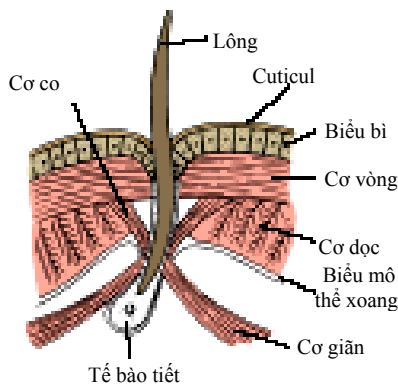
2. Lớp Giun ít tơ (Oligochaeta)

Giun ít tơ có khoảng 4.000 loài, có quan hệ gần gũi với giun nhiều tơ nhưng đặc điểm hình thái có biến đổi để phù hợp với lối sống chui lủn trong đất, đáy các thuỷ vực hay sống bám trên cây thuỷ sinh.

2.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Giun ít tơ sống ở nước ngọt có kích thước bé, đường kính thân khoảng một vài mm. Giun đất có cỡ lớn hơn (0,5 - 50mm) có thể dài tới 3m (*Megascolides australis*).

Số đốt thân thường thay đổi từ 7 – 8 đốt đến hàng trăm đốt. Ở giun ít tơ các bộ phận cảm giác trên đầu và chi bên bị tiêu giảm. Tơ thường xếp thành 4 chùm tơ hay vành tơ trên mỗi đốt. Tơ là điểm tựa bám vào thành hang khi di chuyển. Một số loài sống tự do trong nước thì có lông tơ dài (giống *Acoloma* thuộc họ Naididae) (hình 7.9).



Hình 7.10 Cắt ngang phần thân của giun ít tơ (theo Hickman)

Thành cơ thể của giun ít tơ cũng có cấu tạo như ở giun nhiều tơ: Lớp cuticun bao ngoài, trong suốt, có nhiều gờ chéo nên bền vững. Tiếp theo là lớp biểu mô có xen lẫn các tế bào tuyến và tế bào cảm giác. Chức năng của tế bào tuyến là tiết chất nhầy, đôi khi dính đất, sỏi, cát... tạo thành vỏ tách khỏi lớp cuticun hay tạo thành đai sinh dục (tế bào tuyến tạo đai sinh dục có 2 loại, một loại thì tạo thành lớp vỏ ngoài của đai, sau này thành vỏ kén để bọc trứng, một loại khác thì hình thành chất dinh dưỡng để nuôi phôi. Tế bào cảm giác có tiêm mao, có khi tập trung thành nhú cảm giác. Bao cơ của giun ít tơ có lớp cơ vòng ngoài và cơ dọc trong (ở họ Branchiobdellidae còn có thêm lớp cơ xiên) (hình 7.10).

Nhìn chung mức độ phát triển của các lớp cơ phụ thuộc vào cách chuyển vận của giun ít tơ: hoặc là tế bào cơ có sợi phân bố đều trong các lớp cơ hoặc là tạo thành bó cơ. Xoang cơ thể là xoang thứ sinh, trong xoang có nhiều vách ngăn đốt, ứng với ngăn đốt bên ngoài. Trong xoang chứa đầy dịch thể xoang.

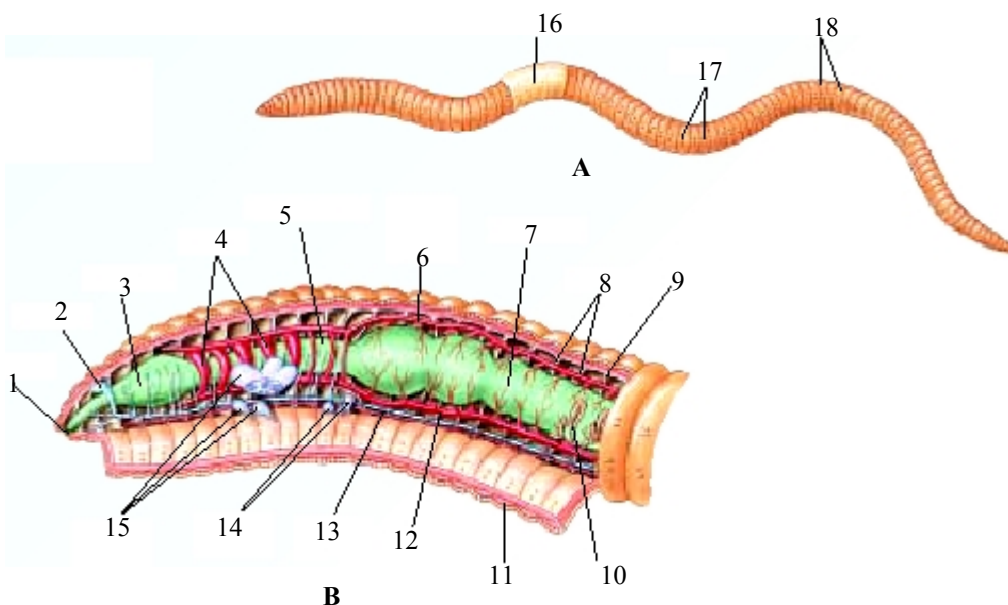
a. Hệ tiêu hóa của giun ít tơ có 3 phần (ruột trước, ruột giữa và ruột sau). Từ trước ra sau có lỗ miệng, xoang miệng, hầu, thực quản, dạ dày, ruột giữa, ruột thẳng và hậu môn. Ruột trước biến đổi nhiều tùy thuộc vào

lối dinh dưỡng như hầu có thành cơ dày, có thể phóng ra ngoài, phía sau hầu có nhiều tuyến tiêu hoá đơn bào. Ở giun đất *Pheretima aspergillum*, vùng hầu có nhiều bó cơ khỏe giúp cho quá trình cơ bóp, trong hầu có hàm kitin để phù hợp với lối ăn mùn, đất. Thực quản là một ống dài, thành mỏng. Mề là khối cơ dày, phình to. Dạ dày tuyến là phần thu hẹp sau dạ dày cơ, có thành mỏng. Ruột giữa là phần sau dạ dày, phình to, có thành mỏng. Ở một số họ như Lumbricidae, Megascolecidae, có

rãnh ruột chạy dọc phía lưng, phía chính giữa nhằm tăng diện tích hấp thụ. Quanh ruột có lớp tế bào vàng (chloragogen). Ruột được treo lơ lửng trong xoang cơ thể nhờ màng treo ruột. Phần sau của ống tiêu hóa là ruột thẳng hay ruột sau và ít sai khác so với ruột trước. Phần lớn giun đất có 2 manh tràng mọc ra từ ruột giữa.

Tuyến tiêu hoá đổ vào thực quản, có tên gọi khác nhau tùy nhóm (ở giun đất thì được gọi là tuyến moren, nhận các ion CO_3^- và Ca^{++} thừa trong máu và đưa vào thực quản để trung hoà axit humic có trong thức ăn. Ruột của họ Naididae và họ Tubificidae có biểu mô có tiêm mao tạo dòng nước ngược làm nhiệm vụ hô hấp.

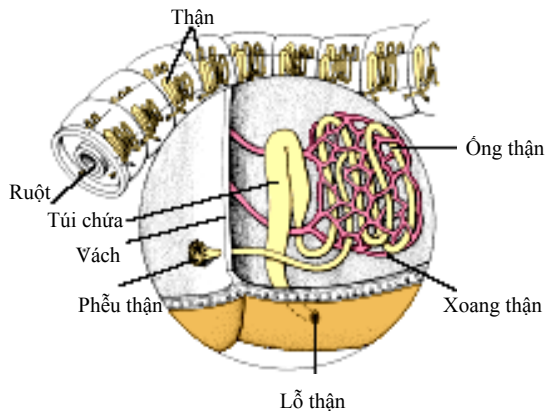
b. Hệ tuần hoàn có sơ đồ cấu tạo như giun nhiều tơ. Hệ tuần hoàn kín, cấu tạo khá phức tạp. Máu đỏ do có sắc tố hemoglobin. Hệ tuần hoàn của *Pheretima* gồm hệ mạch máu trung tâm, hệ mạch máu quanh ruột và trên thành cơ thể. Hệ mạch trung tâm có 3 mạch máu chính chạy dọc cơ thể là mạch lưng (phía trên ruột), mạch bụng (phía dưới ruột) và mạch dưới thần kinh. Mạch lưng và bụng nối với nhau bằng các quai mạch tương ứng với các đốt. Một số quai mạch bao quanh thực quản phình rộng, có khả năng co bóp (các tim bên). Máu từ mạch lưng chuyển xuống mạch bụng vào mao quản da và các nội quan. Ngoài ra còn có các mạch bên thần kinh. Sau khi lấy ôxy từ da về, máu qua các mạch nối dưới thần kinh để về mạch lưng. Mạch lưng vốn có khả năng co bóp để vận chuyển máu (hình 7.11).



Hình 7.11 Cấu tạo cơ thể Giun ít tơ (theo Raven)

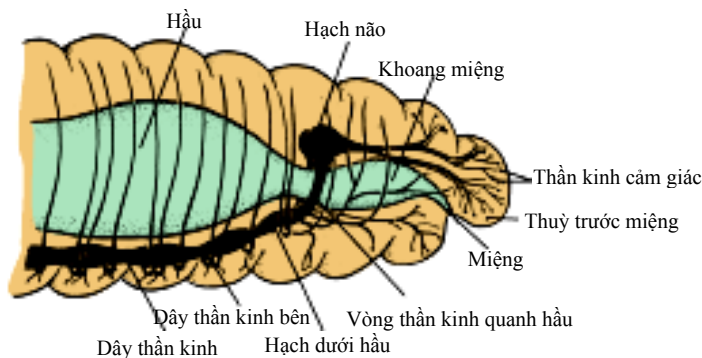
(A) Hình dạng ngoài; (B) Cấu tạo trong: 1. Miệng; 2. Não; 3. Hầu; 4. Tim bên; 5. Thực quản; 6. mạch máu lưng; 7. Ruột; 8. Vách ngăn; 9. Cơ dọc; 10. Thận; 11. Cơ vòng; 12. Mạch máu bụng; 13. Chuỗi thần kinh; 14. Tuyến sinh dục cái; 15. Tuyến sinh dục đực; 16. Đai sinh dục; 17. Các vách; 18 Các đốt

c. Hệ bài tiết điển hình của giun ít tơ là hậu đơn thận. Nhiều loài trong họ Megascolecidae và Glossoscolecidae có cơ quan bài tiết là vi thận. Ví dụ như ở giun khoang, cơ quan bài tiết gồm nhiều vi thận, là dạng biến đổi của hậu đơn thận. Có 3 loại vi thận là vi thận hầu, vi thận da và vi thận vách. Ngoài các vi thận, còn có tế bào vàng (tế bào Chloragogen) bao quanh ruột cũng tham gia vào chức phận bài tiết. Ngoài ra còn có hàng lỗ lưng, tiết chất dịch thể xoang ra ngoài vừa tham gia điều áp suất thể dịch, vừa tham gia bài tiết (hình 7.12).



Hình 7.12 Hậu đơn thận của giun ít tơ (theo Hickman)

d. Hệ thần kinh theo kiểu chung của giun đốt: Gồm có hạch não, vòng thần kinh hầu, hạch dưới hầu và chuỗi hạch thần kinh bụng. Từ não có 3 đôi dây thần kinh đến hầu, xoang miệng, và thùy trước miệng. Hạch thần kinh dưới hầu lớn, có 3 đôi dây thần kinh tới vách các đốt I, II và III. Ở chuỗi thần kinh bụng, các tế bào thần kinh tập trung thành hạch ở mỗi đốt. Từ hạch thần kinh có một đôi dây thần kinh đi tới thành cơ thể và một đôi dây thần kinh phía trước đi tới vách đốt. Như vậy cấu tạo chuỗi thần kinh sắp xếp đều đặn trong mỗi đốt cũng thể hiện tính chất phân đốt đồng hình ở giun đất. Cơ quan cảm giác ở dạng tế bào riêng lẻ phân tán dưới da để cảm nhận ánh sáng (hình 7.13).



Hình 7.13 Hệ thần kinh giun ít tơ (theo Hickman)

e. Hệ sinh dục: Giun ít tơ là động vật lưỡng tính. Lây giun khoang *Pheretima aspergillum* làm ví dụ. Cơ quan sinh dục đực gồm 2 đôi tuyến tinh có hình khối bầu dục, màu vàng nhạt, nằm ở phía bụng của các đốt X và XI. Túi chứa tinh lớn hơn, chia thùy, màu trắng đục và phủ quanh dạ dày ở các đốt từ XI - XIII. Từ 2 tuyến tinh có 2 ống dẫn đổ ra phía sau, phần cuối tạo thành ống phóng tinh, có thành cơ phát triển và đổ ra ngoài qua lỗ sinh dục đực ở mặt bên bụng đốt XVIII. Cận ống phóng tinh dễ dàng nhìn thấy tuyến tiền liệt hình hạt đậu nhiều thùy màu trắng, nằm dọc chiều dài các đốt (XVII - XIX), có ống dẫn ngắn đổ thẳng vào ống phóng tinh. Cơ quan sinh dục cái gồm một đôi tuyến trứng hình hạt tròn, màu vàng nhạt, nhỏ hơn tuyến tinh và nằm sau tuyến tinh, bám trên mặt sau vách đốt XII - XIII. Hai phễu trứng nằm trong đốt XIII, từ đó có ống dẫn trứng ngắn, xuyên qua vách ngăn đốt XIII

và XIV rồi đổ chung ra ngoài qua lỗ sinh dục cái ở mặt bụng đốt XIV (đốt thứ nhất của đai sinh dục). Cơ quan sinh dục đực còn có 2 đôi túi nhận tinh nằm trong các đốt VII và VIII. Mỗi túi nhận tinh gồm 2 phần: Túi chứa lớn và ống dẫn dài, cả 2 đều thông ra ngoài theo lỗ nhận tinh.

2.2 Sinh sản và phát triển

2.2.1 Sinh sản vô tính

Thường gặp ở giun ít tơ nước ngọt thuộc các họ Acoelomatidae và Naididae. Ở nhóm động vật này, cơ thể có vùng sinh trưởng hình thành phần đầu của cá thể sau và phần đuôi của cá thể trước. Các phần này có thể hình thành trước hay sau khi cá thể con tách rời cá thể mẹ. Nhiều khi cá thể con chưa tách rời khỏi cá thể mẹ đã hình thành thế hệ tiếp theo, kết quả tạo thành chuỗi cá thể.

2.2.2 Sinh sản hữu tính

Có hiện tượng ghép đôi bằng cách quay chéo đầu, áp mặt bụng vào nhau và trao đổi tinh dịch. Tinh trùng có thể chuyển vào "bạn tình" dưới dạng tinh dịch hay khối tinh (spermatozeugma) hay bao tinh (spermatophora). Sau một thời gian, kịp cho trứng chín, kén giun được hình thành. Kén có kích thước, hình dạng, số lượng trứng thay đổi tùy loài. Ví dụ kén của họ Naididae thường có một trứng, kén của họ Enchytraeidae có tới 53 trứng. Ở giun



Hình 7.14 Sự ghép đôi giao phối của giun đất (theo Hickman)

khoang sau khi thụ tinh thì 2 cá thể rời nhau ra, sau 2 – 3 ngày đai sinh dục dày lên, nhận một ít trứng rồi tuột lên phía đầu, qua lỗ nhận tinh lấy tinh dịch sau đó tuột khỏi đầu, bịt kín 2 đầu hình thành kén. Kén có độ lớn thay đổi (kén của giun khoang có kích thước là 7mmx5mm, còn của *Megascolides australis* lớn tới 75mm x 22mm và mỗi kén có khoảng 20 trứng. Trứng ít noãn hoàng, phôi dùng albumin trong kén làm thức ăn. Phát triển không qua ấu trùng, con non chui khỏi kén sau 8 – 10 ngày. Thời gian phát triển thay đổi theo môi trường và tùy loài (hình 7.14).

2.3 Phân loại, sinh thái và tầm quan trọng

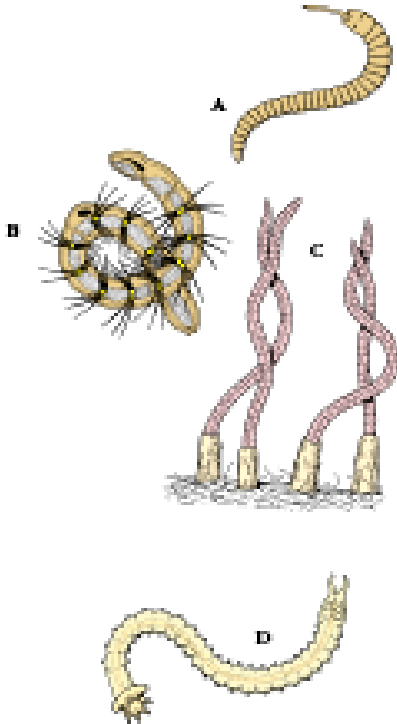
Sự phân loại còn chưa thống nhất. Có thể kể một số họ đại diện.

Họ Aeolosomatidae: Tập trung nhiều đặc điểm nguyên thủy gần với giun đốt cổ. Cơ thể có nhiều hạt sắc tố. Đại diện có giống *Aeolosoma*.

Họ Naididae: sống ở nước ngọt, có thể phân biệt nhóm sống trong bùn, trên bùn và trong cây bụi thủy sinh. Ở Việt Nam thường gặp loài *Aulophorus furcatus*, *Dero digitata* sống thành từng đám, thò đuôi ra ngoài bùn để hô hấp. Loài *Aulophorus tonkinensis* sống trong tổ và thường kéo theo tổ khi di chuyển. Các loài

Slavina appendiculata, *Allonais inaequalis* bò trên cây thủy sinh, *Chaetogasster limnaei* sống hội sinh trong khoang áo của loài *Brachiodrilus semperi* sống ở đáy hồ ao nhỏ.

Họ Tubificidae: sống ở nước ngọt, có ít loài sống ở vùng triều. Ở Việt Nam thường gặp loài *Limnodrilus hoffmeisteri* kết thành búi dày màu hồng ở cống rãnh và ao nuôi cá (trùn chỉ). Loài *Branchiura sowerbyi* có mang ở cuối thân, tương đối lớn, thường sống xen với loài trùn chỉ, *Brachiodrillus semperi* là thức ăn của cá ăn đáy (hình 7.15).



Hình 7.15 Một số giun ít tơ nước ngọt
(theo Hickman)

A. *Stylaria*; B. *Aeolosoma*; C. *Tubifer*,
D. *Dero*

Họ Enchytraeidae: Sống ven bờ nước và trong đất ẩm

Họ Branchiobdellidae: Sống ký sinh mắt tơ, hình thành giác bám. Hình thành thêm lớp cơ xiên trong bao cơ.

Họ Microchaetidae: Sống ở nước ngọt. Đại diện có loài *Glyphidrilus papillatus* gặp trong ruộng lúa nước.

Họ Glossoscolecidae: Sống trong đất. Đại diện có loài *Pontoscolex corethrurus* phổ biến ở vùng đồi nước ta.

Họ Megasoclecidae: sống trong đất, có số loài phong phú nhất. Ở Việt Nam đã phát hiện được hàng trăm loài. Ví dụ có nhiều loài thuộc giống *Pheretima* như *Ph. posthuma*, *Ph. elongata*, *Ph. aspergilum*, *Ph. plumatomusculata*. Đặc biệt loài *Perionyx excavatus* (giun quế) là đối tượng nuôi làm thức ăn cho gia cầm.

Giun ít tơ sống trong đất có vai trò rất quan trọng vào việc hình thành lớp đất trồng nhờ vào hoạt động xới xáo và thải phân. Phân giun là môi trường tốt cho vi

sinh vật hoạt động, làm giàu Ca^{++} . Ngoài ra giun đất còn là nguồn dược liệu và là thức ăn cho gia súc, gia cầm.

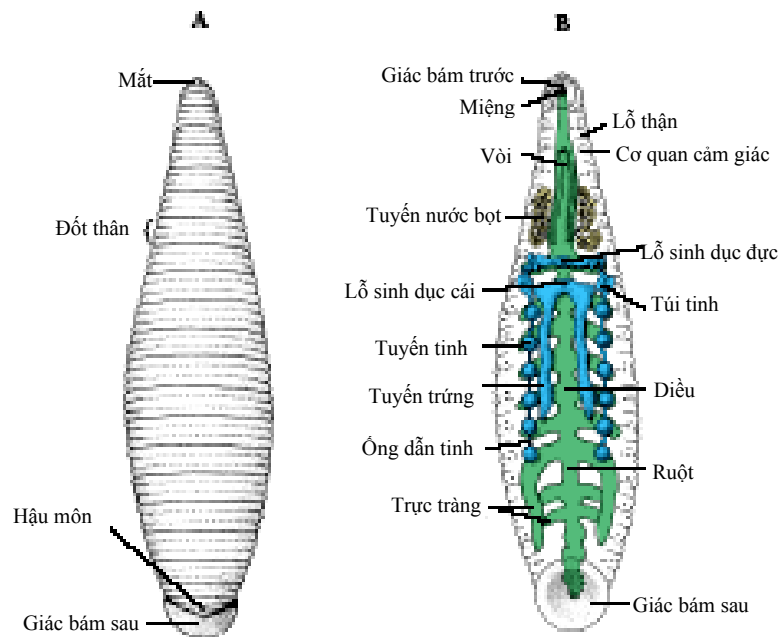
3. Lớp Đũa (Hirudinea)

Là nhóm động vật chuyên hoá hẹp theo hướng ký sinh ngoài hay ăn thịt. Cấu tạo cơ thể có thay đổi ít nhiều so với mô hình cấu trúc chung của giun đốt như các đốt trước và sau cơ thể biến thành giác bám, thể xoang, chi bên và tơ tiêu giảm... Lưỡng tính, không có ấu trùng sống tự do, có khoảng 400 loài, sống ở nước ngọt, trên cạn, ít loài sống ở nước mặn.

3.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Cơ thể đũa có số đốt cố định (33 đốt), 7 đốt cuối hình thành giác sau, một số đốt phía trước hình thành giác trước. Đũa có hiện tượng phân đốt thứ cấp, có nghĩa mỗi đốt lại có thể chia thành một số ngắn trong đốt đó. Nhìn chung đũa không có tơ. Cơ thể gồm 5 phần: phần đầu gồm có 4 – 5 đốt, có mắt ở mặt lưng, phần trước đai có từ 3 – 4 đốt, tiếp theo là phần đai sinh dục có 3 đốt và có lỗ sinh dục ở mặt bụng, biểu mô dày lên thành đai sinh dục, phần sau đai gồm 15 đốt và phần cuối gồm các đốt hình thành giác sau.

Thành cơ thể có cấu tạo như giun đốt nói chung. Đáng chú ý là có bao cơ khỏe gồm 3 lớp là cơ dọc, cơ vòng và cơ xiên, ngoài còn có cơ lưng bụng giúp cho sự chuyển vận của đũa theo kiểu bò hay uốn mình theo làn sóng (hình 7.16).



Hình 7.16 Cấu tạo cơ thể đũa (theo Hickman)

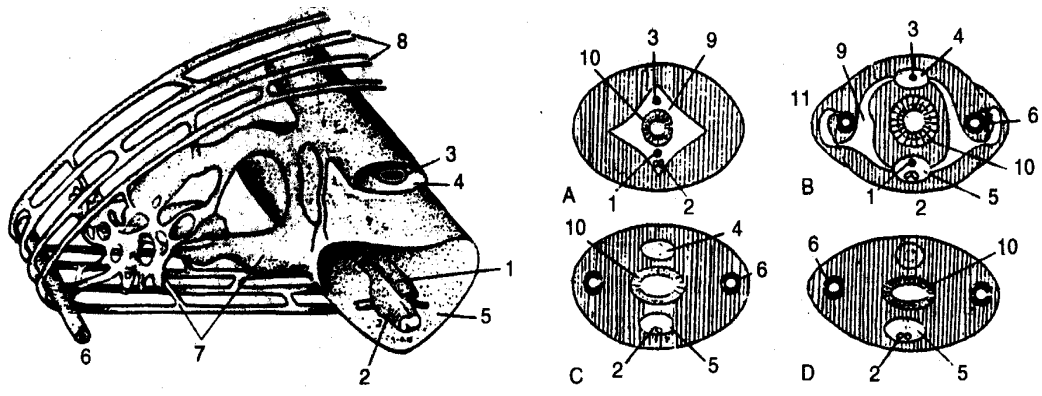
A. Hình dạng ngoài; B. Cấu tạo trong

a. Hệ tiêu hóa có các bộ phận sau: miệng, xoang miệng, hầu, thực quản, dạ dày, ruột giữa, ruột thẳng và đổ ra ngoài qua hậu môn. Cấu tạo chi tiết các phần của hệ tiêu hoá thay đổi tùy theo cách lấy thức ăn của từng nhóm, đặc biệt là phần đầu của ống tiêu hoá và đó là đặc điểm quan trọng để phân biệt 2 bộ đũa. Có vòi và Không có vòi. Ở đũa Có hàm, lỗ miệng nằm trong giác miệng và giữa các thùy môi. Có 3 thùy môi: 2 ở mặt lưng và 1 ở mặt bụng. Xoang miệng nhỏ, bên trong có 3 hàm hình bán nguyệt khỏe với các răng nhỏ bằng chất hữu cơ thấm đá vôi. Hầu có thành cơ dày, khỏe. Thực quản ngắn và cũng có thành cơ rất dày. Dạ dày là đoạn phình ra chứa đầy thức ăn là máu của các động vật mà Đũa hút được. Dạ dày phân

thành 11 đôi túi nối tiếp nhau. Bên trong, giữa các đôi túi có các màng ngăn và thông với nhau qua van ở giữa. Đôi túi đầu tiên tiêu giảm. Đôi túi cuối cùng phát triển mạnh, kéo dài về phía sau. Ruột giữa ngắn, chạy thẳng giữa đôi túi cuối cùng của dạ dày. Phần đầu ruột giữa phình to hơn vì có các tuyến phụ của ruột. Ruột thẳng là đoạn cuối rất ngắn, phình to.

b. Hệ tuần hoàn: Hệ tuần hoàn chính thức chỉ có ở Đĩa có tơ và Đĩa có vôi. Cấu tạo chung giống hệ tuần hoàn của giun ít tơ. Ngoài hệ tuần hoàn chính thức, chức phận của hệ tuần hoàn ở Đĩa có vôi có một phần do thể xoang đảm nhận (phần còn lại của xoang cơ thể thứ sinh không bị nhu mô lấp kín). Các khe xoang có dạng ống, chứa máu màu đỏ thay thế cho các mạch máu về chức phận.

Hệ thống khe xoang gồm có 4 ống dọc (một ống lưng, một ống bụng và 2 ống bên). Từ 2 ống bên phát đi nhiều nhánh ngang, nối với nhau ở mặt bụng. Ống lưng chạy dọc dạ dày, còn ống bụng nằm dưới dạ dày, bao quanh chuỗi thần kinh bụng. Hệ thống khe xoang của đĩa giữ chức phận và thay thế cho hệ tuần hoàn là một ví dụ điển hình về sự thay thế chức phận các cơ quan ở động vật (7.17).



Hình 7.17 Cấu tạo đôi túi thể xoang (trái - theo Oka) và thể xoang của đĩa (theo Dogel)

A. Đĩa có tơ; B. Đĩa có vôi; C. Đĩa trâu; D. Đĩa Herpobdella

1. Mạch máu bụng; 2. Chuỗi thần kinh bụng; 3. Mạch máu lưng; 4. Ống lưng; 5. Ống bụng; 6. Ống bên; 7. Hệ khe hông; 8. Khe hông dưới da; 9. Thể xoang; 10. Ruột; 11. Túi bên

c. Hệ bài tiết: Gồm hậu đơn thận, có 17 đôi nằm ở hai bên mặt bụng cơ thể con vật (từ đốt thứ VI - XXIII). Các hậu đơn thận phần đầu nhỏ, phần sau lớn hơn. Mỗi hậu đơn thận có một ống dài cuộn khúc, đầu thận có phễu có tiêm mao nằm tự do trong xoang. Từ phễu có ống dẫn vào phần tuyến thận lớn hơn và uốn khúc. Sau đó ống dẫn tiếp tục đổ vào bong đá tròn, phình to, thông ra ngoài qua lỗ bài tiết.

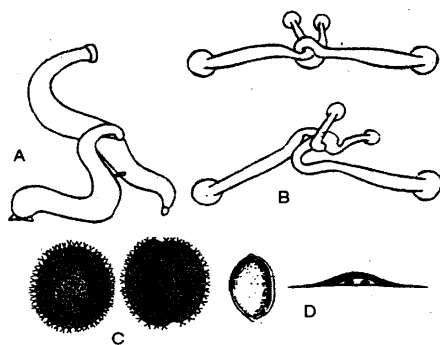
d. Hệ thần kinh và giác quan: Gồm hạch não, hạch dưới hầu và chuỗi thần kinh bụng, hạch não và hạch dưới hầu nối với nhau bằng vòng thần kinh quanh hầu ngắn. Hạch dưới hầu ngắn hơn và do nhiều hạch chập lại. Chuỗi thần kinh bụng gồm 21 hạch, trong đó có hạch cuối cùng là hạch hậu môn lớn hơn cả. Từ hạch não có 3 đôi dây thần kinh phân nhánh đến các mắt, từ hạch dưới hầu và chuỗi thần kinh bụng cũng có các dây thần kinh phân nhánh đi đến các phần khác nhau của cơ thể. Cùng chung đặc điểm với giun đốt, ở đĩa các hạch thần kinh đều do hạch trái, phải chập lại mà thành.

Ngoài các tế bào cảm giác dưới da, đĩa còn có mắt và nhú cảm giác ở mỗi đốt. Mắt có cấu tạo đơn giản: dưới lớp cuticun dày là các tế bào cảm quang với các không bào hình cầu hay hình thùy. Đáy của tế bào này có các dây đi đến hạch thần kinh mắt. Mắt chỉ phân biệt được sáng và tối.

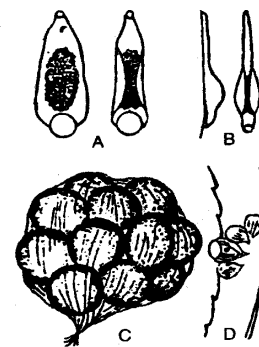
e. Hệ sinh dục: Là động vật lưỡng tính như giun đất. Cơ quan sinh dục đực có 4 - 10 đôi tuyến tinh nằm từ đốt XII trở về phía đuôi cơ thể. Từ tuyến tinh có các ống thoát tinh ngắn đổ vào 2 ống dẫn tinh nằm ở mặt bụng, phía trong hai hàng đơn thận. Đoạn cuối ống dẫn tinh cuộn lại thành 2 túi lớn, tạo nên tuyến tinh phụ rồi đổ vào túi chứa tinh bằng 2 ống ngắn, to và thành ống rất dày. Bao ngoài túi chứa tinh là tuyến tiền liệt, nằm trong bao dày. Từ túi chứa tinh dẫn đến cơ quan giao phối rồi đổ ra ngoài theo lỗ sinh dục đực. Cơ quan sinh dục cái gồm 2 tuyến trứng nhỏ, tròn, nằm trước tuyến tinh phụ. Từ tuyến trứng có 2 ống dẫn trứng ngắn chập lại với nhau, phình to thành tử cung. Phía cuối tử cung nối với âm đạo là đoạn thuôn nhỏ và quay ngược lại rồi đổ ra ngoài qua lỗ sinh dục cái. Cuối cùng đổ vào âm đạo còn có một tuyến phụ lớn màu vàng.

3.2 Sinh sản và phát triển

Ở đĩa sụn thụ tinh xảy ra khác nhau ở các nhóm đĩa khác nhau. Một số loài đĩa có cơ quan giao phối (đĩa trâu, đĩa đuôi...) thì thụ tinh trực tiếp (thụ tinh trong), còn một số loài không có cơ quan giao phối (vét và một số nhóm khác) thì thụ tinh gián tiếp. Thụ tinh gián tiếp là bao tinh của cá thể này được gắn vào một vùng nhất định sau lỗ sinh dục cái của cá thể cái khác. Tinh trùng sẽ từ bao tinh chui vào cơ thể con cái và di chuyển về tuyến trứng nhờ vào một loại mô phân hoá ở vùng thụ tinh được gọi là mô định hướng (hình 7.18). Sau khi thụ tinh vài ngày đến vài tháng, đai sinh dục tuột về phía trước, hình thành kén chứa trứng đã thụ tinh. Động tác tuột đai sinh dục được thực hiện bằng cách lùi cơ thể vào trong chỗ hẹp. Hình dạng và số lượng trứng trong kén thay đổi tùy nhóm hay tùy loài. Ví dụ kén của Ichthyobdellidae chỉ có một trứng và thường bám trên cơ thể vật chủ, kén của đĩa trâu giống kén tằm nhưng màu xám và bé hơn có tới hàng chục trứng, kén của đĩa *Dina weberi* dẹp bám trên cây thuỷ sinh. Một số loài trong họ Vét trứng có thể được bảo vệ dưới bụng con cái (hình 7.19).



Hình 7.17 Hoạt động sinh dục và kén của đĩa (từ Thái Trần Bái)
A. *Hirudo medicinalis*; B. *Piscicola geometra*;
C. Kén đĩa trâu; D. Kén đĩa xám



Hình 7.19 Trứng của một số loài vét (từ Herter)
A, B Vét mang trứng; C. Chùm trứng của
Glossiphonia complanata; D. Chùm trứng của
Protoclepis tessulata bám trên cây;

Trứng phân cắt tương tự như giun ít tơ, phát triển trực tiếp để hình thành đĩa trưởng thành.

3.3 Phân loại, sinh thái và tầm quan trọng

Lớp Đĩa được chia làm 3 bộ:

a. Bộ Đĩa có tơ (*Acanthobdellida*): Đây là nhóm đĩa cổ, còn giữ lại được nhiều đặc điểm của Giun ít tơ. Hiện đã biết 2 loài là *Acanthobdella livanovi* và *Acanthobdella pelidina*.

b. Bộ Đũa có vòi (Rhynchobdellida): Có vòi, có bao cơ đặc trưng cho đũa (chia làm 3 lớp cơ), thể xoang bị thu hẹp thành khe xoang rộng bao quanh nội quan và hệ tuần hoàn. Có 2 họ là họ Đũa cá (Ichthyobdellidae) và họ Vét (Glossiphonidae). Ở nước ngọt gặp các loài vét như vét nâu *Glossiphonia weberi* sống bám trên rễ bèo, vét xanh *G. reculata*, vét trai *Placobdella* sp. Loài *Torix mirus* thường gặp ở Cao Bằng Việt Nam.

c. Bộ Đũa không có vòi (Arhynchobdellida): Có 2 họ là họ đũa trâu hay đũa có hàm (Hirudinidae hay Gnathobdellidae) và họ Herpobdellidae. Các loài phổ biến là đũa trâu *Hirudinaria manillensis*, đũa đuối *Whitmania laevis* sống trong nước ngọt, loài *Dinobdella ferox* sống trong nước suối khi còn non và thường chui vào sống trong mũi trâu, bò, chó, người khi uống nước suối. Vắt (*Haemadipsa*) sống ở cạn. Họ Herpobdellida có loài *Dina weberi* thường thiếu hàm và ăn thịt.

III. Nguồn gốc và tiến hoá của giun đốt

Việc xác định nguồn gốc của giun đốt rất phức tạp, chủ yếu dựa vào dẫn liệu về phát triển phôi, sự sinh sản hữu tính và giải phẫu so sánh. Căn

cứ vào 2 đặc điểm quan trọng nhất lần đầu tiên có ở động vật giun đốt là thể xoang và sự phân đốt để tìm nguồn gốc của giun đốt.

1. Về nguồn gốc thể xoang: Có 3 kiểu xoang ở động vật.

Xoang phôi (blastocoelum) là phần ứng với khoảng trống giữa lá phôi trong và lá phôi ngoài ở giai đoạn phôi vị. Còn gặp ở một số nhóm động vật đa bào thấp và ở giai đoạn phôi của nhiều động vật khác.

Liệt xoang (Schizocoelum) là khoảng trống giữa các đám tế bào nhu mô đệm (parenchyme) được hình thành từ lá phôi giữa. Ở sán lông đã có khoảng trống này, phát triển như giun tròn và nhóm động vật có xoang giả (pseudocoelum) khác.

Xoang thật hay thể xoang là một cơ quan thực sự, tham gia vào nhiều chức phận quan trọng như bài tiết, sinh dục, dinh dưỡng...

Khi xét về nguồn gốc thể xoang có nhiều giả thiết khác nhau:

Thuyết xoang thận của Lankester (1874), Faussek (1899), Snodgrass (1938)... cho rằng thể xoang được hình thành từ khoảng trống của nguyên đơn thận và liên quan đến chức năng bài tiết ...

Thuyết xoang sinh dục của Hatschek (1877), Mayer (1890, 1901)... cho rằng thể xoang được hình thành từ xoang sinh dục và chức năng ban đầu và chủ yếu là sinh dục

Thuyết xoang ruột của Hertwig (1882), Metschnikov (1874), Lay (1881), Beklemisev (1944) và Shavarov (1965)... cho rằng thể xoang được hình thành từ xoang ruột hay các nhánh phụ của xoang ruột. Chức phận ban đầu của thể xoang là tiêu hoá.

Thuyết liệt xoang của Goeth (1884), Livanov (1965), Ivanov (1975)... cho rằng thể xoang được hình thành từ quá trình biểu mô hoá khối tế bào nhu mô đệm ở giun thấp và chức phận ban đầu là nâng đỡ.

Các giả thuyết trên có thể cho chúng ta nhận xét: 1) Thể xoang là cơ quan được hình thành sau các loại xoang khác và như vậy thì theo quy luật phát triển nó phải ưu việt hơn tổ chức đã hình thành nên nó. 2) Quá trình hình thành lá phôi giữa trong sự phát triển phải bằng 2 cách: hoặc là theo kiểu lõm ruột ở động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia) hoặc bằng kiểu đoạn bào (từ phôi bào 4d) như ở động vật

Có miệng nguyên sinh (Protostomia). Người ta đã chứng minh được trong 2 kiểu này thì kiểu đoạn bào là nguyên thủy hơn. 3) Mặc dù tuyến sinh dục nằm trong thể xoang nhưng ở nhiều nhóm động vật mềm sinh dục được hình thành sớm hơn rất nhiều so với thể xoang. Mặt khác nhiều tác giả đã chứng minh được sự hình thành tuyến sinh dục và sự hình thành thể xoang không có mối quan hệ gì với nhau. Từ nhận định trên có thể thấy rằng thể xoang được hình thành từ liệt xoang của giun thấp do quá trình biểu mô hoá lá phôi giữa và do nhu cầu chuyển vận cơ thể bằng sóng nhu động.

2. Trong ngành giun đốt thì nhóm trung tâm là giun nhiều tơ sống ở biển, một số chuyển sang đời sống chui rúc trong bùn hay chuyển lên sống trên cạn để hình thành giun ít tơ. Còn đĩa là nhóm động vật chuyên hoá theo lối sống nửa ký sinh, nửa ăn thịt, có nguồn gốc từ giun ít tơ.

3. Từ nhóm giun đốt cổ, khi chuyển sang sống chui rúc trong bùn vẫn giữ được đặc điểm chia đốt như giun nhiều tơ, giun ít tơ hay đĩa. Quá trình tiến hoá từ giun nhiều tơ đến giun ít tơ và đĩa theo một hướng thống nhất là tinh giản nội quan, ổn định số đốt và phân đốt dị hình rõ nét.

Chương 8.

Các ngành động vật Có miệng nguyên sinh kích thước nhỏ

I. Vị trí của các ngành động vật có miệng nguyên sinh kích thước nhỏ trong giới động vật

Có 6 ngành động vật sau đây được xếp vào một chương riêng có tên gọi là động vật Có miệng nguyên sinh kích thước nhỏ (Lesser Protostomes): 1) Ngành Sipuncula, 2) Echiura, 3) Pogonophora, 4) Pentastomia, 5) Onychophora và 6) Tardigrada.

Đặc điểm chung của các ngành là đều có thể xoang và trong quá trình phát triển phôi thể hiện Có miệng nguyên sinh (protostomia), một số ít Có miệng thứ sinh (Deuterostomia). Chúng có mối quan hệ với nhau và với các ngành động vật Có miệng nguyên sinh khác, tuy nhiên quan hệ gần gũi nhất là ngành Giun đốt và Chân khớp.

I. Ngành Sa sùng (Sâu đất = Sipunculida)

Hiện nay biết có khoảng 350 loài sống ở biển, chui rúc trong đáy cát hoặc bùn, các vỏ rỗng của các vật khác, kể cả độ sâu 7.000 – 10.000m. Căn cứ vào đặc điểm trứng phân cắt xoắn ốc, sự có mặt của ấu trùng trochophora và lá phôi giữa chia đốt trong một giai đoạn phát triển nên nhiều ý kiến cho rằng nhóm động vật này thuộc vào ngành Giun đốt bị mất đốt do đời sống chui lủn trong bùn đất.

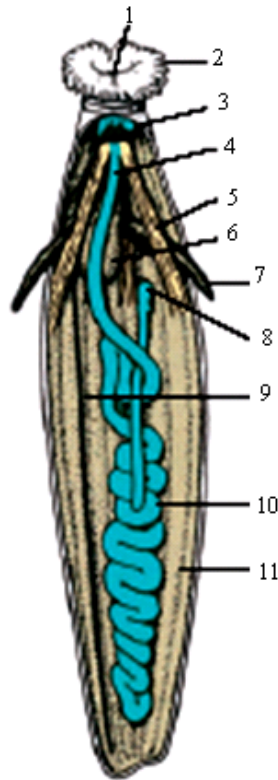
Tuy nhiên, nhiều tác giả căn cứ vào dẫn liệu mới về sinh học phân tử cho thấy chúng gần gũi với ngành Thân mềm hơn nên lại muốn xếp Sa sùng vào nhóm động vật thân mềm.

1. Đặc điểm cấu tạo

Kích thước cơ thể thay đổi (từ vài mm đến hàng mét), hình giun. Cơ thể của Sa sùng không phân đốt, lỗ miệng nằm phía trước cơ thể, còn hậu môn nằm ở trên mặt lưng gần gốc vòi. Có một vòi phía trước cơ thể và phần thân ở phía sau. Trên vòi có các nhú cảm giác hoá học. Vòi có thể thu vào trong thân nhờ cơ và dịch thể xoang, đỉnh vòi có lỗ miệng, bao quanh vòi là các tua miệng. Tua miệng thu lượm thức ăn là các vụn bã hữu cơ, chúng hoạt động được nhờ các cơ co duỗi nằm trên thực quản, tách biệt với thể xoang theo cơ chế hoạt động của hệ chân ống như ở da gai.

Thành cơ thể có lớp biểu mô, xen lẫn là nhiều tế bào tuyến da. Bao cơ có 3 lớp là lớp cơ dọc, lớp cơ vòng và lớp cơ xiên. Tiếp theo là lớp biểu mô thành thể xoang giới hạn nội quan với thể xoang rộng. Thể xoang chia làm 3 phần: Phần trước bé bao quanh miệng và xoang tua miệng, phần sau có 2 túi thể xoang. Ngoài chức năng tham gia chuyển vận, dịch thể xoang còn chứa các tế bào làm nhiệm vụ của tế bào máu. Cơ quan bài tiết là 1 – 3 hậu đơn thận (hình 8.1).

Sa sùng phân tính. Sản phẩm sinh dục được hình thành trong thể xoang và khi chín được chuyển ra ngoài theo hậu đơn thận.



**Hình 8.1 Cấu tạo Sipunculia
(theo Hickman)**

1. Miệng; 2. Tua bắt mồi; 3. Não;
4. Hàu; 5. Cơ cơ vùi; 6. Túi lưng cơ đuôi; 7. Thận; 8. Vị trí hậu môn;
9. Thần kinh bụng; 10. Ruột;
12. Cơ dọc

Quá trình thụ tinh xảy ra ngoài cơ thể. Ống tiêu hoá dài, cuộn khúc ở phần cuối cơ thể. Hệ thần kinh phát triển yếu, gồm hạch não, vòng hàu và dây thần kinh bụng. Giác quan chỉ có vành tiêm mao quanh miệng. Hô hấp tiến hành trên khắp bề mặt cơ thể

2. Phát triển

Trứng sa sùng phân cắt xoắn ốc và xác định. Ấu trùng rất giống ấu trùng trochophora của giun đốt, có 2 lá giữa xếp đối xứng 2 bên, mỗi lá giữa sau đáy hình thành 3 - 4 túi thể xoang và các túi thể xoang sau đó mới tập trung thành túi đôi thể xoang và cuối cùng là túi thể xoang chung. Ấu trùng biến thái phức tạp để hình thành trưởng thành.

Ở biển Việt Nam biết 21 loài sa sùng. Thường các giống *Phascolosoma*, *Sipunculus* và *Siphonosoma* ở vùng triều và dưới triều. Trong vùng đá san hô thường gặp các loài trong giống *Aspidosiphon*, *Cloeosiphon* và *Lithacrosiphon*, trong đó loài *Aspidosiphon steenstrupii* là loài phá hoại rạn san hô. Một số loài được dùng làm thực phẩm như sâu đất *Phascolosoma arcuatum* có mật độ cao trong bùn

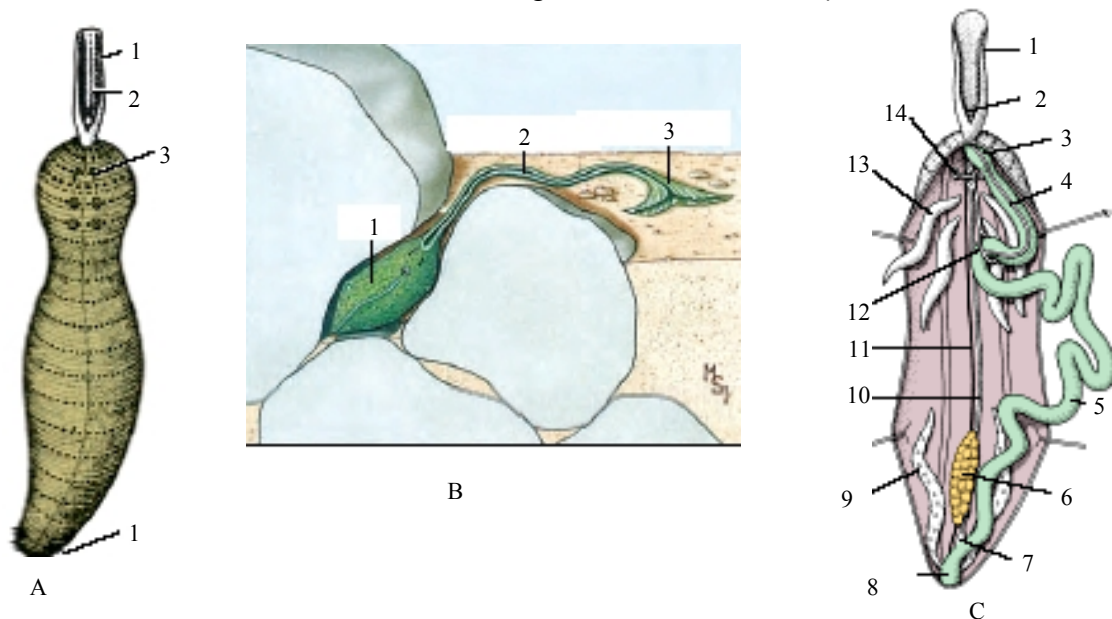
ở vùng ngập mặn và sa sùng *Sipunculus nudus* sống ở vùng triều, dưới triều trong nền đáy.

II. Ngành Echiurida

Nhóm động vật này còn giữ đặc điểm chia đốt ở giai đoạn ấu trùng, còn giai đoạn trưởng thành thì không chia đốt. Thường sống chui rúc trong bùn hay trong các kẽ đá ven bờ biển, phát triển qua ấu trùng trochophora. Là một lớp bé, có khoảng 150 loài.

1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Cơ thể không chia đốt, phía trước có vòi dài, lỗ miệng nằm ở đáy vòi và mặt bụng của vòi có rãnh tiêm mao để đưa thức ăn tới miệng. Mặt bụng sau miệng có 2 tơ lớn và cuối thân có 2 vành tơ đặc trưng của Giun nhiều tơ (hình 8.2).



Hình 8.2 Echiurida (từ Hickman)

- A. Hình dạng ngoài: 1. vòi; 2. Rãnh tiêm mao; 3. Vòng lông trước; 4. Vòng lông sau.
 B. Giống Bonellia: Con đực bé ký sinh trong cơ thể con cái: 1. Cơ thể con đực; 2. Rãnh tiêm mao; 3. Vòi.
 C. Cấu tạo nội quan của Echiurida: 1. Vòi; 2. Miệng; 3. Hậu; 4. Túi lưng; 5. Ruột; 6. Tuyến sinh dục; 7. Trực tràng; 8. Ruột cuối; 9. Túi hậu môn; 10. Mạch máu bụng; 11. Thần kinh bụng; 12. Túi vòng; 13. Hậu đơn thận;

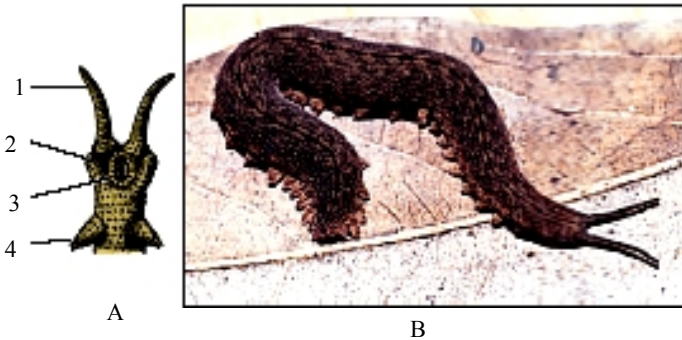
Thành cơ thể có lớp biểu mô tiết cuticula ra mặt ngoài, tiếp theo là bao cơ và biểu mô thể xoang. Ống tiêu hoá dài, đổ vào ruột sau có đôi túi hậu môn và có khoảng 12 – 300 phễu tiêm mao mở vào thể xoang. Các phễu này giữ chức phận bài tiết và hô hấp. Hệ tuần hoàn kín, máu không có màu. Hệ thần kinh có kiểu cấu tạo của Giun nhiều tơ nhưng tế bào thần kinh không tập trung thành hạch. Hệ bài tiết của ấu trùng là nguyên đơn thận, còn trưởng thành là túi hậu môn và hậu đơn thận. Số lượng hậu đơn thận thay đổi từ 1 đôi đến 4 đôi. Tuy nhiên có người cho rằng hậu đơn thận giữ nhiệm vụ thải sản phẩm sinh dục là chính. Tuyến sinh dục đơn, dính liền ở mặt bụng ở phần sau cơ thể. Hiện tượng dị hình chủng rất rõ ở một số loài như *Bonellia* cái có kích thước lớn (10 – 15cm). Còn con đực thì bé (1 – 3mm) phủ đầy tiêm mao sống chờ trong đơn thận của con cái cho đến khi trứng chín thì thụ tinh.

2. Đặc điểm phát triển

Giai đoạn đầu của quá trình phát triển giống Giun nhiều tơ. Trứng phân cắt xoắn ốc và xác định. Ấu trùng trochophora cũng hình thành với 2 giải đôi túi thể xoang ở hai bên. Nhưng tiếp theo đó thành của túi thể xoang bị mất đi và cơ thể chỉ còn lại túi thể xoang chung. Ấu trùng bơi lội tự do và sau khi biến thái mới chuyển sang đời sống bám ở đáy.

III. Ngành Có móc (Onychophora)

Ngành Có móc có khoảng 70 loài, cơ thể hình giun, kích thước nhỏ (khoảng vài cm), sống trên cạn, có móc ở phần phụ chuyển vận, di chuyển chậm chạp. Phân bố rộng ở các vùng nóng ẩm của nhiệt đới, thường sống dưới các thảm lá mục, vỏ cây khô (hình 8.3).



Hình 8.3 Hình dạng ngoài của Có ống khí (theo Hickman)
A. Phần đầu: 1. Râu; 2. Xúc biện quanh miệng; 3. Thủy miệng; 4. Chân thứ nhất; B. Hình dạng ngoài

Động vật Có móc vừa có nhiều đặc điểm của Giun đốt, vừa có nhiều đặc điểm của Chân khớp. Các đặc điểm đó thể hiện như sau: Cơ thể phân đốt đồng hình, mỗi đốt có đôi chi bên không phân đốt, có móc (vuốt) ở tận cùng. Đôi phần phụ thứ 2 biến đổi thành hàm, còn đôi phần phụ thứ 3 biến đổi thành nhú miệng tiết chất dính. Đã có ống khí quản sơ khai. Hiện nay chỉ mới biết có một lớp là Ống khí nguyên thủy (Prototracheata).

Cơ thể dài tới 15cm, phân đốt đồng hình, có khoảng 13 – 43 đốt. Mỗi đốt mang một đôi chi bên không phân đốt và có móc tận cùng. Đầu chưa phân hoá rõ ràng. Phần phụ đầu gồm có: 1 đôi râu phân đốt giả, có đôi mắt đơn cấu tạo theo kiểu giun đốt nằm phía sau đôi râu. Trong miệng có đôi hàm kitin, hai bên đầu có đôi nhú miệng tiết chất dính tấn công và tự vệ. Nếu bị kích thích thì đôi hàm này có thể phóng chất dính xa tới 15m. Thành cơ thể cấu tạo tương tự như giun đốt: Từ ngoài vào trong là lớp cuticun mỏng, tiếp theo là lớp biểu mô đơn sau đó là lớp mô liên kết, rồi đến bao cơ có lớp cơ vòng, lớp cơ dọc và lớp cơ xiên (tế bào cơ là cơ trơn). Trong cùng là biểu mô thể xoang. Thể xoang hỗn hợp.

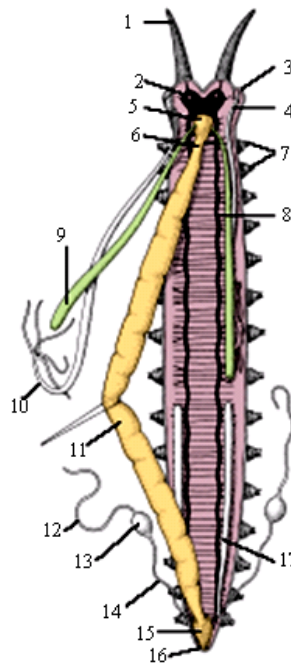
Nội quan gồm có: Hệ tiêu hoá gồm ruột trước (có hầu, thực quản), ruột giữa và ruột sau. Đổ vào khoang miệng có tuyến nước bọt. Hệ thần kinh có não (phân chia thành não trước, não giữa và não sau), có 2 dây thần kinh bụng chạy dọc và các cầu nối ngang. Giác quan ngoài râu còn có các nhú cảm giác ở mặt ngoài cơ thể. Hệ hô hấp là các ống khí không phân nhánh đổ ra ngoài qua lỗ thở trên bề mặt cơ thể. Hệ tuần hoàn có ống tim dài nằm trên ruột, các lỗ tim xếp phân đốt, không có mạch máu. Hệ bài tiết là các đôi ống tương đồng với đôi ống thể xoang và cấu tạo khá giống với hậu đơn thận của giun đốt (hình 8.4).

Có móc phân tính. Cơ quan sinh dục có cấu tạo đơn giản, ống dẫn sinh dục đổ ra ngoài ở đốt áp chót. Thụ tinh trong là chủ yếu nhưng cũng có trường hợp tinh trùng chui qua da như ở một số loài sán lông và đĩa. Hầu hết đẻ con. Phát triển trực tiếp.

Hàng loạt đặc điểm đã cho thấy động vật có móc có quan hệ họ hàng gần gũi với giun đốt như cơ thể phân đốt đồng hình, mắt cấu tạo giống nhau, bao cơ và phần phụ không phân đốt. Bên cạnh đó lại có hàng loạt đặc điểm thể hiện lại gần gũi với động vật chân khớp như có thể xoang hỗn hợp, có cơ quan miệng (phần phụ của

miệng), tim có các đôi lỗ tim, có ống khí (khí quản), di chuyển bằng chân. Mặt khác cấu tạo của hệ sinh dục, quá trình phát triển phôi, lại thể hiện tính chất chuyên hoá. Ngay trong một hệ cơ quan đã thể hiện tính chất trung gian giữa hai nhóm động vật giun đốt và chân khớp như hệ thần kinh bậc thang (giống giun đốt, còn có não 3 phần lại là giống chân khớp). Từ đó có thể nghĩ rằng động vật có móc được hình thành từ giun đốt, sớm tách thành một nhóm riêng, thích nghi với điều kiện sống trên cạn, tiến hoá song song với động vật chân khớp ở cạn.

Hiện biết khoảng 100 loài, sống trong rừng nhiệt đới ẩm (các nước thuộc Trung và Nam Mỹ, Ấn Độ, Mã Lai, Tân Đảo, Tân Tây Lan và Ôxtrâyliya), dưới thảm mục, hang hốc... Có thể ăn thịt, ăn tạp và ăn cỏ. Hoá thạch có từ giữa Cambri trong trầm tích biển, hình thái gần giống với các đại diện hiện sống (chỉ sai khác một số đặc điểm như chưa có ống khí,



Hình 8.4 Cấu tạo nội quan của Cổ móc (theo Hickman)

1. Râu; 2. não; 3. Xúc biện quanh miệng;
4. Ống chất nhầy; 5. Hầu; 6. Thực quản;
7. Chân; 8. Thân kinh bụng; 9. Tuyến nước bọt;
10. tuyến chất nhầy; 11. Ruột giữa;
12. Tuyến tinh; 13. Túi chứa tinh; 14. Ống dẫn tinh;
15. Ruột thẳng; 16. Hậu môn;
17. Tuyến chất nhầy

phân đốt chưa rõ ràng, tận cùng chân có tơ, hàm chưa rõ, không có nhú tuyến dính, râu dạng lược). Đại diện có các giống như *Peripatus* (châu Mỹ), *Peripatopsis* (châu Phi), *Peripatoides* (châu Úc).

IV. Ngành Mang râu (Pogonophora)

Theo nhiều tài liệu trước đây thì động vật mang râu (Pogonophora) được coi là một ngành của động vật có miệng thứ sinh (Deuterostomia) (Abrikokov, 1970; Cleveland P. Hickman, 1873; Thái Trần Bái, Hoàng Đức Nhuận, Nguyễn Văn Khang (1978), Đặng Ngọc Thanh và Thái Trần Bái, 1982, Thái Trần Bái, 2000...). Robert D. Banes 1991 lại xếp nhóm động vật này thành một ngành riêng thuộc động vật có miệng nguyên sinh (Protostomia) đứng sau giun đốt. Thái Trần Bái (2001, 2004) lại coi là một lớp ủa ngành Giun đốt.



Hình 8.5 Tập đoàn Mang râu ở dưới biển sâu Thái Bình Dương (theo Hickman)

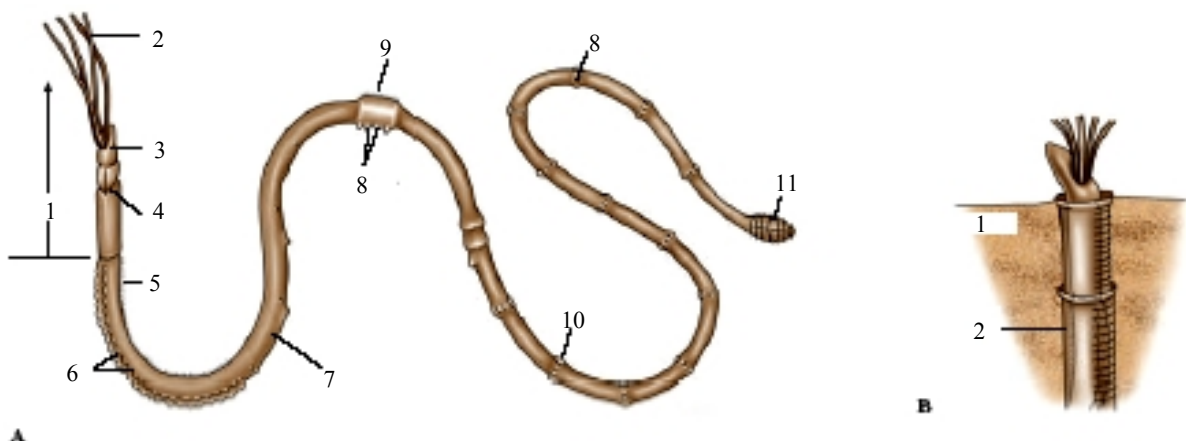
Hiện biết có khoảng 120 loài, sống định cư trong vỏ ống, trong đáy bùn biển sâu từ hàng trăm đến hàng ngàn mét (hình 8.5).

1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

Cơ thể hình giun, kích thước thay đổi từ 6cm - 36cm về chiều dài, lớn nhất dài tới 2m, đường kính thân dưới 1mm (lớp Perviata) hay từ 25 – 40mm (lớp Vestimentifera). Cơ thể chia làm 3 phần: Phần trước thân, phần thân và phần đuôi.

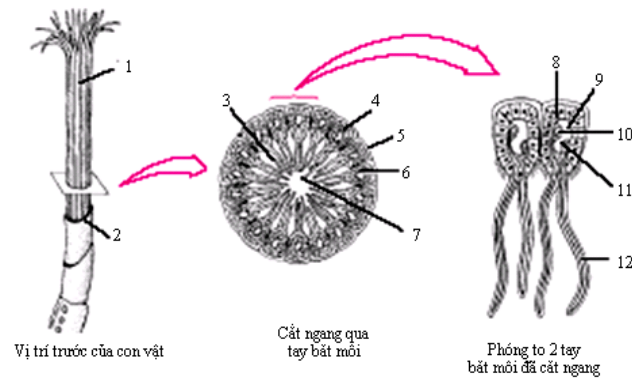
Phần trước thân có cấu tạo khác nhau giữa 2 lớp. Ở lớp Perviata gồm thùy đầu mang tua đầu, đốt I và đốt II. Ở lớp Vestimentifera gồm phần hô hấp kết bằng tua đầu và phần đai. Phần trước thân chứa thể xoang (có mức độ phát triển tùy nhóm), tim, ống bài tiết và não.

Phần thân là dài nhất của cơ thể, có thể xoang không phân đốt chứa tuyến sinh dục và có ống dẫn sinh dục đổ ra ngoài về phía mặt lưng. Ở bọn Vestimentifera còn có cơ quan tập trung vi khuẩn hoá tổng hợp cộng sinh với mật độ cực lớn (có tới 10^{10} vi khuẩn/gam khối lượng tươi) được gọi là thể nuôi (trophosome). Trong thành cơ thể có lớp cơ dọc và cơ vòng. Mặt ngoài thân có các nhú sắp xếp theo chiều dọc, có 2 vành tiêm mao ở giữa, giúp cho Mang râu có thể bám vào vỏ khi di chuyển. Vỏ của chúng bằng kitin hay scleroprotein do biểu bì ở cuối phần thân tiết ra. Vỏ có thể rất mỏng để cho các chất hữu cơ hoà tan đi qua (ở Perviata). Phần đuôi gồm nhiều đốt (6 – 25 đốt), mỗi đốt có một đôi túi thể xoang. Đuôi giúp cho con vật bám vào thành vỏ (hình 8.6).



Hình 8.6 Hình dạng ngoài của mang râu (theo Hickman)

A. Hình dạng ngoài: 1. Phần trước; 2. Tua bắt mồi; Thùy đầu; 3. 4. Nhánh của lông bơi; 5. Lông bên; 7. Thân; 8. Lông; 9. Vòng lông; 10. Tuyến chính; 11. Phần bụng B. Vị trí của cơ thể trong ống: 1. Bề mặt; 2. Ống thân



Hình 8.7 Cấu tạo chi tiết mang râu (theo Hickman)

1. Tua bắt mồi; 2. Thủy đầu; 3. Nhánh bên; 4. Tua bắt mồi; 5. Cuticul; 6. Kênh dẫn; 7. Xoang trong tay; 8. Thần kinh; 9. Mạch máu lưu thông; 10. Mạch máu không lưu thông; 11. Nhánh của tua bắt mồi

Một số mang râu non có ống tiêu hoá gồm có miệng, ruột có tiêm mao và hậu môn, tuy nhiên ống tiêu hoá này lại tiêu giảm hoàn toàn ở con trưởng thành. Hiện nay chưa rõ cách lấy thức ăn của mang râu, có thể theo 3 cách tùy nhóm: Tiêu hoá ngoài ở vùng tua đầu rồi hấp thu qua thành tua đầu vào mạch máu - liên quan đến cấu tạo tua đầu rất phát triển, có nhiều mạch máu; hấp thụ trực tiếp các phân tử hữu cơ hoà tan trong nước biển hay bùn đáy – được chứng minh bằng việc thử nghiệm đánh dấu các chất hữu cơ trong môi trường nuôi, thường gặp ở các mang râu bé; sử dụng chất dinh dưỡng do vi khuẩn cộng sinh trong các thể nuôi tổng hợp - liên quan đến sự có mặt của một số mang râu sống vùng nước giàu H_2S , CH_4 là nguyên liệu cho các vi khuẩn sống cộng sinh tổng hợp chất hữu cơ. Trao đổi khí qua tua đầu và thành cơ thể. Hệ tuần hoàn kín, tim là phần phình ra của mạch máu nằm phía trước thân, đối diện với thần kinh (hình 8.7).

2. Đặc điểm sinh sản và phát triển

Phần lớn mang râu đơn tính. Trứng phân cắt xoắn ốc. Phát triển qua ấu trùng trochophora. Lá phôi giữa được hình thành theo lối lõm ruột: Ấu trùng có 4 đôi túi thể xoang do một đôi túi hình thành theo kiểu lõm ruột từ sau ra trước. Các đốt nằm ở cuối phần thân được hình thành từ một vùng riêng từ cuối cơ thể.

3. Phân loại, sinh học và sinh thái

3.1 Phân loại

3.1.1 Lớp *Perviata* (= *Frenulata*)

Có khoảng 110 loài. Cơ thể tương đối bé, phần trước thân có thùy đầu. Đốt I và II. Tua

đầu rời từng chiếc. Mỗi đốt của phần đuôi con trưởng thành chỉ có 1 đôi túi thể xoang. Đại diện có các giống *Siboglinum*, *Oligobrachia*...

3.1.2 Lớp *Vestimentifera* (= *Obturata*)

Hiện biết có khoảng 12 loài. Cơ thể lớn, phần trước thân có phần hô hấp (obturaculum) và phần đai (vestmentum). Tua đầu kết thành tấm. Mỗi đốt của phần đuôi con trưởng thành có một đôi túi thể xoang. Đại diện có các giống *Ritia*, *Ridgeia*, *Lamellbrachia*, *Tevnia*.

3.2 Sinh học và sinh thái

Là nhóm động vật phát triển phong phú trong môi trường xa lạ với nhiều nhóm sinh vật khác (nhiều chất độc như H_2S , CH_4 , ở đáy sâu đại dương thiếu ánh sáng và chịu áp suất lớn...). Việc phát hiện được động vật Mang râu thuộc phân lớp Vestimentifera có sinh khối lớn, phát triển mạnh nhờ vào vi khuẩn hoá tổng hợp sống cộng sinh đã đặt ra nhiều vấn đề mới cho việc nghiên cứu dinh dưỡng của động vật.

Các động vật mang râu đã gặp ở vùng quần đảo Galapagôt thuộc Thái Bình Dương, nơi đáy biển sâu 2.500m, có nhiều giếng phun nước nóng, nhiệt độ vào khoảng 10 – 15°C, ở Đại Tây Dương trong vịnh Mexicô với độ sâu 300 – 6.000m, nhiệt độ nước khoảng 2 – 4°C, kể cả nơi có xác cá voi đang thối rữa. Tất cả những nơi này đều giàu H_2S , CH_4 .

Động vật mang râu phát tán nhờ ấu trùng trochophora. Tốc độ sinh trưởng vỏ của chúng dao động từ 30cm/năm đến 85cm/năm.

4. Phát sinh chủng loại của mang râu

Có nhiều ý kiến khác nhau về vị trí phân loại của mang râu: Căn cứ vào kiểu phát triển lõm ruột của cách hình thành lá phôi giữa, đôi túi thể xoang thứ nhất có một bên hình thành xoang bao tim và bên kia có ống dẫn thể xoang đổ ra ngoài, tuyến sinh dục trong đôi túi thể xoang thứ 3 có ống dẫn sinh dục... nên một số người vẫn xem Mang râu là động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia) và theo quan điểm này thì mặt lưng là phía thần kinh (adnura).

Một số quan điểm khác cho rằng dựa vào hiện tượng phân đốt của phần đuôi, đặc điểm hình thái của ấu trùng trochophora, đặc điểm của tơ... mà xếp Mang râu vào là một nhóm của Giun định cư thuộc ngành Giun đốt. Theo quan điểm này thì phía thần kinh là phía bụng.

Các dẫn liệu mới đây về vị trí tương đối của ruột tạm thời ở ấu trùng của loài *Riftia pachyptila* (Jones, Gardiner, 1988), về cấu trúc phân tử của huyết sắc tố ngoại bào Ehb (F. Zal và cộng sự, 1997, 1999), của rARN 18S (Cavalier, Smith, 1996; Aguilido và Lake, 1998) đã xác minh quan hệ gần gũi của Mang râu với giun đốt. Chính vì vậy Zal (1999) đã xếp Mang râu vào là một lớp của ngành Giun đốt - lớp Đuôi tơ (Opissthochaeta).

Một quan điểm khác căn cứ vào sơ đồ 4 đốt, coi mang râu là nhóm động vật trung gian giữa động vật Có miệng nguyên sinh (Protostomia) và động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia) sớm hình thành từ khi xuất hiện 2 hướng tiến hoá trên.

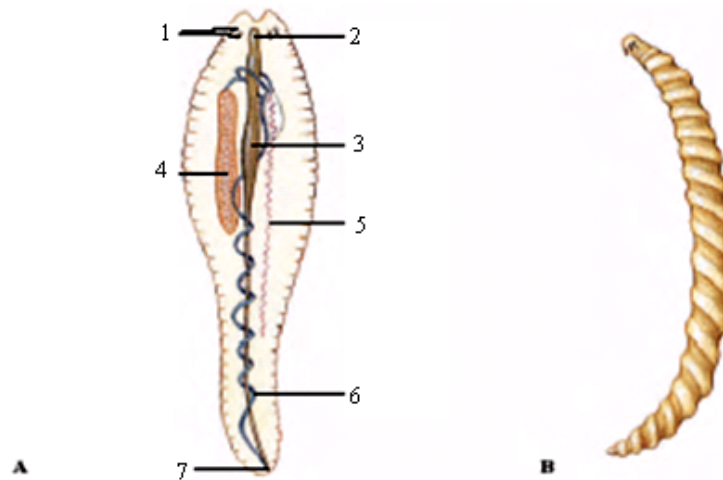
V. Ngành Năm lỗ miệng (Pentastomia) hay Hình lưỡi (Linguatulida)

Ngành này còn có tên gọi là Pentastomida (Năm lỗ miệng) là do lúc đầu người ta quan sát nhầm 2 đôi móc bám nằm sâu vào cơ thể ở quanh lỗ miệng trông giống như 4 lỗ miệng nữa. Sau này lấy tên hình lưỡi (Linguatulida) là vì cơ thể của chúng giống hình chiếc lưỡi của động vật có xương sống. Con trưởng thành ký sinh trong đường hô hấp và phổi của động vật có xương sống, chủ yếu là bò sát, chim và thú, kể cả người. Ấu trùng di chuyển trong vật chủ trung gian (thường là mồi săn của vật chủ chính).

Lấy cấu tạo cơ thể của loài *Linguatula serrata* làm ví dụ. Loài này trưởng thành ký sinh trong xoang mũi của thú ăn thịt như chó sói, chồn, chó nhà hay cả thú ăn cỏ như trâu, dê, bò, ngựa... (hình 8.8).

Ấu trùng chủ yếu sống ở thổ rừng và thổ nhà. Con cái dài tới 13cm, còn con đực thì bé hơn nhiều (không quá 2mm). Hình dạng cơ thể hơi nhọn ở đuôi, tiết diện cắt ngang hơi tròn. Có tầng cuticun không chứa kitin bọc ngoài, phân đốt ngoài

nhưng không phân đốt trong. Miệng nằm ở gần nút trước, hai bên có 2 đôi nhú có móc kitin tận cùng. Do đời sống ký sinh nên nhiều nội quan tiêu giảm như tuần hoàn, hô hấp, bài tiết. Bao cơ có cấu tạo theo kiểu giun đốt nhưng tế bào cơ lại cấu tạo theo kiểu chân khớp. Ruột là



Hình 8.8 Cấu tạo của Pentastomia (theo Hickman)

A. *Linguatula* cái ký sinh ở động vật; B. *Amodex* ký sinh ở da người.
1. Móc bám; 2. Miệng; 3. Ruột; 4. Tuyến trứng; 5. Âm đạo; 6. Hậu môn; 7. Tuyến tinh

một ống thẳng từ đầu đến cuối. Ở một số loài có tuyến trán tiết enzyme tiêu hoá mô vật chủ và tiết chất chống đông máu. Hạch thần kinh dưới hầu phát triển hơn nhiều so với hạch thần kinh trên hầu. Tuyến trứng hình ống, có 2 ống dẫn và 1 tử cung cùng với một đôi túi nhận tinh, lỗ sinh dục ở cuối cơ thể. Con đực có tuyến tinh, túi chứa tinh, 2 ống dẫn tinh và cơ quan giao phối kép, lỗ sinh dục ở phía trước, sau lỗ miệng. Trứng bé, cùng với dịch nhầy của mũi vương vãi và dính vào cây cỏ rồi vào dạ dày của thỏ. Trong dạ dày thỏ, trứng nở thành con non, có 2 nhú cơ có móc, phía trước có chùy là cơ quan khoan. Ấu trùng xâm nhập qua thành ruột, vào máu, di chuyển đến gan, màng treo ruột và các nội quan khác. Sau đó kết kén nằm bất động ở đó. Sau 1 vài tháng, ở vị trí ký sinh, ấu trùng lột xác lớn lên và đạt kích thước 4 – 6mm, giống với trưởng thành nhưng còn thiếu cơ quan sinh dục.

Hiện mới biết 95 loài thuộc 15 giống, 2 bộ là bộ Cephalobaeda và Porocephalida. Đại

diện có các giống như *Porocephalus*, *Kiricephalus*, *Arinilifer*... ký sinh trên rắn, trăn và có vật chủ trung gian là thú bé; các giống *Sebekia*, *Leiperia*, *Diesingia*... ký sinh ở cá sấu, có vật chủ trung gian là cá, giống *Linguatula* ký sinh ở thú ăn thịt có vật chủ trung gian là thú ăn cỏ. Việt Nam có loài *Raillietiella orientalis* ký sinh trong cơ thể các loài rắn hổ mang và rắn ráo.

Về vị trí phân loại của Hình lười còn chưa được rõ ràng. Cơ thể có tầng cuticun bọc ngoài, có cơ vân, sinh trưởng và phát triển qua lột xác, đó là đặc điểm của động vật chân khớp. Tuy nhiên xếp chúng vào phân ngành nào của động vật chân khớp thì vẫn còn có các ý kiến khác nhau: Một số tác giả xếp chúng vào phân ngành Có kìm chủ yếu dựa vào sự giống nhau bề ngoài và có lối sống giống nhau giữa Hình lười và Có kìm nội ký sinh. Một số khác lại xếp lớp này vào phân ngành Có mang do chúng có sự giống nhau về ấu trùng của chúng và ấu trùng naupilus của giáp xác.

VI. Ngành Bò chậm (Tardigrada)

Là một nhóm rất nhỏ nhưng có tính chuyên hoá cao. Kích thước cơ thể phổ biến từ 0,3 - 0,5mm, cá biệt đạt tới 1,2mm.

Một số loài sống ở ven bờ, nhưng cũng có một số loài sống ở biển sâu, một số loài sống ở nước ngọt, nơi có nhiều tảo và rêu. Một số loài khác có thể sống ở trong đất ẩm trong rừng, trên rêu đất, địa y.... Nơi có nhiều trùng bánh xe sinh sống thì cũng có mặt các đại diện của bò chậm.

Có khoảng 600 loài đã được mô tả, hầu hết phân bố rộng. Hoá thạch được tìm thấy từ kỷ Crêta.

1. Cấu tạo ngoài

Thân ngắn, phồng lên, hình trụ. Có 4 đôi chân ở mặt bụng, mỗi chân có 4 đến 8 vuốt. Thân được bao phủ bởi lớp cuticun nhẵn. Một số giống như *Echiniscus* và *Megastygarcitides* có các tấm phân đốt.

Cuticun chứa kitin, mucosaccharis, protein và lipid, tạo thành 3 lớp. Cuticun phủ ở vỏ ngoài, phần ruột trước, vuốt và ruột sau. Lớp biểu bì tiết ra một lớp cuticun của thân mới. Có sự hình thành tuyến nước bọt và thay thế bởi tuyến vuốt. Khi lột xác, toàn bộ lớp vỏ cũ được vứt bỏ.

2. Cấu tạo trong

Lớp cơ bao gồm các dải cơ tách biệt, gồm các tế bào cơ vân hay cơ trơn, bám vào một đầu lõi của vỏ kintin (thực tế là các sợi cơ riêng biệt). Bò chậm di chuyển chậm chạp, bò hay đi, khi di chuyển, 3 đôi chân trước làm nhiệm vụ định hướng, còn đôi chân sau thì để bám vào giá thể. Dịch thể xoang không có màu, các tế bào máu có thể vận chuyển khí nhưng yếu.

Thức ăn chính là thực vật, một số ăn mùn bã hữu cơ và động vật. Trong miệng có bộ phận nghiền như hàm nghiền của Trùng bánh xe. Ống tiêu hoá gồm miệng, hầu, thực quản, ruột giữa và ruột sau. Bài tiết bằng ống manpighi.

Hệ thần kinh gồm có não ở mặt lưng, dây thần kinh và các hạch thần kinh bụng. Cơ quan cảm giác là các lông, gai và các mấu cảm giác (hình 8.9).

3. Sinh sản và phát triển

Đơn tính, tuyến sinh dục nằm trên ruột, đổ ra gần hậu môn. Số lượng con đực ít hơn con cái. Trứng đẻ ra nằm trên giá thể, sự thụ tinh có thể xảy ra trong cơ thể con cái. Mỗi con cái đẻ 30 trứng, có các loại trứng khác nhau như vỏ dày, vỏ mỏng...

Phát triển trực tiếp, nhanh, phân cắt hoàn toàn, thời gian phát triển là 14 ngày. Khi gặp điều kiện khô hạn thì bò chậm có thể sống tiềm sinh, thời gian kéo dài từ 7 - 70 năm.

4. Mối quan hệ phát sinh chủng loại

Vị trí phân loại của Bò chậm còn chưa rõ ràng. Với đặc điểm có vỏ cuticun phân đốt, có phần phụ, có giải cơ và hệ thần kinh phát triển, ống manpighi... thì thấy Bò chậm rất gần với Chân khớp.

Tuy nhiên có xoang giả, hầu có cơ... lại là đặc điểm của nhiều ngành động vật Có xoang giả như Aschelminthes, Gastrotricha, Nematoda và Lolicifera...

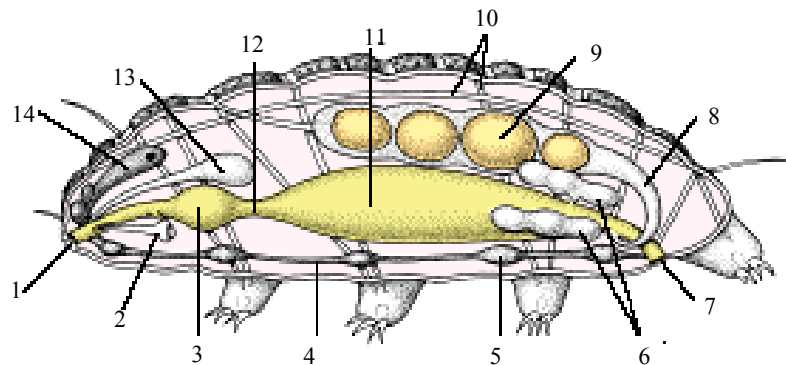
5. Phân loại

5.1 Lớp *Heterotardigrada*

Sống ở biển và trong đất. Có tấm cuticun lừng dày, phân đốt. Đầu phát triển, cơ quan cảm giác nằm trên đầu, có vuốt hay đĩa bám. Hậu môn và lỗ sinh dục tách biệt. Đại diện có các giống *Echiniscus*, *Tanarcus*...

5.2 Lớp *Eutardigrada*

Sống ở nước ngọt hay đất. Tầng cuticul lừng mỏng, đầu tiêu giảm. Chân có vuốt. Lỗ tiêu hoá và sinh dục đổ vào một huyết chung. Đại diện có các giống *Macrobiotus*, *Milnesium*...



Hình 8.9 Cấu tạo của Bò chặm (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Tấm nghiền; 3. Hàu; 4. Dây thần kinh bụng; 5. Hạch thần kinh bụng;
6. Tuyến Manpighi; 7. Hậu môn; 8. Ống trứng; 9. Trứng trong tuyến trứng; 10.
Cơ; 11. Ruột giữa; 12. Thực quản; 13. Tuyến nước bọt; 14. Não

Chương 9.

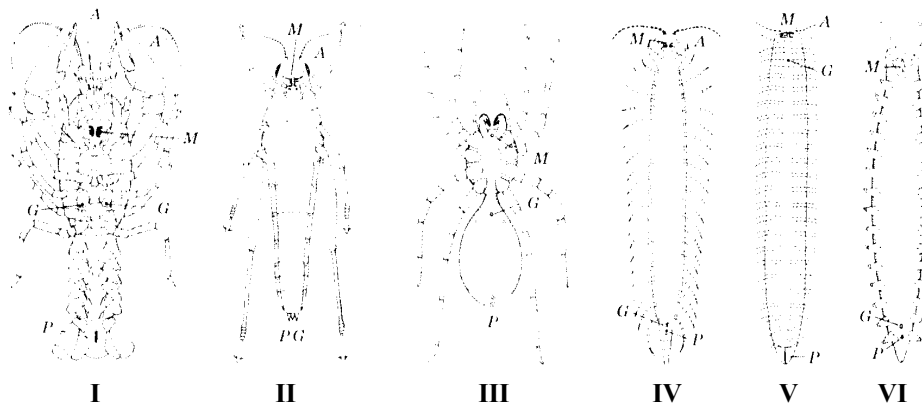
Ngành Chân khớp (Arthropoda)

I. Đặc điểm chung của ngành Chân khớp (Arthropoda)

Chân khớp là ngành lớn trong giới động vật, chiếm khoảng hơn 2 phần 3 số loài động vật có trên hành tinh. Có các đặc điểm chung như sau: Cơ thể cùng với các phần phụ phân đốt, hình thành bộ xương ngoài, xuất hiện ống khí (cơ quan hô hấp) và ống malpighi (là cơ quan bài tiết) của nhóm sống trên cạn.

1. Sự phân đốt và hiện tượng đầu hoá

Hiện tượng phân đốt và đầu hoá là một đặc điểm quan trọng của động vật chân khớp. Nét nổi bật là sự phân đốt dị hình và mức độ phân đốt khác nhau ở các nhóm khác nhau. Các đốt có thể nhiều và giống nhau như ở động vật nhiều chân (cuốn chiếu, rết, sâu đá...). Nhóm động vật này biểu hiện sự phân đốt thấp hay phân đốt đồng hình. Một số nhóm động vật khác có sự tập trung các đốt thành từng phần cơ thể khác nhau và giữ các chức phận khác nhau như ở nhóm động vật có kim (nhện, bò cạp), có mang (tôm, cua...) và có khí quản (côn trùng). Các nhóm động vật này thể hiện sự phân đốt cao, gọi là phân đốt dị hình (hình 9.1).

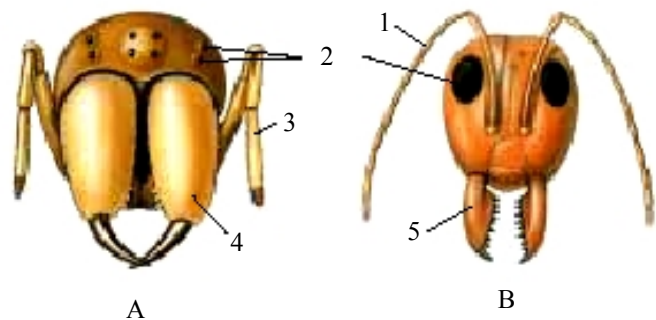


Hình 9.1 Sự phân đốt và phân phụ ở các nhóm động vật chân khớp khác nhau (theo Storer)

I. Giáp xác; II. Côn trùng; III. Nhện; IV. Chân môi; V. Chân kếp; VI. Có móc
A. Râu; M. Miệng; G. Lỗ sinh dục; P. Hậu môn; PG. Lỗ niệu sinh dục

Hiện tượng đầu hoá là một sự kiện quan trọng trong quá trình tiến hoá của động vật. Nó gắn liền với sự phát triển của não bộ, các giác quan và phần phụ miệng. Phần đầu của chân khớp gồm: phần đầu nguyên thủy (acron) tương ứng với phần trước miệng của giun đốt. Phần đầu bổ sung do các đốt thân phía trước kết hợp với phần đầu nguyên thủy. Số đốt bổ sung này thay đổi tùy nhóm (hình 9.2).

Nhìn chung cơ thể chân khớp được chia làm 3 phần (đầu, ngực, bụng) như ở chân khớp hiện đại, tuy



Hình 9.2 Phần phụ miệng của Chân khớp (theo Raven)

A. Có kim; B. Có hàm (Có ống khí)
1. Râu; 2. Mắt kép; 3. Chân sờ; 4. Kim; 5. Hàm trên

nhiên

có khi phần đầu nhập với phần ngực tạo thành phần đầu ngực như ở nhện, giáp xác.

2. Hình thành bộ xương ngoài

Cơ thể của chân khớp có một lớp vỏ cứng bao ngoài. Lớp này là tầng cuticula, sản phẩm tiết của lớp biểu bì. Vỏ cơ thể ở mỗi đốt gồm 4 tấm là tấm lưng (ternum), tấm bụng (sternum) và 2 tấm bên (pleurum).

Về cấu tạo vỏ cơ thể phân biệt tầng mặt (epicuticun) và tầng dưới (tầng cuticun trước – procuticun). Tầng mặt là một lớp mỏng, có bản chất là lipoprotein, ngăn cản sự trao đổi nước. Tầng dưới dày hơn, có 2 thành phần chính là kitin (là một polysaccarit có nitơ – polyaxetin glucozamin, khi bị thủy phân thì tạo thành glucôzamin, đường và axit béo và nhiều axit axêtic) và protein. Kitin có màu trắng, dẻo đàn hồi và thấm nước còn protein thì tùy loại, có thể cứng (sclerotin) hay mềm (relizin). Nhiều người chia procuticun thành 2 lớp là lớp cuticun ngoài (exocuticun) và lớp cuticun trong (endocuticun). Tầng endocuticun giàu kitin hơn và protein chủ yếu là relizin nên mềm dẻo hơn. Ở một số chân khớp bộ xương còn thấm thêm muối vô cơ như cacbonat hay photphat canxi nên bộ xương rất cứng (tôm, cua, sấu đá...). Cuticula còn lót những phần lõm có nguồn gốc lá phôi ngoài như ruột trước, ruột sau, ống khí và ống dẫn của tuyến nội tiết.

Bộ xương ngoài có tác dụng bảo vệ cơ thể, chống mất nước và là nơi bám của cơ. Nhờ bộ xương ngoài mà chân khớp có thể thích nghi với điều kiện sống tốt hơn và phân bố rộng hơn. Sự xuất hiện bộ xương ngoài đã làm mất hoàn toàn lớp biểu mô có tiêm mao ở động vật bậc thấp.

3. Hiện tượng lột xác để tăng khối lượng cơ thể

Lớp vỏ ngoài là một trở ngại cho sự tăng trưởng về khối lượng cơ thể, động vật chân khớp bị hạn chế không thể tăng trưởng từ từ. Do vậy khi cơ thể đã lớn hết cỡ, lớp vỏ cũ trở nên chật chội thì động vật chân khớp tiến hành lột xác - tức là thực hiện quá trình vứt bỏ lớp vỏ cũ, hình thành lớp vỏ mới. Lớp vỏ mới còn mềm, phải sau một thời gian nhất định mới cứng lại. Động vật chân khớp tranh thủ lúc lớp vỏ mới còn mềm để lớn lên. Có 2 quá trình cùng được tiến hành trong khi lột xác: Đó là sự tiết ra lớp vỏ mới của tế bào biểu bì và sự tiết dịch lột xác chứa enzym hoà tan tầng endocuticun của lớp vỏ cũ. Số lần lột xác thay đổi tùy theo nhóm loài và đây là thời kỳ nguy hiểm nhất vì cơ thể của chúng rất dễ bị thương tổn, vì vậy chúng thường tìm nơi an toàn để trốn tránh. lột xác được điều khiển bằng cơ chế thần kinh thể dịch (hoocmôn). Hoocmôn lột xác là ecdyson ở nồng độ thấp tác động lên tế bào biểu bì gây tiết enzym phân giải tầng endocuticun của vỏ cơ thể, còn ở nồng độ cao thì gây việc tiết ra lớp vỏ mới. Bộ phận tiết hoocmôn là tuyến tiết, vị trí, cấu tạo và tên gọi khác nhau tùy nhóm động vật. Ví dụ ở côn trùng là tuyến ngực trước, ở giáp xác là tuyến nằm ở trong phần đầu (cơ quan Y).

4. Hệ thần kinh và giác quan

Hệ thần kinh vẫn giữ sơ đồ cấu tạo của giun đốt, song đã có thay đổi đáng kể, nhất là nhóm động vật chân khớp cao như côn trùng. Hệ thần kinh của chân khớp gồm có não và hai dây thần kinh chạy dọc bụng. Não có cấu tạo phức tạp gồm não trước, não giữa và não sau. Não trước (protocerebrum) gồm một thể trung tâm, một cầu não trước, một hay hai thể nấm. Thể nấm là trung khu thần kinh điều khiển các hoạt động bản năng phức tạp (nhất là ở nhóm côn trùng có đời sống xã hội). Não trước còn có liên hệ với trung khu thị giác, điều khiển hoạt động của mắt kép. Não

giữa (meso- hay deutocerebrum) gồm các hạch râu, từ đó có các dây thần kinh điều khiển đôi râu thứ nhất, là trung khu khứu giác và có cầu nối trên hầu. Hai dây thần kinh chạy dọc tạo thành chuỗi hạch thần kinh bụng. Mỗi đôi hạch ứng với một đốt. Từ một đôi hạch có 3 đôi dây thần kinh: Đôi thứ nhất và đôi thứ 3 ở mặt lưng là đôi dây thần kinh vận động, còn đôi thứ 2 ở mặt bụng là dây cảm giác (đặc điểm phân bố này cũng thấy ở giun đốt và có móc). Não sau (trito- hay metacerebrum) gồm 2 hạch não có cầu nối dưới hầu. là

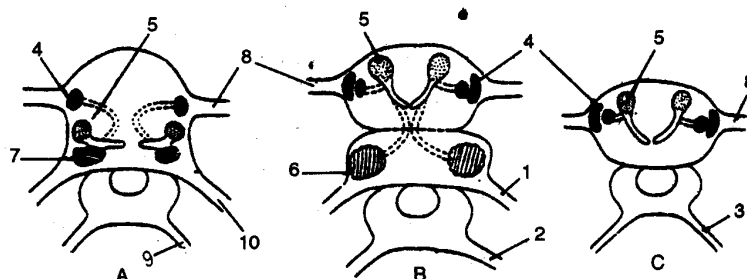
trung khu điều khiển đôi râu thứ 2 của giáp xác và đôi kim của có kìm. Não sau còn có hệ thần kinh giao cảm miệng - dạ dày, điều khiển phần trước ống tiêu hoá. Trung khu giao cảm là hạch hầu hay một số hạch phụ (giáp xác), hạch trán (côn trùng). Nhìn chung hệ thần kinh giao cảm tiêu giảm nhiều ở nhiều chân và hầu như không có ở có kìm (hình 9.3).

Trong số các giác quan thì

mắt kép là sản phẩm riêng của chân khớp. Cấu tạo mỗi mắt kép có nhiều ô mắt (ommatidium). Mỗi ô mắt có phần bao ngoài là màng sừng trong suốt, hình lục giác, tiếp theo là thủy tinh thể hình côn, cả 2 bộ phận tạo thành thấu kính của ô mắt. Bên trong là chùm tế bào màng lưới có chức năng cảm nhận ánh sáng liên hệ với trung tâm thần kinh thị giác. Các tế bào này xếp hình hoa thị, bao quanh thể que do chúng tiết ra, nằm dọc theo trục ô mắt... Bờ bên của từng ô mắt là tế bào sắc tố. Chúng có thể xếp theo 2 kiểu, phù hợp với 2 lối nhìn khác nhau của chân khớp. Ví dụ như mắt của côn trùng hoạt động ban ngày thường có sắc tố phân bố đều và cố định trong các tế bào sắc tố bao quanh ô mắt nên ngăn cách riêng từng ô mắt. Như vậy mỗi tia sáng từ bên ngoài chỉ lọt vào từng ô mắt và chỉ tạo ảnh một điểm trên màng lưới. Tổng hợp tất cả các ảnh sẽ là ảnh khảm (lốm đốm) và với lối nhìn này thì ảnh sẽ rời rạc và kém sắc nét. Còn mắt côn trùng hoạt động ban đêm thì sắc tố có thể di động và thường tập trung về phía trên hay về 2 cực của ô mắt nên không thể ngăn các ô mắt với nhau. Do vậy tế bào màng lưới của mỗi ô mắt có thể nhận được nhiều tia sáng một lúc (tia chiếu thẳng qua thể thủy tinh và tia chiếu xiên từ các ô mắt khác tới). Nhờ đó ảnh được tạo nên là ảnh chồng và tổng hợp ảnh sẽ ảnh chồng (ảnh chập) nên ảnh sẽ rõ ràng và sắc nét hơn.

5. Hệ cơ phát triển

Cấu tạo cơ theo kiểu bao cơ liên tục ở các ngành giun như giun dẹp, giun tròn và giun đốt không còn thích hợp đối với chân khớp khi cơ thể bị đóng khung trong bộ xương ngoài. Từ bao cơ đã tiến hoá để hình thành các bó cơ vận động từng phần hoặc từng đốt của cơ thể. Quá trình này được bắt đầu từ động vật giun đốt có lối vận động tích cực bằng chi bên. Cơ của chân khớp là cơ vân điển hình và có phản ứng nhanh hơn so với cơ trơn. So sánh thời gian phản ứng của một số nhóm động vật ta thấy như sau: Ở hải quỳ cơ ở vùng quanh hầu có thời gian phản ứng là 5 giây, còn ở cơ vòng là 60 - 180 giây; sứa từ 0,5 - 1 giây; cơ vòng của giun đất là 0,3 - 0,5 giây; cơ co sợi byssus trước của trai là 1 giây; cơ tua đầu của ốc 2,5 giây; cơ bụng sam là 0,195 giây và cơ cánh côn trùng là 0,025 giây.



Hình 9.3 Não của giun nhiều tơ (A), có ống khí (B), có kìm (C) (theo Hanstrom)

1-2. Dây thần kinh râu; 3. Dây thần kinh kìm; 4. Trung khu thị giác; 5. Thể nấm; 6. Tiểu cầu râu; 7. Tiểu cầu xúc biện; 8. Dây thần kinh thị giác; 9. Dây thần kinh đốt thân I; 10. Dây thần kinh xúc biện

Nhánh thần kinh điều khiển hoạt động của cơ ở chân khớp cũng có sai khác với các nhóm động vật khác. Ở động vật có xương sống một cơ là điểm đến của từ hàng trăm hay hàng triệu nơron, trong khi đó mỗi sợi cơ chỉ có 1 nơron độc nhất. Ở chân khớp thì ngược lại, một cơ chỉ là điểm đến của 1 hay rất ít nơron, trong khi đó mỗi sợi cơ lại liên kết với 5 kiểu nơron khác nhau (nơron gây co cơ nhanh chóng, nơron gây co cơ chậm nhưng bền, nơron gây ức chế...) và mỗi nơron phát nhánh tới nhiều sợi cơ. Mặt khác trên mỗi cơ của chân khớp có thể có vài loại sợi cơ khác nhau về chức năng và hoạt động sinh lý. Như vậy cường độ co cơ của động vật có xương sống phụ thuộc vào số axon được phát động (tức là số lượng cơ được kích thích), ở chân khớp thì lại phụ thuộc vào bản chất của sợi cơ được kích thích và các hiệu quả tương tác của một số kiểu nơron có xinap trên cùng một sợi cơ.

6. Hệ tuần hoàn hở

Hệ tuần hoàn của giun đốt là hệ tuần hoàn kín, máu lưu thông được là nhờ sự co bóp của thành mạch máu và nhất là hoạt động của bao cơ. Ở chân khớp do hình thành bộ xương ngoài nên đã vô hiệu hoá hoạt động của cơ. Mặt khác tim chưa chuyên hoá sâu theo chức năng co bóp nên buộc động vật chân khớp phải phá vỡ thành mao quản để hình thành nên hệ tuần hoàn hở. Phần chủ yếu của hệ tuần hoàn của chân khớp là mạch chạy dọc sống lưng được gọi là "tim" với các đôi lỗ tim ở hai bên. Khi tim co máu được dồn lên đầu, sau đó vào nội quan, làm ngập nội quan và tràn đầy trong các hệ khe rỗng. Máu sau khi đã qua hệ hô hấp và bài tiết trở về xoang bao tim và vào tim qua đôi lỗ tim. Các lỗ tim này đều có van để không cho máu chuyển ngược chiều. Máu chứa huyết sắc tố hemoglobin (màu đỏ) hay hemocyanin (màu xanh) tùy nhóm động vật chân khớp khác nhau.

7. Hình thành thể xoang hỗn hợp

Thể xoang điển hình ở chân khớp chỉ còn lại một phần quanh hệ sinh dục và hệ bài tiết. Phần còn lại của thể xoang chuyển thành mô liên kết, được gọi là thể xoang hỗn hợp (mixocoelum), được hình thành liên quan đến hệ tuần hoàn của chân khớp. Thể xoang cùng với hệ tuần hoàn bao quanh nội quan.

8. Cơ quan hô hấp

Cơ quan hô hấp ở chân khớp đa dạng phù hợp với môi trường sống như mang và mang sách (ở nước), phổi sách và khí quản (ở cạn).

Mang là các nhánh của ở gốc phần phụ, thường nằm trong xoang mang, chỉ gặp ở giáp xác. Một số giáp xác sống trên cạn thì mang tiêu giảm, còn thành xoang mang biến đổi để làm tăng diện tích trao đổi khí.

Mang sách gồm các tấm xếp chồng lên nhau như những trang sách ở dưới phần phụ, chỉ gặp ở một số nhóm chân khớp cổ như sam, so...

Phổi sách là các phần lõm vào của thành cơ thể, bên trong có các tấm vỏ chồng lên nhau như những trang sách, thường gặp ở động vật hình nhện. Phổi sách được coi là sự biến đổi của mang sách khi động vật chuyển từ đời sống dưới nước lên trên cạn.

Ống khí là cơ quan hô hấp đặc trưng của chân khớp trên cạn như côn trùng, nhiều chân, một số hình nhện... Cấu tạo của ống khí gồm một hệ thống ống có khung cuticun nâng đỡ mặt trong ống giúp cho khí quản mềm dẻo, linh hoạt và không bị thay đổi hình dạng khi động vật chuyển động. Ống khí phân nhánh ngang dọc và tận cùng đến tận tế bào và mô, thông với môi trường qua lỗ thở. Không khí xâm nhập vào cơ thể nhờ nhịp co giãn của các tấm cuticun và sự đóng mở của lỗ thở. Mặt khác không khí cũng có thể khuếch tán thụ động qua vỏ cơ thể. Ở côn

trùng sống dưới nước thì ống khí chuyển thành hệ ống kín, không có lỗ thở, khí vào qua một số vùng da được gọi là mang ống khí.

Hô hấp qua bề mặt cơ thể chỉ thấy ở một số động vật chân khớp có cơ thể bé, sống trên cạn và cả dưới nước

Ống khí là cơ quan hô hấp phổ biến nhất của chân khớp, cấu tạo của ống khí giúp cho chân khớp trao khí thuận lợi với môi trường khô, ẩm và nhất là kịp thời cung cấp oxy cho các hoạt động cơ cơ với cường độ lớn khi bay, nhảy...

9. Cơ quan bài tiết

Bài tiết của động vật chân khớp được chia thành 2 dạng chủ yếu:

Một là dạng biến đổi của hậu đơn thận của giun đốt và chỉ còn lại ở một số đốt như tuyến hàm hay tuyến râu của giáp xác, thận môi hay thận hàm của nhiều chân, tuyến háng của một số hình nhện và đuôi kiếm.

Hai là ống manpighi ở côn trùng và nhiều chân là cơ quan bài tiết mới xuất hiện ở chân

khớp trên cạn. Ống này nằm chìm trong thể xoang và có một đầu thông với ranh giới ruột giữa và ruột sau, một đầu còn lại lơ lửng trong thể xoang. Sản phẩm bài tiết từ thể xoang sẽ vào ống manpighi, sau đó vào ruột sau và ra ngoài theo phân. Chất bài tiết đặc trưng cho từng nhóm động vật khác nhau. Ví dụ như ở giáp xác thì chủ yếu là amoni và amin, ở nhện là guanin còn ở côn trùng thì là các muối urat.

10. Tuyến sinh dục và đặc điểm phát triển

Tuyến sinh dục của động vật chân khớp là phần thu hẹp của thể xoang. Sản phẩm sinh dục đổ trực tiếp vào ống dẫn (có quan hệ với ống dẫn thể xoang). Lỗ sinh dục không cố định. Ví dụ như ở giáp xác thì ở cuối ngực, nhện ở gần giữa cơ thể, nhiều chân thì ngay sau đầu, côn trùng thì ở cuối cơ thể. Trứng nhiều thể vàng và thuộc loại trung noãn hoàng, phân cắt trứng theo bề mặt. Phôi vị được hình thành theo lối lõm vào hay di nhập. Lá phôi giữa hình thành theo lối đoạn bào từ tế bào 4d. Ở giai đoạn phôi, tùy theo lượng noãn hoàng nhiều hay ít mà phôi sẽ phát triển trực tiếp hay gián tiếp qua các dạng ấu trùng khác nhau.

11. Hệ thống học Chân khớp

Ngành Chân khớp được chia thành 4 phân ngành:

- + Phân ngành Trùng ba thùy (Trilobitomorpha), chỉ có 1 lớp
- + Phân ngành Có kìm (Chelicerata) có 4 lớp
- + Phân ngành Có mang (Branchiata) chỉ có 1 lớp
- + Phân ngành Có ống khí (Tracheata) có 2 lớp

II. Phân ngành Trùng ba thùy (Trilobitomorpha)

Chân khớp hoá đá ở biển. Đã biết có khoảng 4.000 loài. Phát triển mạnh trong nguyên đại Cổ sinh (kỷ Silua tới kỷ Pecmi) và bị tuyệt diệt vào cuối nguyên đại này (dạng cuối cùng mà người ta đã phát hiện được là giống *Phillipsia* trong lớp đất Cacbon – Pecmi). Có một lớp Trùng ba thùy (Trilobita).

Lớp Trùng ba thùy (Trilobita)

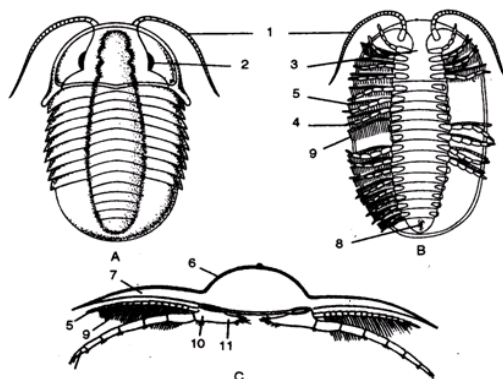
Nhóm động vật này phát triển rất mạnh ở kỷ Cambri – Ocdovic (cách đây khoảng 500 triệu năm, tuyệt chủng cách đây khoảng 275 triệu năm). Kích thước cơ thể thay đổi từ 2 – 75cm, sống bò dưới đáy biển vùng triều hay vùng sâu.

1. Cấu tạo cơ thể

Cơ thể còn giữ tính chất phân đốt đồng hình (hình 9.4). Từ trước về sau chia thành phần đầu, thân và đuôi.

Đầu do đốt đầu nguyên thủy (acron) kết hợp với 4 đốt khác, có giáp đầu (cephalon) phát triển trùm ra phía sau. Phần phụ của đầu có đôi mắt kép và một số mắt đơn. Mắt kép của Trùng ba thùy chỉ có 15 – 15.000 ô mắt. Mặt bụng của đầu có 1 đôi anten nhiều sợi, 4 đôi chân đầu giống nhau xếp quanh lỗ miệng.

Thân có nhiều đốt (có thể có tới 44 đốt), khớp động và có thể cuộn tròn về phía bụng. Theo chiều dọc phần thân chia thành 3 thùy (một thùy giữa -

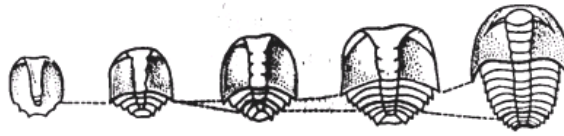


Hình 9.4 Cấu tạo trùng ba thùy (từ Dogel)
A. Nhìn phía lưng; B. Nhìn phía bụng; C. Cắt ngang thân;
1. Râu; 2. Mắt kép; 3. Môi; 4. Telopodit;
5. Epipodit; 6. Thùy giữa; 7. Thùy bên; 8. Hậu môn; 9. Tơ mang; 10. Đốt gốc chân; 11. Tấm nghiền

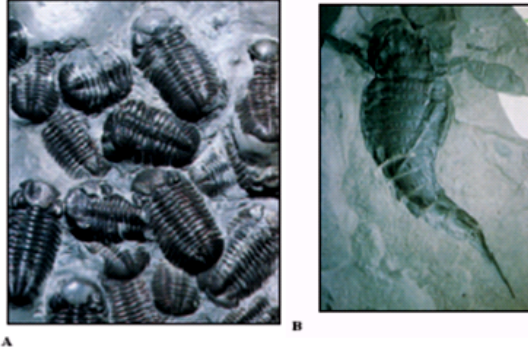
rachis và 2 thùy bên - glabella) Mỗi đốt có 1 đôi chân, có cấu tạo ít sai khác với chân hàm: phần gốc có một máu lõi nghiền có gai hướng vào trong, phần ngoài có một nhánh hướng ra phía ngoài mang nhiều lông tơ có chức năng hô hấp. Như vậy chân của trùng ba thùy có các chức phận khác nhau như hô hấp, chuyển vận và nghiền mồi.

2. Phát triển

Qua nhiều giai đoạn biến thái khác nhau. Giai đoạn đầu với ấu trùng protaspis với hình dạng gần hình tròn, có kích thước khoảng 0,5 – 1mm, chưa hình thành các đốt. Giai đoạn tiếp theo là meraspis, trên cơ thể đã xuất hiện chia rãnh thành 3 thùy, đã phân biệt phần đầu, phần thân và phần đuôi. Sau đó các đốt được hình thành ở vùng sinh trưởng để tăng số lượng các đốt. Giai đoạn cuối thì ấu trùng có hình dạng và số đốt cố định, chỉ tăng thêm về kích thước để hình thành trưởng thành (hình 9.5).



Hình 9.5 Phát triển của Trùng Ba thùy (từ Dogel)
Các giai đoạn ấu trùng kế tiếp nhau



Hình 9.6 Hoá thạch của Trùng Ba thùy và Giáp lớn (theo Hickman)

A. Trùng Ba thùy (Trilobita) phổ biến ở kỷ Cambri
B. Giáp lớn (Euryptorit) phổ biến ở Ordovic

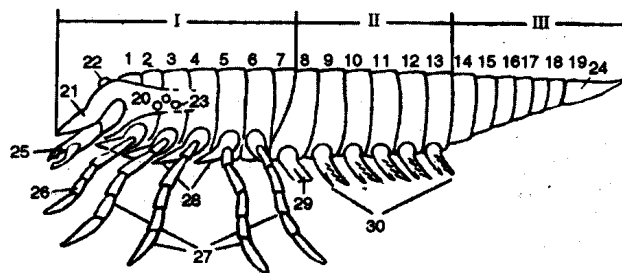
Trùng ba thùy là nhóm động vật chỉ thị địa tầng tốt (hình 10.6A). Ở Việt Nam đã tìm thấy hoá thạch trùng ba thùy trong các địa tầng từ Cambri tới Cacbon.

Các giống có giá trị chỉ thị địa tầng là *Damesella*, *Chuangia*, *Encrinurus*.

III. Phân ngành Có kìm (Chelicerata)

Nhóm động vật này có quan hệ gần gũi với Trùng ba thùy, phát triển mạnh vào đầu nguyên đại Cổ sinh (kỷ Cambri và Silua). Hiện nay được chia thành 4 lớp, trong đó lớp Giáp cổ và Nhện biển sống ở nước, còn các lớp khác sống trên cạn nhưng vẫn có mối quan hệ với nước do đó chỉ sống được ở môi trường ẩm và sinh hoạt về đêm.

Sơ đồ cấu tạo cơ thể của Có kìm được giới thiệu ở hình 10.7. Cơ thể được chia thành 2 phần: Phần đầu ngực (prosoma) có 7 đốt với 6 đôi phần phụ là 1



Hình 9.7 Cấu tạo có kìm (theo Lange)

I. Prosoma; II. Mesosoma; III. Metasoma;
1-19. Số đốt; 20. Thủy đầu; 21. Epistoma; 22. Mắt giữa; 23. Mắt bên; 24. Telson; 25. Kìm; 26. Chân xúc giác; 27. Chân bò; 28. Tấm nghiền; 29. Phần phụ sinh dục; 30. Chân mang

đôi kim, 1 đôi chân xúc giác và 4 đôi chân bò, còn đốt thứ 7 có thể tiêu giảm ở trưởng thành và không có phần phụ. Phần thứ 2 là phần bụng (opisthosoma) gồm có 12 đốt chia thành 2 phần là bụng trước (mesosoma) và bụng sau (metasoma). Bụng trước có 6 đốt và có đủ 6 đôi phần phụ biến đổi, còn bụng sau thì mất phần phụ. Đốt cuối là đuôi (telson). Số đốt có thể tiêu giảm, mức độ tập trung đốt thay đổi tùy nhóm.

1. Lớp Giáp cổ (Palaeostraca) hay Miệng đốt (Merostomata)

Có 2 bộ là bộ Giáp lớn và bộ Đuôi kiếm.

1.1 Bộ Giáp lớn (Gigantostraca)

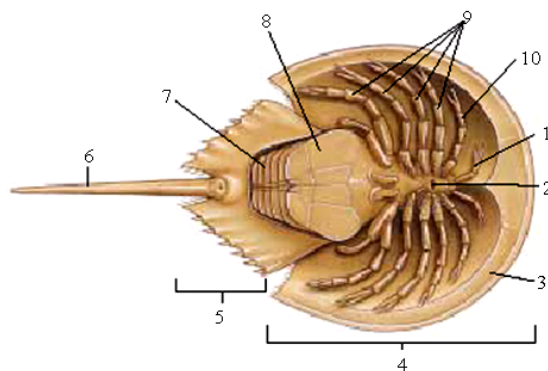
Hiện biết có khoảng 200 loài hoá thạch. Đây là chân khớp có kích thước lớn, cơ thể dài tới 2m, thoát nhìn giống với bò cạp khổng lồ. Cơ thể có sơ đồ chung của có kìm: Phần đầu ngực có mắt đơn và mắt kép ở phía lưng, có 6 đôi phần phụ ở phía bụng (1 đôi kìm và 5 đôi chân nghiền có tám gốc dùng để nghiền mồi). Sáu đốt bụng trước có phần phụ là nắp sinh dục trên đốt thứ 8 và các đôi chân mang ở các đốt tiếp theo (thường thiếu đôi chân trên đốt thứ 9). Lối sống của giáp lớn ở vùng biển nông, bơi chậm hay bò dưới đáy, một số sang nước ngọt hay chuyển lên trên cạn. Thức ăn của chúng là các động vật không xương sống như giáp xác, thân mềm, trùng ba thùy sống gần đó (hình 9.6B).

1.2 Bộ Đuôi kiếm (Xiphosura)

Xuất hiện ở đầu đại Cổ sinh, hiện nay chỉ còn 5 loài. Ở Việt Nam thường gặp 2 loài sam và so, được coi là hoá thạch sống.

Đặc điểm cấu tạo: Cơ thể đuôi kiếm có phần đầu ngực và bụng (ứng với bụng trước) tập trung thành 2 khối khớp động với nhau và tận cùng là gai đuôi (ứng với bụng sau) cũng khớp động với bụng. Trên giáp đầu ngực có mắt đơn và mắt kép, trên giáp bụng còn dấu vết của cơ ở bên trong. Đầu ngực mang 6 đôi phần phụ là đôi kìm ngắn và 5 đôi chân dài, tận cùng của chân là kim (trừ đốt cuối). Mỗi chân đều có tám nghiền ở gốc. Chân vừa là cơ quan chuyển

vận vừa là cơ quan bắt và nghiền mồi. Chân cuối là điểm tựa khi Đuôi kiếm đào đất, hang hốc để đẻ trứng. Bụng có 6 đôi phần phụ là nắp sinh dục hình tấm trên đốt thứ 8, che lỗ sinh dục ở gốc và 5 đôi chân mang. Chân mang là phần phụ 2 nhánh, dẹp thành tấm, có mang sách xếp dưới tấm ngoài... Chân mang vừa có chức năng bơi (đuôi kiếm bơi ngửa) vừa có chức năng hô hấp. Gai đuôi khoẻ, đầu ngọn gai tựa vào cát khi con vật di chuyển. Nội quan của đuôi kiếm còn giữ nhiều đặc điểm của tổ tiên: cơ quan bài tiết có 4 đôi tuyến háng (một dạng biến đổi của hậu đơn thận, hệ thần kinh bậc thang kép (hình 9.8).



Hình 9.8 Cấu tạo cơ thể của Sam *Limulus*

1. Kìm; 2. Miệng; 3. ; 4. Phần đầu ngực; 5. Phần bụng; 6. Đuôi; 7. Mang sách; 8. Nắp mang; 9. Mai; 10. Chân bò; 10. Chân xúc giác

Đuôi kiếm sống ở vùng nước biển nông, độ sâu phổ biến là 4 – 10m, đôi khi chúng phân bố sâu vào vùng cửa sông. Thức ăn của chúng là trai, ốc, giun đốt, động vật không xương sống khác sống ở đáy và tảo. Hiện nay còn lại 5 loài là *Xiphosura polyphemus* phổ biến ở vùng biển bắc và Trung Mỹ, *Tachypleus gigas* ở vịnh Thái Lan, *T. tridentatus* phân bố khá rộng, *T. hoeveni* ở quần đảo Molucca. Ở vùng biển nước ta thường gặp loài *Carcimoscopus rodunticauda* và *Tachypleus tridentatus* (họ Xiphosuridae). Vào tháng 7 - 8 sam lên bãi cát để sinh sản. Sam đực bám vào sam cái, sam cái đào hố để trứng, sam đực tưới tinh dịch thụ tinh. Trứng lớn 1,5 – 3,3mm, giàu noãn hoàng, được cát giữ độ ẩm và nhiệt độ. Sau khoảng 6 tuần thì trứng nở thành ấu trùng giống trưởng thành nhưng thiếu gai đuôi. Sau nhiều lần lột xác hình thành sam trưởng thành.

Đuôi kiếm được dùng làm phân bón ở một số vùng biển châu Mỹ. Ở Đông Nam Á một số loài được dùng làm thức ăn. Gần đây máu của loài sam *Tachypleus gigas* được dùng để chế một loại thuốc thử có giá trị thương mại cao được gọi là LAL (limulus amoebocyte lysate) dùng để kiểm tra nội độc tố do vi khuẩn gram âm sống trong ruột tiết vào máu (thuốc này có độ nhạy rất cao, có thể dùng thay thế vaxin thổ vẫn được dùng trước đây).

2. Lớp Hình nhện (Arachnida)

Là nhóm động vật chuyển lên sống trên cạn, thích nghi với điều kiện khô hạn, xuất hiện phổi sách và khí quản, ống manpighi, vuốt chân, thụ tinh bằng bao tinh... Hiện biết khoảng 40.000 loài.

2.1 Cấu tạo và sinh lý

2.1.1. Đặc điểm phân đốt và cấu tạo phần phụ

Cơ thể có 2 phần là đầu ngực (prosoma) và bụng (opisthosoma), nối với nhau một eo nhỏ. Đầu ngực có 6 đôi phần phụ (1 đôi kim, 1 đôi chân xúc giác, 4 đôi chân bò). Bụng (opisthosoma) là phần biến đổi nhiều nhất có 1 hay 2 đôi lỗ thở của phổi sách và nhiều đôi nhú tơ (hình 9.9).



Hình 9.9 Hình dạng ngoài của nhện (theo Hickman)

Sơ đồ cấu tạo có phần đầu ngực có 6 đôi phần phụ là đặc điểm chung của hình nhện. Sự biến đổi về sự phân đốt thấy ở một số nhóm hình nhện. Ở nhóm nhện Chân sờ (Palpigrada) và Bò cạp giả (Pseudoscorpionidea) đốt bụng thứ nhất lại rõ ràng, còn các nhóm khác lại tiêu giảm. Ở nhóm Pedipalpi và nhóm Solifuga thì 2 đốt ngực cuối lại tự do. Nhìn chung phần bụng của hình nhện biến đổi nhiều so với sơ đồ khởi đầu theo hướng giảm số đốt từ sau ra trước và tập trung thành một khối, mất dần dấu vết phân đốt. Phần biểu mô của hình nhện có một số loại tuyến khác nhau như ở Hình nhện có các loại tuyến có nguồn gốc từ tuyến da như tuyến độc (của bọ cạp, nhện, bét), tuyến tơ (nhện, bọ cạp giả, một số bét), tuyến mùi (chân dài), tuyến trán, tuyến hậu môn (đuôi roi)...

2.1.2. Cấu tạo nội quan (hình 9.10)

a. Hệ tiêu hoá: Phần lớn ăn thịt, một số hút mô thực vật, động vật hay ăn chất cặn bã hữu cơ đang phân huỷ. Cơ quan tiêu hoá có cấu tạo thích nghi với việc tiết

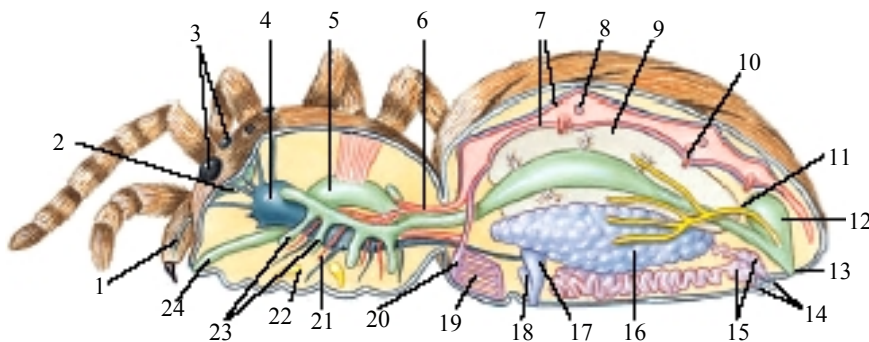
men tiêu hoá ra ngoài phân hủy con mồi và hút chất dinh dưỡng vào cơ thể: hầu có thành cơ khoẻ, ruột giữa có nhiều nhánh làm tăng diện tiếp xúc và sức chứa. Nhện bắt mồi bằng chằng tơ, còn các nhóm khác thì đuổi con mồi rất tích cực.

b. Hệ bài tiết có đặc điểm trung gian của nhóm vừa chuyển từ nước lên cạn. Chúng vừa có tuyến háng vừa có ống manpighi.

c. Hệ hô hấp khác nhau: Ở nhện cổ hô hấp bằng phổi sách (bọ cạp có 4 đôi, đuổi roi, nhện có 2 đôi). Số còn lại hô hấp bằng khí quản, một số lại có cả phổi sách và cả khí quản. Khí quản được hình thành từ phần lõm của lớp vỏ ngoài, có nguồn gốc độc lập với túi phổi, không có quan hệ về nguồn gốc với phần phụ.

d. Hệ tuần hoàn có sơ đồ cấu tạo chung của ngành. Số đôi lỗ tim giảm dần cùng với mức độ tập trung của các đốt.

e. Hệ thần kinh theo kiểu cấu tạo chung của ngành, mức độ tập trung thần kinh tùy theo



Hình 9.10 Cấu tạo trong của nhện

1. Kim; 2. Tuyến độc; 3. Mắt kép; 4. Não; 5. Dạ dày bơm; 6. Động mạch trước;
7. Xoang tim; 8. Lỗ tim; 9. Tuyến tiêu hoá; 10. Mạch máu bên; 11. Ống manpighi;
12. Túi chứa phân; 13. Hậu môn; 14. Lỗ nhả tơ; 15. Tuyến tơ; 16. Tuyến tinh;
17. Âm đạo; 18. Cơ quan nhận cảm sinh dục; 19. Phổi sách; 20. Mạch máu bụng;
21. Hạch dưới hầu; 22. Tuyến sinh dục; 23. Nhánh ruột; 24. Miệng

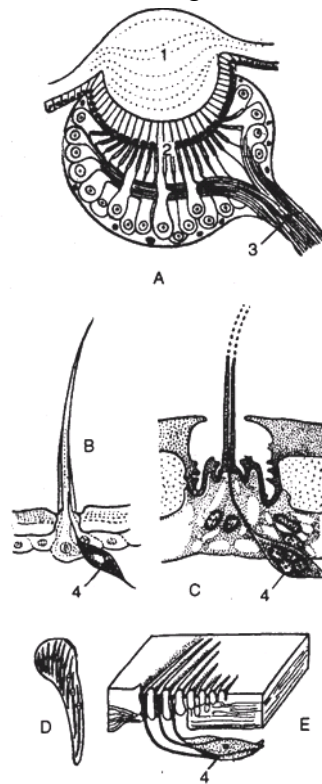
nhóm, phụ thuộc vào mức độ tập trung các đốt. Giác quan của hình nhện khá phong phú gồm cơ quan cảm giác ánh sáng, cơ học, hoá học. Mắt hình nhện kém phát triển (có 1 – 5 đôi mắt đơn), chỉ phân biệt được vật đứng yên hay chuyển động trong phạm vi gần. Riêng nhóm nhện nhảy mắt khá phát triển có thể phân biệt được hình khối của vật. Hình nhện có rất nhiều lông cảm giác bao gồm: Lông rung (trichobotricum) có số lượng ổn định trên chân xúc giác và chân bò hay trên thân. Gốc lông rung nằm trong hốc, có lớp vỏ mỏng làm tăng độ rung của lông trước chấn động nhỏ. Cơ quan vị giác và khứu giác hình đàn nằm ở chân và thân (hình 9.11).

f. Hệ sinh dục: Hình nhện đơn tính, có hiện tượng dị hình chủng tính. Tuyến sinh dục nằm ở phần bụng, vốn có cấu tạo kép nhưng có thể dính với nhau từng phần hay tất cả thành một tuyến chung. Gồm có tuyến sinh dục, ống dẫn và lỗ sinh dục. Ngoài ra ở con đực có tuyến phụ, cơ quan thụ tinh như bầu tinh, con cái có thêm túi nhận tinh.

2.2 Sinh sản và phát triển

Hoạt động thụ tinh của hình nhện rất đa dạng phản ánh quá trình chuyển từ thụ tinh ngoài sang thụ tinh trong. Một số thụ tinh nhờ bao tinh (spermatophora) được con đực gắn trên giá thể trong múa giao hoan trước khi chuyển vào lỗ sinh dục cái

(bọ cạp giả) hay chuyển trực tiếp nhờ vào nhờ kim con đực (một số bét), nhện thì truyền tinh trực tiếp qua bầu tinh ở tận cùng của chân xúc giác. Một số



Hình 9.11 Giác quan của Hình nhện (từ Lange)

A. Cấu tạo mắt giữa; B. Lông xúc giác; C. Lông rung; D-E. Cơ quan hình đàn; 1. Thê thủy tinh; 2. Màng lưới; 3. Dây thần kinh mắt; 4. Tế bào cảm giác

Chân dài thụ tinh trong. Một số nhóm con cái ăn thịt con đực sau khi đã giao phối xong (nhện, bọ cạp).

Phần lớn hình nhện đẻ trứng trong hốc, trong kén mang theo người hay giữ trong hang, một số ít đẻ con. Trứng của hình nhện thường lớn, giàu noãn hoàng, phân cắt bề mặt và xác định. Phôi nhện và phôi bọ cạp còn có rõ 12 đốt: Có 8 – 9 đốt bụng, 4 – 6 đốt trước có nhú mầm phần phụ

Trong quá trình phát triển các đốt có xu hướng tập trung thành khối và mầm phần phụ tiêu giảm. Phôi bọ cạp lúc đầu có 7 đôi mầm phần phụ trên phần đầu ngực, Sau đó đôi thứ nhất sẽ tiêu giảm, còn đôi thứ 2 sẽ biến đổi thành tám sinh dục, đôi 3 thành lược và đôi sau thành túi phổi. Phần lớn hình nhện phát triển gián tiếp, con non giống trưởng thành. Trừ nhóm Bét có biến thái, hình thành ấu trùng có 6 chi. Nhìn chung có thể phân biệt 2 kiểu vòng đời của hình nhện.

Tuổi thọ cao, có thể 20 năm, lột xác suốt đời, thành thực sinh dục sau thời gian sinh trưởng kéo dài (bọ cạp, nhện chân dài...). Tuổi thọ thấp, phát triển nhanh, khi gặp điều kiện thuận lợi thì sinh sản, khi gặp điều kiện bất lợi thì sống tiềm sinh.

2.3 Phân loại và tầm quan trọng

Vị trí phân loại còn chưa ổn định. Có thể nêu một số bộ chính.

2.3.1 Bộ Bọ cạp (Scorpiones)

Cơ thể chia làm 3 phần rõ rệt (đầu ngực, bụng trước và bụng sau).

Mặt lưng đầu ngực trước có giáp cứng, mặt bụng có 6 đôi phần phụ. Phần bụng trước có 8 đốt, đốt thứ 3 có lược sinh dục, 4 đốt tiếp theo có lỗ thở, hô hấp bằng túi phổi. Bụng sau nhỏ, kéo dài, có 5 đốt, không có phần phụ, tận cùng là telson mang tuyến độc. Chất độc nằm trong tuyến độc hình trứng ở telson, chủ yếu là notrôtôxin thường rất độc, gây thương tổn hệ thần kinh và chất hêmôragin gây tím máu và làm chết từng phần của cơ thể. Ví dụ như bọ cạp

Androctonus ở Bắc Phi, *Centrurus* ở Mehicô vết đốt có thể làm chết người. Đẻ con, con non đẻ ra có rau thai bao bọc. Sau khi được sinh ra, bọ cạp con chui ra khỏi rau thai rồi treo lên lưng mẹ ần náu một tuần lễ. Bọ cạp phổ biến ở vùng nhiệt đới. Ban ngày chúng ẩn náu dưới lá, hốc cây, kẽ lá, đến đêm mới bắt mồi. Ăn giáp xác, côn trùng (hình 9.12)

Hiện biết khoảng 600 loài, loài lớn nhất là *Pandinus* dài tới 20cm. Ở Việt Nam gặp nhiều loài bọ cạp, chúng ở khắp mọi nơi. Loài phổ biến ở nước ta là *Palamnaeus silenus* dài tới 12cm, loài *Archisometrus mucronatus* dài khoảng 5 – 6cm.

2.3.2 Bộ Bọ cạp giả (*Pseudoscorpiones*)

Bao gồm các động vật có kích thước bé (7 – 8mm), trông giống bọ cạp vì cũng có đôi chân xúc giác phát triển biến đổi thành đôi kìm lớn, nhưng khác với bọ cạp là không có bụng sau và không có lược sinh dục. Phần bụng (có thể tới 12 đốt) không có ranh giới với phần đầu ngực. Có mắt hay không có, có tuyến tơ, có bộ phận chùi và dẹt tơ.

Bọ cạp giả sống chui rúc nơi khe kẽ, dưới vỏ cây, rêu, đá, lá mục, có thể dẹt tơ và lưới nhỏ, ăn các động vật nhỏ. Chúng có thể làm tổ (tổ lột xác, tổ trú đông, tổ đẻ và nuôi con nhỏ).

Hiện nay biết có khoảng 1.300 loài, Đông Dương là khu vực có nhiều loài (hiện nay biết khoảng 52 loài với nhiều loài đặc hữu). Thường gặp các giống *Paratemnus*, *Anatemnus*, *Lophochernes*, *Chelifer*, *Cheiridium*, *Garipus*... Thường gặp loài *Chelifer cancroides*.

2.3.3 Bộ Nhện lông (*Solifugae*)

Có kích thước tương đối lớn (có thể dài tới 10cm), cơ thể thường có nhiều lông tơ hay gai bao phủ. Bụng chia đốt và dính thẳng vào đầu ngực, không có cuống, không có bụng sau,

kìm 2 đốt lớn và rất khoẻ. Chân xúc giác biến thành chân bám có chức năng bám và nắm chắc con mồi, đôi chân thứ 4 có cấu trúc cảm giác đặc biệt ở mặt trong đốt gốc được gọi là vạt háng. Môi trên và môi dưới gắn với nhau làm thành vòi ngắn. Nhện lông dinh dưỡng bằng cách hút dịch lỏng đã được tiêu hoá ngoài, ăn thịt và rất háu ăn (động vật nhỏ và cả chim, ếch nhái nhỏ, chuột...). Phân bố ở vùng nhiệt đới nóng và khô, có rất nhiều ở Châu Phi. Hiện nay biết có khoảng 600 loài. Ở Việt Nam đã gặp loài *Dinorhax rostrum* dài 2 – 3cm, màu đỏ sẫm có nhiều lông, kìm to, khoẻ.

2.3.4 Bộ Đuôi roi (*Uropigi* hay *Pedipalpi*)

Là những động vật hoạt động về đêm và thích sống ở những nơi ẩm ướt. Cơ thể có màu nâu, kích thước lớn (dài tới 7cm). Phần đầu ngực dài, bụng gồm 12 đốt, 3 đốt sau hẹp và kéo dài thành 1 roi. Đôi chân ngực 1 biến đổi thành cơ quan xúc giác. Chúng không có tuyến độc nhưng có tuyến hậu môn tiết chất háng (axit formic, axit axêtic), chất tiết có thể phóng xa tới 30cm, gây rất bỏng cho kẻ thù. Chúng hoạt



Hình 9.12 Bọ cạp *Uroctonus mordax* (theo Raven)

động về đêm, ban ngày ẩn trong hang hốc. Thức ăn là côn trùng, ốc sên, nhiều chân... Con cái bảo vệ trứng và mang con non trên cơ thể. Hiện biết khoảng 180 loài, phân bố ở vùng nhiệt đới.

2.3.5 Bộ Chân dài (*Opiliones* hoặc *Phalangida*)

Có thể nhận biết qua hình dạng ngoài nhờ cơ thể tập trung thành một khối nhưng có phần bụng phân đốt và có 4 đôi chân dài. Hô hấp bằng khí quản. Chân dài có những đặc điểm gần với côn trùng: Thụ tinh trong, ăn thịt vừa bằng cách tiêu hoá ngoài, vừa nhai nghiền con mồi trực tiếp. thường gặp trong rừng ẩm, di chuyển nhanh trên mọi địa hình lồi lõm. Hiện nay biết khoảng 3.200 loài (hình 9.13).



Hình 9.13 Nhện Chân dài (theo Hickman)

2.3.6 Bộ Nhện (*Aranei*)

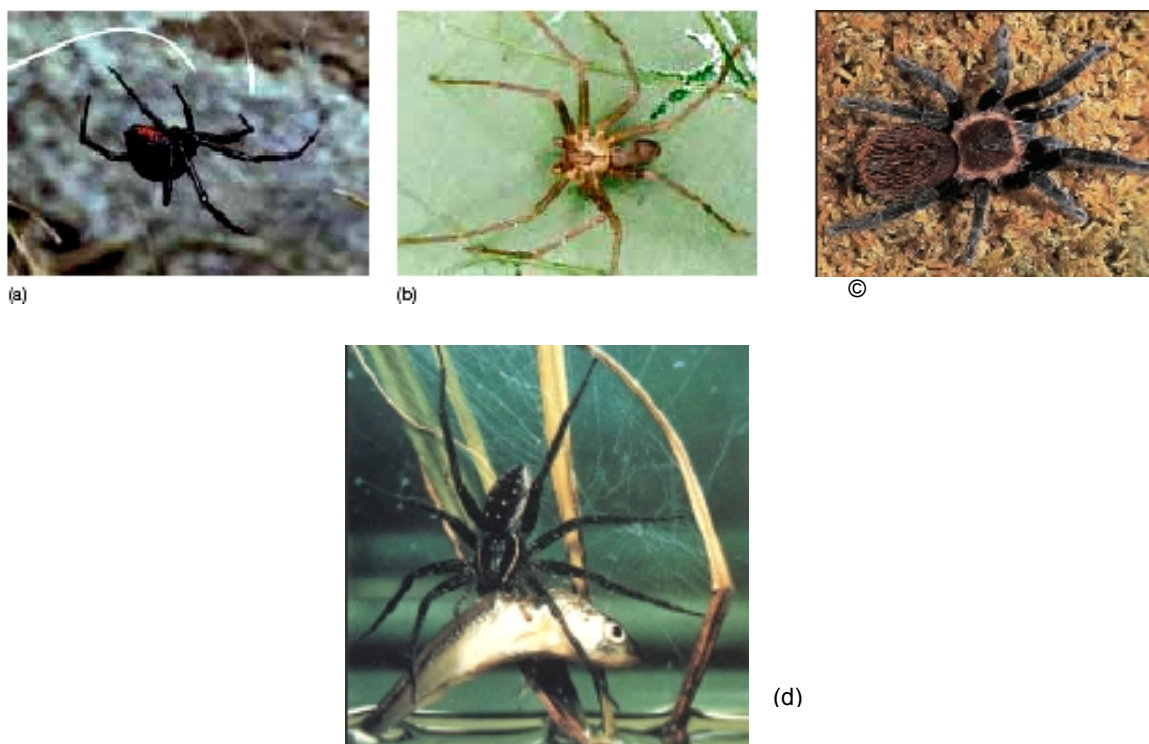
Nhóm này dễ nhận biết nhờ cơ thể chia thành 2 khối đầu ngực và bụng gắn với nhau bằng eo nối. Phần phụ đầu ngực có 6 đôi, đôi kim biến đổi thành móc 1 đốt, có tuyến độc ở gốc móc. Đôi chân xúc giác thường ngắn (ở con đực biến thành cơ quan giao phối), 4 đôi chân đi (bò) thường dài, có nhiều lông, tận cùng bằng bằng móc, mỗi chân có 7 đốt (đốt háng, chuyển, đùi, đệm, ống, trước bàn, bàn). Ở nhện có tuyến tơ (cribellum) thì đốt bàn thứ 4 có một lược lông (calamistrum) để lấy tơ từ các lỗ của tuyến tơ. Phần phụ bụng gồm có lỗ sinh dục, lỗ thở và các nhú tơ. Nhện hô hấp bằng phổi sách, khí quản hay cả 2 loại.

Nhện sử dụng nọc độc để làm tê liệt con mồi, một số có nọc rất độc. Ví dụ như giống *Latrodectus* ở vùng Trung Á ven Địa Trung Hải có thể đốt chết các thú lớn (lạc đà, ngựa...). Tơ có vai trò rất quan trọng đối với đời sống của nhện, có độ dính khác nhau tùy mục đích sử dụng. Chúng có thể dệt 2 loại lưới là dạng phễu (dạng thảm) dùng để chăng trên mặt đất bắt mồi bò và dạng lưới hình tấm (hay bánh xe) dùng để chăng trên không, bắt các động vật bay. Nhện còn dùng tơ để dệt chuồng để trú và lặn xuống nước, dệt bọc trứng, dùng để phát tán...

Là một bộ lớn, hiện nay biết khoảng 20.000 loài, chia thành 3 phân bộ:

- a. Liphistimorpha còn giữ nhiều đặc điểm cổ như bụng phân đốt, có 2 đôi phổi sách, 2 đôi nhú tơ.... Phân bố ở vùng Viễn Đông.
- b. Mygalomorpha: Bụng không phân đốt nhưng vẫn có 2 đôi phổi. Sống trong hang hay trên cây vùng nhiệt đới.
- c. Araneomorpha: Bụng không phân đốt. Thở bằng phổi sách, khí quản hay cả 2. Gồm phần lớn nhện hiện sống (hình 9.14).

Ở Việt Nam nhện phân bố khắp nơi. Các loài phổ biến như *Theridon rufipes*, *Heteropoda pressula*, *Menemerus bivittatus* thường gặp trong nhà. Nhện tơ vàng *Nephila maculata*, nhện gai *Gasteracantha propingua*, nhện sừng *Gasteracantha arcuata* thường gặp trong rừng. Loài *Latouchia cunicularia*, *Avicularia* sp (nhện hốc) thường gặp trong hang hốc phía nam. Loài *Salticus manducator* có hình dạng giống kiến.



Hình 9.14 Một số loài nhện (theo Raven và Hickman)
 (a): *Latrodectus lactans* ; (b): *Loxosceles reclusa*; (c) *Brachypedra vagans*; (d) Nhện nước *Dolomedes triton* đang bắt mồi

2.3.7 Bộ Ve bét (Acarina)

Hiện tượng phân đốt chỉ gặp ở một số ve bét cổ (Endostigmata, Paleacarina) với 7 đốt phần đầu ngực và 6 – 8 đốt phần bụng. Phần lớn ve bét hiện sống, cơ thể tập trung thành một khối, dấu vết phân đốt chỉ còn lại ở đặc điểm phân bố của tấm giáp, tơ... Tuy nhiên có thể nhận biết phần đầu ngực qua 6 đôi phần phụ đặc trưng. Kim và chân xúc giác biến đổi thành cơ quan miệng (có thể phân biệt 2 kiểu là kiểu nghiền hút thấy ở nhóm động vật sử dụng thức ăn rắn, kiểu đốt hút ở nhóm ký sinh hút máu). Ve bét là nhóm động vật rất đa dạng về môi trường sống, về hoạt động thụ tinh, về quá trình phát triển: Về môi trường sống, chúng có thể sống trong đất, thảm mục, trong nước, ký sinh ngoài hay ký sinh trong ở động vật và thực vật. Có vai trò gây và truyền bệnh rất nguy hiểm; Về hoạt động thụ tinh, phần lớn qua bao tinh được gắn trên giá thể, hoặc dùng chân xúc giác chuyển trực tiếp. Một số thụ tinh trong (bét tơ, nhậy bột...); Về phát triển, có thể phân biệt thành 2 nhóm: Nhóm Ve bét cổ, trứng ít noãn hoàng, phân cắt hoàn toàn đều, phát triển qua giai đoạn 4 đốt giống protaspis. Còn phần lớn ve bét có trứng giàu noãn hoàng, phân cắt bề mặt, phát triển thành ấu trùng có 3 đôi chân và trải qua nhiều lần lột xác để hình thành trưởng thành. Ve bét cổ sống tự do trong đất phát triển qua nhiều giai đoạn (trứng, tiền ấu trùng, ấu trùng, thiếu trùng tuổi 1, tuổi 2, tuổi 3 và trưởng thành).

Hiện biết khoảng 10.000 loài, tuy nhiên số loài trong thực tế lớn hơn nhiều. Sự phân loại còn phân tán, sau đây là một số nhóm và đại diện chính.

a. Bét giáp (Oribatei): Sống tự do trong đất ẩm, bơi trong nước ăn vụn bã hữu cơ và

nấm, nhiều loài là vật chủ trung gian của nhiều giun sán ký sinh ở thú có móng guốc. Ở Việt Nam đã biết có khoảng 167 loài thuộc 57 họ. Đại diện có các giống *Oppia*, *Galumna*.

b. Nhậy bột (Tyroglyphoidea): Trong vòng đời có giai đoạn sống tiềm sinh (hypopus), phát tán nhờ côn trùng hay động vật có xương sống. Nhiều loài sống trong kho lương thực, rượu, bia. Đại diện có loài *Tyroglyphus farinae* gây vón cục lương thực. Trong tổ kiến có các loài sống cộng sinh, ví dụ như loài *Tyroglyphus wasmanni* sống trong tổ kiến đỏ *Formica sanguinea* và kiến đen *Camponotus ligniperdus* ăn các chất thải của kiến.

c. Acaridiae: Ký sinh trên cơ thể động vật và người, ăn da, lông và các chất tiết. Đại diện có loài Cái ghê *Acarus siro* ký sinh đào hang ngoài da người, dễ trứng và lây lan khi tiếp xúc.

d. Bét tơ (Tetranychidae): Có tuyến tơ, thụ tinh trong, ký sinh gây bệnh cho cây trồng. Đại diện *Tetranychus telarius* gây hại lớn ở bông.

e. Bét gây sần (Tetranychidae): Ký sinh trong mô thực vật. Đại diện có loài *Eriophyes vitris* hại nho.

f. Mò (Trombididae): Trưởng thành sống tự do, ấu trùng hút máu côn trùng và động vật có xương sống. Đại diện có loài *Trombicula deliensis* truyền bệnh sốt mò ở người, ký sinh trên chuột nhà.

g. Mạt (Gammasoidea): Sống tự do trong đất hay ký sinh hút máu. Đại diện có Mạt chuột *Ornithonyssus bursa* có thể tấn công người.

h. Ve (Ixodoidea): Có nhiều loài ký sinh gây bệnh cho người. Hiện biết 2 họ là Ve mềm (Argasidae) ký sinh hút máu ở bò sát, chim, thú và họ Ve cứng (Ixodidae) ký sinh hút máu gây bệnh nguy hiểm cho người. Thường gặp ve bò *Boophilus microplus*, ve chó *Rhipicephalus sanguineus* (hình 9.15a-d).



(a)



(b)



(d)



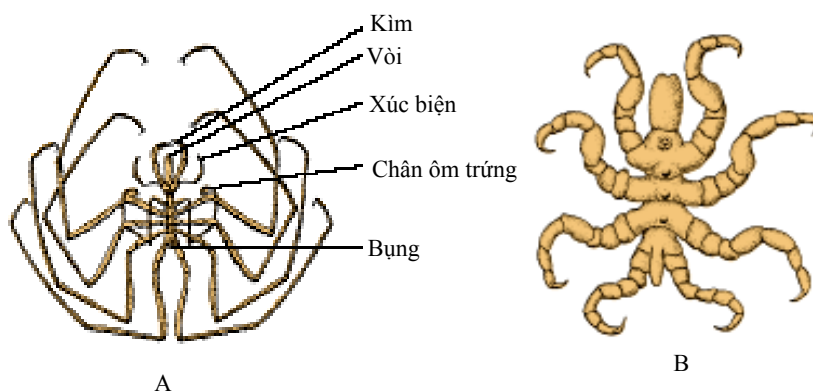
(c)

Hình 9.15 Bộ Ve bét (Ararina) (theo Raven và Hickman)

(a) Bét ngoại ký sinh hút máu; (b) Ve *Dermacentor variabilis*; (c) Ve bò *Boophilus vanularis* và (d) Mò *Trombidium* sp

3. Lớp Nhện biển (Pantopoda)

Lớp này còn có tên gọi là lớp Nhện chân trứng (Pycnogonida). Kích thước cơ thể thay đổi. Có loài lớn tới 30cm sống ở đáy bùn của vùng Bắc cực, trong khi đó nhiều loài có kích thước nhỏ cỡ vài mm. Cơ thể chia làm 3 phần là đầu, ngực và bụng. Đầu kéo dài về phía trước thành vòi, có lỗ miệng ở tận cùng, phần phụ đầu gồm có đôi kìm, đôi chân xúc giác và đôi chân mang trứng, có 2 đôi mắt trên nhú mắt. Ngực thường 4 đốt (có thể tới 5 – 6 đốt), mỗi đốt có một đôi chân. Bụng thường tiêu giảm, tuy nhiên nhện biển hoá thạch có phần bụng có 7 đốt. Một số loài đầu và ngực dính với nhau tạo thành phần đầu ngực. Thân bé nên một số phần của nội quan nằm trong các đốt gốc chân (các nhánh của ruột giữa, một phần của tuyến sinh dục...) (hình 9.16).



Hình 9.16 Đại diện Nhện biển (theo Hickman)
A. *Nyphon*; B. *Pycnogonum*

Thức ăn của nhện biển là các loài thủy tức, động vật hình rêu, hải quỳ, sứa và thân lỗ.

Phân cắt trứng có sai khác nhau: Đối với nhện biển trứng bé, ít noãn hoàng thì phân cắt hoàn toàn, đều, tương tự như phân cắt trứng của động vật giáp xác. Hình thành ấu trùng protonymphon có 3 đôi phần phụ và có một số cơ quan tạm thời như tuyến tơ và tuyến độc ở đốt gốc của kìm, sống ký sinh ngoài. Sau đó lột xác sinh trưởng và biến đổi thành con trưởng thành. Đối với nhện biển trứng lớn giàu noãn hoàng, thường phân cắt bề mặt, ấu trùng phát triển trên cơ thể mẹ, bám vào bao trứng hay chân mang trứng nhờ vào tuyến tơ.

Hiện biết khoảng 500 loài, phần lớn sống dưới triều. Có khoảng 40 loài sống ở độ sâu 2.000m, có kích thước lớn hơn, chân dài hơn nên thường bị nước cuốn xa đáy. Nhện biển xuất hiện từ Cổ sinh, có nhiều đặc điểm của hình nhện và một số đặc điểm của giáp xác như hình dạng của ấu trùng và sự biến thái. Tuy nhiên chúng cũng có những đặc điểm riêng như có vòi, đốt ngực và bụng không cố định nên khá xa lạ với giáp xác và có kìm. Nhiều người cho rằng nhện biển là một phân ngành khác của ngành chân khớp.

4. Nguồn gốc và tiến hoá của có kìm

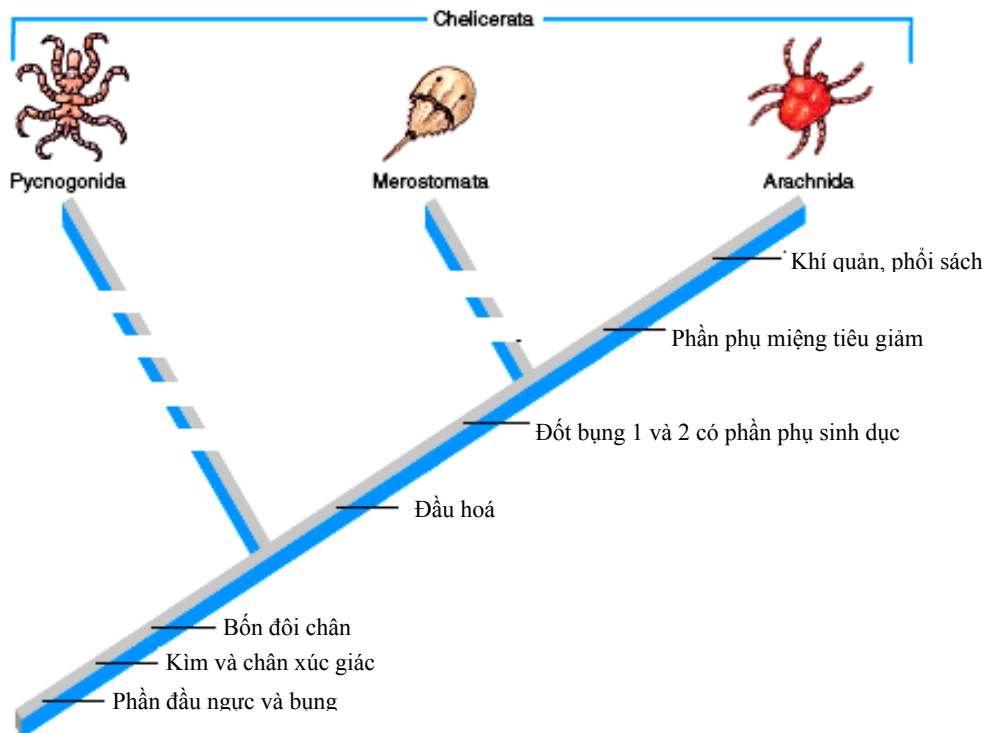
Căn cứ vào các đặc điểm phát triển phôi sinh và cấu tạo cơ thể, rõ ràng giữa các ngành phụ Trùng ba thùy và Có kìm có quan hệ mật thiết. Trong ngành phụ Có kìm thì lớp Giáp cổ là nhóm động vật xuất hiện sớm nhất có cấu trúc cơ thể giống với Bọ cạp, còn Đuôi kiếm thì xuất hiện muộn hơn, nhưng cấu trúc cơ thể và đặc điểm phát triển lại gần với Trùng ba thùy. Phần lớn Hình nhện xuất hiện vào kỷ

Cacbon nhưng cũng có các đại diện gặp từ Devon. Có kim cũng gặp hoá thạch cùng với Trùng ba thùy từ các địa tầng từ đầu Cambri, phần lớn sống ở biển nhưng có khi gặp cả ở nước lợ và nước ngọt.

Như vậy có thể cho rằng Có kim tách khỏi Trùng ba thùy từ tiền Cambri và vào thời kỳ cực thịnh của Giáp lớn đã có xuất hiện Có kim trên cạn. Có kim biến đổi theo hướng ổn định phần đầu ngực với 6 đôi phần phụ, thu gọn cơ thể bằng cách thu gọn bụng sau, tiêu giảm phần phụ và tập trung đốt.

Biến đổi mới thích nghi với đời sống trên cạn của Có kim là hình thành tầng cuticun chống thoát nước, chuyển mang sách thành phổi sách, chuyển sang thụ tinh trong qua nhiều khâu trung gian như nhờ bao tinh, bầu tinh, chuyển hoạt động ban đêm sang hoạt động ban ngày.

Bước tiến hoá nổi bật nhất là từ môi trường nước chuyển lên chiếm lĩnh môi trường cạn. Nhóm nhện và ve bét có độ phong phú về số loài và môi trường sống cao nhất. Tiến hoá của nhện còn gắn chặt với sự hình thành tơ để bắt mồi và làm tổ, còn tiến hoá của bét là giảm bớt kích thước cơ thể và biến thái phức tạp, do vậy khả năng thích nghi với điều kiện môi trường của Ve bét được tăng cao (hình 9.17).



Hình 9.17 Quan hệ phát sinh của ngành phụ Có kim (theo Hickman)

IV. Phân ngành Có mang (Branchiata)

Hiện biết khoảng 20.000 loài, chỉ có 1 lớp.

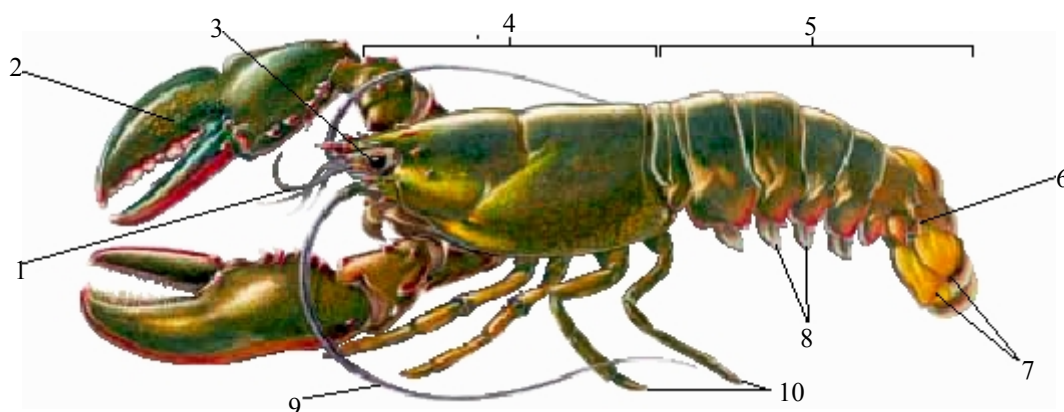
Lớp Giáp xác (Crustacea)

1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

1.1 Đặc điểm phân đốt và phần phụ

Phân đốt dị hình, mức độ dị hình hoá khác nhau tùy nhóm. Cơ thể chia làm 3 phần là đầu (cephalon), ngực (thorax) và bụng (abdomen). Ở một số giáp xác có

phần đầu nhập với phần ngực tạo thành phần đầu ngực (cephalothorax). Xét về nguồn gốc thì tất cả các giáp xác đều có một phần đầu nguyên thủy (procephalon) bao gồm đốt đầu (acron) có mang đôi râu I và đốt thân thứ nhất mang đôi râu II. Ở một số giáp xác phần đầu nguyên thủy tập trung thêm 3 đốt tiếp theo của phần thân tạo thành phần đầu phức tạp (thường gọi là "Đầu") mang 5 đôi phần phụ là 2 đôi râu (râu I và râu II), đôi hàm trên và 2 đôi hàm dưới I, hàm dưới II. Phần thân (chia làm phần ngực và bụng) có số đốt không giống nhau ở các nhóm giáp xác như ở tôm, cua các phần này có số đốt cố định như có 8 đốt ngực và 7 đốt bụng (hình 9.18).



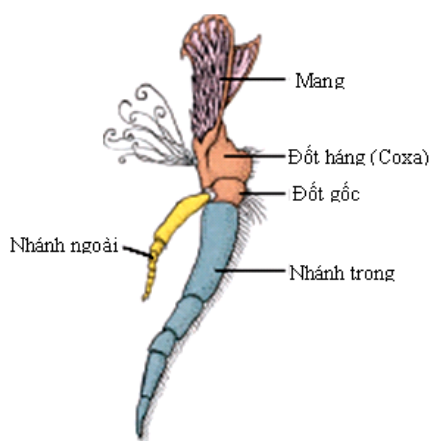
Hình 9.18 Cấu tạo phân đốt của Giáp xác

1. Râu 1 (râu nhỏ); 2. Kim; 3. Mắt; 4. Phần đầu ngực; 5. Phần bụng; 6. Telson; 7. Đuôi; 8. Thùy bơi; 9. Râu 2 (râu lớn); 10. Chân bò

Phần phụ đầu của giáp xác có cấu tạo hai nhánh, ở giáp xác thấp thì cấu tạo 2 nhánh điển hình, còn ở giáp xác cao thì nhánh ngoài tiêu giảm. Cụ thể như sau: Đôi râu I (râu trong) là phần phụ của đốt acron, thường có một nhánh. Tuy nhiên cũng có 2 nhánh hay 3 nhánh (tôm càng). Râu I giữ nhiệm vụ xúc giác, khứu giác có liên hệ mật thiết với não. Râu I tương đương với xúc biện của giun đốt. Đôi râu II (râu ngoài): Do phần phụ của đốt thân thứ nhất biến đổi thành, thường có 2 nhánh, giữ nhiệm vụ xúc giác (hình 9.19).

Đôi hàm trên: Thường có 2 nhánh hay tiêu giảm chỉ còn lại một khối nghiền, có thể có 1 nhánh (xúc biện) hay tiêu giảm.

Đôi hàm dưới thứ nhất cấu tạo kiểu 2 nhánh, đôi hàm dưới thứ hai giống như đôi thứ nhất.



Hình 9.19 Phần phụ 2 nhánh của giáp xác (theo Hickman)

Miệng ở sau 2 đôi râu, hàm trên có phần gốc cứng làm nhiệm vụ nghiền mồi. Ngoài ra đầu giáp xác còn có đôi mắt.

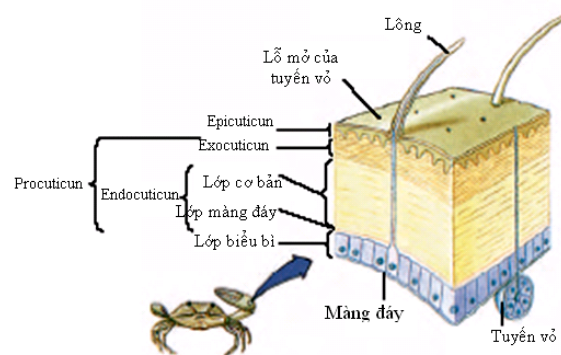
Ngực gồm 8 đốt. Ở một số giáp xác, ngực kết hợp với đầu thành phần đầu ngực, các đôi phần phụ của chúng biến đổi thành chân - hàm (có phần gốc làm nhiệm vụ giữ và xé mồi, nhánh trong và nhánh ngoài), năm đôi chân bò (làm nhiệm vụ chuyển vận nên nhánh ngoài tiêu biến hẳn). Một số bọ có chân bơi biến thành cơ quan tự vệ và tấn công, giáp xác Mười chân có thêm nhánh bên dưới dạng lá mang ở gốc chân. Mặt trên đầu ngực có một giáp cứng bảo vệ - giáp đầu ngực là

một nếp gấp của vỏ cơ thể, phía trước có chùy đầu. Bụng có 7 đốt (trừ nhóm Leptostraca bụng gồm có 8 đốt), thay đổi ở các nhóm khác nhau. Phần phụ bụng của giáp xác cao phát triển mạnh hơn giáp xác thấp, làm nhiệm vụ bơi lội và hô hấp nữa. Ở con đực một đôi phần phụ bụng còn phân hoá thành cơ quan giao phối còn ở con cái thì phần phụ bụng đảm nhận việc ôm trứng trong thời gian sinh sản. Phần phụ bụng thứ 6 thường phối hợp với đốt telson làm nhiệm vụ bánh lái khi bơi. Ở giáp xác thấp thiếu phần phụ bụng và cuối bụng thường có chạc đuôi (furca).

1.1.2 Vỏ cơ thể

Vỏ ngoài của giáp xác có hàm lượng chất kitin cao và tỷ lệ protein không hoà tan cao so với prôtein hoà tan (actropodin). Do lớp epicuticun không có lớp sáp đặc trưng nên có thể thấm nước dễ dàng. Lớp này có thể ngấm thêm các muối can xi (cacbonat hay photphat) ở trạng thái không định hình hay tinh thể nên vỏ rất cứng (tôm, cua). Vỏ giáp của giáp xác sống nổi còn có thêm nhiều lông, gai để tăng diện tiếp xúc với nước. Các mấu lồi trong (apoderma) của vỏ sẽ hình thành nên bộ xương trong làm chỗ bám cho cơ điều khiển các hoạt động của phần phụ. Giáp xác có màu sắc do các sắc tố tạo nên. Lớp sắc tố này có thể nằm trong lớp

cuticun hay trong các tế bào mang sắc tố (chromatophore). Sắc tố chủ yếu là một hỗn hợp caroten gọi là zooerythrin. Ở giáp xác cao còn có guanin (monôaminô – mônôxypurin) coi như sắc tố trắng. Sắc tố cyanocrystalin quyết định màu lơ của tôm hùm, khi bị đun nóng cyanocrystalin sẽ biến thành zooerythrin có màu đỏ do vậy khi luộc hay rang cua, tôm thì chúng chuyển sang màu đỏ tươi (hình 9.20).



Hình 9.20 Vỏ của giáp xác (theo Hickman)

1.1.3 Hệ hô hấp

Mang nằm ở các đôi chân ngực hay chân bụng, có dạng tấm hay dạng sợi. Hoạt động hô hấp nhờ dòng nước chảy liên tục qua mang. Ở giáp xác thấp (Copepoda, Ostracoda...) thì không có cơ quan hô hấp riêng biệt. Do cơ thể nhỏ bé, lớp cuticun mỏng nên có thể thực hiện trao đổi khí qua bề mặt cơ thể.

1.1.4 Hệ tiêu hoá

Hệ tiêu hoá của giáp xác phát triển và phân hoá nhiều hơn so với giun đốt, có sự dịch chuyển của lỗ miệng về phía sau và râu I, râu II về phía trước. Hệ tiêu hoá là một ống thẳng hay hơi cong về phía bụng, có 3 phần là ruột trước, ruột giữa và ruột sau. Hậu môn ở mặt bụng của đốt cuối (hình 9.18). Phần trước của ống tiêu hoá có lát 1 lớp cuticun khá dày để nghiền thức ăn, ở nhóm Mười chân (Decapoda) thì phát triển thành cối xay vị như ở Tôm càng thì có 3 gờ cuticun dọc, gờ giữa lớn hơn. Ruột giữa thường đơn giản và có tuyến gan - tụy. Gan có hình dạng khác nhau như hình ống ở nhóm Copepoda và Amphipoda, dạng khối như ở nhiều nhóm khác. Chất tiết của gan giáp xác không chỉ biến lipid thành nhũ tương (như tác dụng của mật) mà

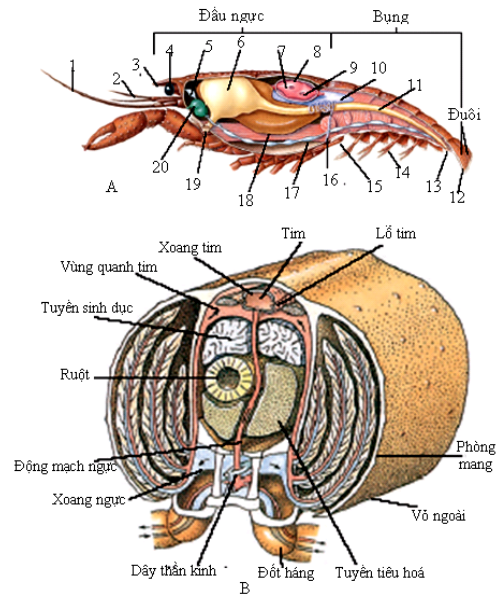
còn biến protit thành pepton và biến tinh bột thành đường. Ở một số giáp xác thấp ruột giữa còn có màng lót cuticun bảo vệ ruột như ở Có móc. Ruột sau là một ống thẳng, không có tuyến phụ, một số loài như thuộc giáp xác Bơi nghiêng (Amphipoda) ranh giới giữa ruột giữa và ruột sau có thêm một đôi ống bịt đầu làm nhiệm vụ bài tiết (được gọi là ống malpighi). Ruột của một số loài giáp xác ký sinh như *Sacculina* tiêu giảm.

1.1.5 Hệ tuần hoàn

Có mức độ tổ chức như sơ đồ chung của chân khớp, tuy nhiên có mối quan hệ chặt chẽ với sự phát triển của hệ hô hấp. Bộ phận chủ yếu là một ống lưng, có phần phình có khả năng co bóp, được gọi là tim. Tim có lỗ tim và xoang tim. Máu sau khi chảy ra khỏi tim thì chảy vào trong các xoang hở ở các nội quan của cơ thể (hệ tuần hoàn hở). Ở giáp xác thấp thì hệ tuần hoàn kém phát triển. Ví dụ như ở giống *Daphnia* không có mang, chỉ có tim, bộ Copepoda không có hệ tuần hoàn. Ở giáp xác cao hệ tuần hoàn phát triển, nhất là bọn Mười chân (Decapoda). Tim của chúng hình ống hay hình túi nằm ở mặt lưng, có xoang bao tim (đây là phần còn lại của thể xoang. Ngoài ra còn có hệ mạch máu phức tạp chuyển máu từ tim về các cơ quan của cơ thể, về mang rồi từ mang theo khe hồng về xoang bao tim. Máu giáp xác có thể đông, ở giáp xác cao thì có sắc tố hemocyanin có nhân kim loại là đồng (Cu) còn ở giáp xác thấp thì chứa hemoglobin có nhân sắt (Fe) (hình 9.21).

1.1.6 Hệ bài tiết

Là sự biến đổi của hậu đơn thận được gọi là tuyến râu và tuyến hàm, lỗ bài tiết đổ ra ở gốc râu hay gốc hàm dưới. Ở giai đoạn ấu trùng thì có cả 2 loại tuyến, còn giai đoạn trưởng thành có thể thay đổi. Ví dụ như ở giáp xác *Nebalia* và *Cypridina* ở giai đoạn trưởng thành có cả tuyến râu và tuyến hàm. Nhóm Chân mang tuyến râu hoạt động ở giai đoạn ấu trùng còn tuyến hàm lại hoạt động ở giai đoạn trưởng thành. Giáp xác cao thì trưởng thành chỉ có tuyến râu. Mỗi tuyến cơ bản gồm một túi thể xoang và một ống dẫn, tuy nhiên có thể phân hoá phức tạp như ở nhóm Mười chân (có khúc cuộn, có bóng đá, có phễu thận...). Chất bài tiết là amoniac và muối của axit uric. Giáp xác có nhiều tuyến nội tiết tham gia vào quá trình lột xác, thay đổi màu sắc, sinh sản, điều khiển giới tính. Các tuyến nội tiết gồm có tuyến lột xác (cơ quan Y), tuyến xoang và tuyến sinh tinh. Tuyến lột xác điều khiển quá trình lột xác, tái sinh và sinh trưởng. Tuyến xoang nằm ở cuống mắt cũng tham gia vào quá trình điều khiển sự lột xác (cơ quan X), kim hãm quá trình sinh trưởng, sinh trứng hay thay đổi màu sắc (hình 9.22).



Hình 9.21 Nội quan của tôm (theo Hickman)
 A. Bộ dọc thân: 1. Râu I; 2. Râu II; 3. Chủy; 4. Mắt kép; 5. Não; 6. Dạ dày; 7. Tim; 8. Xoang bao tim; 9. Lỗ tim; 10. Tuyến tinh; 11. Ruột; 12. Testis; 13. Hậu môn; 14. Chân bơi; 15. Chân giao phối; 16. Mạch bụng; 17. Chuỗi thần kinh; 18. Tuyến tiêu hoá; 19. Miệng; 20. Tuyến râu.
 B. Cắt ngang phần ngực

1.1.7 Hệ thần kinh và giác quan

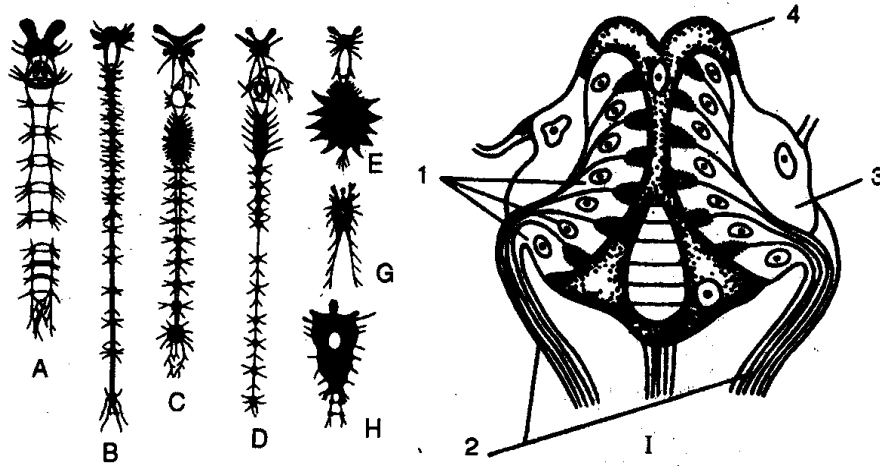
Có cấu trúc một chuỗi hạch kép ở mặt bụng, có thể tập trung hạch (như ở cua). Não của giáp xác gồm não trước, não giữa và não sau, ở chân mang thì não sau chưa xuất hiện rõ. Não trước điều khiển mắt (đôi hạch thị giác), có tám thần kinh nối 2 phần của não trước. Não giữa điều khiển râu trong, não sau điều khiển râu ngoài. Đã hình thành các trung khu phối hợp điều khiển như thể cuống, thể trung tâm, cầu não trước (rất phức tạp ở nhóm Mươi chân). Ngoài ra còn có tế bào thần kinh tiết, tiết các kích tố điều khiển các quá trình lột xác, sinh tinh...

Chuỗi thần kinh bụng thay đổi ở các nhóm giáp xác khác nhau. Ở giáp xác thấp thì thần kinh theo kiểu bậc thang, còn giáp xác cao thì biến đổi theo hướng tập trung theo chiều ngang (hai hạch xích lại gần nhau), hay



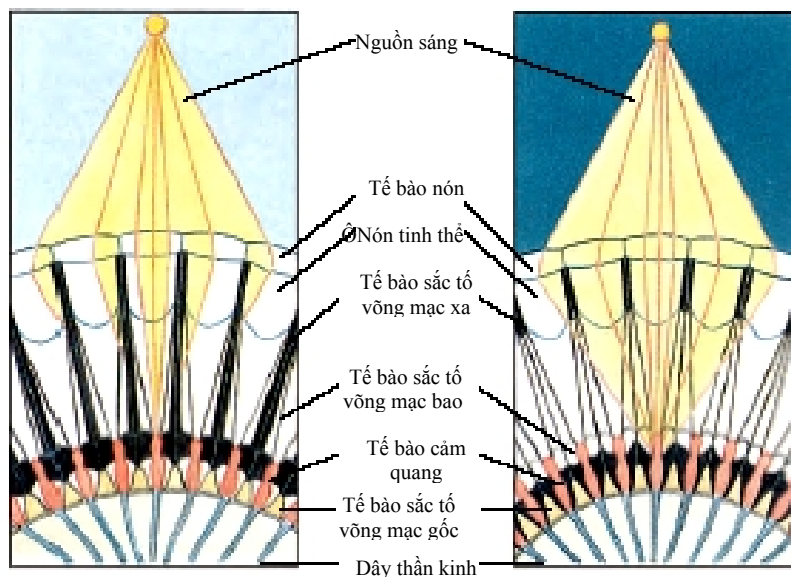
Hình 9.22 Cơ quan bài tiết của tôm (theo Hickman)

theo chiều dọc (hình thành hạch dưới hầu gồm 3 đôi hạch hàm). Ví dụ như ở tôm càng, cơ thể có 20 đốt nhưng chỉ có 13 hạch thần kinh (1 não, 1 hạch dưới hầu, 5 hạch ngực, 5 hạch bụng, 1 hạch đuôi). Ở giáp xác cũng phát triển hệ thần kinh giao cảm (hình 9.23).



Hình 9.23 Hệ thần kinh (A-H) và mắt đơn (I) của giáp xác *Cypris* (từ Dogel)
 A. Anostraca; B. Euphausiacea; C. Stomatopoda; D. Tôm; E. Cua; G. Copepoda;
 H. Ostracoda; 1. Tế bào màng lưới; 2. Dây thần kinh mắt; 3. Thể thủy tinh; 4. Tế bào sắc tố

Giác quan khá phát triển. Cơ quan cảm giác xúc giác và vị giác, đó là các tập trung trên râu và trên các phần phụ khác nhau. Cơ quan thăng bằng là các bình nang. Cơ quan thị giác là các mắt đơn và mắt kép, cấu tạo khá phức tạp (hình 9.24). Tùy theo nhóm giáp xác mà có thể có cả 2 loại mắt hay chỉ có một loại mà thôi.

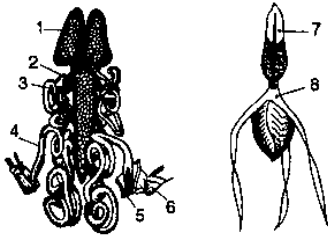


Hình 9.24 Cấu tạo mắt kép của giáp xác (theo Hickman)
 Bên trái là mắt khi có nguồn sáng mạnh; bên phải là mắt khi có nguồn sáng yếu

1.1.8 Hệ sinh dục

Giáp xác thường phân tính, một số ít nhóm lưỡng tính như bộ Ciripedia sống bám và bộ Isopoda ký sinh. Tuyến sinh dục thường chập làm một gồm phần tuyến

và các cặp ống dẫn (hình 9.25A). Hiện tượng dị hình chủng tính biểu hiện khá rõ ở giáp xác thấp. Tinh trùng có



Hình 9.25 Tuyến sinh dục của tôm (từ Dogel)

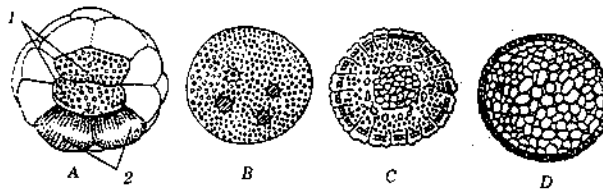
A. *Potamobius astacus*; B. Tinh trùng *Galathea*: 1. Phần kếp; 2. Phần đơn; 3. Ống dẫn tinh; 4. Ống thoát tinh; 5. Lỗ sinh dục; 6. Gốc chân ngực; 7. Bao đuôi; 8. Phần cổ có 3 dải

cấu tạo đặc biệt (hình 9.25B). Quá trình thụ tinh thay đổi tùy loài. Một số giáp xác có túi chứa tinh, con đực phóng tinh trùng trực tiếp vào cơ quan sinh dục của con cái, một số khác qua bao tinh và dùng đôi chân bụng thứ nhất và thứ hai của con đực đính bao tinh vào cạnh lỗ sinh dục của con cái.

Ở con cái thường có tuyến tiết chất dịch hoà tan vỏ bao tinh và thường dùng chân ôm trứng. Số lượng trứng thay đổi tùy loài (từ vài trăm đến hàng ngàn hay hàng trăm ngàn trứng).

1.2 Sinh sản và phát triển

Giáp xác sinh sản hữu tính nhưng ở một số giáp xác thấp lại có khả năng xử nữ và có hiện tượng xen kẽ



Hình 9.26 Phân cắt trứng của giáp xác (từ Dogel)

A. Phân cắt xác định của *Euphausia*; B-D Phân cắt của *Dromia*; D. Giai đoạn ứng với phôi nang noãn hoàng lấp kín ở giữa; 1. Lá phôi ngoài; 2. Tế bào mầm của lá phôi giữa.

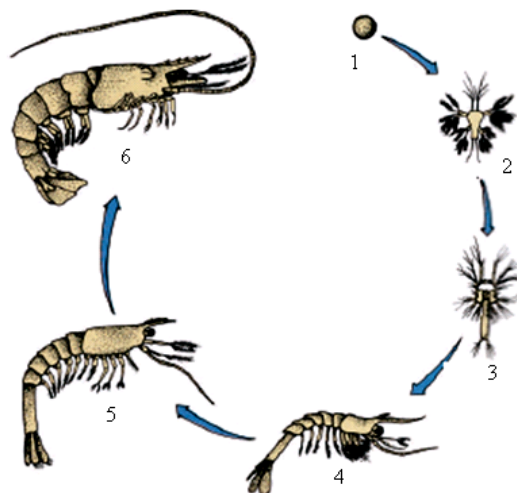
thế hệ theo mùa. Trứng phát triển phụ thuộc vào lượng noãn hoàng nhiều hay ít. Trứng giàu noãn hoàng thì phân cắt bề mặt (hình 9.26).

Phôi phát triển ở giai đoạn đầu như giun đốt: Dải tế bào phôi giữa tạo thành 2 đốt ấu trùng (đốt mang đôi râu 2 và đốt mang đôi hàm trên) nằm phía sau đốt mang mắt và đôi râu 1.

Sau đó mới hình thành các đốt sau ấu trùng từ vùng sinh trưởng phía đuôi. Giai đoạn phát triển tiếp theo có sự sai khác với giun đốt là các tế bào lát thành thể xoang đã được hình thành bị phân tán tạo thành các cơ quan có nguồn gốc từ lá phôi giữa như tim, cơ, mô liên kết,

xoang thứ sinh nhập với phần còn lại của xoang nguyên sinh tạo thành xoang hỗn hợp (mixocoelum). Sau giai đoạn phôi, giáp xác biến thái phức tạp. Dạng ấu trùng đầu tiên là nauplius tương ứng với metatrochophora ở giun đốt với 3 đôi phần phụ đặc trưng là râu 1 (một nhánh), râu 2 và hàm trên (có 2 nhánh), có mắt lẻ và có nội quan đơn giản như hạch não, 2 đôi hạch bụng, một đôi tuyến bài tiết.

Nauplius sống trôi nổi. Sau đó hình thành các đốt từ vùng sinh trưởng quanh hậu môn và hình thành các đôi phần phụ như hàm dưới, phần phụ ngực, mắt kép... để hình thành ấu trùng metanauplius. Sau nauplius và metanauplius, sự phát triển tiếp theo tùy nhóm giáp xác: Ở chân kiếm là ấu trùng copepodit, ở mười chân là Zoea, sau đó là ấu trùng mysis (ở tôm) hay megalopa (ở cua) (hình 9.27).



Hình 9.27 Các giai đoạn ấu trùng của giáp xác (theo Hickman)
1.Trứng; 2. Ấu trùng nauplius; 3. Protozoea; 4. Mysis; 5. Sau ấu trùng; 6. Trưởng thành.

Các ấu trùng này không phải bao giờ cũng phát triển đầy đủ mà nhiều khi chúng thu gọn trong giai đoạn phôi. Ví dụ như cua bể nở ngay ra ấu trùng zoea, tôm nước ngọt nở ngay ra tôm con.

Ấu trùng giáp xác là thành phần quan trọng của sinh vật nổi ở biển và ở nước ngọt. Chúng là thức ăn chủ yếu của nhiều loài thủy hải sản.

1.3 Phân loại và các đại diện quan trọng

Trước đây việc phân loại lớp Giáp xác chủ yếu dựa vào kích thước và số đốt của cơ thể, không bao hàm tính chất tiến hoá. Ví dụ như người ta đã chia thành 2 phân lớp là Giáp xác thấp (Entomotraca) bao gồm những giáp xác kích thước nhỏ, số đốt không cố định, ranh giới các phần cơ thể không rõ ràng, thiếu phần phụ bụng, phát triển có biến thái... và Giáp xác cao (Malacostraca) bao gồm các giáp xác có số đốt cố định, có phần phụ bụng, mắt kép có cuống, có giáp đầu ngực, biến thái phức tạp. Hiện nay có nhiều ý kiến khác nhau về hệ thống phân loại của giáp xác. Lớp Giáp xác hiện biết khoảng 20.000 loài, chia làm 6 phân lớp.

1.3.1 Phân lớp Chân chèo (*Remipedia*)

Động vật thuộc nhóm này là giáp xác cổ, chỉ mới được phát hiện gần đây (vào những năm 80 của thế kỷ), sống trong hang hốc của các đảo có nguồn gốc núi lửa thuộc quần đảo Haoai, cách ly với nước biển. Cơ thể có nhiều đốt, dài, mới nhìn giống con rết, mỗi đốt mang một đôi chi nhiều nhánh. Đại diện có giống *Speleonectes* (hình 9.28A).

1.3.2 Phân lớp Giáp đầu (*Cephalocarida*)

Là nhóm giáp xác cổ, mới được phát hiện vào năm 1957 ở bờ biển Bắc Mỹ. Kích thước bé (2,5 – 5mm), sống trong bùn đáy biển nông. Đầu có bờ sau trùm lên đốt ngực đầu tiên, không có mắt, râu trong và râu ngoài dạng 2 nhánh, râu ngoài ở

phía sau miệng. Hàm trên kém phát triển, hàm dưới I và II chưa điển hình, còn giống chân ngực, có 2 nhánh. Thân dài, gồm 10 đốt ngực, mỗi đốt mang 1 đôi chân và có 9 đốt bụng, không có chân, tận cùng là chạc đuôi (hình 9.28B).

1.3.3 Phân lớp Chân mang (*Brachiopoda*)

Là giáp xác cổ, cơ thể có số đốt nhiều và chưa phân hoá rõ ràng, chân ngực dạng lá, thần kinh bậc thang, được chia làm 4 bộ (hình 9.28C).

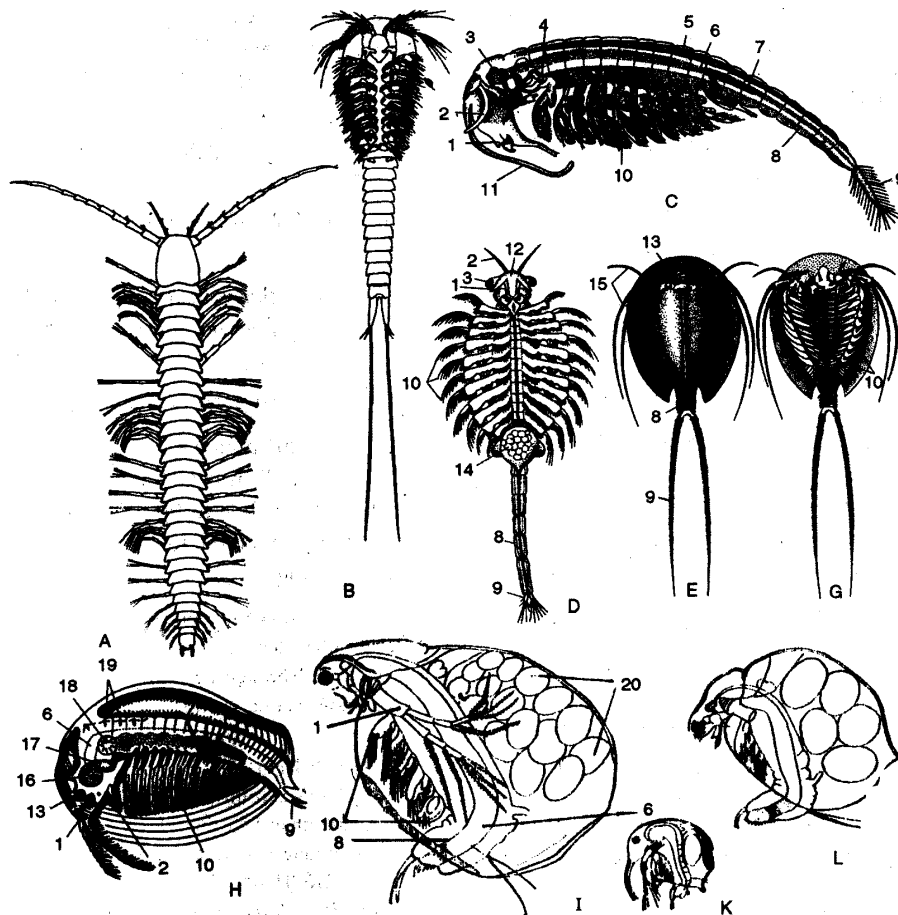
a. Bộ Chân mang (*Anostraca*): Còn giữ được phần đầu nguyên thủy, các đốt hàm tự do, thân gồm nhiều đốt và phân đốt gần như đồng hình. Hiện nay biết khoảng 180 loài, chủ yếu sống ở đầm, ao, vùng nước ngọt ôn đới. Đại diện có các giống *Branchiopus*, *Chirocephalus*, *Artemia*. Loài *Artemia salina* (hình 9.28D) sống ở môi trường nước rất mặn, tuy nhiên vẫn có thể sinh sản trong môi trường nước lợ hay nước ngọt trong thời gian ngắn. Thường sinh sản đơn tính, trứng có vỏ bền, có thể giữ được một vài năm và có thể phát triển bình thường khi gặp điều kiện thuận lợi. Loài này được nhân nuôi để làm thức ăn cho nghề nuôi trồng thủy sản.

b. Bộ Có mai (*Notostraca*): Có mai (giáp) phủ kín phần đầu ngực, số đốt nhiều (tới 40 đốt), sống ở nước ngọt vùng ôn đới. Đại diện có loài *Triops cancriformis*. Hiện đang tồn tại phổ biến ở vùng biển ôn đới nhưng hoá thạch đã phát hiện được từ kỷ Triat (cách đây 200 triệu năm).

c. Bộ Vỏ giáp (*Conchostraca*): Có 2 vỏ giáp bao kín cơ thể và có cơ khép vỏ phía đầu. trứng có thể chống chịu cao với điều kiện môi trường không thuận lợi nên có thể tồn tại ở các thủy vực tạm thời như ruộng lúa nước có 1 vụ. Đại diện có các loài *Cyslestheria hislopi*, *Eulimnadia brasiliensis* thường gặp ở ao hồ ruộng lúa ở Việt Nam.

d. Bộ Râu ngành (*Cladocera*): Cơ thể có 2 vỏ giáp bọc kín, nhưng phần đầu phân hoá thành mỏ. Râu 2 phát triển, chẻ thành 2 nhánh có nhiều lông là cơ quan bơi. Râu 1 bé, tiêu giảm ở con cái. Có hiện tượng xen kẽ sinh sản đơn tính với sinh sản hữu tính. Sinh sản đơn tính là con cái để Trứng không thụ tinh, được chứa trong phòng trứng ở mặt lưng con vật. Sinh sản hữu tính là con cái có trứng thụ tinh có vỏ dày được bảo vệ tốt có thể tồn tại lâu được gọi là trứng nghỉ (ephippium), chờ đến khi có điều kiện thuận lợi thì phát triển thành con non. Nhờ có hiện tượng xen kẽ này mà râu ngành có số lượng lớn trong thủy vực, chúng là thành phần thức ăn quan trọng cho các loài thủy sản (*Moina*, *Daphnia*...). Hình dạng của một số râu ngành phụ thuộc vào thời gian các tháng trong năm (hiện tượng biến hình chu kỳ - cyclomorphose). Chính điều này đã gây ra sự nhầm lẫn trong phân loại râu ngành. Ví dụ như gần 100 loài được công bố trước đây của giống *Bosmina* thực chất chỉ là các "dạng" mùa của 2 loài mà thôi.

Hiện biết 400 loài sống ở nước mặn và nước ngọt. Ở Việt Nam có khoảng 50 loài râu ngành nước ngọt và 2 loài sống ở nước mặn hay nước lợ. Đại diện có các loài *Daphnia carinata*, *Simocephalus elizabethae*, *Moina dubia*, *Diaphanosoma sarsi* trong ao hồ nhỏ và ruộng lúa. Loài *Daphnia lumholtzi*, *Bosmina longirostris* trong các hồ chứa nước lớn. Ở nước mặn và nước lợ thường gặp loài *Penillia avirostris*



Hình 9.28 Đại diện một số phân lớp giáp xác (từ Thái Trần Bái)

A. *Speleonectes* (Cephalocarida); B. *Hutchinsoniella* (Branchiopoda); C. *Branchiopus stagnalis*; D. *Artemia salina*; E-G. *Triops cancriformis*; H. *Limnadia lacustris*; I. *Simocephalus elisabethae*; K. *Bosmina longirostris*; L. *Ceriodaphnia reticulata*;
 1. Râu 2; 2. Râu 1; 3. Phần lõi gan; 4. Tuyến hàm; 5. Tim; 6. Ruột; 7. Tuyến tinh;
 8. Bụng; 9. Nhánh chạc đuôi; 10. Chân ngực; 11. Ph

1.3.4 Phân lớp Chân hàm (Maxillopoda)

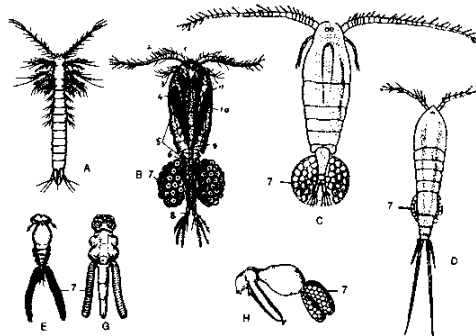
Nhóm động vật này sống tự do, định cư hay ký sinh. Phần phụ miệng phát triển biến đổi thành cơ quan lọc thức ăn, phần phụ ngực di chuyển để tạo dòng nước đưa thức ăn tới miệng, không có tấm nghiền và không có chức năng hô hấp. Bụng không có phần phụ. Chia làm 5 bộ là Mystacocarida, Copepoda, Branchiura, Ciripedia và Ascothoracida.

a. Bộ Mystacocarida: Bao gồm các giáp xác có kích thước bé (dưới 0,5mm), hình ống, thường gặp ở các vùng triều của bờ biển Pháp, Mỹ, Italia. Cơ thể có phần đầu nguyên thủy, mang 2 đôi râu, phần hàm ngực mang các đôi phần phụ là đôi hàm trên, hàm dưới I và II, 2 đôi chân hàm. Phần ngực 4 đốt mang 4 đôi chân. Phần bụng 6 đốt, không có phần phụ và cuối cùng có chạc đuôi. Phát triển qua ấu trùng nautilus và có 9 lần lột xác. Đại diện có loài *Derocheilocaris remanei* (hình 9.29A).

b. Bộ Chân kiếm (Copepoda): Bao gồm các giáp xác nhỏ, phần đầu ngực có phần phụ còn phần bụng thì không có phần phụ. Đôi râu I thường lớn hơn đôi râu II, ở con đực biến thành cơ quan ôm con cái khi giao phối. Tinh trùng trong bao tinh bám vào lỗ sinh dục con cái thông với túi nhận tinh. Trứng đẻ ra được thụ tinh và

chứa trong túi trứng ở mặt bụng con cái. Các dạng ấu trùng là nauplius, metanauplius, copepodit...

Hiện biết 1.800 loài, sống tự do hay ký sinh. Nhóm sống tự do ở nước



Hình 9.29 Giáp xác sống tự do và ký sinh (từ Thái Trân Bái)
A. *Derocheilicaris remanei*; B. *Cyclops strenuus*; C. *Diaptomus*; D. *Harpacticoida*; E. *Ergasilus peregrinus*; G. *Lamproglana compacta*; H. *Achteres*; 1. Mắt; 2. Râu 1; 3. Râu 2; 4. Đầu phức tạp; 5. Bón đọt ngực tự do; 6. Đốt sinh dục ở bụng; 7. Túi trứng; 8. Chạc đuôi; 9. Ruột; 10. Cơ dọc ngực; 11. Tuyến trứng.

ngọt (hình 9.29A-D và 9.30) là thành phần thức ăn quan trọng của cá ăn nổi.

Nhóm ở biển của Việt Nam thường gặp các loài như *Eucalanus subcrassus*, *Canthocalanus pauper*, *Undinula vulgaris*, *Euchaeta consinna*, *Temora discaudata*... Ở ao hồ nước ta thường gặp các loài *Mesocyclops leuckarti*, *Mongolodiptomus birudai*, *Allodiatomuss calcarus*, vùng nước lợ thường gặp các loài *Sinocalanus laevidactylus*, *Schmackeria bulbosa*... Chỉ riêng giống *Calanoia* trong các thủy vực ở Việt Nam đã gặp 31 loài (Đặng Ngọc Thanh, Hồ Thanh



Hình 9.30 Giáp xác thấp nước ngọt - bộ Copepoda (theo Raven)

Hải). Chân kiếm ký sinh có cơ thể biến đổi rất nhiều như mắt hiện tượng phân đốt, phần phụ tiêu giảm, râu biến thành móc bám, có túi trứng lớn. Chúng có thể ký sinh ngoài (mang, da) hay ký sinh trong (ống tiêu hoá, xoang cơ thể, mạch máu)... của cá, giáp xác và thú biển, nhiều khi gây chết vật chủ hàng loạt.

c. Bộ Mang đuôi (Branchiurra): Gồm các giáp xác nhỏ, ký sinh trên da cá biển và cá nước ngọt. Cơ thể dẹp theo hướng lưng - bụng, chia làm các phần: Phần đầu ngực có mang phần phụ và phần bụng không mang phần phụ, râu I và II kém phát triển, đôi hàm dưới I biến đổi thành kim nhọn, dài, đôi hàm dưới II biến đổi thành đôi giác bám lớn. Có 1 đôi chân hàm, 4 đôi chân ngực dạng 2 nhánh và có cả mắt đơn

và mắt kép. Đại diện có loài *Argulus foliaceus* (rận cá), ký sinh ở cá nước ngọt, gây hại lớn cho nghề nuôi cá. Trong phát triển có đặc trưng là trứng nở thành ấu trùng sai khác không đáng kể so với trưởng thành.

d. Bộ Chân tơ (Cirripedia): Nhóm giáp xác sống ở biển, ấu trùng bơi lội tự do trong nước, trưởng thành sống định cư hay ký sinh nên thay đổi hình dạng nhiều. Trưởng thành có râu 1 và phần trước đầu biến đổi thành cơ quan bám, râu 2 và mắt kép tiêu giảm, chân ngực có cấu tạo 2 nhánh dài với nhiệm vụ lọc và đưa thức ăn tới miệng. Bụng không phát triển. Có các mảnh đá vôi phủ kín một phần hay toàn bộ cơ thể. Phần lớn chân tơ lưỡng tính, có cơ quan giao phối dài ở cuối bụng. Về nguồn gốc của lưỡng tính có thể cho rằng lúc đầu một số Chân tơ đơn tính do con đực bé hơn con cái nên con đực thường chuyển vào sống trong khoang áo của con cái, từ đó hình thành nên cá thể lưỡng tính. Một số chân tơ ký sinh có trưởng thành mất hẳn cấu tạo điển hình của giáp xác, tuy nhiên vẫn giữ ấu trùng đặc trưng là nauplius, cipris. Việt Nam khá phong phú về khu hệ chân tơ, chúng phân bố rộng ở các vùng triều và vùng cửa sông. Các giống thường gặp là *Lepas* (sen biển), *Balanus* (sun), *Scalpellum*, *Mitella* sống bám và giống *Sacculina* ký sinh ở cua.

1.3.5 Phân lớp Giáp trai (Ostracoda)

Chỉ có một bộ là bộ Giáp trai (Ostracoda). Cơ thể có 2 vỏ giáp như vỏ trai, ít đốt: 2 - 3 đốt ngực, bụng không phân đốt, chạc đuôi. Đầu có đủ 5 đôi phần phụ, có mắt đơn, không có tim và mang. Ostracoda phân tính, phát triển qua ấu trùng nauplius. Hiện biết khoảng 2.000 loài, sống ở nước mặn và nước ngọt, hoá thạch của chúng từ Cambri. Ở Việt Nam thường gặp *Strandesia uenoi*, *Heterocypris anomata*, *Stenocypris malcolmsoni*, *Delerocypris sinensis*.

1.3.6 Phân lớp Giáp xác lớn (Malacostraca)

Bao gồm giáp xác cỡ lớn, phân đốt của cơ thể tương đối ổn định (5 đốt đầu, 8 đốt ngực, 6 đốt bụng). Phần bụng có phần phụ. Có mắt kép, có tuyến râu. Đầu và ngực phân hoá cao, kết hợp với nhau ở các mức độ khác nhau, có hình thành giáp (hay mai) đầu ngực. Phát triển qua ấu trùng nautilus và một số ấu trùng đặc trưng (zoea, mysis, megalopa...) tùy nhóm. Các loài sống ở nước ngọt, thường phát triển thẳng. Có nhiều bộ, có thể giới thiệu một số bộ quan trọng như:

a. Bộ Giáp mỏng (Leptostraca): Cơ thể có 7 đốt bụng, kích thước bé (6 – 8mm), sống ở biển. Con trưởng thành có tuyến râu, còn tuyến hàm tiêu giảm. Đầu, ngực và một phần bụng được bọc trong một giáp mỏng. Đại diện có các giống *Nebalia* và *Paranebalia*.

b. Bộ Chân đều (Isopoda): Sống ở nước mặn, nước ngọt, ở cạn và ký sinh. Cơ thể dẹp theo hướng lưng bụng, các đốt đầu liền với đốt ngực, không có vỏ chung bao ngoài. Mắt kép, chân ngực 1 nhánh có nhiệm vụ chuyển vận, phần phụ bụng làm nhiệm vụ hô hấp, ống tim chủ yếu nằm trên phần phụ và 2 đốt ngực cuối. Hiện đã biết 4.500 loài, đại diện gián thuyền (*Ligia*), mọt ẩm (*Porcelio*)...

c. Bộ Chân miệng (Stomatopoda): Giáp xác sống chủ yếu ở biển, ẩn mình trong hốc cát. Cơ thể có phần đầu nguyên thủy mang đôi mắt cuống lớn và 2 đôi râu. Phần ngực có 5 đốt ngực phía trước gắn liền với các đốt hàm, có giáp đầu ngực ở mặt lưng, ba đốt ngực sau tự do. Chân ngực sau lớn dạng lưới hái, giống càng của bọ ngựa và hình dạng hơi giống với con bọ ngựa. Trứng thụ tinh được giữ trong khoang bụng, nở ra ấu trùng zoea, qua một giai đoạn trung gian rồi mới trưởng thành. Có nhiều ở vùng biển nhiệt đới. Ở Việt Nam biết khoảng 105 loài trong các họ Squillidae, Gonodactylidae và Lysiosquillidae. Loài có kích thước lớn và phổ biến là *Harpisquilla raphidea* (tôm bọ ngựa) có chiều dài tới 30cm.

d. Bộ Chân chẻ (Mysidacea): Giáp xác sống ở biển khơi, cả tầng mặt và cả tầng đáy, cơ thể giống tôm, dẹp bên. Khối đầu ngực gồm đầu và 1 – 3 đốt ngực hợp thành, có giáp che chở. Phần phụ ngực phát triển dạng 2 nhánh, đôi 1 biến đổi thành chân - hàm. Chân bụng là chân bơi, đôi chân bụng thứ 6 có cơ quan thăng bằng. Mắt kép có cuống. Mang nằm trên phần phụ ngực. Con cái mang trứng ở ngực, trứng phát triển trong này tới con non mới rời cơ thể mẹ. Thức ăn của chân chẻ là vi sinh vật, tảo và giáp xác nhỏ. Chân chẻ là thức ăn quan trọng của cá. Hiện biết khoảng 500 loài. Đại diện có giống *Mysis*.

e. Bộ Bơi nghiêng hay Chân khác (Amphipoda): Cơ thể thường dẹp bên, phần đầu thường gắn liền với 1 – 2 đốt của ngực, mắt kép không có cuống, không có vỏ giáp đầu ngực. Phân tính, trứng thụ tinh được giữ trong khoang trứng nằm ở dưới ngực, phát triển thành con non mới rời cơ thể mẹ. Hiện biết khoảng 4.500 loài, sống ở đáy hay trôi nổi ở biển, nước ngọt và một số sống ký sinh. Ở Việt Nam, bơi nghiêng còn ít được nghiên cứu, có khoảng 40 loài thuộc các giống *Corophium*, *Crandidirella*, *Kamaka* ở khu nước ngọt và nước lợ ven biển. Có các giống ở biển như *Ampelisa*, *Byblis*, *Hyale*, *Hyperia*, *Caprella*. Chúng đều là thức ăn quan trọng của cá.

f. Bộ Hình tôm (Euphausiacea): Thoạt nhìn giống tôm nhỏ nhưng sai khác là gáp đầu ngực không che kín gốc chân ngực và mang, chân ngực 2 nhánh, không có chân hàm, có cơ quan phát quang đặc trưng trên cuống mắt, gốc chân ngực và các đốt bụng. Con cái đẻ trứng vào nước hoặc dính vào chân bơi, phát triển qua ấu trùng nauplius. Sinh sản nhanh. Ví dụ như loài *Euphausia pellucida* là thức ăn chủ yếu của cá voi vùng Nam cực. Ở Việt Nam thường gặp loài *Pseudophausia latifrons*.

g. Bộ Mười chân (Decapoda): Bao gồm các giáp xác có kích thước cơ thể lớn, sống ở nước ngọt, nước lợ và biển, một số ít sống trên cạn. Đầu nguyên thủy có mắt kép có cuống và 2 đôi râu. Tất cả các đốt ngực hợp với phần đầu tạo thành đầu ngực, có giáp đầu ngực (tôm) hay biến đổi thành mai (cua). Ngực có 8 đôi phần phụ, 3 đôi trước biến đổi thành chân - hàm, chúng nhỏ hơn 5 đôi chân sau là chân bò, thường có 1 - 3 đôi trước có kìm. phần phụ bụng có cấu tạo biến đổi: Ở tôm bụng phát triển mang chân bơi, còn ở cua thì bụng tiêu giảm, gập lại dưới phần ngực, tuy có phân đốt nhưng kém phát triển, ở cua ký cư do sống chui rúc trong vỏ cua nên, mắt đối xứng, mắt phân đốt, vỏ ngoài rất mỏng và tiêu giảm một số phần phụ. Nhìn chung phần phụ hô hấp của Mười chân có thể phân biệt là mang chân, mang khớp và mang bên.

Giáp xác mười chân phân tính. Trứng thụ tinh thường được các chân bụng giữ dưới mặt bụng hay để ngay vào nước như tôm he (họ Penaeidae). Phát triển qua ấu trùng nauplius, zoea, metazoea, megalopa... trước khi cho trưởng thành. Tôm nước ngọt và một số loài ở biển sâu thường phát triển thẳng. Mỗi loại ấu trùng có một loại thức ăn nhất định, do vậy sử dụng đúng thức ăn là bí quyết để nhân nuôi thành công tôm, cua giống nhân tạo. Giáp xác mười chân sống ở biển, nước ngọt và cả trên cạn. Căn cứ vào lối sống và cách vận chuyển của chúng mà chia thành các phân bộ khác nhau.

Phân bộ Bơi (Natantia) hay Bụng lớn (Macrura): Bao gồm các loài giáp xác có bụng và phần phụ bụng phát triển thích ứng với đời sống bơi. Một số loài được dùng làm thực phẩm có giá trị như tôm càng (*Macrobrachium nipponense* và *M. hainanense*) phổ biến khắp Việt Nam, tôm he (*Penaeus*), tôm rảo (*Metapenaeus*), moi (*Acetes*)...

Phân bộ Bò (Reptantia): Có bụng và phần phụ bụng kém phát triển thích nghi với lối sống bò, tuy một số loài vẫn bơi. Thành phần rất đa dạng, gồm ba nhóm là nhóm Cua hay Bụng ngắn (Brachyura), nhóm Tôm hùm (Pallinura) và nhóm Tôm ký cư hay Cua bụng mềm (Anomura). Đại diện nhóm cua có một số giống ở biển có giá trị kinh tế như *Carcinus*, *Cancer*, *Scylla*, *Varuna*, *Uca*, *Oxypoda*... Đại diện của nhóm tôm hùm có các giống như *Homarus*, *Palinurus*, *Astacus*. Đại diện của nhóm tôm ký cư có các giống như *Birgus latro* (cua dừa), *Pagurus*, *Coenobita*. Giáp xác mười chân là đối tượng nuôi trồng rất có giá trị và là đối tượng khai thác quan trọng ở nhiều nước.

1.4 Tầm quan trọng của giáp xác

Do phân bố rộng, giáp xác giữ vai trò quan trọng trong hệ sinh thái là trung gian chuyển hoá vật chất, ăn mùn bã hữu cơ, thực vật, vi sinh vật và động vật bé... để tạo nên hợp chất hữu cơ có chất lượng cao hơn.

Hoá thạch của giáp xác (Conchostraca, Ostracoda) đã tìm thấy từ nguyên đại Cổ sinh, có giá trị chỉ thị địa tầng và tìm kiếm dầu khí.

Nhiều giáp xác lớn là đối tượng khai thác có giá trị cao của ngành hải sản. Sản lượng khai thác hàng năm lên tới 1,9 triệu tấn, chủ yếu là tôm biển. Trong tự nhiên giáp xác là nguồn thức ăn rất quan trọng của nhiều loài cá ăn đáy và ăn nổi. Ví dụ như loài *Euphausia superba* là thức ăn chủ yếu của cá voi Nam Cực. Một số loài giáp xác nhỏ thuộc các giống *Daphnia* *Moina*... được nuôi nhân tạo làm thức ăn cho cá nuôi.

Tác hại của giáp xác không nhỏ. Bao gồm các loài sống bám như hà, sun (bộ Chân tơ), các loài đục gỗ như *Limnoria*, *Chelura* gây hại cho vỏ tàu thuyền dưới nước. Các loài chân kiểng, chân đều, mang đuôi ký sinh ở cá. Một số chân kiểng là vật chủ trung gian của sán dây. Cua núi là vật chủ trung gian cho các loài sán phổi. Loài cua *Eriocheir sinensis* di nhập vào biển Ban Tích đục phá đê biển. Tôm gỗ mỡ (Alpheidae) thường phát ra tiếng động gây nhiễu loạn thông tin đường biển.

Ở Việt Nam hiện nay đã biết khoảng 1.600 loài giáp xác. Các họ có thành phần loài phong phú và có giá trị kinh tế cao như tôm he (Penaeidae), tôm hùm (Palinuridae), cua bơi (Portunidae), cua rạm (Grapsidae), còng, cáy (Ocypodidae), tôm bọ ngựa (Squillidae)... Nhiều loài được khai thác trực tiếp, một số loài khác được nuôi để xuất khẩu.

Tôm he (Penaeidae): Biển Việt Nam hiện nay biết khoảng 77 loài, có khoảng 50% số loài có giá trị xuất khẩu, khả năng khai thác hàng năm khoảng 5000 tấn. Các loài có giá trị cao như tôm bạc *Penaeus merguensis*, tôm thẻ trắng *P. indicus*, tôm thẻ *P. semisulcatus*, tôm sú *P. monodon*, tôm vằn *P. japonicus*, tôm nường *P. chinensis*, tôm rảo *Metapaneus enisis*, tôm bọp *M. affinis*, tôm vàng *M. joyneri*, tôm đuôi xanh *M. intermedius* và tôm sắt *Parapenaeopsis hardwickii*.

Tôm hùm (Palinuridae và Nephropidae): Ở biển Việt Nam hiện nay biết 13 loài có giá trị kinh tế. Chúng có tuổi thọ cao, có thể đến 15 năm, ấu trùng có thời gian biến thái kéo dài tới 1 năm, càng lớn lên càng xa bờ (đạt đến độ sâu là 150m - phổ biến ở độ sâu 50m). Các loài có giá trị như *Panurilus ornatus*, *P. versicolor*, *P. homarus*, *P. polyphagus*, *P. penicillatus*, *P. longipes*, *Linuparus trigonus*... (họ Palinuridae); *Metanephrops thomsoni*, *M. sinensis*, *Neophropsis stewarti* (Nephropidae).

Tôm vồ (Scyllaridae): Ở biển Việt Nam hiện nay biết 9 loài, năng suất khai thác hàng năm tới 17.000 tấn, có 2 bãi khai chính là bãi tôm cù lao Thu và bãi tôm Đông

Nam và Tây Nam mũi Cà Mau. Có 2 loài có giá trị kinh tế cao là *Ibacuss ciliatus* (chiếm 70% sản lượng khai thác) và *Thenus orientalis*. Khu hệ giáp xác nước ngọt đã biết 130 loài, trong đó có tôm càng *Macrobrachium nipponense* và *M. hainanensis*..., tôm riu (*Caridina*, *Leptocarpus*...), cua đồng *Somanithelphusa sinensis*, tôm càng xanh *Macrobrachium rosenbergi*... có giá trị, được nuôi trồng nhiều.

2. Nguồn gốc và tiến hoá của có mang

Căn cứ vào các mẫu vật hoá thạch, chứng tỏ rằng động vật có mang được hình thành rất sớm (từ kỷ Cambri), chúng được hình thành từ tổ tiên gần với giun đốt và sớm có hướng tiến hoá riêng. Bằng chứng là các giáp xác cổ (Remipedia, Cephalocarida và Anostraca), đều thể hiện đặc điểm chung của tổ tiên của giun đốt, tùy theo mức độ biểu hiện khác nhau như cơ thể phân đốt đồng hình, có nhiều đốt, tất cả hay phần lớn còn giữ đặc điểm phần phụ hai nhánh, còn chưa tách biệt rõ ràng phần đầu và phần ngực, phần phụ của phần hàm và phần ngực còn gần nhau về cấu tạo và chức phận, còn có cấu trúc thần kinh bậc thang...

Từ tổ tiên này đã sớm tách thành các hướng tiến hoá riêng: Remipedia gần với tổ tiên

nhất thể hiện phân đốt đồng hình, chưa phân thành các phần cơ thể.

Cephalocarida và Branchiopoda có đặc điểm chung là có phần bụng không mang phần phụ, giảm dần số đốt, hình thành vỏ giáp.

Ostracoda, Maxillopoda và Malacostraca đều có xu hướng giảm và ổn định số đốt, hình thành phần đầu phức tạp và hình thành phần phụ một nhánh. Tuy nhiên mỗi nhóm có hướng phát triển riêng: Maxillopoda hình thành các nhóm định cư, ký sinh và cá thể lưỡng tính. Còn Ostracoda giảm số đốt cơ thể đến thấp nhất, phần phụ biến đổi nhiều về cấu tạo và chức năng. Còn Malacostraca có kích thước lớn, vẫn giữ phần đầu nguyên thủy và phần bụng vẫn có phần phụ 2 nhánh. Trên con đường tiến hoá từ giun đốt đến giáp xác, hiện tượng quan trọng giúp cho sự biến đổi này là đầu hoá và phân đốt các phần phụ. Giáp xác có quan hệ khá gần gũi với trùng ba thùy. Hai nhóm động vật này có các đặc điểm chung như số lượng và đặc điểm của phần phụ đầu, cấu tạo 2 nhánh của phần phụ, hình thành mắt kép, hình dạng và phát triển của ấu trùng... Tuy nhiên trùng ba thùy gần với tổ tiên giun đốt hơn (các đốt nhiều, phân đốt đồng hình...).

V. Phân ngành có Ống khí (Tracheata) hay Chi một nhánh (Uniramia)

Bao gồm các động vật chân khớp thích nghi với đời sống trên cạn. Hiện chia làm 2 lớp là Nhiều chân và Côn trùng.

1. Lớp Nhiều chân (Myriopoda)

1.1. Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

1.1.1 Đặc điểm phân đốt và phần phụ

Cơ thể dài gồm nhiều đốt và thay đổi tùy nhóm loài (14 đến 181 đốt), còn thể hiện tính chất phân đốt đồng hình, phần ngực chưa tách rõ với phần bụng.

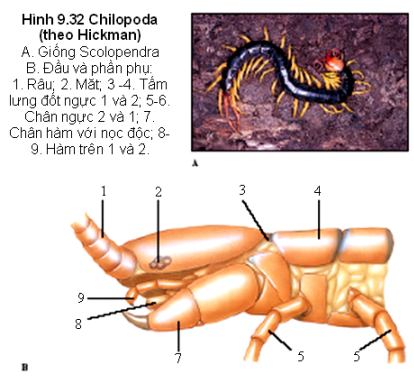
Đầu có đặc điểm chung của phân ngành (hình 9.31A-D), phần phụ đầu có một số biến đổi ở một vài nhóm như râu chẻ và chân kép (hình 9.31A₁, B₁, E). Ở các nhóm này, sau đôi hàm trên là tám hàm môi (gnathochilarium) tương ứng với đôi hàm dưới 1 của sơ đồ chung. Thiếu đôi hàm dưới II, tuy nhiên vẫn còn tồn tại tám lưng và được gọi là cổ (collum) nối đầu với thân (hình 9.32 và 9.33).

Thân có nhiều đốt, mỗi đốt mang một đôi chân, thoạt nhìn có cảm tưởng giống nhau nhưng thực ra khác nhau như xen kẽ các đốt dài, đốt ngắn tạo thành các cặp đều nhau (*Lithobius*) hay tạo đốt kép liên tục, mỗi đốt kép mang 2 đôi chân (*Diplopoda*). Các đặc điểm này có thể xem là hiện tượng phân đốt dị hình đặc trưng cho một số nhóm nhiều chân. Phần phụ của thân có các đôi chân chuyển vận có cấu tạo một nhánh, có vuốt ở tận cùng. Ở một số nhóm có biến đổi như hình thành cơ quan tấn công và tự vệ làm tê liệt con mồi (rết có đôi chân thứ nhất biến đổi thành chân hàm có tuyến độc), làm cơ quan giao phối (đôi chân thứ 8 và 9 của chân kép đực). Ba đốt thân trước của chân kép chỉ có 1 đôi chân ở mỗi đốt, thường được coi là phần ngực tương đương với phần ngực của côn trùng.

1.1.2 Vỏ cơ thể

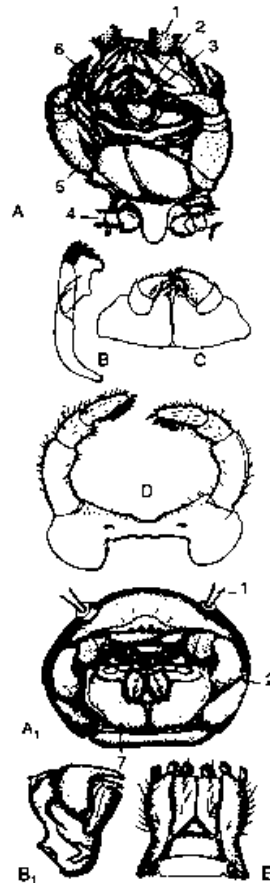
Vỏ ngoài của nhiều chân thay đổi khác nhau tùy nhóm. Có thể dày và cứng do ngấm nhiều muối can xi như ở chân kép hay thiếu tầng mặt (epicuticun) nên không có khả năng chống mất nước. Vì vậy chúng thường sống ở nơi ẩm ướt và sinh hoạt về đêm. Ngược lại nhóm Scutigermorpha vỏ có tầng epicuticun nên có thể sống được nơi khô hạn.

Nhiều chân có các loại tuyến da đơn bào và đa bào tiết chất độc, có mùi rất đặc trưng nên giúp cho khả năng tự vệ. Ví dụ như chất tiết của *Spirololus* ăn mòn da, tạo thành những đám xăm, loài *Polyzonium rosablum* tiết dịch trắng và mùi băng phiến, giống *Frontaria* ở vùng nhiệt đới tiết chất có mùi hạnh đào vì có chứa chất cyanhydric.



1.1.3 Hệ tiêu hoá

Có nhiều tuyến nước bọt với các ống dẫn độc lập đổ vào xoang miệng. Ví dụ như cuốn chiếu đũa (*Julidae*) có 3 đôi tuyến nước bọt, còn chân mồi (*Chilopoda*) có 3 – 5 đôi tuyến nước bọt đổ vào gốc của đôi hàm dưới thứ 2, tương đồng với tuyến tơ của ấu trùng côn trùng. Thức ăn của Nhiều chân là mô thực vật đang phân giải, hay ăn thịt.

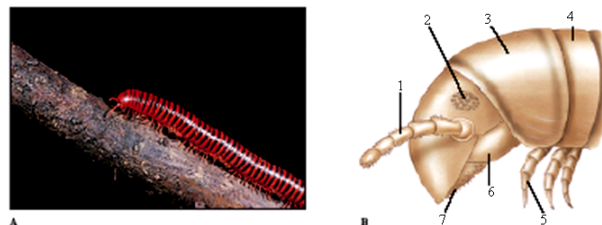


Hình 9.31 Phần phụ miệng của Chân môi (A,B) và Chân kếp (E,A₁, B₁) (từ Dogel)

A, A₁. Đầu; B, B₁ Hàm trên; C. Hàm dưới 1; D. Hàm dưới 2; E. Tấm hàm môi; 1. Góc râu; 2. Hàm trên; 3. Hàm dưới; 4. Góc chân; 5. Chân hàm; 6. Hàm dưới II; 7. Tấm hàm môi; .

1.1.4 Hệ tuần hoàn

So với sơ đồ chung của chân khớp thì nhiều chân có hệ mạch phát triển. Ở chân môi từ mỗi ngăn tim có các đôi động mạch phân nhánh trước khi mở ra trong các khe hông của thể xoang hỗn hợp, có động mạch chủ trước và các đôi lỗ tim.



Hình 9.33 Cuồn chiêu (theo Hickman)

A. Đang bò trên cây; B. Phần đầu: 1. Râu; 2. Mắt; 3-4. Đốt thứ 1 và 2; 5. Chân 1; 6. Góc hàm; 7. Hàm trên

Ở các đôi lỗ tim máu chuyển từ sau ra trước, còn trong mạch máu bụng máu chỉ chuyển theo chiều ngược lại. Nhịp co bóp của tim sai khác nhau tùy loài (có thể 18 lần trong một phút như ở loài *Scoliophanes maritimus* còn giống *Lithobius* có 80 lần thở trong 1 phút).

1.1.5 Hệ hô hấp

Cơ quan hô hấp là khí quản. Khởi đầu là các đôi chùm ống độc lập, không phân nhánh đổ ra ở các đôi lỗ thở ứng với từng đốt (ở chân kép). Từ kiểu này các khí quản phân nhánh và bắt nhánh với nhau tạo thành hệ thống phức tạp đến từng nội quan (ở *Scutigera*). Ở chân kép mỗi đốt kép có 2 đôi khí quản, ở chân môi cứ 2 đốt liên tiếp mới có một đôi lỗ thở, ở *Scutigera* số đôi lỗ thở tiêu giảm còn 7 đôi.

1.1.6 Hệ bài tiết

Là ống malpighi, chất bài tiết là axit uric. Ngoài ra còn có các tuyến bạch huyết là các dải tế bào nằm dọc theo ống malpighi, chạy dọc theo mạch máu bụng hay dọc dây thần kinh bụng. Các tế bào này thực bào các chất rắn có trong dịch thể xoang và các thể mỡ, có chức năng vừa dự trữ vừa bài tiết.

1.1.7 Hệ thần kinh và giác quan

Theo sơ đồ cấu trúc của chân khớp. Có não, hạch dưới hầu và chuỗi hạch thần kinh bụng. Ở não ngoài đôi hạch thần kinh điều khiển râu còn có các phần tập trung tế bào thần kinh ứng với 2 đốt trước râu và sau râu đã tiêu giảm. Khối hạch thần kinh dưới hầu có vòng nối với 2 hạch của não sau (do các đôi hạch phân phụ miệng và cả một số đốt thân sau hàm nữa). Chuỗi hạch thần kinh bụng có số lượng thay đổi tùy nhóm loài: Rết tơ có 11 khối hạch của chuỗi bụng, mỗi khối ứng với một đốt, còn ở Chân kép thì mỗi đốt có 2 đôi khối hạch hoặc 2 khối hạch.

Cơ quan cảm giác gồm có đôi râu với nhiều lông cảm giác và các gờ xúc giác và khứu giác. Cơ quan thị giác có 1 – 2 mắt hay nhiều hơn. Mắt đơn ở hai bên đầu, có hình túi đơn giản. Riêng ở *Scutigera* trên đầu có 2 khối mắt đơn xếp gần nhau tương tự như mắt kép của côn trùng. Khả năng nhìn của nhiều chân yếu (hướng quang âm). Ở nhiều chân còn có cơ quan tomosvary, có thể là cơ quan cảm giác, đó là các hố hình chữ U, hay các rãnh tập trung tế bào ở đáy, thường ở dưới gốc râu, do não điều khiển.

1.1.8 Hệ sinh dục

Nhiều chân phân tính, tỷ lệ đực cái thay đổi tùy nhóm loài. Ví dụ như loài *Polyxenus lagurus*, phổ biến ở châu Âu, càng lên phía Bắc tỷ lệ con đực càng giảm (ở Pháp là 42%, Đan Mạch là 8% còn ở Phần Lan thì không gặp con đực và ở Phần Lan mật độ quần thể được duy trì nhờ khả năng sinh sản trinh sản). Hay loài rết *Scolopendra cingulata* ở nhiều vùng thuộc Crum và Bắc Capcazo cũng chỉ gặp con cái trinh sản. Tuyến sinh dục và ống dẫn sinh dục ít khi còn giữ được cấu tạo kép, thường thì tập trung thành cơ quan đơn. Ngoài ra có tuyến phụ sinh dục như túi nhận tinh ở con cái, túi chứa tinh ở con đực. Lỗ sinh dục khác nhau ở 2 nhóm: Rết tơ, râu chẻ, chân kép có lỗ sinh dục ở đốt mang đôi chân thứ 2, còn chân môi thì có lỗ sinh dục ở đốt áp chót.

1.2 Sinh sản và phát triển

Tinh trùng được chứa trong bao tinh (spermatophore) có dịch nhầy. Thụ tinh thường qua bao tinh, với các tập tính đa dạng. Bao tinh có thể chuyển trực tiếp hay chuyển gián tiếp vào lỗ sinh dục của con cái. Ví dụ như ở rết tơ, con đực gắn bao tinh vào thành hang, con cái đi qua, dùng miệng ngậm bao tinh, trong khoang miệng tinh trùng và tinh dịch được giải phóng. Sau đó con cái dùng hàm lấy trứng và thụ tinh cho trứng trong khoang miệng, và trứng đã thụ tinh được gắn trên thành hang hay trên các cọng rong rêu. Ở rết, con đực kết lưới trên hang rồi gói bao tinh vào đó, con cái đi qua dùng chân lấy bao tinh rồi đưa vào lỗ sinh dục của mình. Ở cuốn chiếu bao tinh được chuyển vào trực tiếp vào lỗ sinh dục cái nhờ các đôi chân giao phối (chân thứ 8 và thứ 9) ở con đực. Ở *Scutigera* con đực còn dùng râu dẫn dắt

con cái đến chỗ có bao tinh. Cách đẻ trứng khác nhau tùy nhóm loài: Trứng đẻ từng chiếc như ở rết tơ, *Scutigera*, hay từng đám vào đất như chân kếp, rết. Trứng được bảo vệ bằng các cách khác nhau: có thể là con cái tiết dịch nhầy bao lấy trứng hay tự con cái cuộn mình ôm lấy trứng như ở rết và *Lithobimorpha*. Trứng giàu noãn hoàng, phân cắt bề mặt và từng phần. Theo dõi quá trình phát triển phôi của nhiều chân cho thấy phần đầu của chúng có ít nhất là 6 đốt, trước đốt râu và sau đốt râu đều có phần phụ tương ứng, tuy nhiên sau đó chúng tiêu biến.

Quá trình phát triển hậu phôi có thể theo 2 cách: Cách thứ nhất là phát triển trực tiếp (ở *Geophilus*, *Scolopendra*), trứng nở thành con non có đủ các đốt và phần phụ giống như con trưởng thành. Cách thứ 2 là phát triển có biến thái như ở chân kếp, rết, râu chẻ... Trứng nở thành ấu trùng 6 chân (chân kếp) hay 7 đôi chân (chân môi), 6 đôi chân như ở *Scutigera*. Như vậy ấu trùng mới nở ra chưa đủ đốt phải qua nhiều lần lột xác mới thành trưởng thành. Thường các loài này làm tổ trong đất và lột xác ngay ở đó. Giai đoạn ấu trùng 6 chân của chân kếp rất giống với ấu trùng của côn trùng nên nhiều người đã xác định mối quan hệ gần gũi giữa lớp Nhiều chân và lớp Côn trùng.

1.3 Phân loại và sinh thái

Hiện đã biết khoảng 10.000 loài. Chúng là các động vật thường sống ẩn dưới lớp vỏ cây, hốc đá, trong thảm mục, dưới mặt đất... sợ ánh sáng ban ngày nên thường hoạt động về đêm. Chân kếp chậm chạp, vụng về, ăn vụn bã hữu cơ và thực vật, còn chân môi thì hoạt động nhanh nhẹn, khéo léo, săn mồi giỏi và chạy trốn nhanh. Tuổi thọ từ 3- 6 năm. Được chia là 4 phân lớp.

1.3.1 Phân lớp Rết tơ (*Symphyla*)

Bao gồm các động vật nhiều chân có kích thước cơ thể bé, có 3 đôi hàm, thiếu mắt, có 1 đôi lỗ thở trên đầu. Có 12 đôi chân, đôi chân cuối nhỏ tơ. Thường sống nơi tối, ẩm. Hiện biết 150 loài. Đại diện có loài *Scolopendrella* (hình 10.34B), dài 8mm, sống trong thảm mục ở rừng Châu Âu, ở Việt Nam thường gặp loài *Hanseniella orientalis* và *Symphylla simplex*.

1.3.2 Phân lớp Râu chẻ (*Pauropoda*)

Bao gồm các động vật nhiều chân cỡ bé, có râu chẻ 3 ở đốt cuối, có 2 đôi phần phụ miệng (hàm trên và tám hàm môi). Thiếu mắt, giữa đầu và thân có đốt cổ tương ứng với đốt hàm dưới II. Có 10 đốt thân, đốt cuối không có phần phụ. Lỗ sinh dục trên đốt thân thứ 2. Hiện nay biết khoảng 350 loài. Đại diện có loài *Pauropus silvaticus* (hình 10.34A và 10.35) dài trên 1mm, phổ biến ở châu Âu. Ở Việt Nam đã gặp loài *Stylopauropus pedunculatus* và *Paurpus dawydoffi*.

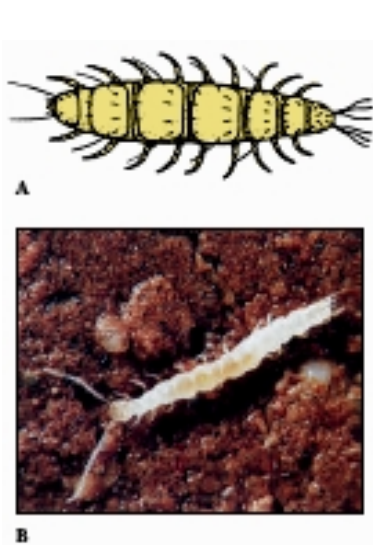
1.3.3 Phân lớp Chân kếp (*Diplopoda*)

Bao gồm các động vật nhiều chân cỡ trung bình và lớn. Phần lớn ăn thảm mục. Chân kếp hoá thạch được biết từ kỷ Silua (giống *Archidesmus*) và kỷ Cacbon (*Euphoberia*). Hiện biết 8.000 loài, có các nhóm:

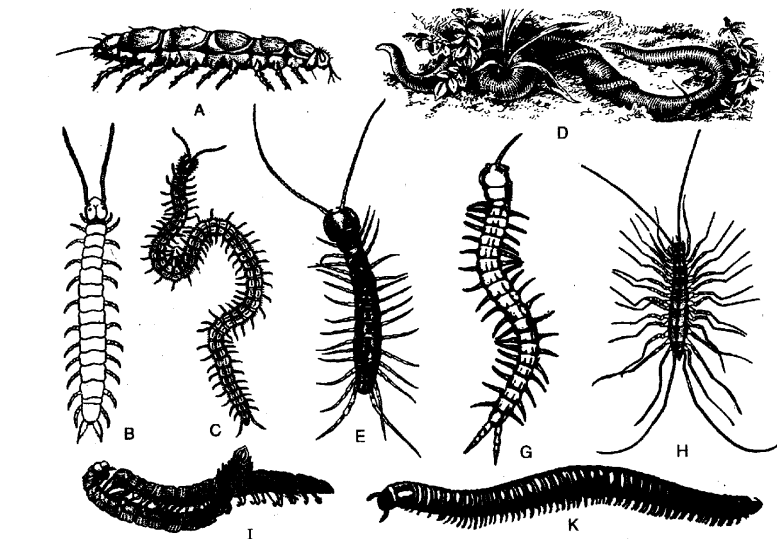
a. Nhóm Sâu đá (*Oniscomorpha*): Cơ thể tương đối rộng ngang với 12 tấm lưng, có thể cuộn về phía bụng, dấu kín các đôi chân, cuộn thành viên bi - một hình thức tự vệ độc đáo. Ở Việt Nam đã gặp 21 loài, có các giống *Hyleoglomes*, *Hyperglomeris*, *Rhopalomeris*, *Glomeris* (sâu đá).

b. Nhóm Cuốn chiếu mai (*Polydesmoidea* - hình 9.34I): Giữa các đốt có eo thắt, có một số tấm lưng rộng ra hai bên. Cơ thể có 19 – 20 đốt, không có mắt. Đôi chân thứ nhất của đốt thân thứ 7 là chân giao phối. Họ phổ biến ở Việt Nam là *Paradoxosomatidae*, hiện biết 37 loài, các giống có số lượng loài nhiều nhất là *Orthomorpha*, *Tylopus*, *Pratinus*...

c. Nhóm Cuồn chiếu đũa (Juliformia - hình 9.34K): Thân hình trụ, nhiều đốt (trên 30 đốt). Ở Việt Nam đã gặp 22 loài, các giống có nhiều loài là *Thyropygus*, *Glyphiulus* và *Eucarlia*.



Hình 9.35 Một số Nhiều chân (theo Hickman)
A. Pauropoda
B. Scutigera



Hình 9.34 Đại diện của nhiều chân (từ Thái Trần Bái)
A. *Pauropus silvaticus*; B. *Scolopendrella*; C. *Pachimerium ferrugineum*; D. *Geophilus longcomis* đang ăn giun đất; E. *Lithobius* sp. G. *Scolopendra* sp.; H. *Scutigera* sp; I. Cuồn chiếu mai *Polydesmus* đang giao phối; K. Cuồn chiếu đũa *Julus* (Chân kép)

1.3.4 Phân lớp Chân môi (Chilopoda)

Bao gồm các động vật nhiều chân có kích thước thay đổi từ bé đến lớn. Chân môi ăn thịt, sử dụng nọc độc làm tê liệt con mồi. Có họ Euscolopendridae hoá thạch được tìm thấy ở kỷ Cacbon. Hiện nay biết khoảng 2800 loài, xếp thành các nhóm.

a. Nhóm Rết đất (Geophilomorpha - hình 9.34C,D): Cơ thể rất mảnh, dài, có 31 – 177 đôi chân tùy loài. Một số phát sáng do tiết dịch chứa lân tinh gây bóng da (nhân dân ta thường gọi là giời leo). Ở Việt Nam có 15 loài, các giống có nhiều loài là *Ballophilus*, *Mecistocephalus*.

b. Nhóm Rết (Scolopendromorpha - hình 9.34G): Cơ thể có 21 – 23 đốt thân đều nhau. Đại diện có loài *Scolopendra morsitans* gặp phổ biến, kích thước khá lớn (dài tới 26cm). Ở Việt Nam biết khoảng 13 loài trong họ Cryptopidae. Các giống có nhiều loài là *Scolopendra* và *Otostigmus*.

c. Nhóm Lithobiomorpha - hình 9.34E): Cơ thể có 15 đôi chân, sống trong lớp thảm mục và lớp đất mục. Chúng săn bắt các chân khớp nhỏ. Ở Việt Nam đã biết 9 loài, phần lớn thuộc giống *Lithobius*.

d. Nhóm rết chân dài (Scutigiriomorpha - hình 9.34H và 9.35): Cơ thể cũng có 15 đôi chân nhưng chân rất dài, sống trong mặt đất trong rừng ẩm. Cơ thể có hệ ống khí phát triển và có tầng cuticun mặt. Ở Việt Nam gặp 2 loài là *Thereuonema feae* và *Thereuopoda longicornis*.

2. Lớp Côn trùng (Insecta hay Hexapoda)

2.1 Đặc điểm cấu tạo và sinh lý

2.1.1 Đặc điểm phân đốt và phần phụ

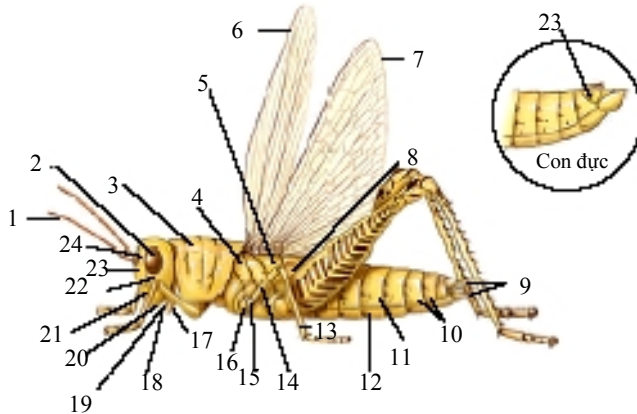
Cơ thể côn trùng trưởng thành được chia làm 3 phần: Phần đầu, phần ngực và phần bụng. Mỗi phần có các phần phụ như phần đầu (có râu, mắt kép, phần phụ miệng), phần ngực (có cánh, chân), phần bụng có phần phụ cảm giác và sinh dục.

Nghiên cứu hình thái ngoài của cào cào thấy rõ sự phân đốt và các phần phụ của chúng (hình 9.36).

a. Đầu và phần phụ của đầu: Phần đầu (capus) do đốt đầu nguyên thuỷ (acron) và các đốt thân tạo thành. Thường có hình khối do nhiều tấm kitin tạo thành, vừa có chức phận bảo vệ

não vừa là chỗ bám cho các cơ điều khiển hoạt động của các phần phụ đầu như phần phụ miệng, râu, mắt kép...

Trên bề mặt đầu có các rãnh và ngăn tạo thành các vùng khác nhau (vùng đỉnh, vùng trán, vùng má, vùng gáy, vùng cằm...) trong đó có rãnh chữ Y ở vùng đỉnh là quan trọng nhất gọi là rãnh lột xác. Khi lột xác thì vỏ của hộp sọ côn trùng nứt ra theo rãnh này, từ đó côn trùng sẽ chui ra khỏi vỏ cũ. Phần phụ đầu gồm có râu, mắt kép, mắt đơn và phần phụ miệng (hình 9.36).



Hình 9.36 Hình dạng ngoài của côn trùng (theo Hickman)

1. râu; 2. Mắt kép; 3. Ngực trước; 4. Ngực giữa; 5. Ngực sau;
6. Cánh trước; 7. Cánh sau; 8. Màng nhĩ; 9. Máng đẻ trứng;
10. Lỗ thở; 11. Tấm trên lưng đốt bụng; 12. Tấm dưới đốt bụng
13. Đốt ống; 14. Đốt đùi; 15. Đốt chuyển; 16. Đốt háng; 17.
- Xúc biện môi; 18. Xúc biện hàm; 19. hàm trên; 20. Môi trên;
21. Tấm gốc môi; 22. Má; 23. Trán; 24. Mắt đơn

Râu: Côn trùng chỉ có 1 đôi râu (anten), có hình dạng thay đổi tùy nhóm loài, có vai trò khứu giác, xúc giác và vị giác... (hình 9.37)



Hình 9.37 Hình dạng râu của côn trùng (theo Hickman)

Phần phụ miệng: Gồm 3 đôi nằm ở mặt dưới đầu, bao quanh miệng làm thành cơ quan miệng. Do các lối dinh dưỡng khác nhau mà phần phụ miệng của côn trùng

biến đổi về cấu tạo (kiểu nghiền, nghiền liếm, hút, liếm, đốt hút...). Phần phụ miệng nguyên thủy và đơn giản nhất là phần phụ miệng kiểu nghiền (cào cào lúa). Cấu tạo gồm có một môi trên, hai hàm trên, hai hàm dưới, một môi dưới và một tấm hạ hầu. Môi trên là một tấm kitin hình chữ nhật, cứng, mặt trong có nhiều lông cảm giác. Tấm hạ hầu nằm giữa xoang miệng, chia xoang thành 2 ngăn (ngăn thức ăn và ngăn nước bọt). Hàm trên là một khối kitin cứng, màu đen với nhiều răng nhọn, khớp động với sọ bằng một khớp lồi và một khớp lõm. Hàm dưới gồm 2 phần: Phần gốc ngắn và phần ngọn dài hơn có mang xúc biện hàm (5 đốt), tấm nghiền trong và tấm nghiền ngoài. Môi dưới do 2 hàm dưới thứ 2 hợp lại, gồm cảm phụ, cảm và cảm trước. Cảm trước có một đôi pan môi, tấm môi trong và tấm môi ngoài (hình 9.38).

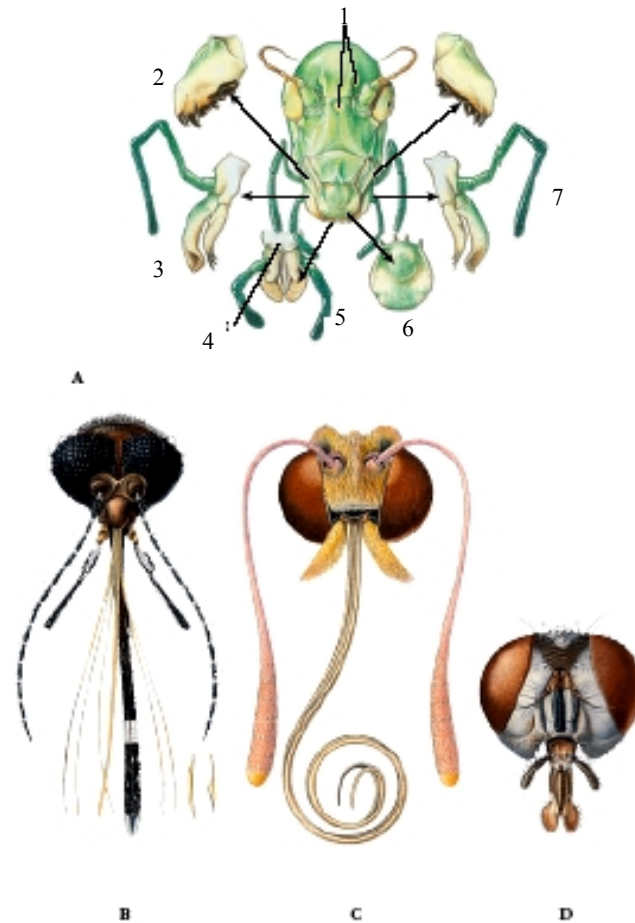
Bằng phương pháp giải phẫu và so sánh hình thái mà người ta đã xác định được từ dạng nguyên thủy ban đầu là kiểu nghiền mà côn trùng biến đổi phần phụ miệng thành các kiểu khác nhau. Như vậy phần đầu của côn trùng có chức năng cảm giác và lấy thức ăn, cấu tạo điển hình có 5 đốt. Sơ đồ cấu trúc giống giáp xác nhưng đốt râu II bị tiêu giảm.

b. Ngực và phần phụ ngực: Ngực gồm 3 đốt: ngực trước (prothorax), ngực giữa (mesothorax) và ngực sau (metathorax). Mỗi đốt ngực mang một đôi chân. Đốt ngực giữa và sau mang thêm mỗi đốt một đôi cánh. Chân và cánh được hình thành khác nhau: Chân được hình thành từ phần phụ của mỗi đốt, còn cánh thì từ nếp da (phần kéo dài ra của vỏ cơ thể).

Mỗi đốt ngực có 4 tấm kitin bao bọc ngoài là tấm lưng (notum hay tergum), tấm ngực (sternum) và 2 tấm bên (pleurum). Chân được gắn vào ranh giới của tấm bên với tấm bụng, còn cánh được gắn vào ranh giới giữa tấm lưng với tấm bên. Chân của côn trùng chỉ có 1 nhánh, có các đốt theo thứ tự từ gốc đến ngọn là đốt háng (coxa), đốt chuyền (trochanter), đốt đùi (femur), đốt ống (tibia) và đốt bàn (tarsus). Riêng bàn có nhiều đốt (1 – 5 đốt), đốt tận cùng thường có 1 – 2 vuốt (clavus) với các tấm đệm. Tùy theo lối vận động theo kiểu bò, chạy hay bơi, leo... mà chân côn trùng biến đổi cấu tạo các phần cho phù hợp (hình 9.39).

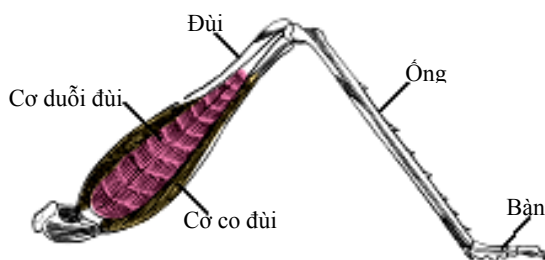
Cánh: Có nguồn gốc từ nếp da của phần ngực trước của cơ thể. Lúc đầu các nếp da này xoè ra có tác dụng nâng đỡ cơ thể khi côn trùng chuyền từ cành này sang cành khác trên không. Dần dần nếp da mở rộng và dẹt lại thành tấm, bền vững và dẻo nhờ lớp cuticun mặt trên và mặt dưới gắn với nhau và ép các gân cánh ở giữa. Khớp nối của gốc cánh và các tấm đốt ngực cùng với các cơ chum điều khiển cánh dần dần hoàn chỉnh, đảm bảo sự hoạt động tinh tế của cánh côn trùng. Dấu vết để chứng minh quá trình hình thành cánh là các gân cánh của một số côn trùng còn có khí quản và đầu dây thần kinh phân bố vào cánh. Mặt khác theo dõi quá trình phát triển phôi và một số côn trùng cổ như gián, mối, bọ ngựa nếp da bất động này còn lại ở phần ngực đã khẳng định sự đúng đắn của giả thuyết này.

Đa số côn trùng có 2 đôi cánh (trừ côn trùng tiến hoá thấp không có cánh). Đối với côn trùng có cánh cổ như các bộ



Hình 9.38 Phân phụ miệng của côn trùng (Hickman)

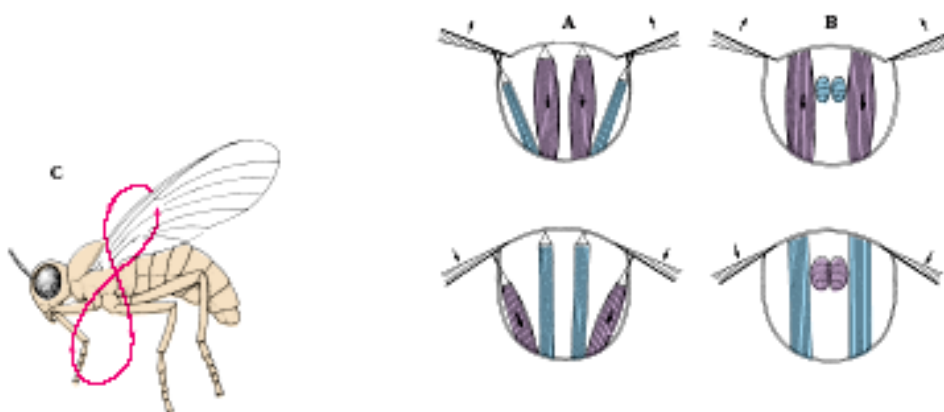
- A. Cấu tạo chi tiết của phân phụ miệng kiểu nghiền: Mắt đơn; 2. Hàm trên; 3. Hàm dưới; 4. Môi dưới; 5. Xúc biện môi dưới; 6. Môi trên; 7. Xúc biện hàm dưới.
 B. Phân phụ miệng của muỗi; C. Phân phụ miệng của Bướm;
 D. Phân phụ miệng của Ruồi nhà



Hình 9.39 Cấu tạo chân côn trùng (theo Hickman)

Chuồn chuồn, Phù du, Mối...) cánh trước và sau còn hoạt động độc lập và chỉ theo chiều thẳng đứng. Ở các bộ Cánh màng, Cánh vảy, giữa cánh trước và cánh sau có móc cánh tạo thành một đơn vị hoạt động. Ở bộ Cánh thẳng (cào cào, châu chấu...) cánh trước dày lên toàn bộ, bộ Cánh nửa (bọ xít, cà cuống...) cánh trước có phần gốc dày lên, còn ở bộ Cánh cứng thì đôi cánh trước chuyển hẳn sang chức năng

bảo vệ đôi cánh sau, nên có cấu tạo là 2 mảnh cứng, thường xoè ra cho cánh sau hoạt động. Ở bộ Hai cánh (ruồi, muỗi...) chỉ có đôi cánh trước hoạt động, đôi cánh sau tiêu giảm thành 2 mấu giữ thẳng bằng và điều chỉnh hướng bay. Hoạt động bay của cánh như sau: Khi bay cánh của côn trùng cử động theo nguyên tắc của đòn bẩy, dùng điểm tựa là cạnh tấm bên. Các cơ nâng (chùm cơ lưng bụng) và hạ cánh (chùm cơ dọc) tác động vào cánh tay đòn trong (cánh tay đòn ngắn) và làm chuyển động cánh tay đòn ngoài (cánh tay đòn dài và cũng chính là phần cánh phía ngoài vỏ cơ thể của côn trùng). Vì chiều dài hai cánh tay đòn không bằng nhau nên cánh tay đòn trong chỉ cử động một khoảng cách ngắn thì cánh tay đòn ngoài sẽ cử động một khoảng cách lớn hơn nhiều. Tham gia vào điều khiển hoạt động của cánh còn có các chùm cơ khác, làm cho cánh có thể quay lệch đi một góc (tạo trục quay) nên hoạt động của cánh linh hoạt hơn nhiều chứ không phải chỉ nâng lên và hạ xuống đơn giản. Tần số đập cánh (số lần đập cánh trong một giây) thay đổi tùy nhóm côn trùng: Bướm ngày lớn từ 6 – 10, ong từ 200 – 500, muỗi có thể tới 1000. Vận tốc bay của côn trùng đạt từ 7 – 25 km/giờ (hình 9.40).



Hình 9.40 Cơ điều khiển cánh côn trùng (theo Hickman)

A. Cơ lưng bụng (trên là lúc co- nâng cánh; dưới là lúc giãn- hạ cánh); B. Cơ dọc (trên là lúc co- nâng cánh, dưới là lúc giãn- hạ cánh); C. Vòng số 8 chỉ cách quay của cánh ở ong mật

c. Bụng và phần phụ bụng: Số đốt của phần bụng thay đổi tùy theo nhóm côn trùng: Ở côn trùng cổ như bộ Đuôi nguyên thủy (Protura) thì bụng vẫn có 12 đốt, ở các nhóm côn trùng tiến hoá cao thì hai đốt bụng sau thường tiêu giảm nên bụng còn 10 đốt, thậm chí ở ong, ruồi chỉ còn lại 5 – 6 đốt. Các tấm kitin của các đốt ở phần bụng có hai tấm bên biến thành màng mỏng nên các đốt bụng có thể co giãn khá lớn. Phần phụ bụng nói chung tiêu giảm và mức độ tiêu giảm tùy theo nhóm côn trùng. Ở các côn trùng tiến hoá thấp thì vẫn còn dấu vết phần phụ như ở bộ Thysanura còn các mấu trên các phần bụng, bộ Protura có 3 phần bụng đầu tiên còn phần phụ hay bộ Collembola có đuôi bật. Các côn trùng tiến hoá hơn thì phần phụ giao phối, để trứng cũng được xem là phần phụ bụng.

2.1.2 Vỏ cơ thể

a. Cấu tạo vỏ cơ thể: Cấu tạo vỏ cơ thể của côn trùng thể hiện đặc điểm chung của ngành chân khớp nhưng có nhiều biến đổi để thích nghi.

Hướng biến đổi lớn nhất là lớp cuticun (độ dày mỏng các lớp, phần lồi, thành phần hoá học, màu sắc...). Vỏ của côn trùng có cấu tạo gồm hai lớp chính là tầng cuticun (không có cấu tạo tế bào) và lớp biểu bì (nội bì, có cấu tạo tế bào). Người ta có thể chia tầng cuticun thành các lớp như exocuticun, endocuticun, epicuticun tùy thuộc và độ dày và bản chất hoá học. Thành phần hoá học chính của tầng cuticun là

chất kitin. Kitin là một polysaccarit có nitơ, có công thức hoá học là $(C_{32}H_{54}O_4N_{21})_n$. Tính chất lý hoá của kitin là không hoà tan trong nước, rượu, cồn, ête, axit yếu, kiềm yếu hay đậm đặc.

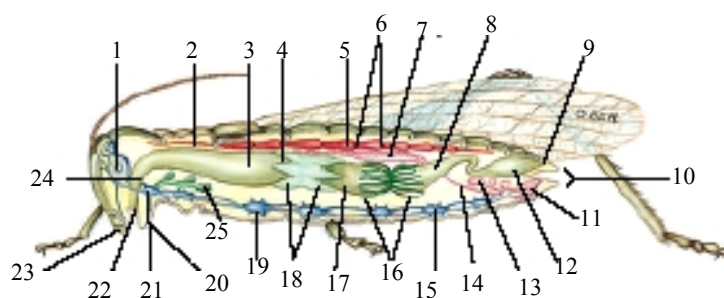
b. Phần phụ vỏ: Phần phụ vỏ cơ thể côn trùng có rất nhiều kiểu khác nhau: Trên bề mặt ngoài có các lông (lông cảm giác, lông tự vệ), gai.... Vỏ cơ thể của côn trùng có nhiều loại tuyến đơn bào hay đa bào như tuyến hôi ở phần ngực của bọ xít, tuyến bảo vệ của nhiều ấu trùng... trong đó phổ biến nhất là tuyến lột xác tiết dịch lột xác trong thời kỳ côn trùng cần vứt bỏ lớp vỏ cũ và hình thành lớp vỏ mới. Màu sắc của vỏ cơ thể cũng có ý nghĩa rất quan trọng trong đời sống côn trùng như dùng để tự vệ, ngụy trang, khoe mẽ. Màu sắc có 3 loại nguồn gốc là màu sắc vật lý, màu sắc hoá học và màu sắc hỗn hợp giữa hoá học và vật lý. Hiện tượng mất màu sau khi côn trùng chết là do các tế bào sắc tố bị phân huỷ.

2.1.3 Cấu tạo nội quan

a. Hệ cơ: Hệ cơ của côn trùng rất phức tạp, tổng số gần 1.500 – 2.000 bó cơ, ở côn trùng bay giỏi thì khối lượng cơ chiếm tới 15 – 25% tổng khối lượng cơ thể. Cấu tạo cơ của côn trùng chủ yếu là cơ vân, phát triển và chuyên hoá rất cao nhờ vậy có thể đưa lại hiệu quả cơ cơ rất lớn.

b. Thể xoang và vị trí các cơ quan trong cơ thể: Thể xoang của côn trùng là khoảng trống trong cơ thể và có nguồn gốc từ lá phôi giữa. Thể xoang có 2 vách mỏng (được gọi là màng ngăn) chạy dọc cơ thể tạo thành 3 phần xoang nhỏ (xoang máu lưng ở phía lưng, xoang ruột ở giữa và xoang máu bụng ở phía bụng). Hệ khí quản xuyên qua màng để đến nội quan. Vị trí các cơ quan trong cơ thể (nội quan) như sau: Hệ tuần hoàn ở phía lưng, chuỗi thần kinh nằm ở phía bụng, ống tiêu hoá nằm giữa ruột, bài tiết nằm trong xoang ruột, sinh dục nằm cuối mặt lưng của ống tiêu hoá. Ngoài ra trong xoang còn có thể mỡ. Cơ chủ yếu bám vào mặt trong của vỏ cơ thể.

c. Hệ tiêu hoá: Theo sơ đồ chung của hệ tiêu hoá chân khớp, tuy nhiên có sự biến đổi cho phù hợp với các lối dinh dưỡng khác nhau. Ruột trước có nguồn gốc từ lá phôi ngoài, gồm miệng và xoang miệng nằm phía trước, đổ vào xoang miệng có tuyến nước bọt, tiết men tiêu hoá thức ăn (ở ong thợ thì chất tiết của tuyến nước bọt dùng để chế cháo ngựa nuôi ong chúa, tiết chất chống đông máu ở ruồi muỗi hút máu, tiết tơ làm kén). Sau xoang miệng là hầu, thực quản và điều. Điều là nơi chứa thức ăn hay nghiền thức ăn. Ruột giữa có chức phận tiêu hoá hoá học và hấp thụ thức ăn. Phần đầu ruột giữa thường có manh tràng để làm tăng diện hấp thụ thức ăn và các tế bào ruột giữa luôn luôn được thay thế nhờ vào đám tế bào thành ruột. Mô bì của phần đầu ruột giữa tiết màng bao bọc thức ăn để bảo vệ thành ruột tuy vậy vẫn cho men tiêu hoá và sản phẩm tiêu hoá đi qua. Tiếp theo là phần ruột sau, giữa ruột giữa với ruột trước và ruột sau có van ngăn cách. Ruột sau không chỉ là nơi chứa chất thải (phân) mà còn có chức phận rất quan trọng là tái hấp thụ nước và muối khoáng còn lại trong chất cặn bã (ở nhiều loài tạo thành nhú trực tràng, là một đặc điểm thích nghi với điều kiện sống trên cạn (hình 9.41).

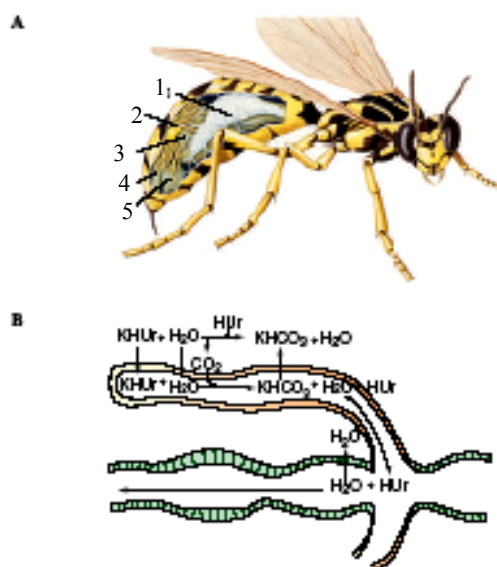


Hình 9.41 Cấu tạo trong của côn trùng (theo Hickman)

1. Não; 2. Động mạch; 3. Điều; 4. Dạ dày tuyến; 5. Tim; 6. Lỗ tim; 7. Tuyến trứng; 8. Ruột sau; 9. Hậu môn; 10. Màng đẻ trứng; 11. Âm đạo; 12. Trực tràng; 13. Túi nhận tinh; 14. Ống dẫn trứng; 15. Chuỗi thần kinh bụng; 16. Ống malpighi; 17. Ruột giữa; 18. Manh tràng; 19. Hạch ngực; 20. Môi dưới; 21. Hạch dưới hầu; 22. Miệng; 23. Môi trên; 24. Hầu; 25. Tuyến nước bọt

Thức ăn của côn trùng rất đa dạng (động vật, thực vật, các chất cặn bã hữu cơ...) Người ta cơ thể chia thành các nhóm côn trùng ăn thực vật (phytophaga), ăn động vật (zoophaga), nhóm đa thực (polyphaga) ăn nhiều loại thức ăn, nhóm hẹp thực (oligophaga) ăn một số loại thức ăn nhất định, nhóm đơn thực (monophaga) chỉ ăn một loại thức ăn. Do vậy hệ men tiêu hoá rất đặc trưng cho các nhóm côn trùng khác nhau. Côn trùng ăn thịt hay hút máu thì hệ men phân giải protein chiếm ưu thế, côn trùng ăn thực vật thì hệ men tiêu hoá đường chiếm ưu thế hơn, một số côn trùng ăn gỗ khô thì có trùng roi sống cộng sinh để tiết men tiêu hoá cho chúng như mối hay mọt gỗ khô. Côn trùng có thể dự trữ năng lượng bằng thể mỡ và chúng có thể nhịn đói rất lâu như rệp giương có thể nhịn đói tới 6 tháng.

d. Hệ bài tiết: Cơ quan bài tiết quan trọng nhất là hệ ống malpighi. Ống malpighi nằm ở ranh giới của ruột giữa và ruột sau, chúng có màu vàng và có thể tự vận động nhẹ. Số lượng ống malpighi thay đổi tùy loài (ruồi, muỗi có 4 chiếc, Cánh thẳng có hàng chục chiếc, còn Cánh màng có tới hàng trăm chiếc xếp thành 4 bó). Phần gốc của ống gắn vào ranh giới của

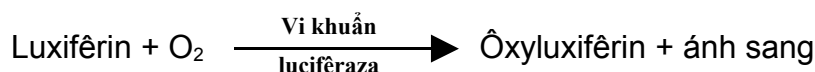


Hình 9.42 Cấu tạo và hoạt động của ống malpighi của côn trùng (theo Hickman)

1. Túi khí; 2. Ống malpighi; 3. Ruột giữa; 4. Manh tràng; 5. Túi độc

ruột giữa và ruột sau, còn phần ngọn thì trôi nổi tự do trong thể xoang. Chất cặn bã từ thể xoang vào trong lòng ống và được chuyển đến phần gốc rồi chuyển tới ruột sau và ra ngoài. Chất bài tiết chủ yếu là các axit hữu cơ, trong đó quan trọng nhất là axit uric, một chất rất độc nhưng lại không tan trong dịch thể xoang. Vì vậy phải cần đến chất hoạt tải trung gian là các muối vô cơ như natri cacbonat (NaHCO_3) hay kali cacbonat (KHCO_3). Trong dịch thể xoang, các muối này luôn kết hợp với axit uric sẽ tạo ra các muối urat natri hay urat kali dễ hoà tan và xâm nhập vào ống malpighi. Trong lòng ống có quá trình ngược lại là các muối urat natri hay urat kali sẽ kết hợp với CO_2 để hình thành axit uric kết tủa và giải phóng các muối vô cơ natri cacbonat (NaHCO_3) hay kali cacbonat (KHCO_3). Còn axit uric kết tủa sẽ được đẩy ra ngoài theo con đường tiêu hoá (hình 9.42).

Ở một số côn trùng, hệ bài tiết có khả năng phát ra ánh sáng. Ở loài côn trùng *Arachnocampa luminosa* (họ Metophillidae, bộ Hai cánh - Diptera) có phần đầu của ống malpighi biến thành cơ quan phát sáng. Ở đom đóm (họ Lampyridae, bộ Cánh cứng - Coleoptera) một phần thể mỡ biến đổi thành cơ quan phát sáng, phần thể mỡ này nằm ngay dưới lớp kitin trong suốt của bụng. Sự phát sáng phụ thuộc vào sự có mặt của vi khuẩn phát quang sống cộng sinh trong tế bào của các thể mỡ này. Quá trình phát sáng theo phản ứng:



Sự phát sáng có ý nghĩa sinh học trong sự nhận biết giữa con đực và con cái.

e. Hệ hô hấp: Là hệ thống ống khí rất phát triển ở côn trùng, chúng phân nhánh khắp cơ thể, đến tận nội quan, mô và tế bào. Tuy nhiên mức độ phát triển có khác nhau ở các nhóm côn trùng khác nhau. Về cấu tạo có thể chia thành 3 phần chính là lỗ thở (stigma), các ống khí (tracheata) và vi khí quản (trachaeola), một số còn có thêm túi khí.

Lỗ thở là nơi thông hệ ống khí với môi trường ngoài, hình bầu dục, có xoang không khí và các lông nhỏ bao quanh để ngăn bụi. Cấu tạo có các phiến được điều khiển bởi các cơ để có thể đóng mở chủ động khi cần thiết. Số đôi lỗ thở thay đổi tùy nhóm côn trùng, nói chung côn trùng càng tiến hoá thì số đôi lỗ thở càng ít. Ví dụ như ở gián nhà có 10 đôi lỗ thở (ở 2 tấm ngực và 8 tấm bụng) nằm ở mép của tấm lưng và tấm bụng. Các khí quản: Bao gồm các khí quản ngang và dọc phân bố khắp cơ thể. Để thích nghi với sự trao đổi khí và sự chuyển vận của đời sống, khí quản có cấu tạo bền vững, chắc chắn. Ống khí có nguồn gốc từ lá phôi ngoài, mặt trong được bao bọc bởi lớp cuticun, lớp này tạo thành các gờ xoắn theo kiểu lò xo làm cho khí quản không bị dẹp khi côn trùng vận động. Các vi khí quản: Thường rất mảnh và phân bố tới tận tế bào và mô, nhiều nhất là các tế bào cơ (hình 9.43).

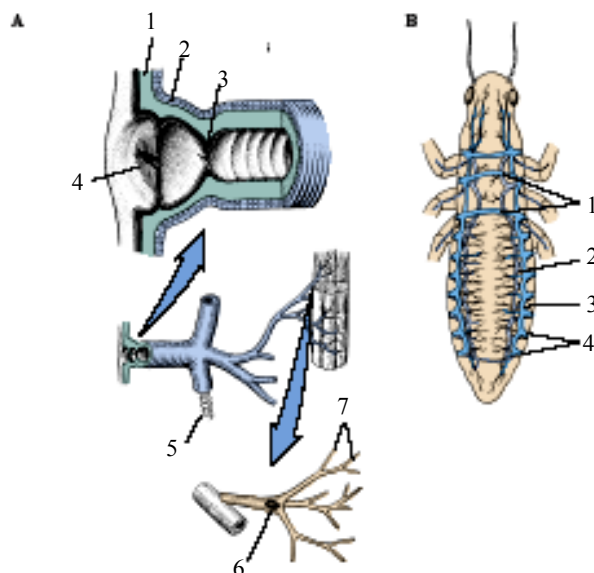
Hô hấp bằng khí quản là một đặc điểm thích nghi với điều kiện sống trên cạn của côn

trùng. Nhờ có hệ thống khí quản phát triển mà ô xy được phân bố kịp thời tới tận mô và tế bào nên đảm bảo đủ ô xy cho các phản ứng ô xy hoá trong cơ thể để giải phóng năng lượng cung cấp cho hoạt động sống vốn rất mãnh liệt ở côn trùng.

f. Hệ tuần hoàn: Ở côn trùng hệ tuần hoàn phát triển yếu vì một phần chức năng vận chuyển khí đã được hệ hô hấp đảm nhận. Cấu tạo gồm các buồng tim nằm dọc ở mặt lưng, phía trước có động mạch đầu là phần kéo dài của động mạch chủ.

Mỗi buồng tim có 1 đôi lỗ tim. Sự hoạt động của buồng tim do các cơ duỗi của mặt lưng và mặt bụng. Các cơ này làm co giãn xoang lưng và xoang bụng để đưa máu ra hay vào buồng tim, kết hợp với sự co giãn của cơ buồng tim.

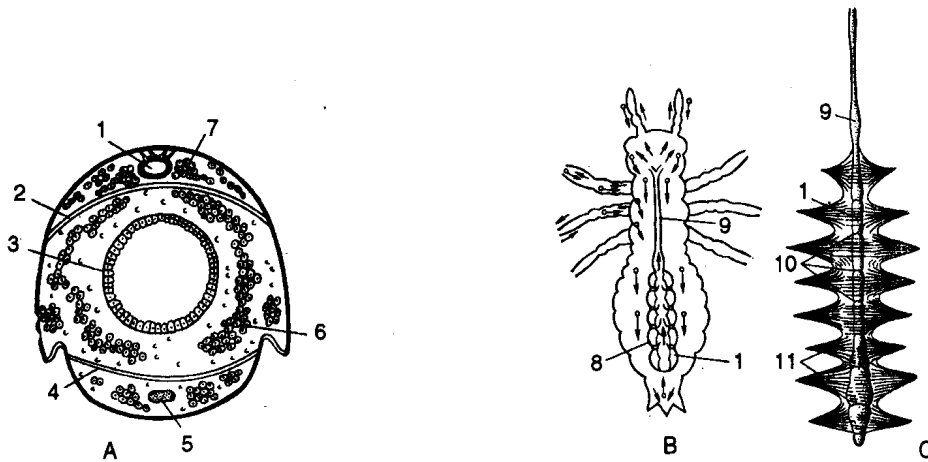
Máu di chuyển từ thể xoang vào buồng tim qua đôi lỗ tim (do cơ duỗi co đã làm giãn xoang bao tim). Tiếp theo thành ống tim co để đẩy máu lên động mạch đầu và vào nội quan. Cơ màng bụng co làm cho



Hình 9.43 Cấu tạo cơ quan hô hấp của côn trùng (theo Hickman)

- A. Cấu tạo chi tiết của khí quản: 1. Lớp cuticun; 2. Lớp hạ bì; 3. Van lỗ thở; 4. Màng intim; 6. Nhân tế bào khí quản; 7. Vi khí quản;
- B. Cấu tạo chung của hệ khí quản: 1. Khí quản chính; 2. Khí quản bụng; 3. Khí quản lưng; 4. Lỗ thở

máu từ vùng đầu chuyển ra nội quan phía sau rồi tập trung vào các khe xoang hông trước khi trở về xoang bao tim. Số lượng buồng tim thay đổi tùy loài (gián có 13 buồng, côn trùng thấp có ít hơn). Số lần co bóp cũng khác nhau tùy nhóm và tùy trạng thái hoạt động của cơ thể. Ví dụ như ở ngài *Sphinx ligustri* khi đậu co bóp khoảng 70 lần/phút còn khi bay thì đạt tới 140 – 150 lần/phút. Một số côn trùng có thêm các tim phụ là các túi co bóp ở gốc chân (bọ xít) hay râu (gián) hoặc ở cánh... (hình 9.44).



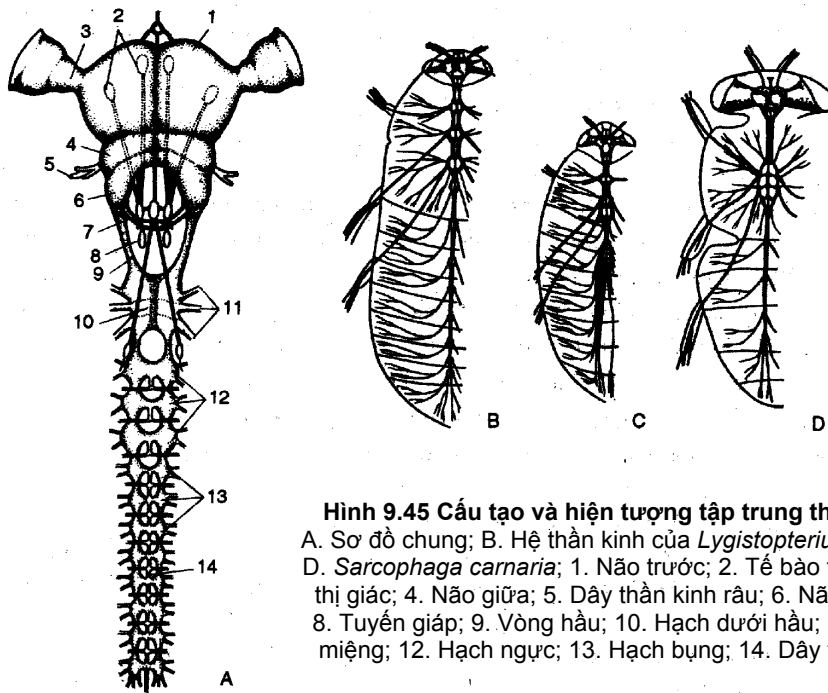
Hình 9.44 Tuần hoàn máu của côn trùng (từ Dogel)

- A. Cắt ngang đốt bụng; B. Tuần hoàn của chuồn chuồn; C. Cấu tạo tim của cà niễng;
 1. Tim; 2. Màng lưng; 3. Thành ruột; 4. Màng bụng; 5. Chuỗi thần kinh bụng; 6. Thê mỡ; 7. Tế bào bao tim;
 8. Cơ nằm dưới tim; 9. Động mạch chủ; 10. Lỗ tim; 11. Cơ hình cánh

Máu của côn trùng phần lớn không có màu hay có thể có màu vàng nhạt hay màu xanh (thay đổi tùy loài và theo giới tính như ở ấu trùng bướm *Lymantria*). Máu gồm huyết tương lỏng và huyết thể. Thành phần huyết tương của máu thay đổi tùy theo giai đoạn phát triển khác nhau như lột xác, hoá nhộng, hoá trưởng thành... bao gồm muối vô cơ, chứa nhiều chất dinh dưỡng các chất thải, men và sắc tố, trong đó hàm lượng nước giao động khoảng 75 – 90%. Các huyết thể (tế bào máu) gồm các tế bào amip bơi lội tự do trong huyết tương, có khả năng thực bào, các tế bào tham gia vào chức năng bài tiết (tế bào quanh tim, tế bào vàng...). Máu của côn trùng không có sắc tố hoạt tải ô xy hay có định khí cacbonic. Riêng ấu trùng muỗi *Chironomus* máu có chứa sắc tố hemoglobin, khi nồng độ ô xy trong nước giảm, lượng sắc tố cũng giảm.

g) Hệ thần kinh và cơ quan cảm giác: Hệ thần kinh của côn trùng tuy có sơ đồ cấu tạo chung của động vật chân khớp nhưng được đặc trưng là phát triển rất cao về cấu trúc của não, sự tập trung cao của các hạch thần kinh ở phần ngực và phần bụng, đồng thời hệ thần kinh giao cảm cũng phát triển cao hơn, góp phần điều khiển hoạt động của các nội quan. Nhìn chung hệ thần kinh của côn trùng gồm các phần chính là hệ thần kinh trung ương, ngoại biên và giao cảm hay gọi là hệ thần kinh nội tạng. Hệ thần kinh trung ương gồm não, hạch dưới hầu và chuỗi thần kinh bụng.

Não chia thành não trước, não giữa và não sau. Não trước điều khiển hoạt động của mắt, não giữa điều khiển râu còn não sau thì điều khiển các đốt trung gian, tương ứng với đốt râu thứ 2 của giáp xác. Não có cấu tạo rất phức tạp, tuy nhiên mức độ phát triển khác nhau tùy nhóm, phát triển cao nhất là các côn trùng có đời sống xã hội như mối, kiến, ong.... Trong đó phần quan trọng nhất là thể nắm hay thể cuống (*corpora pedunculata*) thuộc não trước (hình 9.45).



Hình 9.45 Cấu tạo và hiện tượng tập trung thần kinh (từ Dogel)
 A. Sơ đồ chung; B. Hệ thần kinh của *Lygistorpterus*; C. *Gyrynus notator*; D. *Sarcophaga carnaria*; 1. Não trước; 2. Tế bào thần kinh tiết; 3. Vùng thị giác; 4. Não giữa; 5. Dây thần kinh râu; 6. Não sau; 7. Tuyến tim; 8. Tuyến giáp; 9. Vòng hầu; 10. Hạch dưới hầu; 11. Dây thần kinh tới miệng; 12. Hạch ngực; 13. Hạch bụng; 14. Dây thần kinh giao cảm

Hạch thần kinh dưới hầu là do sự hợp lại hạch của 3 đôi hạch. Từ não có đôi dây thần kinh nối vòng qua hầu (vòng thần kinh hầu). Từ hạch thần kinh dưới hầu có các dây thần kinh đi đến các phần phụ miệng và tuyến nước bọt (dây vận động và dây cảm giác). Hai dây thần kinh lớn chạy về phía sau tạo thành chuỗi thần kinh bụng. Chuỗi thần kinh bụng gồm 3 đôi hạch ở phần ngực (điều khiển hoạt động của chân và cánh) và 6 – 11 đôi hạch ở phần bụng điều khiển phần bụng và phần phụ bụng. Ở nhiều côn trùng thì từng đôi hạch hợp lại tạo thành một hạch ở mỗi đốt. Thường ở giai đoạn phôi, số đôi hạch nhiều hơn ở dạng trưởng thành. Khuynh hướng tập trung thần kinh theo chiều dọc thể hiện ở nhiều nhóm côn trùng.

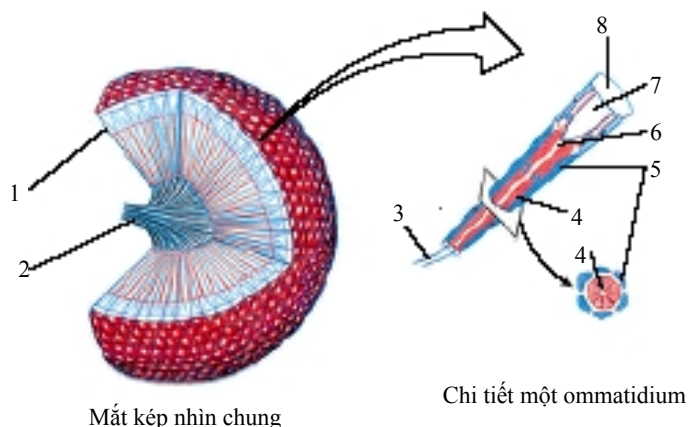
Hệ thần kinh giao cảm của côn trùng có hạch trán nằm trước não và nối với não sau, từ

hạch này có các dây thần kinh đi môi trán nối với hạch dưới não và hạch miệng. Ngoài ra còn có các hạch thần kinh giao cảm chạy dọc chuỗi thần kinh bụng, tỏa nhánh ra hai bên ứng với mỗi đốt và phần cuối có dây thần kinh điều khiển ruột sau và cơ quan sinh dục.

Giác quan: Đặc điểm nổi bật là giác quan của côn trùng rất tinh tế, nhạy bén và cũng rất đa dạng. Điều này liên quan đến hoạt động sống rất phức tạp, thích nghi với điều kiện sống vốn rất đa dạng. Có thể thống kê các loại cảm giác ở côn trùng là thị giác, xúc giác, thính giác, thủy nhiệt, khứu giác...

Cơ quan thị giác là mắt đơn và mắt kép. Mắt đơn bao gồm mắt lưng và mắt bên. Mắt bên chỉ có ở giai đoạn ấu trùng. Mắt lưng cũng tương đồng với mắt kép có ở giai đoạn trưởng thành. Số lượng mắt lưng thường là 2 hay 3 và xếp thành hình tam giác. Mắt lưng có cấu tạo như sau: Bên ngoài cũng có màng cứng, trong suốt, bên trong có các tế bào thị giác và thường có cả tế bào sắc tố.

Mắt kép có 1 đôi, mỗi mắt kép gồm nhiều ô mắt (ommatidium). Số lượng ô mắt thay đổi tùy nhóm côn trùng. Ví



Hình 9.46 Mắt kép của côn trùng (theo Hickman)

1. Một ommatidium; 2. Trụ thị giác; 3. Dây thần kinh cảm giác; 4. Tế bào cảm quang; 5. Tế bào sắc tố; 6. Tế bào que; 7. tế bào nón thủy tinh thể; 8. Côn thủy tinh thể:

dụ như chuồn chuồn là côn trùng bay giỏi và mỗi mắt kép có tới 28.000 ô mắt, còn mắt kép của kiến thợ chỉ có 8 – 9 ô mắt (hình 9.46).

Mắt kép của côn trùng hoạt động ban ngày có cấu tạo khác với mắt kép của côn trùng hoạt động ban đêm. Mắt kép của côn trùng hoạt động ban đêm có thể tập trung ảnh của nhiều ô mắt nên hình ảnh rõ nét hơn. Khả năng cảm nhận ánh sáng rất khác nhau tùy nhóm côn trùng: Chuồn chuồn nhìn xa được 2m, bướm ngày 1,5m còn khả năng nhìn gần tới 1 mm. Khả năng phân biệt màu sắc và cường độ ánh sáng cũng rất khác nhau phổ ánh sáng mà chúng nhận biết được thiên về vùng sóng ngắn do vậy nhiều chi tiết chúng nhận biết được nhưng mắt người không phân biệt được. Ví dụ như ong không nhìn được màu đỏ, nhưng có thể nhìn tất cả các màu còn lại (kể cả tia tử ngoại). Ngoài tự nhiên thì ong thích nhất màu hoa xanh lơ và màu hoa tím. Côn trùng có thể nhận nhanh ảnh của vật tới 300 lần trong một giây, nhằm thích nghi với sự di chuyển nhanh khi bay.

Cơ quan thụ cảm của côn trùng nổi bật về sự phong phú và độ nhạy cảm. Đơn vị cơ sở của tế bào thần kinh cảm giác ở côn trùng là các sensil (thể thụ cảm). Mỗi sensil gồm 2 phần: phần cấu trúc da và tế bào cảm giác nằm phía dưới. Người ta chia thành 2 loại sensil là nổi và chìm: Sensil nổi là lồi ra khỏi bề mặt vỏ cơ thể, còn sensil chìm thì ẩn dưới lớp vỏ mỏng.

Thụ cảm cơ học: Là các lông cảm giác nằm rải rác khắp trên bề mặt cơ thể, là các sensil nổi gắn liền với các lông cứng cảm giác. Bao gồm thụ cảm về xúc giác, chấn động hay về thăng bằng. Khi lông cảm giác tiếp xúc với vật rắn hay dòng nước, dòng khí hay các rung động khác thì cảm giác này được truyền về cho tế bào cảm giác và tạo nên hưng phấn truyền về trung ương thần kinh.

Thính giác: Bao gồm nhiều sensil nằm giữa 2 đoạn cuticun, mỗi cơ quan này gồm 3 tế bào là tế bào chóp, tế bào bao quanh và tế bào thần kinh cảm giác. Cơ quan thụ cảm âm thanh phân bố ở các vùng khác nhau của cơ thể như bụng, râu, chân trước và thường có vị trí đối xứng. Người ta cho rằng cơ quan này không giống như màng nhĩ của cơ quan thính giác mà chúng có khả năng tiếp thu những chấn động cơ học, nội áp suất, hay sóng âm thanh... Nhiều côn trùng có cơ quan màng nhĩ như bộ Cánh gióng (ve sầu), bộ Cánh thẳng (dế, cào cào...). Khoảng cách tần số âm thanh thu được của côn trùng rất khác nhau, từ cận âm (8 rung động/giây) đến siêu âm (40.000 rung động/giây).

Thụ cảm thủy, nhiệt giúp cho côn trùng điều hoà và cân bằng độ ẩm và độ nhiệt của môi trường. Các cơ quan này thường gặp ở râu, hàm và đốt bàn chân.

Thụ cảm hoá học: Cảm giác hoá học là cảm giác về mùi = khứu giác (dạng khí) và vị = vị giác (dạng lỏng hay dịch thể). Sensil cảm giác loại này thường là sensil nổi.

Khứu giác: Thụ cảm mùi thường phân bố ở râu, ví dụ như ong mật ở râu có tới 6 – 15.000 sensil, đốt râu thứ 3 của ruồi có nhiều sensil. Khứu giác giúp cho côn trùng kiếm ăn, tìm kiếm bạn tình và trốn tránh kẻ thù hiệu quả hơn nhiều. Ví dụ như bướm sâu xanh thích đẻ trứng trên các cây thuộc họ thập tự, bọ hung rất thích với mùi indon hay scatol được hình thành khi vi khuẩn phân giải chất hữu cơ. Độ nhạy của khứu giác của côn trùng rất cao (nồng độ 100 phần tử mùi/1cm³ không khí)

Vị giác: Côn trùng có thể cảm nhận được các vị chủ yếu sau: ngọt, chua, đắng và mặn. Vị ngọt của nhiều loại đường mặc dù nồng độ thấp cũng có tác dụng hấp dẫn rất mạnh côn trùng. Thụ cảm vị thường có phần phụ miệng, có thể có ở chân (bướm), râu (ong). Độ nhạy cũng rất cao (bướm nhận biết nồng độ đường 0,0027%).

h. Tuyến nội tiết: Ở côn trùng tuyến nội tiết đa dạng về nguồn gốc và chức năng. Tuyến hàm hay còn gọi là tuyến giáp (*corpora allata*), được hình thành từ lá phôi ngoài, hình chồi, nằm giữa đốt hàm trên và đốt hàm dưới, chất tiết là hoomon sinh trưởng. Tuyến lưng (tuyến tim – *Corpora cardiaca*) gồm có 2 thể hay một khối có liên hệ với tuyến hàm, được hình thành từ thành lưng của đốt ngực trước, chất tiết của tuyến này điều hoà hoạt động của tuyến não. Tuyến ngực trước nằm ở mặt bụng của ngực trước. Ở sâu non tiết ra hoomon làm mất đình dục và kích thích quá trình lột xác. Tế bào thần kinh tiết của não thủy tiết chất hoomon não và kích thích hoạt động của tuyến ngực trước. Khi tuyến này ngừng hoạt động thì sự phát triển dừng lại và côn trùng rơi vào trạng thái đình dục (*diapause*).

i. Hệ sinh dục: Đa số côn trùng phân tính, chỉ có một số ít côn trùng lưỡng tính như rệp, côn trùng bộ Hai cánh sống trong tổ mối. Thường có hiện tượng dị hình chủng tính rõ rệt (hình dạng, màu sắc...). Cơ quan sinh dục đực: Gồm một đôi tuyến tinh dạng viên đơn giản hay nhiều thùy, ống dẫn tinh đổ vào ống phóng tinh, các tuyến phụ cũng đổ vào ống phóng, tận cùng là cơ quan giao phối rất đặc trưng cho các loài và là đặc điểm chẩn loại. Các loài côn trùng không có cơ quan giao phối thì bao tinh được gắn vào lỗ sinh dục cái khi giao phối. Cơ quan sinh dục cái: Gồm một đôi tuyến trứng, thường có dạng búi, số lượng biến đổi tùy loài (từ 1 đến hàng ngàn). Mỗi ống gồm có phần đỉnh là phần sinh trứng, phần dưới là phần chứa trứng, có nhiều ngăn. Các ống sinh trứng tập trung vào 2 ống dẫn trứng, nhập lại thành âm đạo rồi đổ ra ngoài qua huyết sinh dục cái. Cạnh âm đạo có túi nhận tinh.

Ngoài ra còn có tuyến phụ sinh dục cái, hình thành các chất như vỏ trứng, chất dính trứng, chất làm nổi trứng.... Tinh trùng có thể ở rất lâu trong cơ thể con cái (4 – 5 năm như ở ong hay hàng chục năm như ở mối). Ở muỗi, ruồi hút máu... còn có chu kỳ tiêu sinh tức là con cái cần hút máu để sinh trứng. Hiện tượng giao phối, thụ tinh rất phức tạp và lý thú.

2.2 Sinh sản và phát triển

2.2.1 Sinh sản

Đa số côn trùng sinh sản hữu tính, đẻ trứng, có thể đẻ 1 lần rồi chết (phù du) hay đẻ nhiều lần. Số lượng trứng sai khác nhau tùy loài (suốt đời họ Meloidae đẻ 6.000 trứng, ong chúa đẻ 1,5 triệu trứng, mối chúa vài chục triệu trứng...). Phương thức đẻ trứng cũng khác nhau: Đẻ từng cái hay đẻ cả cụm, trứng đẻ trần hay có bao bọc trong kén. Hình dạng trứng cũng rất sai khác nhau: hình giỗ, hình cầu, hình chai, hình lọ...

Trong sinh sản hữu tính gặp:

a. Hiện tượng đực cái cùng cơ thể: Có một số ít loài trên cơ thể có cả tính đực và cái như rệp bông *Icerya purchasi* (có tới 99% số cá thể). Trong tuyến sinh dục con cái có cả trứng và tinh trùng (một phần tế bào mặt ngoài của tuyến sinh dục phát triển thành trứng, phần tế bào phía trong hình thành nên tinh trùng). Sự thụ tinh xảy ra trong 1 cá thể, đẻ trứng.

b. Sinh sản đơn tính sinh (trinh sản – parthenogenes): Trứng con cái đẻ ra không qua thụ tinh vẫn phát triển bình thường. Có thể trinh sản độc lập như ở mối có trứng không thụ tinh thành con đực, hay xen kẽ với lưỡng tính có chu kỳ như rệp muội (nhiều lần trinh sản, 1 lần lưỡng tính).

c. Sinh sản sâu non: Một số loài thuộc họ muỗi năn (Cecidomyiidae), Bộ chỉ hồng (Chironomidae), họ Micromatidae bộ Cánh cứng... ấu trùng có buồng trứng chín và trứng không qua thụ tinh vẫn hình thành nên ấu trùng mới, ấu trùng này sau đó lớn đầy thì đực cơ thể mẹ chui ra và tiếp tục phương thức sinh sản của con mẹ.

d. Sinh sản đa phôi: Từ một trứng phát triển thành nhiều cá thể, trong đó có một phôi có nguồn gốc từ sinh sản hữu tính điển hình, còn các phôi khác có nguồn gốc từ sinh sản vô tính bằng cách phân chia. Số lượng phôi sai khác nhau (từ 2 – 2.000 phôi). Thường gặp ở các loài ong ký sinh thuộc họ Chalcidae, Braconidae...

e. Sinh sản noãn thai sinh (đẻ con): phôi phát triển trong cơ thể mẹ ra ngoài dưới dạng ấu trùng. Thường gặp ở họ rệp muội (Aphidae), Ruồi Tachnidae, Ruồi nhà Muscidae...

2.2.2 Phát triển

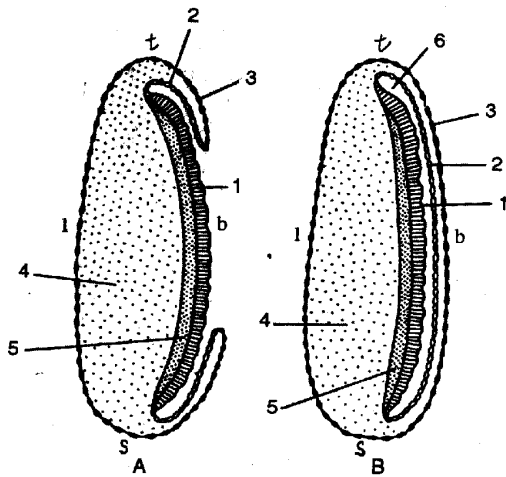
a. Phát triển phôi: Trứng côn trùng là trứng trung noãn hoàng nên phân cắt bề mặt. Trong quá trình phát triển phôi có hình thành màng ngoài và màng trong tạo thành xoang bao phôi che chở cho phôi khỏi bị khô và va chạm. Đến cuối giai đoạn phôi, đã có hiện tượng phân đốt và hình thành phần phụ ở phần đầu và phần ngực, còn phần bụng chỉ là mầm phần phụ, có thể tiêu biến hay biến đổi sau này (hình 9.47).

b. Phát triển hậu phôi: Có 3 kiểu phát triển hậu phôi:

+ Ở côn trùng không có cánh thì phát triển trực tiếp, không có biến thái. Con non có những nét cơ bản giống với trưởng thành, chưa có đủ số đốt bụng, sau lần lột xác thứ nhất mới đầy đủ.

+ Ở côn trùng có cánh thì phát triển có biến thái, nghĩa là sâu non mới nở không giống với dạng trưởng thành. Tùy theo mức độ biến thái mà chia ra: Biến thái không hoàn toàn và biến thái hoàn toàn:

Biến thái không hoàn toàn: Thường gặp ở côn trùng có cánh thấp như các bộ Cánh thẳng, Chuồn chuồn, Phù du, Cánh nửa, Cánh đều, Cánh da, Cánh giống... Vòng đời có 3 pha phát triển là trứng, thiếu trùng và trưởng thành. Sâu non mới nở ra khá giống với trưởng thành và được gọi là thiếu trùng (ví dụ như chưa có cánh, chưa đủ số đốt, chưa có hệ sinh dục thứ cấp...). Sau một số lần lột xác (trung bình 4 - 5 lần) để hoá trưởng thành (hình 9.48).

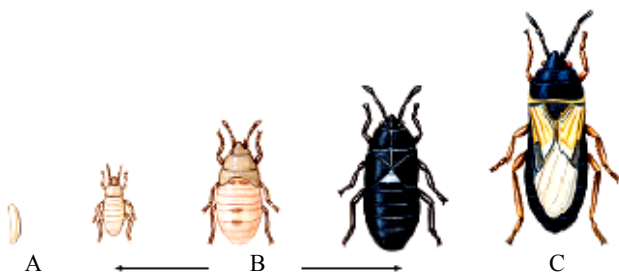


Hình 9.47 Sự hình thành phôi ở côn trùng (từ Dogel)

A. Giai đoạn đầu hình thành các lá phôi; B. Hình thành lá phôi giữa 1. Dải phôi; 2. Màng trong; 3. Màng ngoài; 4. Noãn hoàng; 5. Màng chung của lá phôi trong và lá phôi giữa; 6. Xoang bao phôi (t. trước, s. sau, l. lưng; b. bụng)

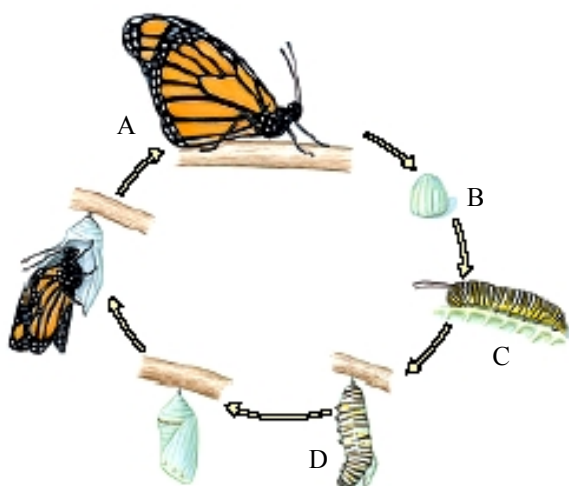
Biến thái hoàn toàn: Thường gặp ở các bộ Cánh cứng, Cánh vảy, Cánh màng, Hai cánh... Vòng đời có 4 pha phát triển là trứng, ấu trùng, nhộng và trưởng thành. Ấu trùng nở ra từ trứng khác hẳn trưởng thành về đặc điểm hình thái, đặc điểm sinh học. Ví dụ như ấu trùng bướm ăn lá cây, có phần phụ kiểu nghiền, còn bướm thì hút mật hoa, có phần phụ miệng hút. Từ ấu trùng để đến được giai đoạn trưởng thành, ấu trùng phải lột xác nhiều lần và trải qua pha phát triển mới là nhộng (hình 9.49).

Pha ấu trùng của côn trùng biến thái hoàn toàn thường có hình dạng khác nhau với 3 đôi chân ngực và có thêm một số đôi chân ở phần bụng (ấu trùng bộ Cánh vảy) hay tiêu giảm hoàn toàn (ấu trùng bộ Hai cánh). Trên bề mặt cơ thể thường có các gai, lông và màu sắc rất khác nhau. Dựa vào hình dạng ngoài có thể chia thành các kiểu như sâu non dạng dòi (bộ Hai cánh), dạng bướm (bộ Cánh vảy), dạng Campo (bộ Ba đuôi), dạng bấp cày (cà niêng, bộ rùa), dạng bộ hung (bộ hung, bộ vừng), dạng sâu non Cyclops (tương tự như giáp xác chân kiếm). Pha nhộng của côn trùng biến thái hoàn toàn được chia là các dạng khác nhau dựa vào đặc điểm hình thái.



Hình 9.48 Biến thái không hoàn toàn của Cánh nửa (theo Hickman)

A. Trứng; B-C: Thiếu trùng; D: Trưởng thành



Hình 9.49 Biến thái hoàn toàn của bướm
(theo Hickman)

A. Trưởng thành; B. Trứng; C. Ấu trùng; D. Nhộng

Thường gặp hai dạng nhộng chính là nhộng hở và nhộng kín. Nhộng kín là có các phần phụ dính sát vào cơ thể và có một màng mỏng bao bọc bên ngoài. Nhộng hở hay nhộng tự do, các phần phụ của cơ thể nằm tự do, không dính sát vào cơ thể và không có màng bao bọc.

Nhộng là giai đoạn đặc trưng của biến thái hoàn toàn, đây không phải là giai đoạn tĩnh mà là sự biến đổi rất lớn. Là quá trình tiêu mô của giai đoạn ấu trùng và sinh mô mới của giai đoạn trưởng thành nghĩa là xây dựng lại toàn bộ cấu trúc cơ thể của dạng trưởng thành từ các tế bào đĩa mầm. Mỗi giai đoạn phát triển của côn trùng biến thái hoàn toàn giữ một chức năng chủ yếu của loài. Ấu trùng là giai đoạn tích lũy năng lượng nên chúng ăn rất khỏe, tham gia tích cực vào quá trình cải tạo đất hay gây hại lớn cho cây trồng. Trưởng thành là giai đoạn sinh sản, duy trì nòi giống. Pha trưởng thành có nhiều đặc điểm quan trọng, có lối sống phong phú và hoạt động rất tinh tế, thích nghi với cao độ với điều kiện sống của môi trường. Đến giai đoạn trưởng thành côn trùng thường không lớn thêm, làm nhiệm vụ duy trì sinh sản. Trưởng thành có các đặc điểm như sau:

Hiện tượng hai hình (dimorphisme) và nhiều hình (polymorphisme). Qua một năm côn trùng có nhiều thế hệ được hình thành trong các điều kiện khác nhau của môi trường sống do vậy thường có hiện tượng hai hình. Ví dụ ở Việt Nam bướm vàng *Terias hecabe* về mùa đông có thêm vân hung đỏ ở mặt dưới cánh. Ngoài ra cách trang trí trên cánh cũng rất khác nhau ở dạng mùa hè và mùa đông. Hiện tượng nhiều hình là các kiểu hình thái trong cùng một giai đoạn phát triển và chúng có biến đổi hình dạng ngoài nhằm phù hợp với chức năng. Ví dụ trong tổ mối có mối thợ, mối chúa, mối lính...

Màu sắc và hình dạng ngụy trang (mimetisme) là hiện tượng phổ biến của côn trùng trưởng thành. Màu sắc ngụy trang có thể là màu sắc tổng quát (hoà lẫn chung với màu sắc chung của môi trường) hay màu sắc đặc trưng (giống màu sắc của môi trường đến chi tiết). Ví dụ như loài bướm lá *Kalina inachus* phổ biến ở vùng rừng núi Hoà Bình, Ninh Bình, Thanh Hoá... khi đậu rất giống với chiếc lá khô. Một số loài côn trùng khác thì có màu sắc báo hiệu hay đe dọa, các màu này rất tương phản và sặc sỡ dễ thấy. Ví dụ như vành đen trên nền đỏ của bọ rùa *Coccinella repanda*, màu

vàng lẫn với màu đỏ và màu đen có tác dụng đe dọa rất mạnh của ong *Eumenes*. Nhiều loài côn trùng bắt chước hình dạng và màu sắc của các loài có nọc độc để bảo vệ mình như bướm *Trochilium apiforme* mắt vảy trên cánh và bắt chước hình dạng của ong *Vespa crabo* hay loài bướm *Papilio dardanus* cái mắt đuôi cánh để bắt chước theo 3 loài bướm khác có khả năng miễn dịch (2 loài thuộc giống *Amaurius* và 1 loài thuộc giống *Danais*).

Hiện tượng đình dục (diapause): Là thời kỳ tạm ngừng hoạt động và sinh trưởng của côn trùng và có thể xảy ra bất cứ pha phát triển nào của côn trùng (trứng, ấu trùng, nhộng hay trưởng thành). Đây là một hiện tượng sinh lý bình thường, gắn liền với sự thay đổi điều kiện của môi trường như thiếu thức ăn, tăng hay giảm nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng. Ví dụ ở Việt Nam kén sâu sòi thường đình dục từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau, ứng với thời gian lá sòi rụng hết, đến đầu tháng 4, lúc cây sòi đâm lộc thì cũng là lúc hoá trưởng thành.

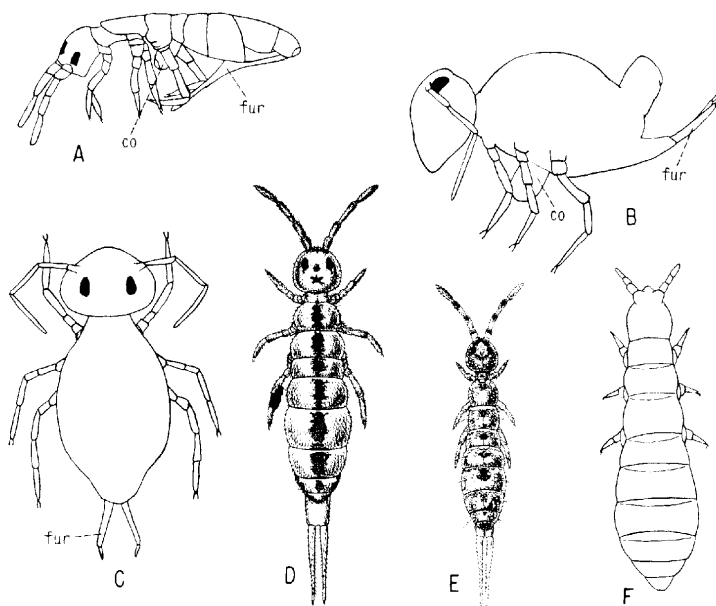
Bản năng của côn trùng: Bản năng của côn trùng thực chất là một chuỗi phản xạ không điều kiện được điều khiển bởi thể não và rất phức tạp và tinh tế. Đặc điểm của bản năng là mang tính di truyền. Bản năng thường có tính bền vững, khó thay đổi. Các bản năng như xây tổ, giao hoan, phân đàn, chăm sóc con cái, ấp trứng... Bản năng đặc biệt phát triển ở côn trùng có đời sống xã hội, như bản năng xây tổ phổ biến ở các bộ côn trùng Cánh màng (Hymenoptera), Cánh đều (Isoptera). Quá trình xây tổ của ong rất công phu và có nhiều động tác rất "sáng tạo, chính xác và khoa học", hoặc kiến xây tổ trên mặt đất rộng tới 100m², trông như một pháo đài hay dùng lá để khâu thành một cái tổ rất vững chắc như loài kiến *Oecophylla smaragdina* (chúng sử dụng con non nhỏ tơ làm guồng chỉ, khâu 2 mép lá cây làm tổ). Bản năng chăm sóc con cái khá phổ biến ở côn trùng và có nhiều hình thức như chọn nơi để trứng thích hợp, chuẩn bị sẵn thức ăn cho con non là các loài côn trùng ký sinh; ong mật dự trữ mật và phấn hoa cho con non; tò vò chuẩn bị thức ăn tươi; bọ hung chuẩn bị phân tươi trước khi đẻ trứng... Tập tính "bất nô lệ" của kiến *Polyergus ruscens* được hình thành do kiến thợ của loài này ngoài khả năng giao chiến thì không biết làm gì khác và có thể chết đói ngay bên cạnh thức ăn. Loài kiến trồng trọt *Mesor barbarus* thường chọn các hạt giống tốt mang đi cất (một tổ có tới hơn nửa kilôgam hạt và và tới 35 loại hạt giống khác nhau). Các giống kiến *Atta* và *Acromyrmex* có khả năng nhân giống nấm mà chúng thích ăn và chúng có thể gìn giữ giống này để nhân giống sau này cho thế hệ con. Giống kiến *Lasius* thích hút chất lỏng mà rệp cây sau khi hút và sử dụng đã thải ra (bao gồm chất đường và chất béo) nên có tập tính nuôi các loài rệp này như để "vắt bò sữa".

2.3 Phân loại côn trùng

Khi phân loại côn trùng thường căn cứ chủ yếu vào các đặc điểm biến thái, cấu tạo phần phụ miệng, cấu trúc cánh... để sắp xếp côn trùng vào các bộ khác nhau. Hiện biết khoảng 1 triệu loài, sắp xếp vào 2 phân lớp và khoảng 30 – 40 bộ.

2.3.1 Phân lớp Hàm ẩn hay Hàm trong (*Entognatha*)

Bao gồm các côn trùng có phần phụ miệng kiểu nghiền và ẩn vào trong khoang miệng, không chìa ra ngoài. Cơ thể bé, chưa có cánh, phát triển không qua biến thái, bụng còn nhiều đốt, còn có phần phụ hay tiêu giảm ở một số đốt, không có mắt kép. Hô hấp chủ yếu qua da hay khí quản có cấu tạo đơn giản. Trước đây được gọi là côn trùng không cánh (Apterygota). Phần lớn sống trong thảm mục và đất, tham gia tích cực vào sự hình thành lớp đất bề mặt.



Hình 9.50 Một số đại diện của bộ Đuôi bật (theo Borrer)
 A. *Orchesella* (Entomobryidae); B. *Bourletiella* (Smithuridae); C. *Burletiella* nhìn mặt lưng; D và E. *Isotomurus* (Entomobryidae); F. *Anurrida* (Poduridae); co: ống bụng; fur: gai đuôi

Có 3 bộ là Bộ Đuôi nguyên thủy (Protura), đại diện có giống *Eosentomon*, Bộ Bọ nhảy hay Đuôi bật (Collembola) (hình 9.50), đại diện có giống *Tomocerus* và Bộ Hai đuôi (Diplura), đại diện có giống *Japyx*. Hoá thạch có từ kỷ Devon.

Ở Việt Nam nhóm côn trùng này còn ít được nghiên cứu, chỉ có nhóm Đuôi bật đã có một số công trình nghiên cứu vì vai trò quan trọng của chúng trong việc cải tạo đất, đã phát hiện được 62 loài, tập trung trong 2 họ là Isotomidae và Entomobryidae. Giống phong phú nhất là *Lepidocitrus*, *Pseudosinella* và *Proisotoma*... Trên thế giới biết khoảng 3 bộ phụ, 5 họ với 1.100 loài (Essig).

2.3.2 Phân lớp Hàm ngoài hay Hàm lộ (Ectognatha)

Bao gồm các côn trùng có phần phụ miệng đa dạng, chìa ra ngoài. Kích thước cơ thể thay đổi, biến thái khác nhau, có mắt kép, khí quản phát triển ở dạng trường thành... và hầu hết có cánh (trừ Ba đuôi và một số nhóm mất cánh thứ sinh). Chia làm nhiều bộ.

a. Bộ Ba đuôi (Thysanura): Kích thước bé (dưới 2mm), không có cánh, phần phụ miệng kiểu nghiền, phát triển không qua biến thái, bụng có 11 đốt và còn có phần phụ bụng là các gai nhỏ và đốt thứ 11 có 3 lông đuôi nhỏ, dài. Sống trong các lớp thảm mục, một số sống trong nhà. Hiện biết khoảng 400 loài. Đại diện có loài Nhảy sách (*Lepisma saccharina*), Nhảy mình gò (*Machilis*).

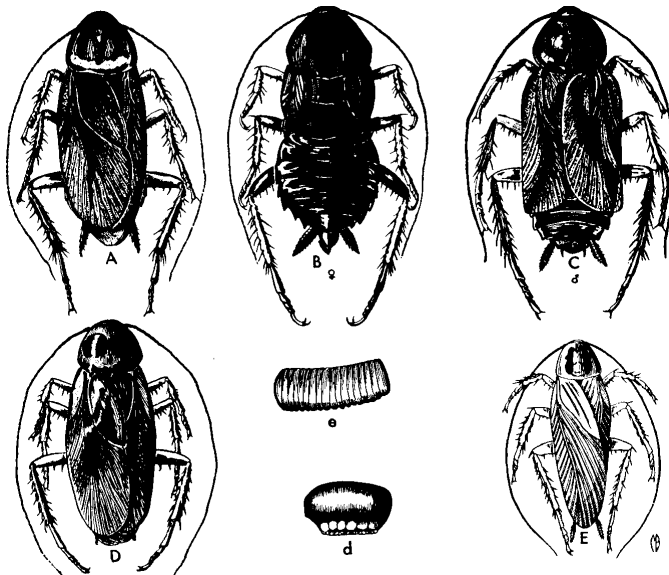
b. Bộ Chuồn chuồn (Odonata): Côn trùng tương đối lớn, có 2 đôi cánh gần giống nhau, hệ gân cánh phức tạp, có mắt cánh (pterostigma). Con trưởng thành có phần phụ miệng kiểu nghiền, râu hình sợi tiêu giảm, mắt kép phát triển, có mắt đơn, bay giỏi và bắt mồi rất năng động. Thiếu trùng ở dưới nước, môi dưới biến đổi thành mặt nạ có gai khỏe để bắt mồi (gọi là con xin cơm hay bà mụ) (hình 9.51).



Hình 9.51 Bộ Chuồn chuồn (giống *Aeshna*) (theo Storer, Usinger)

A. Thiếu trùng đang bắt mồi với môi trên chia ra; B. Vỏ da của *Libellula*; C. Thiếu trùng; D. Vỏ da; E. Trưởng thành đang đậu nghỉ và dang cánh

Hiện biết khoảng 4.500 loài, chia thành 2 nhóm lớn là chuồn ngô (*Anisoptera*) và chuồn kim (*Zygoptera*) sai khác nhau về tư thế của cánh khi đậu và hình dạng của thiếu trùng. Hoá thạch có từ kỷ Cacbon. Ở Việt Nam đã phát hiện được 122 loài. Đại diện có các giống thường gặp *Onychogomphus*, *Gomphus*, *Leptogomphus* (chuồn ngô, chuồn ông), *Lestes*, *Megalestes*, *Ischnura* (chuồn kim).



Hình 9.52 Bộ Gián (Blattoptera) (theo Essig)

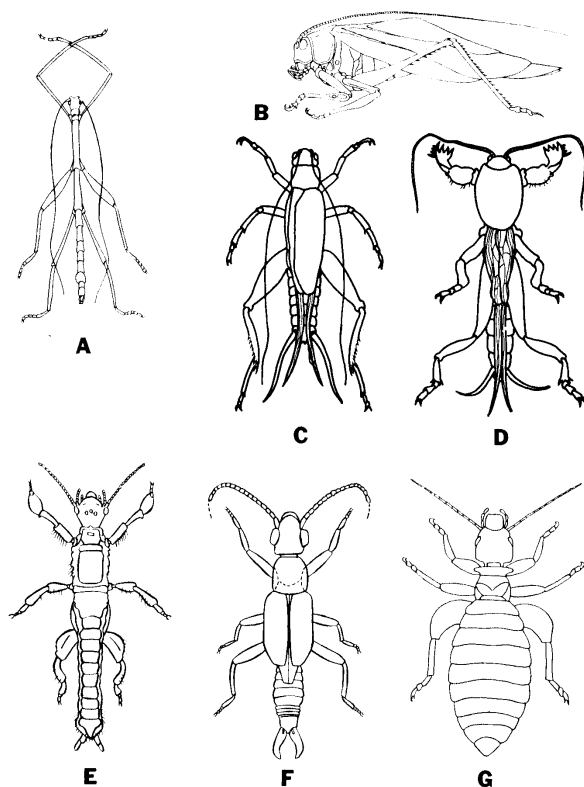
A. *Periplaneta americana*; B. Con cái; C. con đực; D. *Periplaneta australasiae*; E. *Blattaria germanica*; d. bao trứng.

c. Bộ Gián (*Blattoptera*): Là nhóm sâu bọ cổ, cơ thể có kích thước trung bình (10 – 40mm). Biến thái không hoàn toàn. Có 2 đôi cánh, xếp bằng trên lưng, đôi cánh trước dày hơn đôi cánh sau. Chân chạy, phần phụ miệng kiểu nghiền. Râu rất dài và linh hoạt, cuối bụng có 1 đôi phần phụ cảm giác (*cercus*). Trứng được đẻ trong bao. Các loài sống trong nhà ăn tạp, sinh sản nhanh và gây hại (cắn hỏng đồ dùng, truyền bệnh...), dạng sống ngoài tự nhiên có một số loài có tác dụng cải tạo đất. Hiện nay biết khoảng 3000 loài. Loài phổ biến là gián nhà *Periplaneta americana*, *Blattaria germanica* (hình 10.52). Ở rừng gặp các giống *Supella*, *Ischnoptera*, *Eoblatta*.

d. Bộ Cánh thẳng (Orthoptera): Côn trùng có đầy đủ 2 đôi cánh, cánh trước dày hơn cánh sau. Phần phụ miệng kiểu nghiền, râu đa dạng. Biến thái không hoàn toàn. Con đực có cơ quan phát âm ở gốc cánh, cơ quan thu nhận âm thanh ở đốt ống chân trước. Trứng đẻ trong bao hay rời rạc. Ăn thực vật và gây hại to lớn cho sản xuất nông nghiệp. Hiện biết khoảng 20.000 loài. Hai họ thường gặp phổ biến trên đồng ruộng là họ Châu chấu (Acrididae) và Sắt sành (Tettigonidae) gây hại lớn (hình 9.53B).

Hiện tượng châu chấu di cư khá phổ biến và gây tác hại rất lớn do độ lớn của quần thể và tốc độ di chuyển, từ xưa đến nay đã đe dọa nền sản xuất nông nghiệp và đời sống của nhiều quốc gia. Có thể kể các họ có tầm quan trọng như sau:

Họ Châu chấu (Acrididae = Locustidae): Đại diện có các loài như châu chấu di cư *Locusta mirgatoria*, châu chấu sa mạc *Schistocerca*



Hình 9.53 Một số bộ côn trùng (theo Fox)

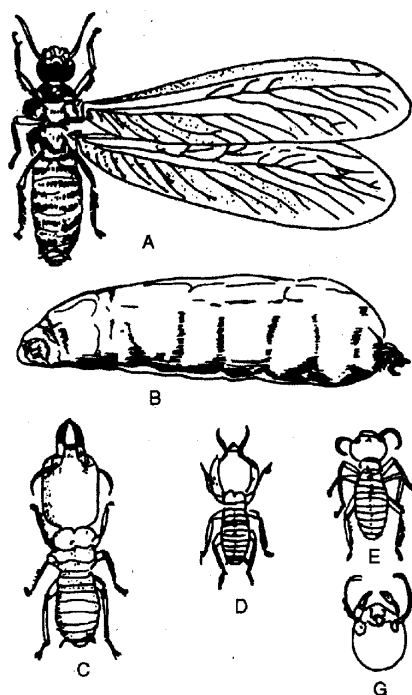
A. Bộ que (Phasmoptera); B-D. Orthoptera (B. họ Tettigonidae; C. Họ Gryllidae, D. Họ Gryllotalpidae); E. Bộ Embrioptera; F. Bộ Dermaptera; G. Bộ Corodentia

gregaria, châu chấu ma rốc *Doclostaurus maroccanus* phân bố chủ yếu ở các nước châu Á, châu Phi và châu Âu. Ở Việt Nam có các loài như châu chấu nâu *Oxya velox*, *Oxya sinensis*, thường gây hại trên ruộng lúa, mạ, châu chấu tre lưng vàng *Ceracris kiangsu*, châu chấu tre lưng xanh *Ceracris nigricornis* phá hại tre nứa, mai, giang... Một đàn châu chấu di cư có thể tạo thành đám mây với kích thước 50 vạn ha, trọng lượng khoảng 44 triệu tấn và sức tàn phá thật khó hình dung nổi.

Họ Dế mèn (Gryllidae): Có cơ quan phát thanh là cọ xát cánh, cơ quan thính giác ở ống chân trước. Sống trên mặt đất, ruộng, vườn và rừng cây, hoạt động về đêm. Đại diện có loài dế mèn *Gryllus testaceus*.

Họ sát sành (Tettigonidae): Râu đầu rất dài, chân sau kiểu nhảy. con đực có thể phát tiếng kêu bằng cách cọ xát 2 cánh trước, cơ quan thính giác ở đốt ống chân trước. Đại diện có loài *Euconocephalus pallidus*.

Họ Dế dũi (Gryllotalpidae): Chân trước kiểu đào bới, sống dưới mặt đất, ít khi ra khỏi hang. Đại diện có loài dế dũi châu Phi *Gryllotalpa africana* và *G. formosana*.



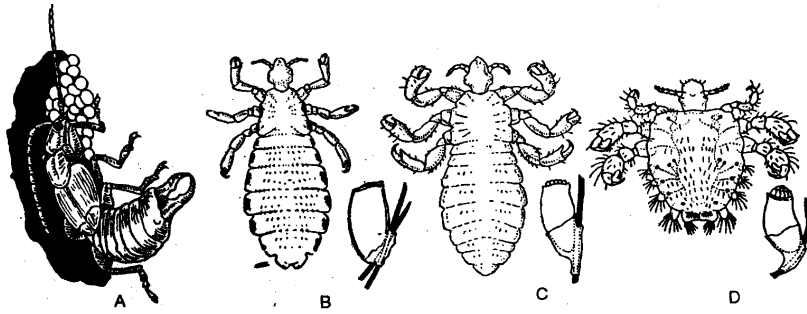
Hình 9.54 Các dạng của tổ mối (theo Hoàng Đức Nhuận)

A. Mối cái có cánh; B. Mối chúa sau khi thụ tinh; C. Mối lính lớn; D. Mối lính nhỏ; E. Mối thợ; G. Đầu mối thợ

e. Bộ Cánh đều (Isoptera): Côn trùng có 2 đôi cánh giống nhau về kích thước và hệ thống gân cánh, cánh chỉ có ở cá thể sinh sản, trước khi giao phối, còn sau khi thụ tinh thì cánh bị rụng đi. Các thành viên của tập đoàn bao gồm mối vua, mối chúa, mối lính, mối thợ và các cá thể non. Chúng thường sống trong tổ, tổ được xây dựng rất công phu, kiên cố và tiện lợi. Kích thước tổ có thể đạt tới chiều cao hàng chục mét (tổ của loài *Bellicositermes natalensis* và *B. bellicosus* có chiều cao là 20 – 30m). Mối ưa hoạt động nơi có độ ẩm cao, thiếu ánh sáng. Thức ăn chủ yếu là gỗ và các sản phẩm có cấu tạo bằng xenluloz do trong ruột mối có trùng roi sống cộng sinh. Mối phá hoại nhiều công trình như nhà cửa, cầu cống, cây cối, đê đập... (hình 9.54).

Ở Việt Nam các công trình nghiên cứu cho thấy đã phát hiện được khoảng 82 loài mối trong số 2.500 loài mối trên toàn thế giới (Nguyễn Đức Khảm, 1996), trong đó có 25 loài phá hoại công trình kiến trúc, 30 loài hại đê đập và nhiều loài phá hoại cây trồng. Các giống có nhiều loài là *Odontotermes*, *Macrotermes*, *Nasutitermes* (Họ Termitidae), *Reticulitermes* *Coptotermes* (Họ Rhinotermitidae). Đại diện có các loài như *Coptotermes domesticus* hại gỗ khô trong nhà, *Coptotermes formosanus* phá hoại các công trình kiến trúc.

f. Bộ Chấy rận (Anoplura): Bao gồm các côn trùng ngoại ký sinh hút máu và truyền bệnh ở người và động vật. Kích thước nhỏ, không có cánh. Mắt tiêu giảm, phần phụ miệng kiểu chích hút, chân kẹp leo. Ngoại ký sinh hút máu truyền các bệnh hiểm nghèo cho người như bệnh chấy rận do *Rickettsia prowazeki* và bệnh sốt hồi quy do vi khuẩn *Spirochaeta recurrentis*. Hiện nay biết khoảng 500 loài. Ở Việt Nam có một số loài và phân loài như rận bẹn (*Phthirus pubis*), chấy (*Pediculus humanus capitis*), rận (*P.h. vestimentis*) ký sinh trên người và các giống *Haematomyzus* và *Haematopinus* ký sinh trên động vật (hình 9.55B,C,D).

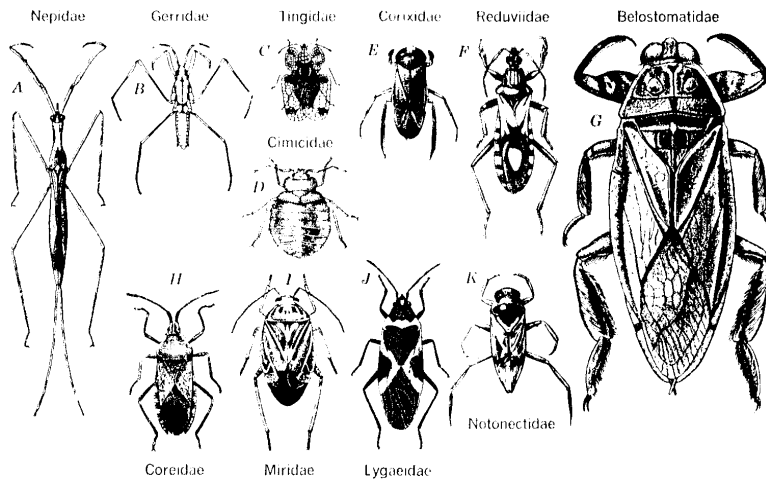


Hình 9.55 Bộ Cánh da và bộ Chấy rận (từ Ghiliarov)

A. Cánh da (*Forficula auricularia* chăm sóc trứng; B. Chấy (*Pediculus humanus*); C. Rận (*P. vestimentí*); D. Rận bẹn (*Phthirus pubis*); B-D có kèm trứng ở bên cạnh

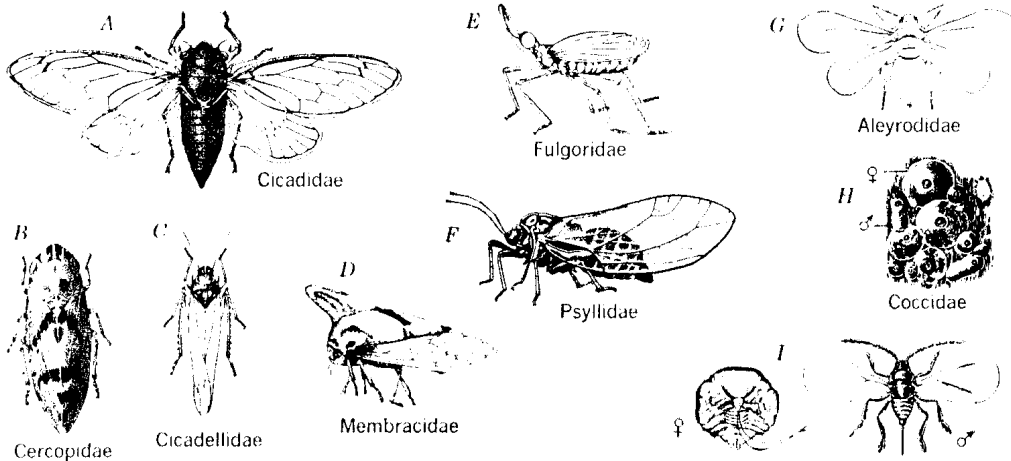
g. Bộ Cánh nửa (Hemiptera): Bao gồm các côn trùng có 2 đôi cánh, cánh trước có phần gốc cứng, phần ngọn mỏng, còn cánh sau có cấu tạo màng, khi đậu cánh xếp lên nhau. Phần phụ kiểu chích hút, bộ phận hút được gọi là vòi, khi không hút thì vòi được xếp trong một rãnh. Tấm lưng ngực trước phát triển. Biến thái không hoàn toàn. Nhiều loài gây hại cho ngành nông nghiệp. Hiện biết khoảng 40.000 loài, chia làm 40 họ (hình 9.56).

Ở Việt Nam có các loài quan trọng sau: rệp giường *Cimex lectularius*, ký sinh truyền bệnh ở người. bọ gạo (*Notonecta glauca*) phổ biến ở ao nuôi, ăn hại cá. Bọ xít hại lúa *Leptocorisa varicornis*, gây hại lúa. Cà cuống *Lethocerus indicus*, sống ở nước, là một loại gia vị quý.



Hình 9.56 Một số họ quan trọng của bộ Cánh nửa (theo Storer)

h. Bộ Cánh giống (Homoptera): Bao gồm các côn trùng có 2 đôi cánh màng, tương đối giống nhau có những dạng không cánh (rệp). Khi đậu cánh úp lên nhau hình mái nhà. Phần phụ kiểu chích hút, biến thái không hoàn toàn. Có hiện tượng xen kẽ thể hữu tính và trinh sản. Hút nhựa cây, làm cho cây yếu và truyền bệnh cho cây. Hiện biết khoảng 30.000 loài, bao gồm nhiều họ (hình 9.57).

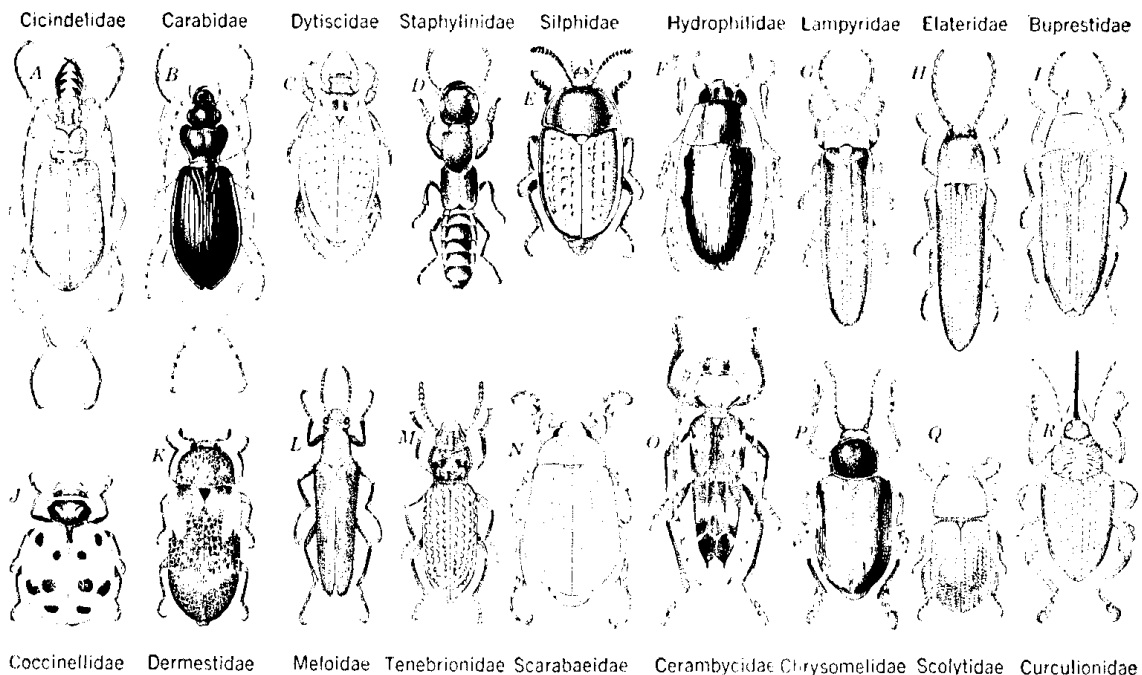


Hình 9.57 Một số họ chính của bộ Cánh giồng (Homoptera) (theo Storer, Usinger)
I. Họ Pseudococcidae

Có các loài gây hại quan trọng và thường gặp ở Việt Nam như: Rầy xanh đuôi đen *Nephotettix bipunctatus*, *N. apicalis*, rầy nâu *Nilaparvata lugens* hại lúa, rầy bông *Empoasca biguttula*, rầy xanh *E. flavescens* gây hại bông, chèn, rệp phấn *Aleurocanthus spiniferus* rệp cam *Aphiss citricidus*, rệp sáp giả *Pseudococcus comstochi*, cánh kiến *Laccifera lacca*, cò cộ *Tosema melanoptera*, ve sầu (*Cicada* sp).

i. Bộ Cánh cứng (Coleoptera): Côn trùng có 2 đôi cánh, cánh trước cứng, làm nhiệm vụ bảo vệ cánh sau và thân thể. Phần phụ miệng kiểu nghiền. Biến thái hoàn toàn, ấu trùng rất đa dạng. Râu cũng rất đa dạng (hình lá, hình lược, hình chùy, hình dùi trống, hình răng cưa, hình sợi...). Môi trường sống và lối sống của côn trùng cánh cứng rất đa dạng (trên cạn, dưới nước, trong đất, trong gỗ, trong kho lương thực, cây cối, cơ thể động vật, hoại sinh, ký sinh). Chính do môi trường sống đa dạng như vậy nên côn trùng cánh cứng có vai trò rất to lớn đối với con người và tự nhiên. Nhiều loài gây hại cho nông nghiệp, lâm nghiệp, kho lương thực và sức khỏe con người.

Hiện biết khoảng 250.000 loài, khoảng 150 họ. Một số họ quan trọng được trình bày ở hình 9.58.

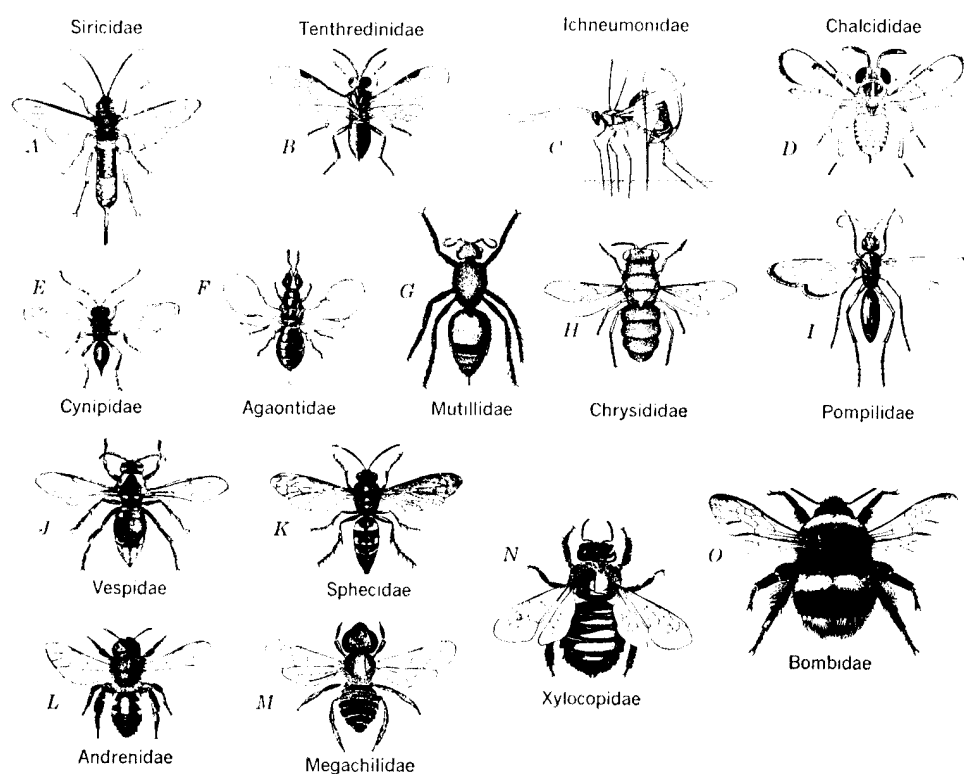


Hình 9.58. Một số họ côn trùng bộ Cánh cứng phổ biến (theo Storer)

Một số loài quan trọng ở Việt Nam như sâu gai *Hispa aenescens*, bọ đầu dài *Echinocnemus squameus* hại lúa, xén tóc hại cà phê *Xylotrechus quadripes*, bọ dùa *Lepidiota bimaculata*, bọ hà khoai lang *Cylas formicarius*, mọt gạo *Sitophilus oryzae*, mọt thóc đỏ *Tribolium castaneum* hại kho lương thực, Bụng mốc đẹp *Adoreus compressus*... Ngoài ra còn có các loài có lợi, tiêu diệt côn trùng gây hại như hổ trùng *Cicindella sexpunctata*, Bọ rùa thuộc họ Coccinellidae.

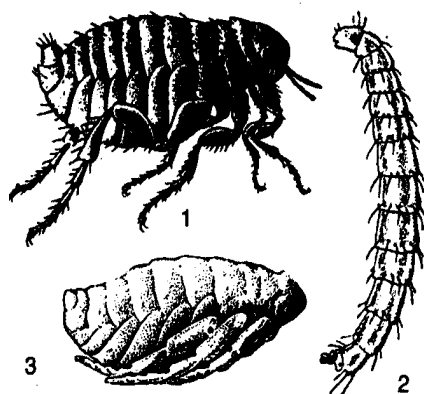
j. Bộ Cánh màng (Hymenoptera): Bao gồm các côn trùng có 2 đôi cánh mỏng, cánh sau chỉ lớn bằng nửa cánh trước, có móc cánh, đốt bụng thứ nhất thường thắt lại tạo thành eo nhỏ. Phần phụ miệng kiểu nghiền hay nghiền liếm. Nhiều loài có đời sống xã hội, bản năng phức tạp. Chúng ăn mật và phấn hoa nên có vai trò thụ phấn cho cây, một số loài ký sinh hay ăn thịt do đó được sử dụng để đấu tranh chống lại các côn trùng có hại khác.

Hiện biết khoảng 150.000 loài, chia làm nhiều họ. Một số họ có vai trò quan trọng như ở hình 9.59.



Hình 9.59 Một số họ côn trùng Cánh màng phổ biến (theo Storer)

Các loài phổ biến ở Việt Nam như ong mật *Apis mellifera*, *Apis cerana* được thuần hoá và nuôi lấy mật, thụ phấn cho cây trồng, ong Mất đỏ (giống *Trichogramma*, *Telenomus*) được sử dụng để chống sâu hại khác, ong ăn lá (họ Tenthredinidae), tò vò (họ Ichneumonidae), ong bắp cày (giống *Xylocopa*), ong bò vẽ (giống *Vespa*)... Nhiều loài trong các họ sau có vai trò to lớn trong đấu tranh sinh học: Ichneumonidae, Braconidae, Scelionidae, Eulophidae... Chỉ tính riêng côn trùng cánh màng là thiên địch của sâu hại lúa ở Việt Nam đã lên đến 53 loài (Phạm Văn Lâm, 1996), họ Scelionidae có đến 219 loài (Lê Xuân Huệ, 2000)...

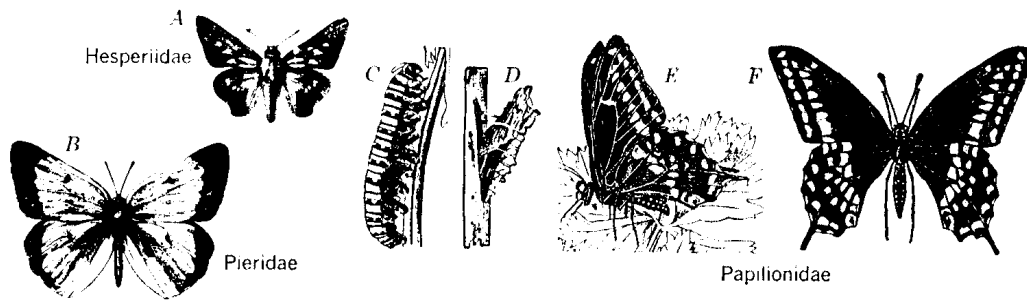


Hình 9.60 Bọ chét *Pulex irritans*
(từ Ghiliarov)

1. Trưởng thành; 2. Ấu trùng; 3. Nhộng

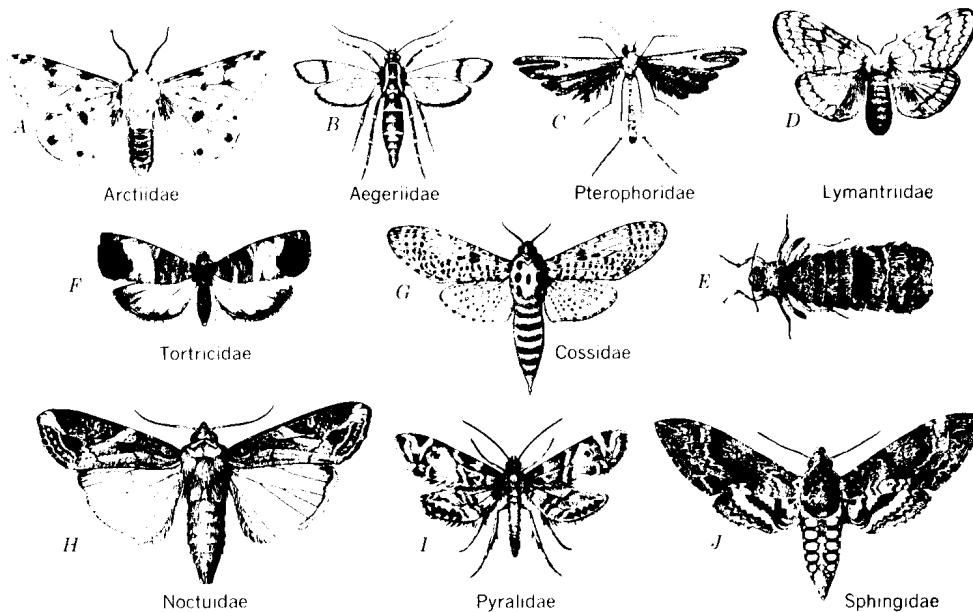
k. Bộ Bọ chét (Aphaniptera = Siphonaptera): Bao gồm các côn trùng có kích thước cơ thể nhỏ (0,8 – 6mm), không có cánh thứ sinh do đời sống ký sinh, cơ thể giẹp bên. Phần phụ miệng kiểu chích hút, chân trước kiểu kẹp leo, chân sau kiểu nhảy. Ấu trùng hình giòi, không có chân, sống tự do, ăn vụn bã hữu cơ, nấm và các chất thải khác. Nhộng kín. Ký sinh ngoài, hút máu động vật máu nóng (chim, thú) nhiều khi tấn công người. Đây là côn trùng có vai trò truyền bệnh dịch hạch cho người từ thời thượng cổ và đã làm chết rất nhiều người ở tất cả các lục địa. Các nước châu Phi, châu Á và Nam Mỹ chịu nhiều tai họa khủng khiếp do bệnh dịch hạch gây nên. Bệnh dịch hạch do vi khuẩn *Pasterella pestis* được truyền từ chuột sang người mà vật chủ trung gian là bọ chét. Hiện biết khoảng 1.000 loài, ở Việt Nam đã phát hiện được 31 loài. Đại diện có các loài phổ biến như *Ctenocephalides felis orientalis* ký sinh trên chó, mèo, *Xenopsylla cheopis*, *Pulex irritans* ngoại ký sinh trên chuột (hình 9.60).

l. Bộ Cánh vảy (Lepidoptera): Bao gồm các côn trùng có 2 đôi cánh, kích thước của cánh gần bằng nhau, thường có móc cánh, mặt trên cánh có phủ vảy, tạo thành nhiều màu sắc khác nhau. Ấu trùng đa dạng, có phần phụ miệng kiểu nghiền (gây hại cây trồng rất nghiêm trọng), có thể hình thành tuyến tơ để tạo kén, còn trưởng thành có phần phụ miệng kiểu hút (có vai trò thụ phấn cho cây). Biến thái hoàn toàn. Hiện biết khoảng 100.000 loài, được chia thành 200 họ khác nhau. Một số họ bướm ngày được trình bày ở hình 9.61 và một số họ bướm đêm được trình bày ở hình 9.62.



Hình 9.61 Các họ bướm ngày thuộc bộ Cánh vảy (theo Storer)

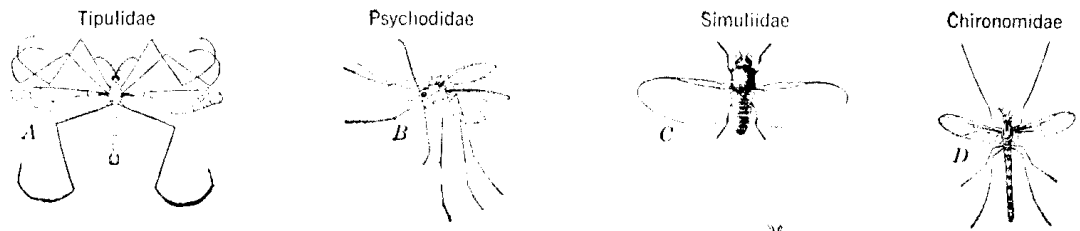
đại diện có vai trò gây hại quan trọng như ngài thóc *Tinea granella* gây hại kho lương thực, ngài sâu tơ *Plutella maculipennis* gây hại bắp cải, sâu cuốn lá cam *Adoxophyes fasciata* ăn hại cam, sâu róm thông *Dendrolimus spectabilis* phá hại thông rất mạnh, sâu xám hại ngô *Agrotis ypsilon*. Họ bướm phượng (Papilionidae) có bướm sâu cam *Papilio demolus*, *P. xuthus*, *P. polytes nikobarus* phá hại rất nhiều loại cây. Bướm cải (họ Pieridae) có các loài *Pieris rapae*, *P. brassicae*...



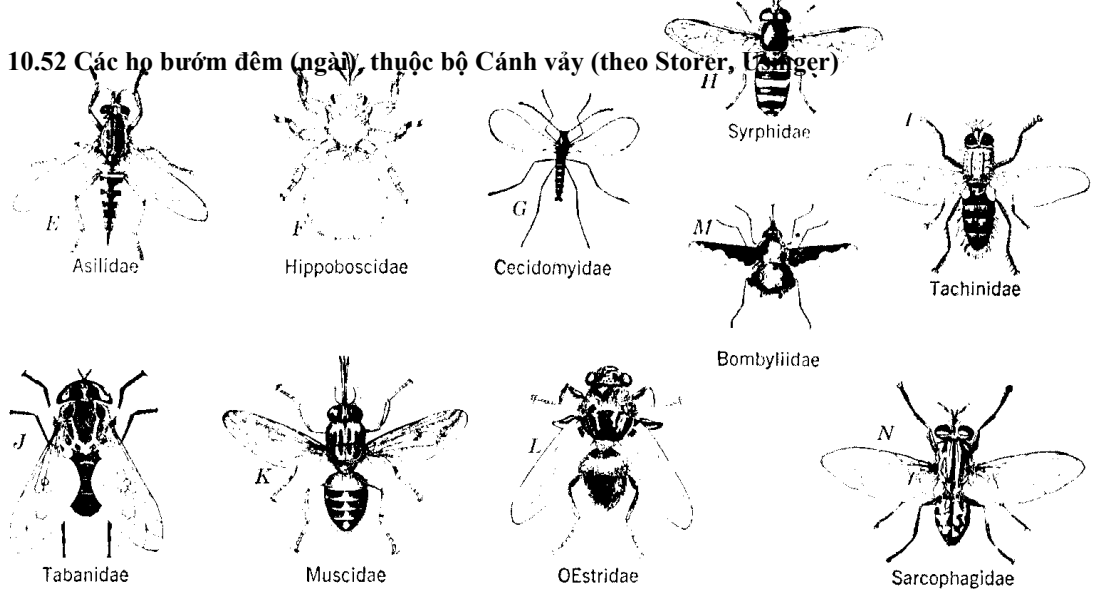
Hình 9.62 Các họ bướm đêm thuộc bộ Cánh vảy (theo Storer)

m. Bộ Hai cánh (Diptera): Bao gồm các côn trùng chỉ có 1 đôi cánh (cánh trước), còn đôi cánh sau biến đổi thành chùy nhỏ chỉ có tác dụng giữ thăng bằng khi bay. Phần phụ miệng kiểu chích hút (muỗi) hay kiểu dẫn (ruồi). Biến thái hoàn toàn, ấu trùng sống trong đất, trong cơ thể động vật khác. Nhộng trần. Trưởng thành sống tự do, hút nhựa cây hay chất hữu cơ thối rữa (con đực), con cái hút máu vì liên quan đến chu kỳ tiêu máu sinh trứng (gonotrophic).

Nhiều loài gây hại cây trồng, vật nuôi.



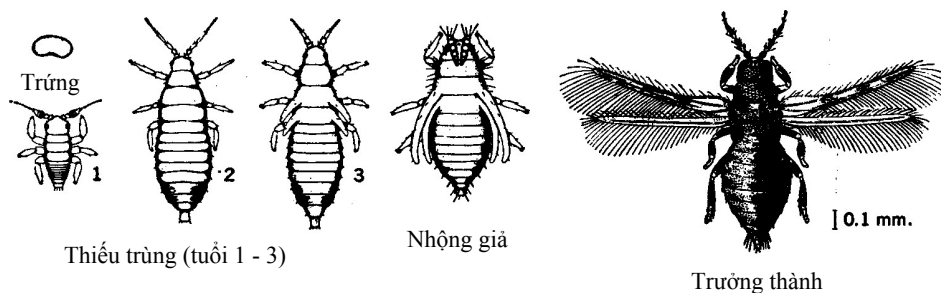
Hình 10.52 Các họ bươm đêm (ngài), thuộc bộ Cánh vẩy (theo Storer, Ulinger)



Hình 9.63 Một số họ côn trùng bộ Hai cánh (theo Storer)

Hiện biết khoảng 80.000 loài với khoảng 140 họ (hình 9.63). Một số loài thường gặp và có vai trò quan trọng như ruồi nhà *Musca domestica*, nhặng xanh *Chrysomya megacephala*, sống gần nhà truyền bệnh nguy hiểm, ruồi trâu *Tabanus*, *Chrysops*, muỗi nâu *Culex*, *Masonia*, muỗi vằn *Aedes aegypti* hút máu truyền bệnh sốt xuất huyết, giun chỉ, viêm não... muỗi sốt rét *Anopheles dirus*, *Anopheles minimus*... truyền bệnh sốt rét phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới.

n. Bộ Bộ trĩ hay Cánh to (Thysanoptera): Bao gồm các côn trùng kích thước nhỏ hay rất nhỏ, mình dài mảnh và hơi hẹp (0,5 – 8 mm), phần phụ miệng kiểu hút. Râu có từ 6 – 10 đốt, cánh 2 đôi, hẹp, ít gân cánh, có nhiều lông, khi đậu thì xếp dọc thân. Bụng có 10 – 11 đốt, có ống đẻ trứng cuối bụng. Có thể sống trên cây và phá hại cây trồng rất mạnh vừa làm cho cây khô héo vừa truyền bệnh cho cây. Bộ trĩ biến thái không hoàn toàn. Có thể sinh sản lưỡng tính hay đơn tính. Một số loài có thể ký sinh trên động vật, một số khác sống tự do ăn mùn bã hữu cơ. Hiện nay biết khoảng 3.200 loài, chia làm 2 bộ phụ (hình 10.64). Đại diện có họ Thripidae phá hại lúa và hoa màu. Ví dụ như loài *Thrips oryzae* hại lúa, loài *Thrips hawaiiensis* hại bầu bí, loài *Thrips tabaci* hại thuốc lá. Ngoài ra còn có các giống phổ biến như *Hemiothrips*, *Leptothrips*.



Hình 9.64 Côn trùng cánh to (Bộ trĩ) (theo Storer)

2.4 Tầm quan trọng của côn trùng

Là lớp đông nhất trong ngành chân khớp, chúng sinh sản nhanh, số lượng cá thể nhiều nên có vai trò rất quan trọng đối với con người và tự nhiên. Khả năng phân bố của chúng rất rộng trên mọi sinh cảnh của lục địa, tham gia tích cực vào chu trình chuyển hoá vật chất trong hệ sinh thái. Chúng là thành viên không thể thiếu trong hệ sinh thái. Vai trò của côn trùng phụ thuộc rất lớn vào đặc điểm hình thái, sinh học, sinh lý... có thể chia côn trùng thành 2 nhóm chính là nhóm gây hại và nhóm có lợi.

2.4.1 Nhóm côn trùng có lợi

Có khoảng 85% số lượng các cây có hoa thụ phấn nhờ côn trùng. Đây là một vai trò rất to lớn, tác động quyết định đến năng suất và chất lượng của sản phẩm cây trồng. Sự thích nghi của côn trùng với cấu trúc cơ quan sinh sản thực vật được hình thành rất lâu đời và được gìn giữ, hoàn thiện nhờ quá trình tiến hoá và chọn lọc tự nhiên. Nhiều loài thực vật không thể tồn tại nếu không có các loài côn trùng thụ phấn cho nó. Ví dụ như thực vật thuộc họ thập tự không thể thiếu côn trùng Cánh vẩy thuộc họ Pieridae. Các bộ côn trùng đóng vai trò thụ phấn cho cây chủ yếu là các bộ Cánh màng, Cánh vẩy, Cánh cứng..

Tham gia cải tạo đất gồm nhiều nhóm côn trùng sống trong đất, trên mặt đất và trong các lớp thảm mục cũng như trên thân cây. Chúng phân huỷ xác thực vật, động vật, các mùn bã hữu cơ như chất thải của động vật... Một mặt chúng cung cấp chất mùn, khoáng cho đất, mặt khác chúng tạo nên môi trường vi sinh vật phong phú gián tiếp cải tạo đất và khu hệ sinh vật đất. Thuộc về các nhóm này có côn trùng sống gần đất như các bộ Bọ nhảy, Ba đuôi, Đuôi nguyên thủy, Mối, mọt, bọ hung...

Tiêu diệt côn trùng có hại gồm các nhóm côn trùng bắt mồi ăn thịt, côn trùng ký sinh. Một mặt chúng làm giảm số lượng cá thể các loài gây hại, mặt khác góp phần cân bằng hệ sinh thái. Thuộc các nhóm côn trùng này có các bộ Chuồn chuồn, Cánh cứng, Cánh màng, Hai cánh, Bọ ngựa và đặc biệt là ong ký sinh. Ví dụ như bọ rùa châu Úc *Rdolia cardinalis* ăn rệp sáp hại cây *Icerya purchasi*, bọ rùa vằn *Coccinella repanda*, bọ rùa 7 chấm *Coccinella septempunctata*, bọ rùa 8 chấm *Synpharmonia octomaculata*, hổ trùng *Cicindella sexpunctata*, ruồi ăn sâu (Asilidae), ruồi ăn rệp (Syrphidae), ruồi ký sinh (Tachinidae), ong kén nhỏ (Branconidae), ong đất bụng xanh (Scelionidae), ong mắt đỏ (Trichogrammatidae)... Nông dân Việt Nam thường dùng kiến *Oecophylla smaragdina* phòng trừ sâu hại lá cam.

Một số loài được dùng làm nguyên liệu như tằm *Bombyx mori* được nuôi để lấy tơ tằm dệt vải, lấy xác nhộng làm thực phẩm. Ong mật có các loài *Apis mellifera*, *Apis cerana*, được thuần hoá để nuôi phổ biến, lấy mật, sữa chua và sáp. Loài ong muỗi, ong ruồi được khai thác mật tự nhiên (trong rừng tràm, rừng rậm). Nhựa cánh kiến đỏ (do loài *Laccifera lacca* tiết ra) rất có giá trị trong các ngành công nghiệp hiện đại (điện, vũ trụ, hàng không) do tính chất ưu việt của nó mà không có nhựa tổng hợp nào thay thế được (tính co giãn, đàn hồi không đáng kể khi nhiệt độ thay đổi đột ngột, hằng số cách điện cao, chống tia tử ngoại, không thấm, ẩm, chịu axit, kết dính và tạo màng...). Ngoài ra nhựa cánh kiến đỏ còn được sử dụng trong công nghiệp nhuộm, cao su, điện ảnh và mỹ nghệ.

Nhiều côn trùng tạo thành chuỗi thức ăn quan trọng trong hệ sinh thái, chúng là thức ăn không thể thiếu của nhiều loài chim, ếch nhái, bò sát, cá và thú. Có nghĩa là côn trùng đóng góp một phần rất quan trọng cho bảo tồn đa dạng sinh học và cân bằng hệ sinh thái.

2.4.2 Nhóm côn trùng có hại

Côn trùng đã gây những tổn thất rất lớn cho nền sản xuất nông nghiệp. Số liệu công bố hàng năm của nhiều nước trên thế giới là thiệt hại do côn trùng gây ra ngoài đồng ruộng lên đến 10 – 30% tổng giá trị, còn trong kho tàng thì dao động từ 10 – 50%. Thành phần loài và khả năng gây hại của côn trùng ở các quốc gia khác nhau thì rất khác nhau. Ví dụ như ở nước ta ngoài đồng ruộng phổ biến các loài sâu đục thân lúa *Schoenobius incertellus*, sâu đục thân hai chấm *Tryporyza incertulas*, sâu đục thân lúa 5 vạch *Chilo suppressalis*, sâu gai *Hispa armigera*, bọ rầy xanh *Nephotettix apicalis*, sâu năn *Pachydiposis oryzae*, sâu loang *Earias fabia*, mọt gạo *Sitophilus oryzae*, mọt đậu xanh *Callosobruchus chinensis*.

Nhóm gây hại kiến trúc nhà cửa, kho tàng, đê đập, cây trồng ăn quả và cây công nghiệp, đồ dùng len, dạ, thậm chí cả thực phẩm... gồm nhiều loài mối (Isoptera), mọt, gián... Các loài côn trùng này nhiều lúc đã tạo ra các thảm họa khôn lường như sụp đổ nhà cửa, cầu cống hay vỡ đê...

Nhóm côn trùng truyền bệnh cho người và gia súc: nhiều loài ruồi, muỗi là đối tượng truyền các bệnh hiểm nghèo như kiết lỵ, thương hàn, tả, sốt xuất huyết, sốt rét, ngủ li bì... Bọ chét truyền bệnh dịch hạch, chấy rận truyền bệnh sốt phát ban sốt chiến hào... làm cho rất nhiều nạn nhân tử vong trong các cuộc chiến tranh.

2.4.3 Các biện pháp phòng chống sâu hại

Có thể chia thành các loại biện pháp chính như sau:

Các biện pháp phòng dịch: Sử dụng các biện pháp kiểm dịch, ngăn chặn sự lây lan của sâu hại trong từng địa phương, từng quốc gia.

Sử dụng các biện pháp canh tác hợp lý: Tuyển chọn giống tốt, cho năng suất cao, kháng bệnh và sâu tốt, kết hợp với vệ sinh đồng ruộng, luân canh, thay đổi giống nuôi, trồng...

Sử dụng các biện pháp cơ học và lý học: Diệt trừ sâu hại bằng cách dùng bẫy đèn, hào nước, bắt bằng tay, vợt, ánh nắng, tia cực tím...

Các biện pháp hoá học: Sử dụng hạn chế, phải đúng lúc và đúng thuốc, nên sử dụng nhiều thuốc có nguồn gốc thảo mộc.

Biện pháp sinh học: Sử dụng thiên địch của sâu hại như côn trùng ký sinh, bắt mồi ăn thịt (ong ký sinh, bọ rùa, kiến, cá...). Sử dụng các nguồn bệnh sẵn có như vi khuẩn, nấm (vi khuẩn *Bacillus thuringiensis*, vi nấm *Bauveria basiana*, vi rút...).

Nhìn chung không thể loại bỏ một biện pháp nào cả trong đấu tranh chống sâu hại, tuy nhiên biện pháp sinh học vẫn đang được khuyến khích sử dụng ngày càng nhiều và hiệu quả thật to lớn vì những tính chất ưu việt của nó.

3. Nguồn gốc và hướng tiến hoá của Có ống khí

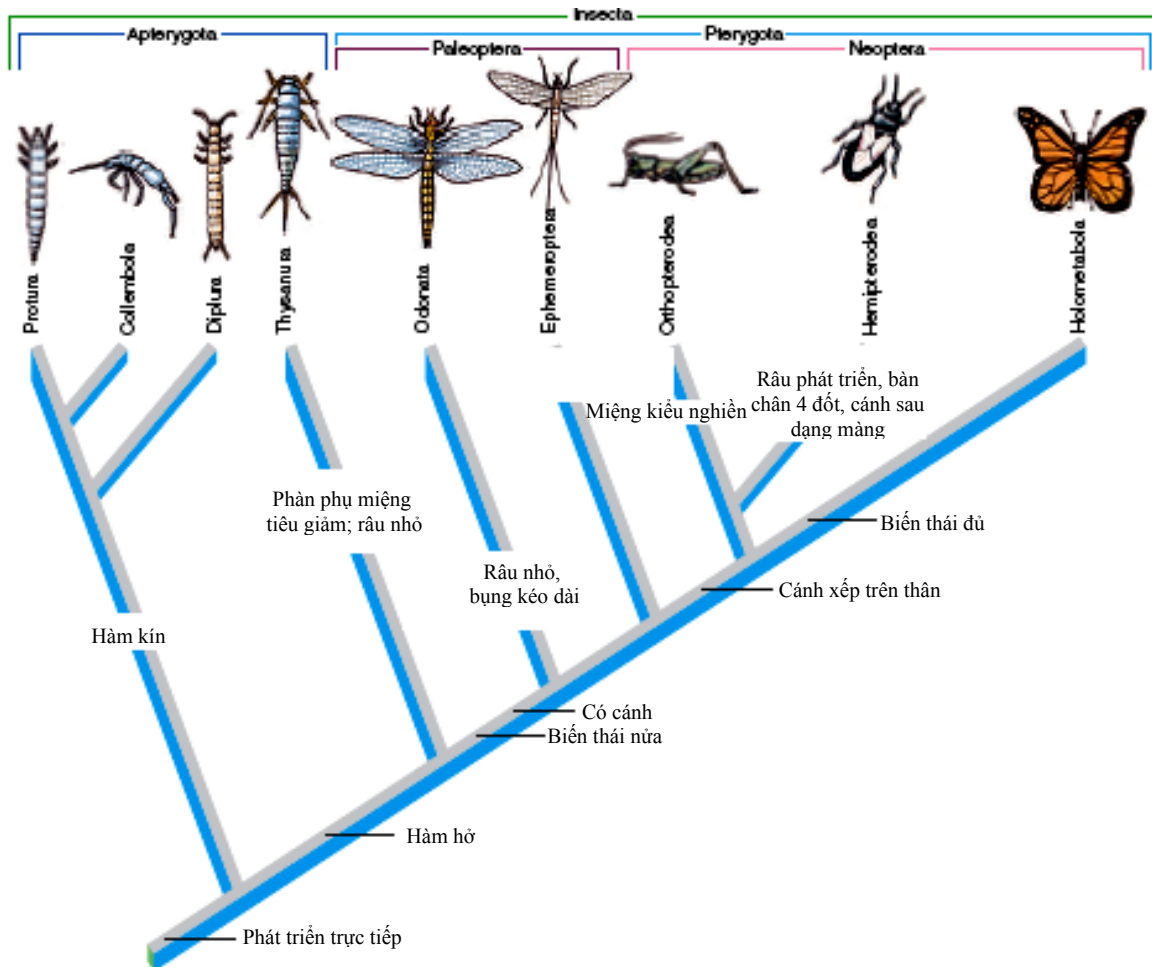
Tổ tiên của chúng là giun đốt (nhóm giun nhiều tơ). Trong các nhóm động vật chân khớp thì nhóm Có khí quản đã thích nghi với điều kiện trên cạn từ rất sớm. Chúng sống trong đất ẩm, thảm mục hay trên bề mặt đất. Tuy vậy chúng vẫn có nhiều đặc điểm có quan hệ với đời sống dưới nước như phân đốt đồng hình, hô hấp qua bề mặt cơ thể, hệ bài tiết biến đổi từ hậu đơn thận... Để thích nghi với điều kiện sống trên cạn, có ống khí đã hình thành đầu có số đốt ổn định, hình thành cơ quan hô hấp là ống khí, cơ quan bài tiết là ống malpighi.... Nhiều chân còn có nhiều đặc điểm cổ như phân đốt đồng hình, nhiều đốt, chưa phân biệt phần ngực với phần bụng, bụng còn phần phụ chuyển vận... Ngược lại côn trùng thì tiến hoá theo hướng ổn định phần ngực và phần phụ ngực (đặc biệt là xuất hiện cánh giúp cho côn trùng phát tán nhanh chóng), phần phụ bụng tiêu giảm, số đốt bụng thu gọn. Bên cạnh đó côn trùng còn hình thành nhiều đặc điểm quan trọng như hoàn chỉnh ống khí, ống malpighi, tăng cường tầng cuticun chống mất nước, thụ tinh trong... Nhờ vậy côn

trùng phát triển rất mạnh và đã chiếm lĩnh hầu hết mọi sinh cảnh và nhanh chóng thích nghi mà ít nhóm động vật nào sánh được.

Đối với lớp động vật nhiều chân thì nhóm động vật chân môi là nhóm cổ hơn thể hiện số đốt nhiều, phân đốt đồng hình, còn nhóm chân kép thì phân hoá xa hơn do cơ thể đã có hiện tượng tập trung từng đốt đốt.

Đối với lớp côn trùng thì nhóm Hàm trong (Hàm ẩn) còn gần với tổ tiên hơn thể hiện các đặc điểm như chưa có cánh, chưa có biến thái, phần bụng còn nhiều đốt và vết tích phần phụ. Tuy vậy phần phụ miệng ẩn kín trong xoang miệng đã thể hiện sự gắn bó với môi trường đất và thảm mục. Nhóm Hàm ngoài (Hàm lộ) phát triển theo hướng ổn định số đốt, phát triển phần phụ miệng, hình thành cánh, xuất hiện biến thái... Đầu tiên xuất hiện nhóm biến thái không hoàn toàn, sau đó xuất hiện nhóm biến thái hoàn toàn (sớm hơn 70 triệu năm).

Hoá thạch cổ nhất của động vật nhiều chân tìm thấy vào đầu kỷ Devon, cách đây khoảng 400 triệu năm, sau đó 20 triệu năm (Devon giữa) mới xuất hiện côn trùng cổ như bộ Đuôi bật (Collembola), Hàm cổ (Archaeognatha). Nhóm côn trùng có cánh xuất hiện sau đó 80 triệu năm (cuối cacbon) gần như đồng thời với các nhóm côn trùng cổ còn tồn tại đến ngày nay như các bộ Gián, Chuồn chuồn, Phù du... Thời gian mà nhóm côn trùng có cánh chiếm lĩnh không gian ít nhất tới 100 triệu năm, khi mà bò sát hay chim chưa xuất hiện (hình 9.65).



Hình 9.65 Quan hệ phát sinh của côn trùng (theo Hickman)

V. Nguồn gốc và tiến hoá của động vật Chân khớp

Việc xác định nguồn gốc của chân khớp đã cho thấy chúng có nguồn gốc từ giun nhiều tơ (trước đây người ta đã xếp chung động vật giun đốt và chân khớp vào một nhóm chung được gọi là ngành phân đốt (Articulata).

Con đường chuyển từ giun đốt sang chân khớp là theo hướng phức tạp hoá cấu tạo cơ thể, cụ thể là sự phân đốt từ đồng hình sang dị hình, phức tạp hoá cấu trúc vỏ cơ thể như hoàn chỉnh biểu bì, phân hoá bao biểu mô cơ thành bó cơ, hình thành thể xoang hỗn hợp, biến đổi chi bên thành phần phụ phân đốt, hình thành tim từ mạch máu lưng, phát triển mắt kép và nhất là quá trình đầu hoá (biến đổi các đốt phía trước thành đầu và phần phụ của chúng thành phần phụ miệng). Về nội quan thì phát triển ống khí và ống malpighi (ống malpighi vừa có khả năng bài tiết vừa có khả năng tái hấp thu nước); hình thành quá trình thụ tinh trong... Gần đây người ta phát hiện loài giun nhiều tơ sống trong đất ẩm ở Malaixia (*Lycastis vivax*, *Lycastopsis amboinensis*) có cấu tạo thích nghi với điều kiện trên cạn như có vỏ cuticun dày, các hốc da giống như mầm của các khí quản, nhánh bụng của chi bên phân đốt. Điều này gợi cho ta bước chuyển từ tổ tiên giun đốt của động vật chân khớp đến tổ tiên chân khớp của động vật có khí quản ở cạn là nhóm nhiều chân.

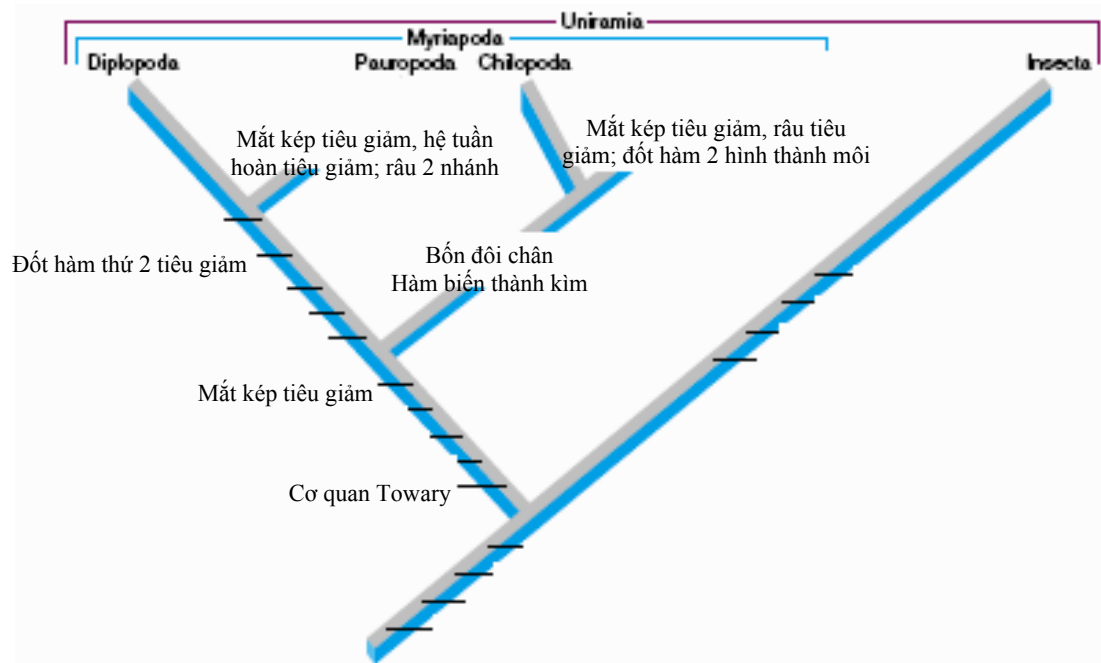
Động vật chân khớp đã sớm phân hoá thành nhiều nhánh khác nhau về mức độ đầu hoá, sự phân đốt của trường thành và ấu trùng...

Nhánh tiến hoá sớm nhất và thấp nhất là ngành Trùng ba thùy, xuất hiện từ Đại cổ sinh. Khác với nhóm Có mang là không có đôi râu ngoài, phần phụ đầu không phân biệt với phần phụ ngực. Trùng ba thùy chỉ tồn tại đến cuối Đại cổ sinh, thế hệ con cháu của chúng hình thành nên động vật Có kìm. Đôi râu thứ nhất mất đi, phần phụ đầu biến đổi thành đôi kìm, đôi chân xúc giác và 2 đôi chân. Hai đôi phần phụ của thân thường hợp với đầu làm thành phần phụ của khối đầu ngực. Phần phụ của các đốt bụng trước thường làm nhiệm vụ hô hấp, các đôi sau tiêu giảm. Như vậy Trùng ba thùy là nhóm trung gian để chuyển từ Giun nhiều tơ sang Có kìm. Trong nhóm Có kìm thì động vật Giáp cổ còn giữ đặc điểm hô hấp bằng mang, còn Hình nhện chuyển lên đời sống trên cạn.

Nhánh tiến hoá thứ 2 là động vật Có mang được đặc trưng là 4 đốt thân trước hình thành đầu mang 4 đôi phần phụ là đôi râu ngoài và 3 đôi hàm. Tuy nhiên mức độ đầu hoá ở giáp xác còn thấp: đầu của Chân mang (Branchiopoda), giáp xác lớn còn là đầu nguyên thủy (protocephalon).

Nhánh thứ 3 là động vật Có khí quản. Khi chuyển lên trên cạn, chúng đã mất đi một số đặc điểm của giun đốt và hình thành nên một số đặc điểm mới về cấu tạo như phần phụ một nhánh, mắt mang, ống dẫn thể xoang còn lại ở một số loài, còn phần lớn được thay thế bằng ống malpighi, râu tương ứng với râu trong của giáp xác. Bốn đốt đầu tập trung thành 1 khối, phần phụ 3 đốt đầu sau hình thành phần phụ miệng.

Ba nhánh trên phân hoá rất sớm, mỗi nhóm chân khớp đều có đốt ấu trùng đặc trưng cho từng nhóm. Đây cũng là luận điểm chứng minh nguồn gốc của chân khớp là từ giun đốt. Chú ý là các nhóm động vật trên phân hoá theo hướng song song và hạn chế về kích thước cơ thể do có bộ xương ngoài (hình 9.66).



Hình 9.66 Quan hệ phát sinh của các nhóm động vật chân khớp (theo Hickman)

Chương 10.

Động vật Có vành tua miệng (Lophophora)

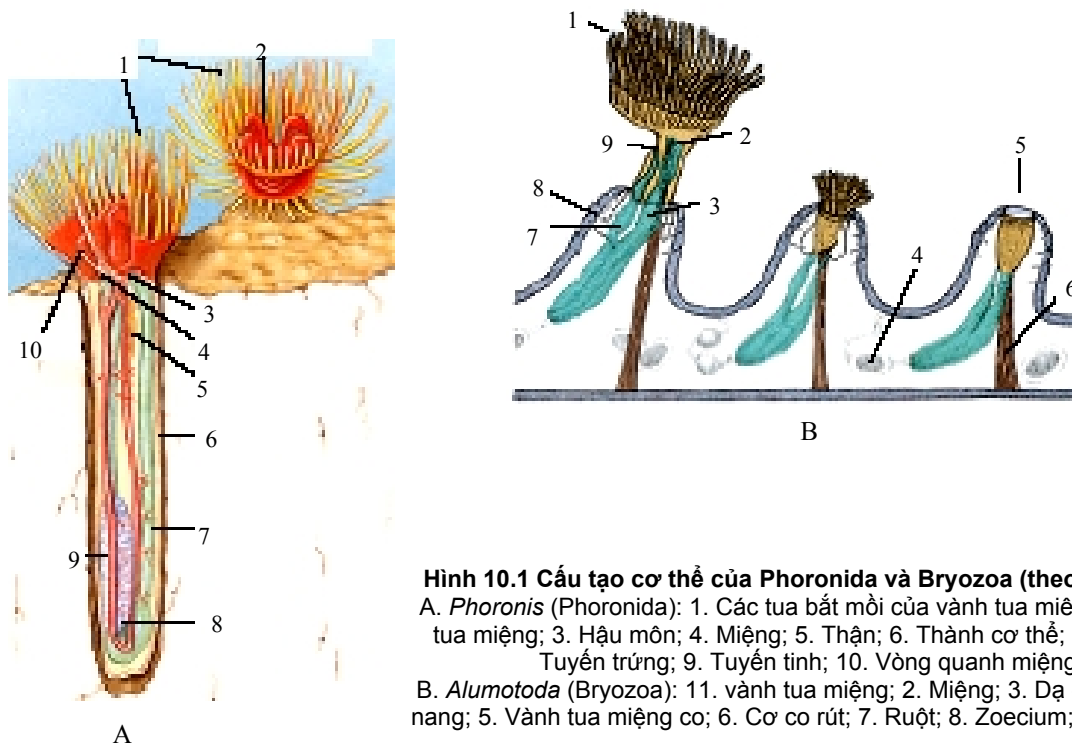
Bao gồm các nhóm động vật có thể xoang. Trung bì phân hoá thành một cơ quan bao quanh miệng, được gọi là vành tua miệng (lophophora). Vành tua miệng là cơ quan bắt mồi, gồm các sợi có cấu tạo và nguồn gốc khác biệt với động vật Entoprocta

Hầu hết là động vật Có miệng nguyên sinh, tuy nhiên có một số nhóm Có miệng thứ sinh.

I. Ngành Phoronida

Phoronida là nhóm động vật nhỏ hình giun. Hiện đã biết có khoảng 16 loài, sống ở biển. Có khả năng tiết ra vỏ hình ống bao bọc cơ thể. Phần trước cơ thể thường thò ra ngoài, có vành tua miệng phủ tiêm mao để bắt thức ăn và đưa thức ăn vào miệng.

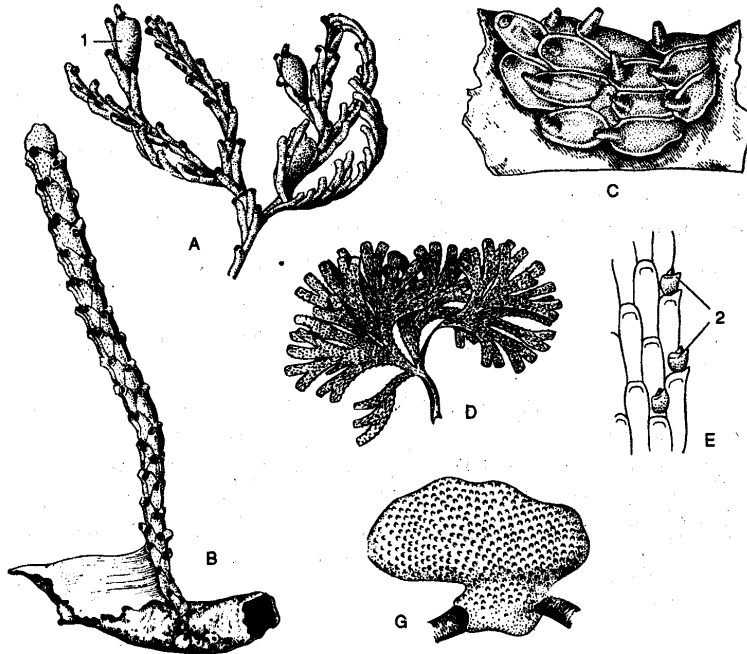
Hệ tiêu hoá có ruột cong hình chữ U. Hô hấp qua tua miệng. Sản phẩm của cơ quan bài tiết và sinh dục được chuyển qua ống dẫn thể xoang. Thể xoang chỉ có 2 phần: Phần ở miệng bé, dạng vòng, có ống đi vào các tua miệng, phần thân phình lớn, chiếm toàn bộ cơ thể. Hệ tuần hoàn có mạch máu quanh hầu và hai mạch dọc nối với nhau ở cuối cơ thể. Hệ sinh dục lưỡng tính, tuyến sinh dục nằm lùi phía sau cơ thể. Phát triển có biến thái, hình thành ấu trùng Actinotrochophora, cấu trúc gần giống với ấu trùng trochophora (hình 10.1A).



Hình 10.1 Cấu tạo cơ thể của Phoronida và Bryozoa (theo Hickman)
 A. *Phoronis* (Phoronida): 1. Các tua bắt mồi của vành tua miệng; 2. Vành tua miệng; 3. Hậu môn; 4. Miệng; 5. Thân; 6. Thành cơ thể; 7. Ruột; 8. Tuyến trứng; 9. Tuyến tinh; 10. Vòng quanh miệng
 B. *Alumatoda* (Bryozoa): 11. vành tua miệng; 2. Miệng; 3. Dạ dày; 4. Bình nang; 5. Vành tua miệng co; 6. Cơ co rút; 7. Ruột; 8. Zoecium; 9. Hậu môn

II. Ngành động vật Hình rêu (Bryozoa hay Ectoprocta)

Nhóm động vật này thường sống tập đoàn hình cành cây, mới nhìn qua thì thấy giống với rêu hay thuỷ tức. Mỗi cá thể có phần thân và phần đáy, ống tiêu hoá hình chữ U, có tua miệng xếp thành vòng móng ngựa.



Hình 10.2 Hình dạng của Bryozoa ở biển (theo Dogel)

A. *Idmonea tumida*; B. *Crisia eburnea*; C. *Alcyonidium mamillatum*;
D. *Dendrobaenia flustroides*; E. Một phần tập đoàn *Dendrobaenia flustroides*; G. *Porella saccata*; 1. Cá thể sinh dục; 2. Cá thể tự vệ

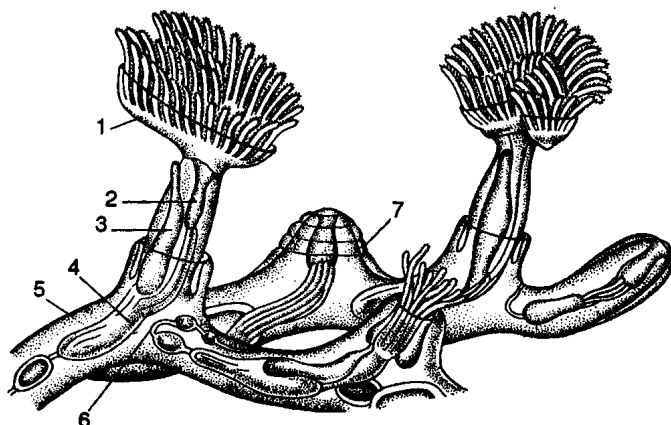
Cấu tạo của mỗi cá thể của tập đoàn như sau: Cơ thể chia làm phần thân (polypid) và phần đáy (cystid). Phần thân mềm, không có cuticun bao ngoài và có thể co vào trong phần đáy. Trên đỉnh của phần thân có vành tua miệng thường có dạng vòng hay hình móng ngựa (hình 10.2). Bề mặt tua miệng có nhiều lông để tập trung thức ăn vào lỗ miệng. Thức ăn là các động vật nguyên sinh hay các vụn bã hữu cơ. Phần đáy có tầng cuticun dày, có khi ngấm thêm đá vôi cứng làm thành bộ xương của tập đoàn.

Hệ tiêu hoá hình chữ V, có miệng đổ vào hầu, ruột giữa lớn, ruột sau ngắn, hậu môn ở gần gốc tua miệng. Ectoprocta thiếu hệ tuần hoàn và hô hấp.

Có khoảng 4.000 loài hiện sống và có khoảng 15.000 loài đã hoá thạch. Có lối sống định cư ở biển, ở nước ngọt gặp ít loài sống tập đoàn. Tập đoàn động vật hình rêu gồm nhiều cá thể nhỏ bé (không dài quá 1mm cho mỗi cá thể và cả tập đoàn không dài quá vài cm) (hình 10.1B).

Có thể tua miệng giữ vai trò hô hấp. Một số lớn các loài không có hệ bài tiết, hệ thần kinh đơn giản.

Sinh sản vô tính bằng cách mọc chồi hay có thể sinh mầm trong. Có sinh sản hữu tính bằng thụ tinh trong. Phần lớn lưỡng tính.



Hình 10.3 Một phần tập đoàn *Plumatella repens* (từ Matveev)

1. Polypid với tua xoè; 2. Phần đầu của ruột; 3. Ruột sau; 4. Dạ dày; 5. Thành của cystid; 6. Ống chứa chồi trong; 7. Polypid thu vào trong

Phôi phát triển hình thành ấu trùng đa dạng nhưng có cấu tạo gần giống với ấu trùng trochophora.

Ngành này được chia thành 2 lớp là Gymnolaemata và lớp Phylactolaemata.

Lớp Gymnolaemata

Phần lớn sống ở biển, tua miệng xếp vòng, không có tấm che miệng. Ống dẫn thể xoang đôi khi tiêu giảm, có khoảng 3 bộ: Bộ Ctenostomata, đại diện có giống *Paludicella* sống ở nước ngọt. Bộ Chelilostomata, đại diện có các giống *Buluga*, *Microporella*. Bộ Cyclostomata, đại diện có các giống *Tabulipora* và *Crista*

Lớp Phylactolaemata

Sống ở nước ngọt, tập đoàn nhưng không đa hình thái. Tua miệng xếp thành hình móng ngựa, có tấm che miệng (trên miệng = epistoma), có một đôi ống dẫn thể xoang. Đại diện có các giống như *Fredericella*, *Plumatella* (hình 10.3), *Pectinatella*, *Lophopus*... Ở Việt Nam đã phát hiện được 135 loài. Ectoprocta xuất hiện sớm từ kỷ Silua.

III. Ngành Hàm tơ (Chaetognatha)

Là ngành động vật chỉ có ít loài (có khoảng 9 giống và 90 loài đã biết), có kích thước nhỏ (khoảng 0,5 - 14 cm). Hoá thạch có từ kỷ Cambri. Cấu tạo cơ thể sai khác với tất cả các nhóm động vật khác. Các đặc điểm chính là 1 - Cơ thể đối xứng 2 bên, 3 lá phôi nhưng không phân đốt; 2 - Thân mảnh có vây bên; 3 - Ống tiêu hoá phát triển đầy đủ, hậu môn ở mặt bụng; 4 - Thể xoang phát triển chia làm 3 ngăn; 5 - Không có hệ tuần hoàn, hô hấp, cơ quan bài tiết; 6 - Hệ thần kinh có mạch lưng và hạch bụng cùng với cơ quan cảm giác; 7 - Lưỡng tính, phát triển trực tiếp.

Hầu hết sống ở nổi biển, chỉ có một số ít loài thuộc giống *Spedella* sống đáy, độ sâu tới 1.500m. Chỉ có một lớp là Hàm tơ

1. Đặc điểm chung về cấu tạo, sinh lý

Cơ thể dẹp hình lá, dài, chia làm 3 phần là đầu, thân và đuôi. Phần đầu có nếp da gấp bao 2 bên và phía lưng và 2 túm tơ (hàm) bắt mỗi hình móc ở hai bên miệng.

Phần thân có thành cơ thể có lớp cunicun mỏng, lớp biểu mô nhiều tầng, bên trong có lớp cơ dọc (kiểu cơ vân) chia làm 4 dải (2 dải lưng và 2 dải bụng). Trong cùng là thể xoang phát triển có màng ngăn ngang chia thể xoang thành 3 phần trước, giữa và sau, có màng ngăn dọc chia thể xoang thành 2 nửa trái phải. Phần thân có 1 hay 2 đôi vây bên, một đôi ở khoảng giữa, còn một đôi ở cuối. Ruột là một ống thẳng từ lỗ miệng phía trước tới hậu môn ở phía sau. Hệ thần kinh phát triển gồm có hạch não, khối hạch bụng, hai phần này nối với nhau bằng nhánh nối dài. Từ hạch bụng có các dây thần kinh đi tới thành cơ thể. Cơ quan cảm giác có mắt phát triển và cơ quan khứu giác nằm ở phần đầu và một số lông xúc giác ở phần thân. Không có hệ tuần hoàn, hô hấp và bài tiết. Hệ sinh dục lưỡng tính. Tuyến sinh dục cái nằm ở cuối thân, tuyến sinh dục đực nằm ở cuối phần thân. Lỗ sinh dục đổ ra phía cuối cơ thể. Sự sinh sản xảy ra quanh năm, thụ tinh trong.

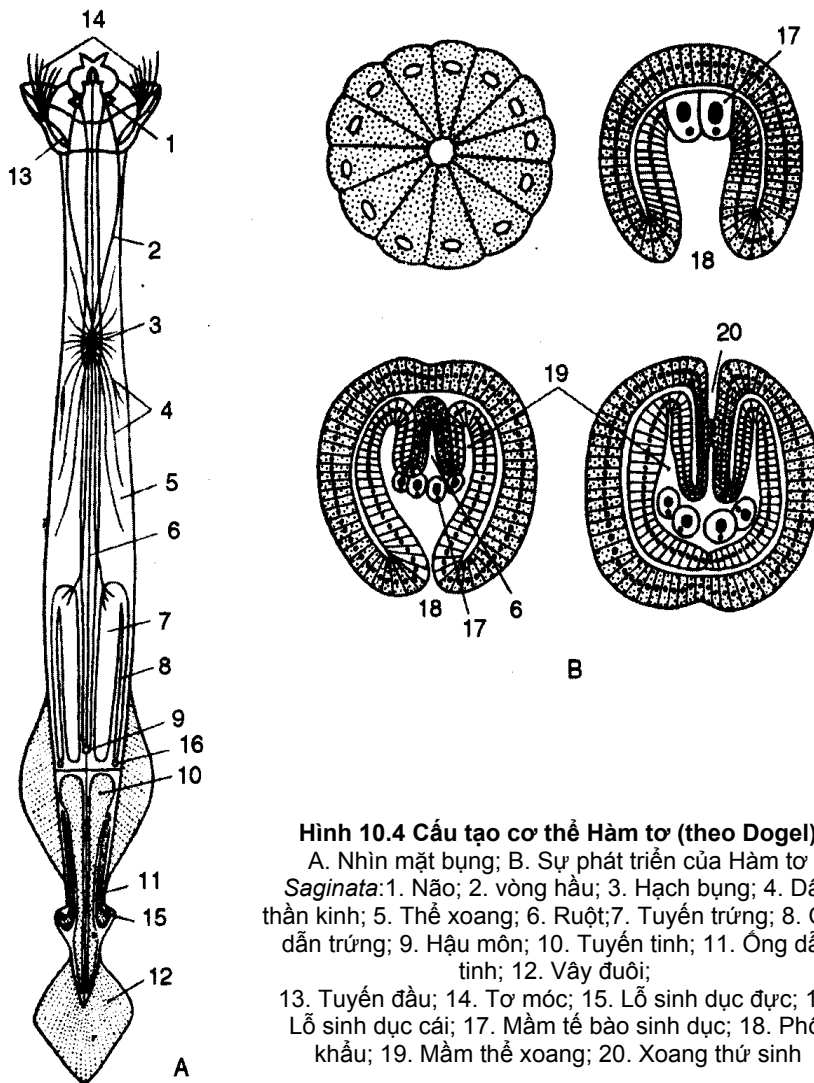
Phần đuôi có vây đuôi xoè khá rộng làm nhiệm vụ bánh lái khi con vật bơi trong nước (hình 10.4A).

2. Đặc điểm phát triển, sinh học và sinh thái

Hàm tơ phát triển trực tiếp. Đặc điểm nổi bật là hình thành lỗ miệng ở phía đối diện miệng phôi và lá phôi giữa được hình thành theo kiểu lõm ruột. Hai đôi túi thể xoang (đầu và thân) được hình thành trước, về sau mới hình thành xoang cơ thể ở phần đuôi (hình 10.4B).

Hàm tơ sống ở biển, ăn động vật nổi cỡ bé, là thành phần quan trọng trong hệ sinh vật nổi ở biển, là thức ăn của cá ăn nổi. Đại diện có giống *Sagitta*. Ở Việt Nam có khoảng 13 loài, phổ biến là *Sagitta enfillata*.

Mặc dù phát triển phôi của động vật Hàm tơ gần với động vật Có miệng thứ sinh, tuy nhiên chúng có một số sai khác quan trọng như chỉ hình thành 2 đôi túi thể xoang phía trước, sau đó mới hình thành thể xoang đuôi, sai khác về hình thái phần đầu, biểu mô nhiều tầng... đã tách động vật hàm tơ ra khỏi động vật Có miệng thứ sinh khác, tạo thành một nhánh phát triển độc lập có nguồn gốc và vị trí chưa rõ ràng.



Hình 10.4 Cấu tạo cơ thể Hàm tơ (theo Dogel)

A. Nhìn mặt bụng; B. Sự phát triển của Hàm tơ *Saginata*: 1. Não; 2. vòng hầu; 3. Hạch bụng; 4. Dây thần kinh; 5. Thể xoang; 6. Ruột; 7. Tuyến trứng; 8. Ống dẫn trứng; 9. Hậu môn; 10. Tuyến tinh; 11. Ống dẫn tinh; 12. Vây đuôi; 13. Tuyến đầu; 14. Tơ móc; 15. Lỗ sinh dục đực; 16. Lỗ sinh dục cái; 17. Màng tế bào sinh dục; 18. Phôi khẩu; 19. Màng thể xoang; 20. Xoang thứ sinh

Chương 11.

Ngành động vật Da gai (Echinodermata)

I. Đặc điểm chung của động vật da gai

Đối xứng cơ thể: Cơ thể động vật da gai trưởng thành và ấu trùng khác nhau về đối xứng, ấu trùng có đối xứng 2 bên còn trưởng thành có đối xứng toả tròn, thường là bậc 5. Định hướng cơ thể không phải là “đầu - đuôi” mà là “cực miệng - cực đối miệng” nằm trên trục đối xứng. Cũng từ sai khác nhau về kiểu đối xứng giữa trưởng thành và ấu trùng mà thấy được sự đối xứng toả tròn của trưởng thành chỉ là biến đổi thứ sinh bắt nguồn từ đối xứng hai bên của tổ tiên. Tính chất đối xứng toả tròn của động vật da gai trưởng thành thể hiện ở cấu tạo ngoài và sự sắp xếp của các nội quan. Các tấm xương, các gai, hệ chân ống... trên bề mặt cơ thể được sắp xếp thành 10 vùng dạng múi (ở các lớp Cầu gai, Hải sâm) hay dạng cánh (ở các lớp Sao biển, Đuôi rắn), trục đối xứng đi qua lỗ miệng, 10 vùng này được chia thành 5 vùng phóng xạ (radius) có chứa chân ống nên được gọi là vùng chân ống (ambulacral zones) và 5 vùng gian phóng xạ (interradius zones) không chứa chân ống nên được gọi là vùng gian chân ống (interrambulacral zones). Ở tư thế bình thường, trục cơ thể theo hướng thẳng đứng, lỗ miệng nằm ở phía dưới, hậu môn nằm phía trên hay ngược lại. Ở lớp Hải sâm là một trường ngoại lệ, trục cơ thể nằm ngang.

Thành cơ thể cấu tạo bởi 3 lớp: Lớp tế bào biểu mô ngoài cấu tạo một tầng, có tiêm mao vận động để tạo nên dòng nước đưa thức ăn và ô xy cung cấp cho cơ thể và thải chất cặn bã ra ngoài. Trong lớp biểu mô này còn có các tế bào tuyến tiết chất nhầy, chất dính, chất độc hay chất phát sáng.

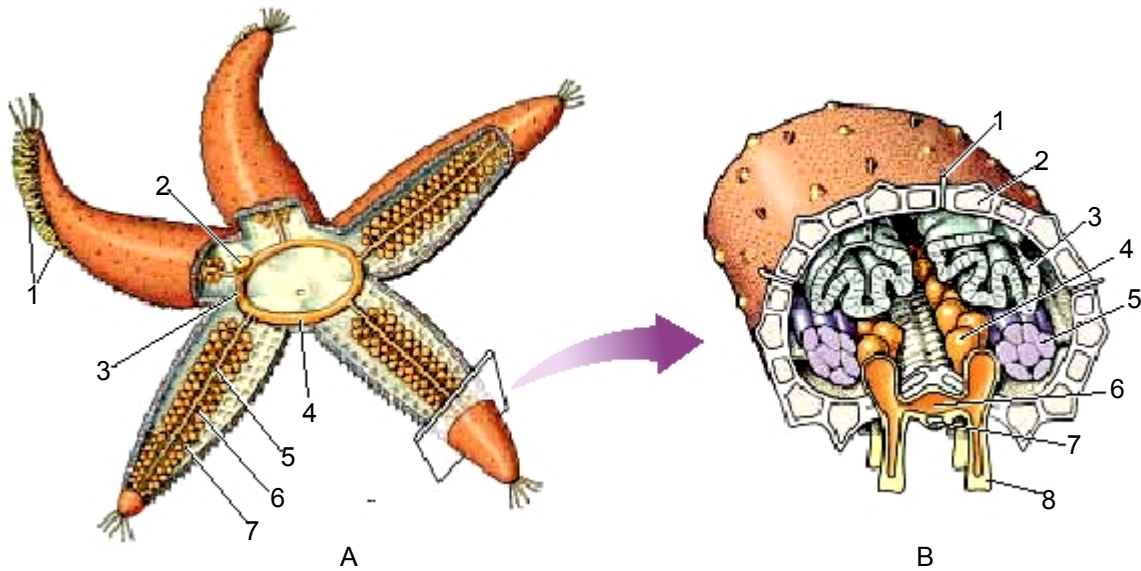
Lớp mô liên kết tạo thành 3 tầng khác nhau là tầng cơ trong cùng, tầng mô liên kết ở giữa và tầng biểu mô có bộ xương giáp với biểu mô ngoài. Về nguồn gốc thì bộ xương được hình thành từ lá phôi giữa, do các tế bào mô liên kết lấy CaCO_3 từ nước biển, lúc đầu tạo thành các hạt nhỏ, dần dần liên kết lại thành tấm xương hay mảnh xương nâng đỡ các chân ống. Như vậy bộ xương của động vật da gai khác hẳn với bộ xương của thân mềm và chân khớp về nguồn gốc

Lớp biểu mô thành thể xoang gồm các tế bào biểu mô có tiêm mao.

Xoang cơ thể thứ sinh (thể xoang) phát triển tùy theo nhóm. Ở huệ biển thì thể xoang bị mô liên kết phát triển lấp đầy, ở đuôi rắn thể xoang bị thu hẹp lại, còn ở cầu gai và sao biển và các nhóm khác thì rất phát triển. Dịch thể xoang bao quanh nội quan, có thành phần rất giống với nước biển. Ngoài ra có nhiều protein, tế bào thực bào và các tế bào sắc tố. Chức phận của thể xoang là vận chuyển chất dinh dưỡng và chất bã... Mặt khác, thể xoang có sự phân hoá về cấu tạo, đảm nhận các chức phận khác nhau, gồm hệ ống dẫn nước - hệ chân ống, hệ tuần hoàn (hệ xoang máu giả) và phức hệ cơ quan trụ (hình 11.1).

Hệ thống ống dẫn nước của động vật da gai là một cấu tạo đặc trưng, chúng được bắt nguồn gốc từ túi thể xoang của ấu trùng. Hệ thống ống dẫn này lấy nước từ môi trường ngoài thông qua tấm sàng (madreporit) là cơ quan lọc nước nằm ở cực đối miệng. Hệ thống ống dẫn nước gồm có ống dẫn nước vòng quanh hầu, từ đó toả ra các ống dẫn nước phóng xạ. Dọc theo ống phóng xạ, về phía 2 bên có các cặp ampun thông với chân ống ở phía dưới. Ampun ở một số nhóm còn hoạt động như giác quan hoá học và tham gia bắt mồi. Chân ống được các tấm xương nâng đỡ tạo thành 2 dãy chân ống dưới mỗi cánh tay (sao biển), có thành mỏng, không có cơ

vòng mà chỉ có cơ dọc, chúng duỗi ra nhờ ampun dồn nước vào, do có van một chiều không cho nước dồn trở lại ống phóng xạ. Số lượng chân ống có thể tới 2.000 cái, chúng hoạt động phối hợp với nhau khi di chuyển nhờ điều chỉnh áp lực trong hệ ống dẫn nước. Sức bám của chân ống lên nền cứng một phần nhờ tương tác ion, phần khác nhờ hoạt động của tế bào tuyến kép như đã gặp ở giun giẹp. Nước từ tấm sàng đến ống nước vòng qua ống đá vì có thành cứng, được gia cố bằng các gai đá vôi. Ngoài ra trên các ống dẫn nước vòng có túi pôli và thể tideman dự trữ nước. Ngoài ra thể tideman còn lọc nước để tạo ra dịch thể xoang và thải chất bài tiết. Ngoài ra chân ống còn là nơi trao đổi khí.

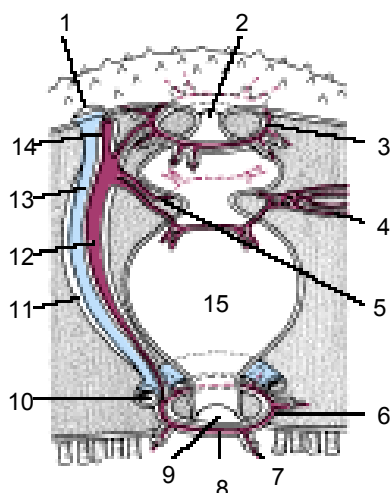


Hình 11.1 Cấu tạo cơ thể của động vật da gai (theo Raven)

- A. Cấu tạo chung: 1. Chân ống; 2. Tấm sàng; 3. Ống đá; 4. Ống vòng; 5. Ống phóng xạ; 6. Ống bên; 7. Ampun.
 B. Cắt ngang tay: 1. Mang (padula); 2. Tấm xương; 3. Tuyến tiêu hóa; 4. Ampun; 5. Tuyến sinh dục; 6. Ống phóng xạ; 7. Ống thần kinh; 8. Chân ống

Hệ tuần hoàn và hệ xoang máu giả: Cùng với hệ ống dẫn nước, hệ tuần hoàn và hệ xoang máu giả là đặc điểm rất đặc trưng của động vật da gai. Điển hình có vòng tuần hoàn quanh miệng, có 5 ống tuần hoàn phóng xạ. Ngoài ra có vòng tuần hoàn đối miệng và các ống tuần hoàn đi vào tuyến sinh dục. Vòng quanh miệng và vòng đối miệng nối với nhau bằng phức hệ cơ quan trụ. Lưu ý rằng ở động vật da gai không có mạch máu mà chỉ khe xoang, do vậy hoạt động tuần hoàn thực sự không có. Hệ xoang máu giả là một bộ phận của thể xoang, bao gồm vòng máu giả quanh miệng, các ống máu giả đi vào các vùng phóng xạ. Chức phận của hệ máu giả là nuôi dưỡng hệ thần kinh. Dùng thức ăn có đánh dấu bằng ^{14}C , có thể theo dõi đường đi của thức ăn từ ống tiêu hoá đến hệ máu giả và cuối cùng đến hệ sinh dục (hình 11.2).

Phức hệ cơ quan trụ là cơ quan đặc trưng ở động vật da gai, phát triển mạnh nhất ở các lớp Sao biển, Cầu gai, Đuôi rắn, nhưng không có ở Hải sâm,



Hình 11.2 Hệ mạch máu của sao biển (theo Hickman)

1. Tắm sàng; 2. Hậu môn; 3. Vòng máu đối miệng; 4. Vòng máu môn vị; 5. Vòng máu ruột; 6. Vòng bao ngoài miệng; 7. Vòng phóng xạ; 8. Vòng quanh miệng; 9. Miệng; 10. Ống vòng; 11. Khe trụ; 12. Cơ quan trụ; 13. Ống đá; 14. Túi lưng; 15. Dạ dày

Huệ biển. Cấu tạo gồm có các bộ phận là các ống dẫn nước hình trụ chạy dọc có cấu tạo xốp, có khả năng tạo ra các tế bào amip, tham gia bài tiết và các tấm sàng có khả năng lọc nước.

Hệ thần kinh có 3 bộ phận khác nhau, cấu tạo đối xứng toả tròn: 1) Bộ phận chủ yếu là mạng thần kinh miệng hay là hệ thần kinh ngoài (ectoneural system) nằm ở mặt miệng. Gồm có

vòng thần kinh trung tâm bao quanh hầu, thực quản và các dây thần kinh phóng xạ nằm ở lớp biểu mô. Từ các dây phóng xạ có 2 dây thần kinh đi tới nội quan, chức năng chủ yếu là thụ cảm. 2) Mạng thần kinh dưới da (hyponeural system) nằm phía dưới mạng thần kinh miệng, kém phát triển, điều khiển vận động của nội quan. 3) Mạng thần kinh đối miệng hay mạng thần kinh trong (entoneural system) có mối liên với biểu mô thể xoang (hình 11.3).

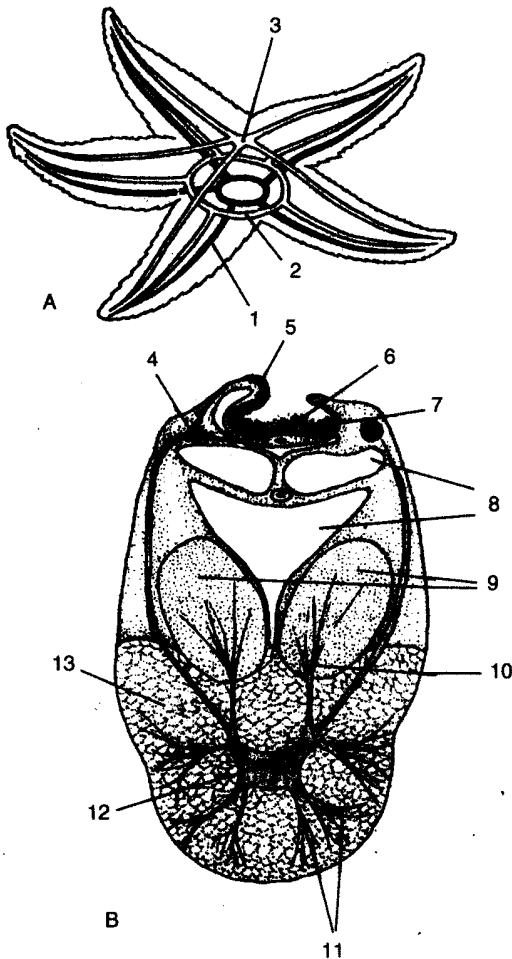
Cơ quan cảm giác nhìn chung kém phát triển. Cơ quan thị giác và thăng bằng chuyên hoá ở dạng đơn giản. Bên cạnh đó có các tế bào cảm giác như xúc giác, khứu giác và vị giác nằm rải rác ở chân ống, tua miệng...

Nhìn chung hệ thần kinh của động vật da gai còn giữ nhiều nét cổ, thể hiện mạng thần kinh miệng và mạng thần kinh dưới da còn nằm trong biểu mô hay nằm ngay dưới biểu mô. Xu hướng tập trung tế bào thần kinh thành hạch không rõ.

Chỉ có động vật da gai mới có mô liên kết biến đổi hay được gọi là mô gom (catch tissue). Đặc tính của mô này là khi bị kích thích thì chúng thoát cứng hay thoát mềm. Khả năng biến đổi nhanh chóng này giúp cho động vật da gai có thể bắt mồi, di chuyển và tự cắt phần cơ thể để thoát thân khi bị kẻ thù tấn công.

Động vật da gai có hệ hô hấp phát triển yếu hay thiếu, chức phận trao đổi khí được tiến hành qua da, nhất là qua thành chân ống hay qua "mang" (là các túi trên các tay thực chất là biến đổi của các phần xoang cơ thể), phổi hình búi như ở lớp Hải sâm.

Cơ quan tiêu hoá không có đối xứng toả tròn, ống tiêu hoá dài, uốn khúc, được dính vào thành cơ thể nhờ các màng treo ruột. Do lối ăn khác nhau nên cấu tạo ống tiêu hoá khác nhau. Ví dụ như ở các lớp Hải sâm, Cầu gai, Huệ biển có hầu, còn ở các lớp Đuôi rắn và Sao biển không có hầu. Ở Đuôi rắn không có cả ruột sau và hậu môn.



Hình 11.3 Hệ thần kinh da gai
(từ Thái Trần Bái)

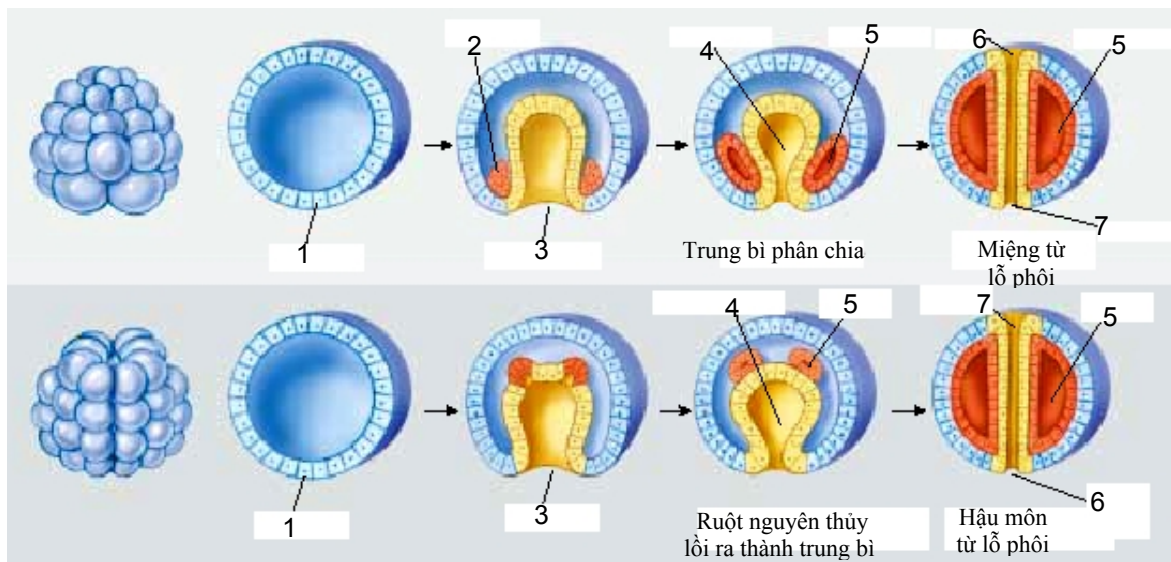
A. Thần kinh Sao biển; B. Cát ngang một cánh của Huệ biển; 1. Hệ thần kinh ngoài; 2. Hệ thần kinh dưới da; 3. Hệ thần kinh trong; 4. Dây thần kinh bên cánh; 5. Chân ống; 6. Rãnh chân ống; 7. Dây thần kinh phóng xạ của hệ ngoài; 8. Ống dẫn thể xoang; 9. Cơ gập; 10. Rễ thần kinh vận động; 11. Rễ cảm giác; 12. Dây phóng xạ; 13. Tấm xương cánh

Động vật da gai không có cơ quan bài tiết. Sự bài tiết chủ yếu do các tế bào amip trong xoang cơ thể đảm nhận.

Hệ sinh dục cấu tạo khá đơn giản, các tuyến sinh dục thường xếp đối xứng toả tròn hay hình ống dài như ở lớp Hải sâm. Động vật da gai có khả năng tái sinh cao, một nửa cơ thể của lớp Hải sâm hay Đuôi rắn hay thậm chí một cánh tay của lớp Sao biển cũng có thể tái sinh cho một cá thể. Khả năng này ở các lớp Cầu gai và Huệ biển thì ít hơn.

2. Sinh sản và phát triển của động vật da gai

Thụ tinh trong nước biển, trứng phân cắt hoàn toàn, phóng xạ và xác định. Lấy cầu gai làm ví dụ: Ở giai đoạn 8 phôi bào, các phôi bào ở cực sinh học và cực dinh dưỡng đều giống nhau về kích thước, nhưng ở giai đoạn 16 phôi bào các phôi bào đã phân hoá và là mầm của các phần khác nhau của cơ thể sau này (8 phôi bào ở cực sinh học là mầm của lá phôi ngoài, còn 4 phôi bào lớn ở cực dinh dưỡng là mầm lá phôi trong và 4 phôi bào nhỏ ở cực dinh dưỡng sẽ cho nhu mô của ấu trùng). Trứng của một số động vật da gai khác phân cắt hoàn toàn và đều. Phôi vị được hình thành bằng cách lõm vào, trong quá trình hình thành phôi vị, nhu mô của ấu trùng từ 4 phôi bào nhỏ ở cực dinh dưỡng phân chia và tách thành các phôi bào vào phôi nang. Các tế bào này là mầm bộ xương của cơ thể sau này. Lá phôi giữa được hình thành theo kiểu lõm ruột, nghĩa là đáy của xoang ruột nguyên thủy phân hoá thành một túi và túi này sớm tách thành 2 phần ở 2 bên để hình thành nên lá phôi giữa từ thể xoang chính thức. Song song với quá trình hình thành thể xoang ở bên trong, miệng phôi bịt lại rồi lá phôi ngoài lại lõm vào đúng vị trí đó, thông với xoang ruột nguyên thủy để hình thành hậu môn. Ở vị trí đối diện lá phôi ngoài lõm vào thông với phần đáy của xoang ruột nguyên thủy để hình thành lỗ miệng. Như vậy miệng của động vật da gai trưởng thành là miệng thứ sinh (deuterostomia) không trùng với miệng phôi (hình 11.4).



Hình 11.4 Sự hình thành miệng của động vật protostomia và deuterostomia (theo Raven)

1. Blastula; 2. Mầm trung bì; 3. Lỗ phôi; 4. Ruột nguyên thủy; 5. Thể xoang; 6. Hậu môn; 7. Miệng

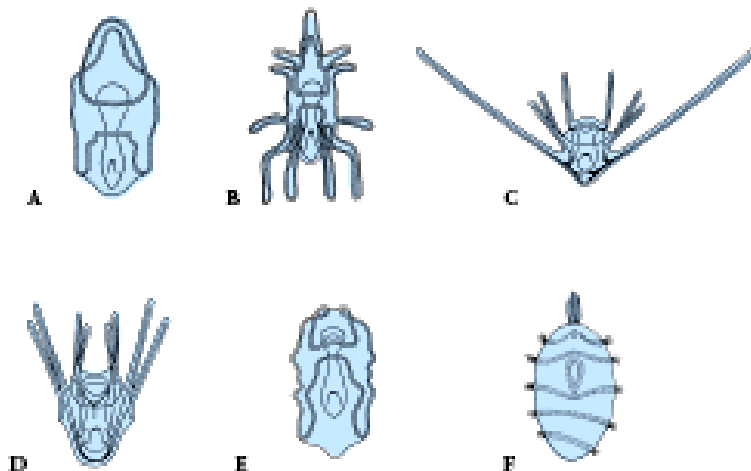
Quá trình phôi vị hoá ở động vật da gai cho thấy ống tiêu hoá sớm chia thành 3 phần là ruột trước, ruột giữa và ruột sau. Có miệng và hậu môn nằm ở mặt bụng. Miệng là phần đáy của một hốc lõm và có vành tiêm mao bao quanh. Hai bên ống tiêu hoá có đôi túi thể xoang chính thức. Ấu trùng của tất cả động vật da gai ở giai đoạn này có đối xứng hai bên, gọi là ấu trùng dipleurula (ấu trùng đối xứng hai bên). Hai túi thể xoang sau đó sẽ chia thành 3 đôi túi thể xoang là đôi túi trước, đôi túi giữa và đôi túi sau. Quá trình biến đổi tiếp theo của 3 đôi túi thay đổi theo từng nhóm về chi tiết: Đôi túi sau sẽ biến đổi thành phần chính của thể xoang. Túi giữa phải và đôi khi cả túi trước phải bị tiêu biến. Túi trước trái hình thành phức hợp cơ quan trụ, túi trái giữa hình thành phần còn lại của hệ thống dẫn nước.

Từ ấu trùng dipleurula là dạng chung của tất cả động vật da gai, sẽ hình thành các dạng ấu trùng đặc trưng cho mỗi nhóm, sai khác nhau chủ yếu là mức độ phát triển và hình thành của vành tiêm mao và các nhánh trên cơ thể. Ấu trùng của Cầu gai là Echinopluteus, của Đuôi rắn là Ophiopluteus, của Sao biển là Bipinaria và của Hải

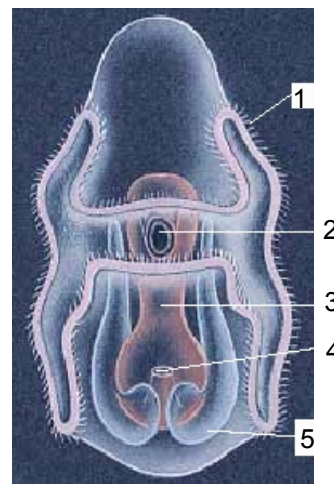
sâm là *Auricularia* (hình 11.5 và 11.6). Đáng chú ý là cầu gai và đuôi rắn trưởng thành chỉ được hình thành từ một phần của ấu trùng, phần còn lại không tham gia biến đổi (giống như sự phát triển của giun vòi).

3. Hệ thống học động vật da gai

Với số lượng hoá thạch rất lớn, tới 13.000 loài và khoảng 6.500 loài hiện sống chứng tỏ động vật da gai khá phong phú. Người ta đã chia động vật Da gai thành 2 phân ngành là *Pelmatozoa* và phân ngành *Eleutherozoa*.



Hình 11.6 Các dạng ấu trùng của da gai (theo Hickman)
A. *Bipinnaria*; B. *Braciolaria*; C. *Ophiopluteus*; D. *Echinopluteus*;
E. *Auricularia*; F. *Dollolaria*



Hình 11.5 Cấu tạo chung của ấu trùng da gai (theo Raven)
1. Lông bơi; 2. Miệng; 3. Ruột;
4. Hậu môn; 5. Phát triển thể xoang và hệ thống dẫn nước

Các loài trong *Pelmatozoa* thường sống định cư, có cuống bám về phía cực đối miệng. Trên cực miệng có lỗ miệng và lỗ hậu môn, lỗ thông nước và lỗ sinh dục. Phân ngành *Pelmatozoa* có một lớp hiện sống là Huệ biển (*Crinoidea*) và các lớp đã hoá thạch là Quả biển (*Carpoidea*), Cầu biển (*Cystoidea*), Nụ biển (*Blatoidea*), Hộp biển (*Edrioasteroidea*).

Phân ngành *Eleutherozoa* thường sống tự do, lỗ miệng và hậu môn ở về hai cực. Chia làm các lớp Sao biển (*Asteroidea*), Đuôi rắn (*Ophiuroidea*), Cầu gai (*Echinoidea*) và Hải sâm (*Holothuroidea*). Ngoài ra có 2 loài sao biển ở biển sâu được một số tác giả tách thành 1 lớp riêng, được gọi là *Concentricycloidea* đang được bàn luận thêm về vị trí phân loại.

3.1 Phân ngành *Pelmatozoa*

Phân ngành này chỉ có một lớp là lớp Huệ biển (*Crinoidea*).

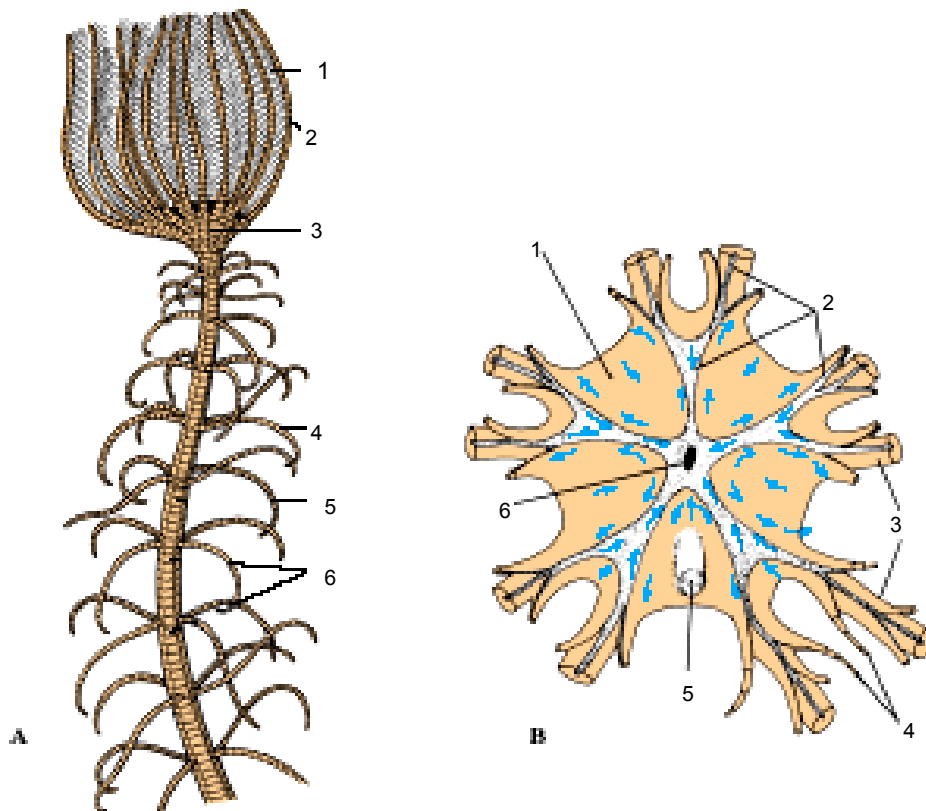
3.1.1 Cấu tạo cơ thể

Huệ biển là nhóm động vật da gai cổ nhất còn tồn tại đến ngày nay, có khoảng 5000 loài hoá thạch và hơn 600 loài hiện sống. Phần lớn huệ biển sống bám với cuống dài, một số ít sống tự do (hình 11.7A).

Ở nhóm huệ biển sống bám thì cơ thể được chia thành 3 phần là đế bám, cuống và cánh (gồm có đài hình đĩa và các tua dài). Đế là phần rễ bám chắc vào giá thể. Cuống gồm có nhiều đốt khớp lại với nhau, nhờ có hệ cơ điều khiển nên có thể cử động được. Phần đài hình đĩa, ở giữa đáy là tám lưng (đĩa trung tâm) từ đó xuất phát các tay. Huệ biển có 5 cánh tay phóng xạ, mỗi cánh có chia đôi nhiều lần để cho số lượng cánh tay là bội số của 5 (10, 20, 40...). Các tay này khớp động với đĩa trung tâm và có thể cất rời dễ dàng và khả năng tái sinh cao. Trên cánh tay có 2 dãy gai,

giữa các cánh tay về phía trên là mặt miệng. Trên mặt miệng có lỗ miệng, lỗ hậu môn và các rãnh phóng xạ tới các cánh tay. Ở nhóm huệ biển sống tự do thì cấu trúc cơ thể bị mất cuống, quanh tấm lưng có nhiều cành cong xếp phóng xạ, thoát nhìn giống như rễ chung của cây. Hình thái và số lượng của gai cánh, đặc điểm các tấm xương dùng để phân loại huệ biển (hình 11.7B).

Hệ thống ống dẫn nước gồm có vòng quanh miệng và 5 ống dẫn nước phóng xạ có nhánh tới các gai cánh. Từ vòng ống dẫn nước quanh miệng có nhiều (hoặc 5) ống đá mảnh treo trong thể xoang. Thể xoang cũng liên hệ với nước xung quanh nhờ vào hàng trăm lỗ nhỏ quanh miệng. Phần này tương đương với tấm sàng của các nhóm động vật da gai khác. Di chuyển của huệ biển chủ yếu là hoạt động của các cánh tay.



Hình 11.7 Cấu tạo huệ biển (theo Hickman)

A. Toàn bộ thân: 1. Sợi tua; 2. Tay; 3. Đài; 4. Cánh; 5. Cuống; 6. Tấm xương
B. Nhìn mặt miệng: 1. Vùng gian phóng xạ; 2. Rãnh chân ống; 3. Tay; 4. Sợi tua; 5. Hậu môn; 6. Miệng

Ống tiêu hoá bắt đầu từ lỗ miệng, tới thực quản, tiếp theo là ruột uốn cong, cuộn khúc rồi đổ ra hậu môn nằm cùng phía với miệng. Đổ vào ruột có các tuyến phụ đó là gan. Thức ăn của huệ biển là các động vật bé, được tập trung nhờ vào dòng nước theo các rãnh hướng về lỗ miệng. Các gai miệng cũng góp phần vào việc bắt mồi.

Hệ tuần hoàn có vòng quanh miệng là nơi tập trung nhiều máu được gọi là cơ quan xóp. Trên đĩa thân và thành ruột có mạch máu phát triển. Không có hệ máu giả, thể xoang tiêu giảm chỉ còn lại một khoang 5 ngăn xếp phóng xạ ở phía đối miệng. Thiếu hệ hô hấp và bài tiết.

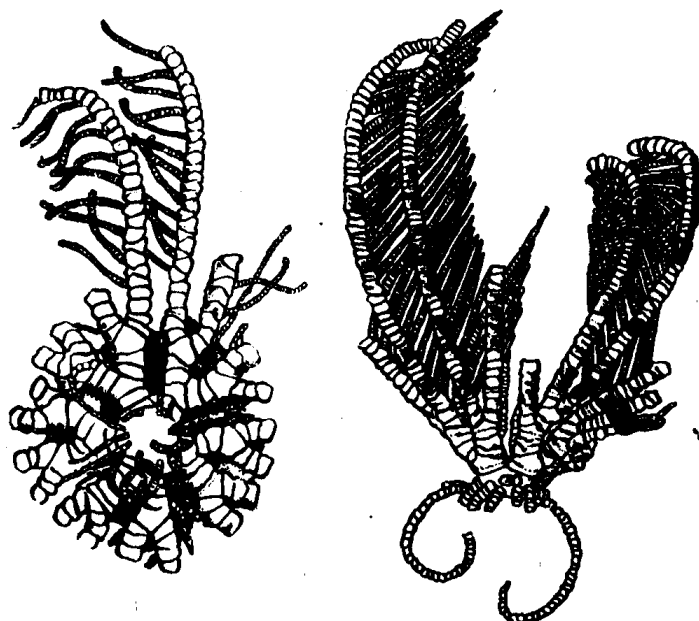
Hệ thần kinh có 2 phần xếp đối xứng nhau là phần miệng (hệ ngoài) và phần đối miệng. Phần miệng có vòng thần kinh quanh miệng, có 5 dây phóng xạ nằm trong lớp biểu mô dưới rãnh chân ống. Dây thần kinh phóng xạ có các nhánh đi tới các gai

cánh. Chú ý vị trí của hệ thần kinh ở biểu mô là thể hiện tính chất nguyên thủy của Huệ biển. Hệ thần kinh đối xứng rất phát triển, có một khối thần kinh nằm trong xoang 5 ngăn, từ đó có 5 dây thần kinh phóng xạ có nhánh đi tới gai cánh. Huệ biển không có giác quan chuyên hoá.

Hệ sinh dục có cấu tạo rất đặc trưng, phân tính. Từ xoang 5 ngăn có cơ quan trụ hướng về phía miệng và tận cùng là dải sinh dục. Tiếp theo là 5 dải tế bào của tuyến sinh dục hướng về 5 cánh. Các dải tế bào này phân nhánh theo cánh tay và kết thúc bằng các túi trong gai cánh. Các túi này có lớp tế bào trong hình thành nên tế bào sinh dục nên người ta coi mỗi túi là một tuyến sinh dục. Sản phẩm sinh dục trong túi được chuyển vào trong nước nhờ các vết nứt ở vị trí ổn định của gai cánh.

3.1.2 Sinh sản và phát triển

Thụ tinh ngoài. Trứng phát triển thành ấu trùng đặc trưng là doliolaria dạng thùy có 5 vành tiêm mao. Sau khi bám vào giá thể, ấu trùng phân hoá thành dạng ấu trùng cystoid gồm có đĩa trung tâm và cuống. Tiếp theo hình thành dạng ấu trùng pentacrinus có đối xứng toả tròn. Giai đoạn tiếp theo ở huệ biển có cuống thì kéo dài và sống bám, còn ở huệ biển sống tự do, tự cắt rời cuống, chuyển sang sống tự do (hình 11.8).



Hình 11.9 Một số loài huệ biển gặp ở vịnh Bắc Bộ (từ Thái Trần Bái)

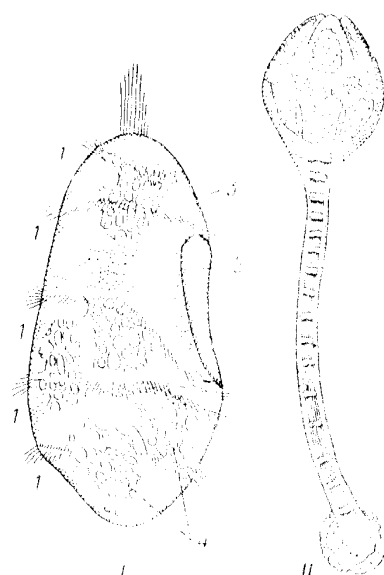
Comathus parvicirra (trái); *Zygometra comma* (phải)

3.1.3 Phân loại

Các loài huệ biển hiện sống có khoảng hơn 600 loài, trong đó có khoảng 75 loài huệ biển có cuống và 540 loài huệ biển không có cuống.

Các loài hoá thạch tới 5.000 loài, xuất hiện từ đầu kỷ Cambri và thịnh hành đến cuối Cacbon. Một số loài có kích thước lớn, cuống dài tới 2 mét. Huệ biển có cuống xuất hiện trước, còn huệ biển không có cuống xuất hiện muộn hơn (đầu kỷ Jura).

Ở vùng biển Việt Nam có khoảng 60 loài huệ biển. Các họ có số lượng loài nhiều hơn là Comasteridae, Himerometridae, Mariometridae. Các loài thường gặp là *Comatula pectinata*, *Comathus parvicirra* và *Zygometra comma* (hình 11.9).



Hình 11.8 Phát triển của huệ biển (theo Abrikokov),

- I. Ấu trùng; II. Cá thể non
1. Các vành tơ cảm giác; 2. Miệng;
3. Hốc lõm để hình thành 5 tay
4. Hình thành các tế bào tám đĩa

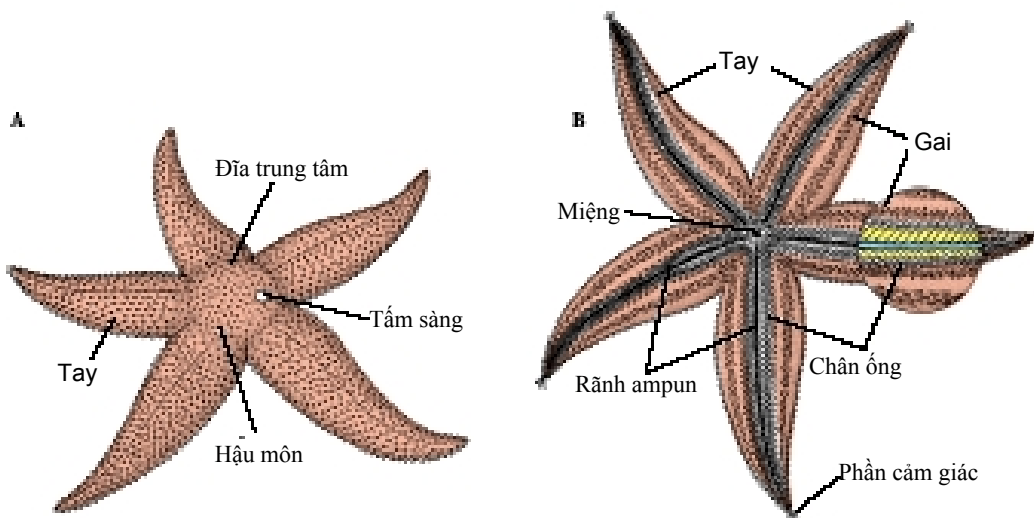
3.2 Phân ngành Eleutherozoa

3.2.1 Lớp Sao biển (Asteroidea)

a. Đặc điểm cấu tạo: Là nhóm động vật có cấu tạo điển hình của động vật da gai. Hình dạng của động vật sao biển là hình sao, có đối xứng toả tròn bậc 5, gồm có 1 đĩa trung tâm và 5 hay nhiều cánh (tới 45 cánh) xếp xung quanh.

Trên cơ thể có thể phân biệt được các đường phóng xạ là những đường đi từ tâm đĩa ra tới tận đầu cánh tay, còn các đường gian phóng xạ là những đường xuất phát từ tâm đĩa đi tới rìa đĩa và nằm giữa 2 cánh tay. Khi bò trên giá thể, lỗ miệng nằm ở phía dưới, còn hậu môn ở về phía đối diện. Sao biển di chuyển nhờ vào hệ chân ống nằm phía dưới của mỗi cánh tay.

Thành cơ thể có lớp biểu mô có tiêm mao ở ngoài cùng. Lớp mô liên kết ở phía dưới và trong cùng là lớp biểu mô thành thể xoang. Trong lớp mô liên kết có các tấm xương đá vôi phát triển, lúc đầu là các thể nhỏ, sau đó là thành các tấm lớn. Bộ xương phát triển và phân vùng như sau: Trên mỗi cánh có 2 dãy tấm chân ống ở mặt bụng xếp 2 bên rãnh giữa của cánh. Ngoài ra còn có 2 dãy tấm kề chân ống và 2 bên mỗi tay có các tấm bờ trên và dưới. Các tấm chân ống gắn với nhau từng đôi một và cặp này khớp động với nhau nhờ các cơ chằng. Ở trên mặt đối miệng, bộ xương chỉ một số tấm gắn với nhau, trong số đó có tấm sàng lớn hơn và có màu sắc sáng hơn các tấm khác. Trên tấm sàng có các lỗ nhỏ. Trên bề mặt của các tấm đá vôi có các gai toả ra xung quanh. Các tấm trên mặt đối miệng sắp xếp theo kiểu mái ngói, kiểu lưới hay lát gạch tùy từng nhóm (hình 11.10A,B).



Hình 11.10 Hình dạng ngoài của sao biển (theo Hickman)

A. Nhìn mặt lưng và B. nhìn mặt bụng

Sao biển di chuyển được là nhờ hệ thống ống dẫn nước chứa đầy dịch lỏng. Nước qua lỗ tấm sàng tập trung vào ống đá có thành là đá vôi và đổ vào ống dẫn nước quanh miệng. Sau đó nước từ ống dẫn nước quanh miệng toả ra 5 ống dẫn nước phóng xạ trong 5 cánh. Từ ống dẫn nước phóng xạ này, nước lại vào các ampun và chân ống, sau đó xuyên qua tấm chân ống để ra ngoài. Trong khi di chuyển thì Sao biển sẽ dồn nước từ ống dẫn nước vào chân ống làm chân ống kéo dài ra, bám vào giá thể rồi co lại để kéo cơ thể nhờ dồn nước vào ampun. Tiếp tục chân ống rời giá thể để thực hiện một bước mới. Sao biển di chuyển rất chậm, một phút chỉ đạt được khoảng 5 - 8cm.

Hệ tuần hoàn và xoang máu giả (gọi chung là hệ tuần hoàn giả) là một hệ thống kín nằm ngoài hệ thống ống dẫn nước. Xoang của hệ tuần hoàn giả là một phần của thể xoang, chứa dịch giống dịch thể xoang, có vách ngăn thẳng đứng chạy dọc, ở giữa là hệ khe hồng làm nhiệm vụ của hệ tuần hoàn. Vòng máu quanh miệng và vòng máu đối miệng liên hệ với nhau nhờ vào cơ quan trực. Máu có nhiều bạch cầu và nhận chất dinh dưỡng từ ruột đi nuôi cơ thể (hình 12.2).

Hệ tiêu hoá: Lỗ miệng của sao biển nằm giữa mặt miệng, có môi bé và mềm. Không có cơ quan chuyên hoá để bắt mồi hay nghiền mồi. Tiếp theo lỗ miệng là thực quản ngắn, sau đó là dạ dày hình túi, phình to và có nhiều nếp gấp. Sau dạ dày là ruột thẳng nối với hậu môn nằm ở mặt đối miệng. Một số sao biển không có hậu môn nên ống tiêu hoá bịt kín tận cùng. Sao biển còn có 5 đôi tuyến lớn nằm trong 5 cánh tiết dịch tiêu hoá đổ vào dạ dày. Sao biển là nhóm ăn thịt, thức ăn của chúng là cá, trai, ốc. Nếu con mồi lớn chúng sẽ lộn dạ dày ra ngoài và tiêu hoá ngoài cơ thể. Ngoài tự nhiên, sao biển thường tập trung ở các bãi nuôi thủy sản nên gây hại lớn.

Cơ quan hô hấp là mang da, là các phần lõm của da có chứa một phần thể xoang bên trong, thường nằm trên cực đối miệng hay ở 2 bên rãnh chân ống. Ngoài ra thành chân ống cũng là nơi trao đổi khí.

Sao biển không có hệ bài tiết riêng, các tế bào nằm trong thể xoang làm nhiệm vụ bài tiết. Khi có thể lạ xâm nhập vào cơ thể (ví dụ khi tiêm mực tàu vào thể xoang sao biển) thì các tế bào này bắt lấy thể lạ, sau đó chuyển ra ngoài cơ thể qua các phần biểu mô mỏng. Cũng có khi các tế bào này bắt thể lạ, tích lũy chúng dưới da hay nội quan, tạo thành các vùng hạt có màu

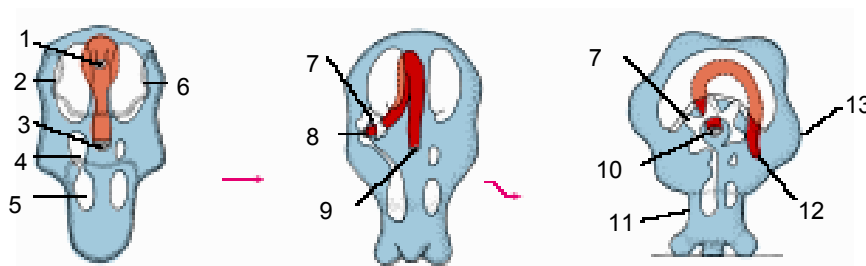
vàng. Các tế bào amip luôn được đổi mới nhờ cơ quan trực và tuyến tideman sinh ra chúng.

Phức hợp cơ quan trực nằm giữa trực cơ thể gồm có các phần chính sau: 1) Ống đá và tấm sàng của hệ thống ống dẫn nước, 2) Cơ quan trụ trong có mạch máu, 3) Khe hồng trụ trái và khe hồng phải của trực là các phần của thể xoang. Khe hồng trụ trái xuất phát từ vòng quanh miệng, còn khe hồng trụ phải có khả năng co bóp vận chuyển máu trong mạch, 4) Khe hồng sinh dục chứa dải sinh dục, từ dải này hình thành tế bào sinh dục. Dải sinh dục bắt đầu từ hệ trực trên cực đối miệng và mầm của tuyến sinh dục được hình thành từ đây. Tế bào sinh dục trên dải sinh dục không phát triển đến tận cùng.

Hệ thần kinh rất điển hình cho ngành động vật da gai, có 3 mạng thần kinh là hệ ngoài, hệ dưới da và hệ trong. Giác quan của sao biển phát triển kém. Cơ quan xúc giác là chân ống với 5 tua ngắn ở tận cùng 5 cánh. Ở gốc tua có mắt, cấu tạo đơn giản theo kiểu hổ mắt nên chỉ có thể phân biệt được sáng và tối. Có thể sao biển cũng nhận biết được mùi vị. Trong thí nghiệm phá huỷ mắt, sao biển vẫn có thể bò về phía có miếng thịt bỏ trong bể nuôi.

Sao biển phân tính, có 5 đôi tuyến sinh dục chia nhánh ở gốc tay và ống dẫn sinh dục ngắn đổ ra giữa tay.

b. Sinh sản, phát triển và sinh thái: Thụ tinh và phát triển ngoài, hình thành nên ấu trùng bipinnaria đặc trưng cho sao biển. Giai đoạn tiếp theo hình thành ấu trùng Brachiolaria (hình 11.11). Sau một thời gian chìm xuống đáy để hình thành sao biển trưởng thành. Ngoài ra sao biển còn có khả năng tái sinh cao.



Hình 11.11 Quá trình biến thái của sao biển (theo Hickman)

1. Ống vòng hậu môn; 2. Ống nước dạ dày bên trái; 3. Ống quanh miệng; 4. Ống nước bên trái; 5. Xoang bên trái; 6. Ống nước dạ dày bên phải; 7. Ống nước; 8. Miệng mới; 9. Hậu môn mới; 10. Miệng; 11. Cuống thân; 12. Hậu môn; 13. Hình thành tay mới

Là nhóm phân bố rộng nhưng tập trung nhiều nhất ở khu vực Bắc Thái Bình Dương. Chúng thích nghi với đáy cát, bùn cát, đá nhỏ, san hô. Chúng ít di động nhạy cảm với ánh sáng và độ mặn của nước biển.



Hình 11.12 Sao biển *Linckia* (Asteroidea) (theo Raven)

c. Phân loại: Lớp Sao biển có khoảng 1.700 loài, chia làm 3 bộ:

Bộ Phanerozonia có các giống *Linckia*, *Astropecten*...(hình 11.12).

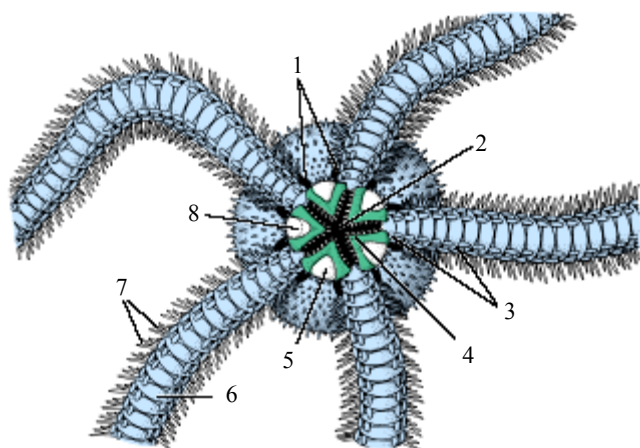
Bộ Forcipulata có giống *Asterias*...

Bộ Spinulosa có giống *Acanthaster*

Ở biển Việt Nam đã gặp khoảng 60 loài sao biển thuộc 2 bộ là Phanerozonia và Spinulosa. Các họ thường gặp là Astropectinidae, Luidiidae và Goniasteridae. Đại diện có loài chong chóng *Astropecten velitaris*, *Luidia prionota*, *Crospidaster hesperus*, *Creaster nodosus*, *Linckia laucigata*, *L. laevigate*, *Anthenea pentagonula*...

3.2.2 Lớp Đuôi rắn (Ophiuroidea)

a. Đặc điểm cấu tạo: Đuôi rắn có phần đĩa trung tâm và 5 tay khớp với đĩa trung tâm. Về hình dạng khá giống với sao biển, nhưng có sai khác quan trọng là cánh tay tách biệt với phần đĩa trung tâm, xương của cánh tay rất phát triển, đặc biệt 2 dây tằm chân ống dính thành "cột sống" ẩn vào trong là các ống xương gồm nhiều đốt khớp vào nhau (hình 11.13 và 11.14). Cánh tay có thể uốn sóng khi di chuyển. Chân ống kém phát triển giữ nhiệm vụ cảm giác và hô hấp là chính.



**Hình 11.13 Sao biển *Ophiura* nhìn mặt miệng
(theo Hickman)**

1. Khoảng gốc tay; 2. Miệng; 3. Túi poly; 4. Vuốt; 5. Mảnh xương quanh miệng; 6. Tấm xương tay; 7. Gai; 8. Tấm sàng;

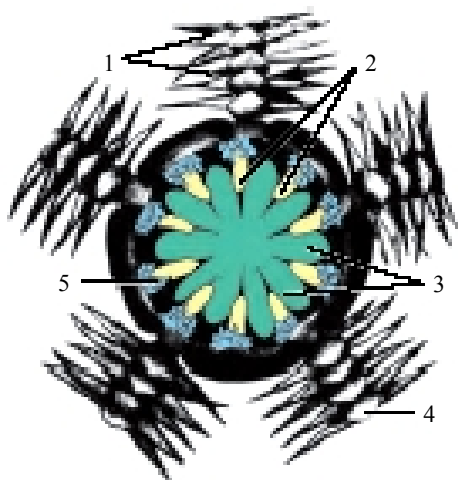
Nội quan: Hệ tiêu hoá thiếu ruột sau, hậu môn và túi gan. Hệ thần kinh cấu tạo theo kiểu 3 mạng thần kinh. Hệ tuần hoàn và xoang máu giả kém phát triển. Hệ sinh dục có sự hình thành 5 đôi túi sinh dục ở mặt miệng, gần gốc tay, có thành mỏng, thông với bên ngoài qua khe hẹp. Túi sinh dục vừa đảm nhận chức phận sinh dục vừa tham gia vào nhiệm vụ hô hấp.

b. Sinh sản, phát triển, sinh thái: Phân tính, thụ tinh trong, có trường hợp phát triển thành con non trong túi sinh dục. Phát triển trong nước qua giai đoạn ấu trùng Ophiopluteus, bơi lội tự do, tiếp theo hình thành con non rồi chìm xuống đáy để phát triển thành con trưởng thành. Có khả năng tái sinh cao, một số loài trong giống *Ophiactis* có thể sinh sản vô tính bằng cách cắt đôi thân qua đĩa thân, mỗi phần sẽ mọc thêm phần còn thiếu.

Đuôi rắn sống trong các đại dương, nhưng tập trung nhiều nhất là ở khu vực biển Ấn Độ Dương Tây Thái Bình Dương, độ sâu khoảng 6.700m, có đáy cát. Thức ăn chính của Đuôi rắn là chất vụn bã hữu cơ và các động vật nhỏ.

b. Phân loại: Hoá thạch tìm thấy ở kỷ Ocdovic. Hiện nay đã biết khoảng 2.100 loài, chia làm 2 bộ:

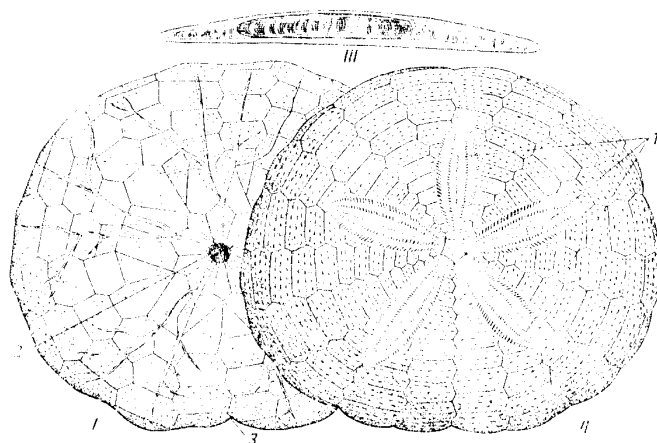
Bộ Tay phân nhánh (Euryale) có giống *Asteronyx*, *Gorgonocephalus*...



Hình 11.14 Đuôi rắn nhìn mặt đối miệng (theo Hickman)

1. Gai tay; 2. Túi nang; 3. Nhánh dạ dày; 4. Tấm xương tay; 5. Sinh dục

Bộ Tay không phân nhánh (Ophiurae) có các giống *Ophiocantha*, *Ophiomatrix*. Ở vùng biển Việt Nam đã biết khoảng 90 loài đuôi rắn. Các giống có nhiều loài là *Ophiothrix*, *Ophiactis*, *Ophiocoma*, *Ophiomatrix*... Phổ biến ở vịnh Bắc Bộ *Amphioplus depressus*, *Ophiactis savigni* lúc là con non có 6 cánh, lúc trưởng thành còn lại 5 cánh, *Ophiothrix oxigua* có 2 đường sọc đen và đường sọc màu trắng ở giữa mỗi cánh, thường sống ven bờ; loài *Trichaster palmiferus* sống vùng đáy cát hay đá, gặp ở Tây và Nam của vịnh Bắc Bộ. Các loài phân bố rộng là *Ophiothrix longipeola*; *Ophiura crassa*; *Ophiscoma erinaeus*...



Hình 11.16 Mặt ngoài của cầu gai (theo Abrikokov)
I. cực đối miệng; II. Cực miệng; III. Cắt dọc qua cơ thể
1. 5 cánh phóng xạ; 2. Rãnh miệng; 3. Rãnh hậu môn



Hình 11.15 Đại diện của Đuôi rắn (Ophiuroidea)
Loài *Ophiura longipeola*

3.2.3 Lớp Cầu gai (Echinoidea)

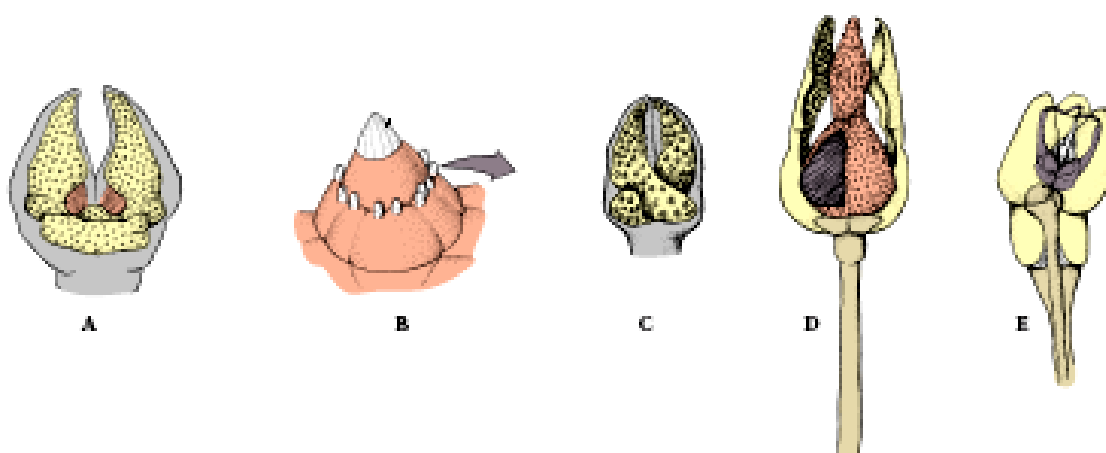
a. Đặc điểm cấu tạo cơ thể:

Cơ thể hình cầu, hình đĩa hay hình trứng, toả ra rất nhiều gai nhỏ ra xung quanh nên có tên gọi là cà ghim hay nhím biển, có đối xứng toả tròn bậc 5 (hình 11.16).

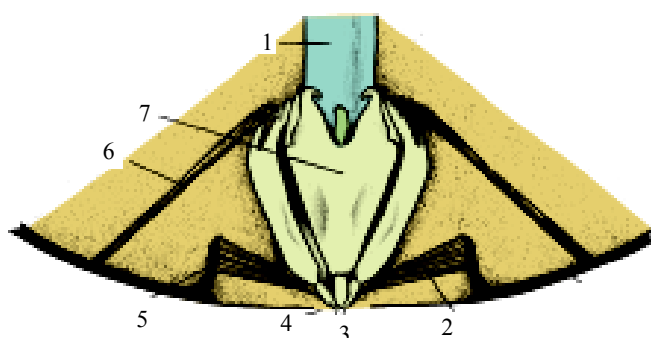
Cực tiếp xúc với giá thể được gọi là cực miệng, phía đối diện được gọi là cực đối miệng. Do cầu gai có hình cầu nên không có cánh. Từ cực miệng đến cực đối miệng có 10 dây đối tám xếp phóng xạ với 2 loại dây xen kẽ nhau. Năm dây gồm có 2 hàng tám tương đối bé, mỗi tám có 2 lỗ để chân ống từ trong thò ra ngoài nên tương ứng

với dây chân ống của Sao biển, còn gọi là dây phóng xạ. Ở cực đối miệng dây tám chân ống được kết thúc bằng tám mắt, có mắt đơn giản trên mỗi tám. Xen kẽ với 5 dây tám chân ống có 5 dây gồm 2 hàng tám lớn hơn, không có lỗ, được gọi là dây gian phóng xạ, dây này tận cùng bằng tám sinh dục, có lỗ sinh dục trên một tám. Một trong 5 tám sinh dục là tám sàng, có nhiều lỗ thông với hệ ống dẫn nước. Như vậy là trên cực đối miệng có 5 tám xếp xen kẽ với 5 tám sinh dục lớn bao quanh vùng hậu môn.

Trên bề mặt tám có các gai khớp với các hố nên có thể di động theo mọi hướng. Có 2 loại gai là gai thường (gai di chuyển) làm nhiệm vụ vận chuyển và gai kìm (cặp) để làm chức phận tự vệ. Gai kìm rất linh hoạt, có chứa chất độc, là cơ quan thu dọn rác bám vào thân động vật cầu gai và để bảo vệ cơ thể rất hiệu quả (hình 11.17).



Hình 11.17 Các kiểu gai cặp của da gai (theo Hickman)
A . Kẹp hai nhánh; B. Hình nón; C. Xoắn; D. Nhô cao; E. Ba cạnh



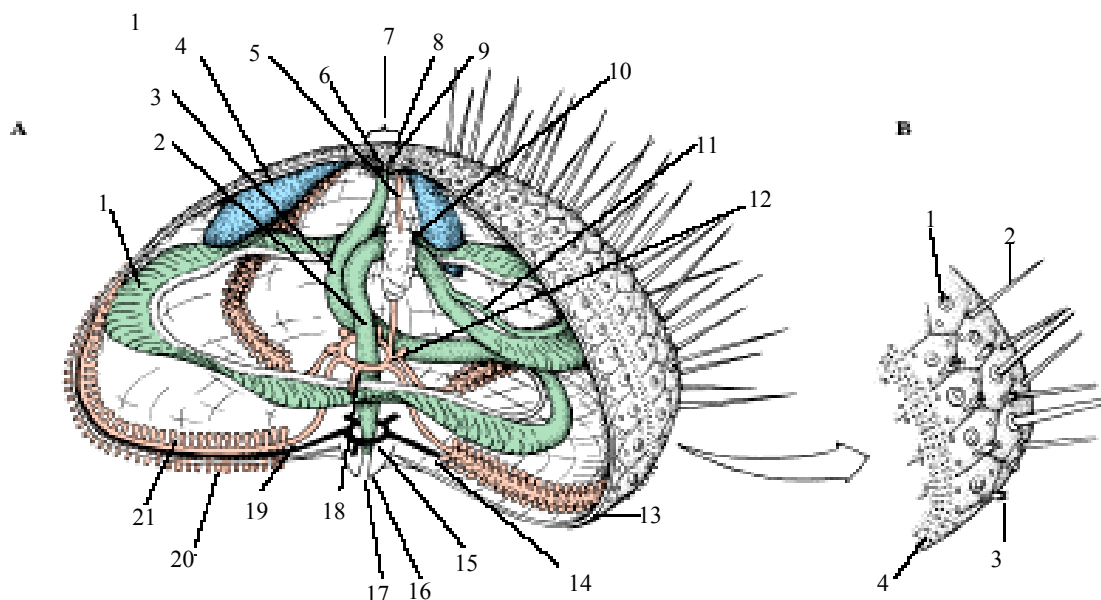
Hình 11.18 Cấu tạo đèn Aristote của cầu gai (theo Hickman)

1. Thụ thực; 2. Cơ cơ; 3. Răng; 4. Miệng; 5. Thủy ngoài;
6. Cơ cơ; 7. Túi

Hệ tiêu hoá hình ống, kéo dài và cuộn 2 vòng trước khi đổ ra hậu môn. Cầu gai có một bộ phận nạo vét thức ăn rất độc đáo được gọi là đèn Aristôt do 25 tám xương tạo thành. Mỗi đơn vị đối xứng của đèn Aristôt được gọi là piramit. Mỗi piramit do 2 mảnh ghép lại, chỗ giao nhau có răng, phía trên có xương nổi (epiphis). Gai có thể bị mất đi và nhanh chóng mọc lại (hình 11.18).

Hệ chân ống rất phát triển, xoang cơ thể lớn chứa đầy dịch. Hệ tuần hoàn và hệ xoang máu giả có cấu tạo điển hình.

Hệ thần kinh giống đuôi rắn, cơ quan cảm giác có mắt và cơ quan thăng bằng. Cơ quan hô hấp chuyên hoá là 5 đôi mang phân nhánh nằm quanh miệng. Hệ sinh dục cấu tạo đơn giản, tuyến sinh dục phân tính dạng vòng, bao quanh ruột sau (con non), con trưởng thì hình túi. Một cách nhìn tổng quát, có thể hình dung sơ đồ cấu trúc cơ thể của Cầu gai là do cấu trúc cơ thể theo kiểu Sao biển có các cánh uốn cong về phía đối miệng và đỉnh cánh gắn với nhau ở cực đối miệng và các tấm xương ở cực miệng rất phát triển (hình 11.19).



Hình 11.19 Cấu tạo của cầu gai (theo Hickman)

- A. Cấu tạo trong; 1. Dạ dày; 2. Hàu; 3. Ruột; 4. Tuyến sinh dục; 5. Ống đá; 6. Hậu môn; 7. Vùng quanh hậu môn; 8. Lỗ sinh dục; 9. Tấm sáng; 10. Cơ quan trục; 11. Ống thoát; 12. Túi polian; 13. Vỏ; 14. Dây thần kinh phóng xạ; 15. Dây thần kinh vòng; 16. Đèn Aristote; 17. Lỗ miệng; 18. Ống vòng; 19. Ống phóng xạ; 20. Chân ống; 21. Ampun
- B. Một phần vỏ ngoài: 1. Chân ống đơn; 2. Gai; 3. Gai xương chân; 4. Lỗ chân ống

b. Sinh sản, phát triển và sinh thái:

Cầu gai thụ tinh và phát triển ngoài qua giai đoạn ấu trùng echinopluteus đặc trưng cho động vật Cầu gai. Ấu trùng echinopluteus trải qua nhiều giai đoạn biến thái để hình thành con trưởng thành. Thức ăn của Cầu gai khác nhau tùy loài (tảo, động vật bám hay động vật di chuyển trên nền san hô, ăn chất mùn bã hữu cơ và các sinh vật nhỏ khác...). Cầu gai phân bố nhiều ở biển Ấn Độ Dương - Tây Thái Bình Dương, có loài sống tập trung thành đàn lớn, di chuyển dưới đáy nhờ sự phối hợp của gai và chân ống.

c. Phân loại: Có khoảng 800 loài hiện sống, 2.500 loài hoá thạch. Có 2 phân lớp:

Phân lớp Cầu gai đều (Regularia): Cơ thể cấu tạo điển hình, hình cầu. Hoá thạch xuất hiện sớm, từ kỷ Silua. Có các giống phổ biến như *Strongylocentrotus*, *Echinarachninus* (hình 11.20).

Phân lớp Cầu gai không đều (Irregularia): Cơ thể dẹt theo hướng miệng - đối miệng, hình đĩa hay hình túi, hậu môn không ở trên trục đối xứng mà chuyển sang mặt phẳng gian phóng xạ. Một số nội quan của một số nhóm bị tiêu giảm một phần. Hoá thạch xuất hiện muộn hơn, kỷ Jura. Có các giống phổ biến như *Clypeaster*, *Spatangus*.

Ở biển Việt Nam có khoảng 70 loài, gặp nhiều ở các vùng đáy đá, vùng biển san hô. Các giống có nhiều loài là *Salmacis*, *Temnopleurus*, *Diadema*, *Clypeaster*... Ở vịnh

Bắc Bộ gặp khoảng 20 loài. Các loài thường gặp là *Diadema setosum*, *Trymenotes gratilla* có kích thước nhỏ sống từng đàn ở vùng triều đáy cát có độ sâu khoảng 50m, *Laganum decagonate* có vỏ mỏng gần như trong suốt, phân bố ở vùng có đáy bùn nhuyễn, *Lovenia subcarinata*, hình trứng dài 6cm, sống nơi đáy bùn hay nước sâu 10 - 35m.

3.2.4 Lớp Hải sâm (Holothuroidea)

a. Đặc điểm cấu tạo cơ thể:

Cơ thể có hình ống dài, trục cơ thể nằm ngang theo



(a)



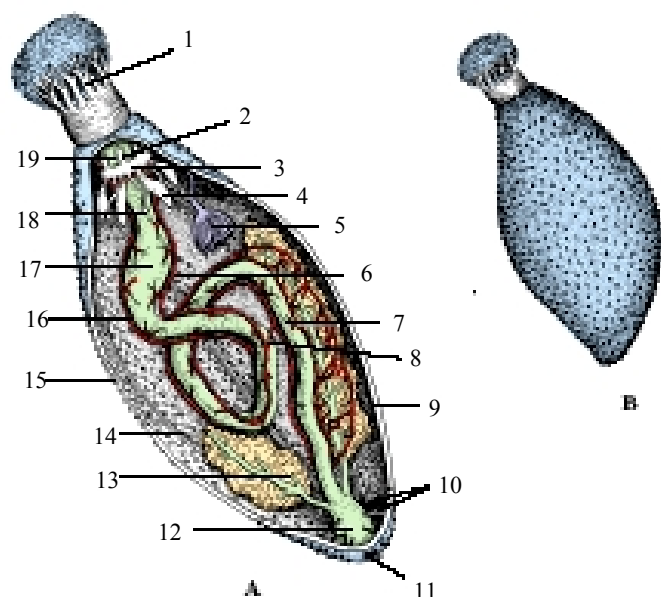
(b)

**Hình 11.20 Lớp Cầu gai
(theo Raven)**

(a). *Echinarachnius parma*

(b) *Strongylocentrotus franciscanus*

hướng trước sau, có cấu trúc đối xứng 2 bên trên nền đối xứng toả tròn. Cơ thể phân biệt đầu trước có lỗ miệng, vành tua miệng, đầu sau có hậu môn. Mặt lưng ứng với 2 vùng phóng xạ, chân ống tiêu giảm, còn mặt bụng ứng với 3 vùng chân ống phát triển. Tua miệng là chân ống biến đổi thành (có từ 5 - 10 tua), một số nhóm hải sâm (nhóm Không chân - Apoda) thì chân ống hoàn toàn biến mất. Quanh hầu có vòng đá vôi gồm có 5 tấm phóng xạ xếp xen kẽ với 5 tấm gian phóng xạ. Vòng đá vôi này là chỗ bám của các cơ, góp phần bảo vệ vùng thần kinh quanh miệng. Ở hải sâm không có bộ xương ngoài, mà chỉ có thể xương nhỏ có hình dạng khác nhau, nằm rải rác trong lớp mô liên kết dưới biểu mô. Thành cơ thể dưới lớp biểu mô là lớp cơ dày, gồm có cơ vòng ở ngoài và 5 bó cơ dọc nằm tương ứng với các vùng phóng xạ. Tiếp theo là biểu mô thành thể xoang và xoang rộng.



Hình 11.21 Cấu tạo trong của Hải sâm *Leptosypta inhaerrens* (theo Pechnik)

A. Bỏ dọc cơ thể: 1. Tua miệng; 2. Chồi quanh hầu; 3. Vòng nước quanh miệng; 4. Túi polian; 5. Tuyến sinh dục; 6. Xoang máu bụng; 7. Ruột; 8. Xoang thần kinh; 9. Thành cơ thể; 10. Cơ của huyết; 11. Hậu môn; 12. Huyết; 13. Búi phổi; 14. Dải cơ dọc; 15. Chân ống; 16. Xoang máu lưng; 17. Dạ dày; 18. Tấm sừng; 19. Hầu.
B. Hình dạng ngoài

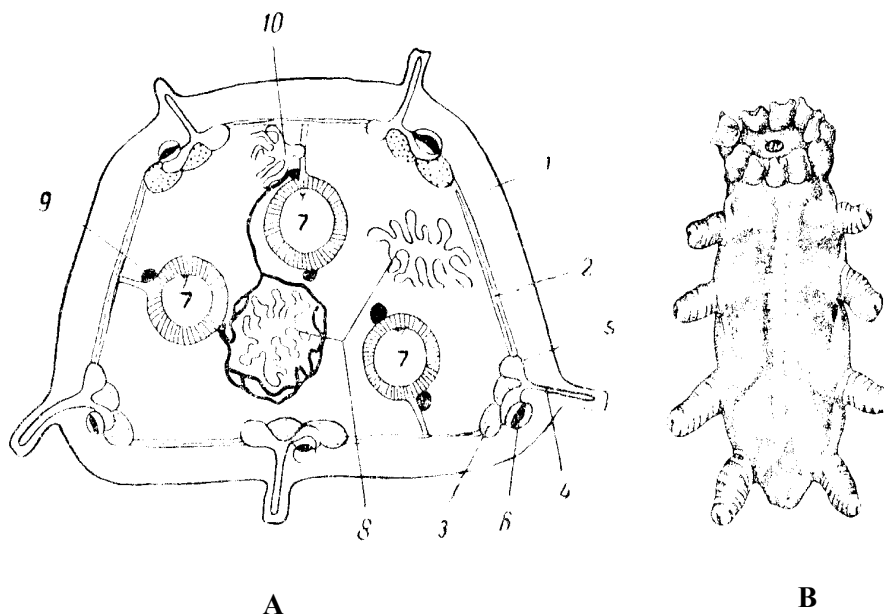
Hệ tiêu hoá có ống ruột dài, cuộn vòng, trước khi đổ ra hậu môn thì phình to thành xoang huyết. Thông với xoang huyết có 2 cơ quan đặc trưng là phổi nước và cơ quan Cuvier. Cơ quan Cuvier có nhiệm vụ tự vệ, gồm có từ 10 - 100 túi tuyến ngắn, khi bị kích thích thì túi tuyến phóng ra ngoài khỏi huyết, hình thành sợi dính cuốn lấy vật lạ (hình 11.21).

Hệ ống dẫn nước có cấu tạo điển hình của động vật da gai. Từ ống dẫn nước quanh miệng có ống đá và các túi pôi. Ở phần lớn hải sâm ống đá ngắn và miệng ống lơ lửng trong xoang. Có thể có một hay vài ống đá. Túi pôi cũng có một số chiếc và nằm trong vùng gian phóng xạ.

Hệ tuần hoàn tương đối phát triển, nhất là mạng mao mạch quanh ruột. Từ vòng máu quanh miệng xuất phát 5 mạch phóng xạ nằm giữa ống nước phóng xạ và dây thần kinh. Cũng từ vòng máu quanh miệng có mạch máu trên ruột và dưới ruột.

Hệ hô hấp là phổi nước, là 2 túi lớn, chia nhiều nhánh, nằm trong thể xoang ở 2 bên ruột. Phần cuối hai phổi đổ chung vào một ống, rồi đổ vào huyết. Nước biển vào và ra phổi rất nhịp nhàng để trao đổi khí.

Không có cơ quan bài tiết riêng, các chất cặn bã được tập trung bằng tế bào amip trong thể xoang rồi được tống ra ngoài sau khi lách khỏi thành mỏng của phổi nước (hình 11.22A).



Hình 11.22 Cấu tạo hải sâm (theo (Abrikokov)

A. lát cắt ngang cơ thể hải sâm; B. Ấu trùng của hải sâm

1. Thành cơ thể; 2. Lớp cơ vòng; 3. Dải cơ dọc; 4. Chân ống; 5. Ampun chân ống; 6. Các ống phóng xạ; 7. Cấu trúc qua các phần ống ruột; 8. Phổi nước; 9. Mạch máu; 10. Chân (tua)

Hệ thần kinh có vòng hầu và 5 dây thần kinh phóng xạ. Tua miệng giữ nhiệm vụ xúc giác. Hải sâm không có mắt. Một số hải sâm có khoảng 10 (hay ít hơn) bình nang ở phía trước gần chỗ xuất phát của dây thần kinh phóng xạ. Hải sâm khác với các động vật da gai khác là chỉ có 1 tuyến sinh dục, là một chùm ống dài, nằm cạnh màng treo ruột. Phần lớn hải sâm đơn tính, tuyến sinh dục hình chùm đổ vào ống dẫn sinh dục rồi đổ ra ngoài lỗ sinh dục nằm ở vùng gian phóng xạ ở mặt lưng và về phía trước. Một số hải sâm không chân lưỡng tính, trứng và tinh trùng của chúng tuy ở trong cùng một tuyến sinh dục nhưng được hình thành ở các thời điểm khác nhau. Hải sâm thường phóng tinh trùng và trứng vào buổi tối, trông như một giải khói trắng dưới nước.

b. Sinh sản, phát triển và sinh thái:

Hải sâm có khả năng tái sinh cao, khi gặp nguy hiểm, con vật tự cắt bỏ các phần của cơ thể. Thụ tinh và phát triển ngoài, từ trứng đã thụ tinh hình thành nên ấu trùng có hình tai (*Auricularia*). Sau một thời gian hình thành nên ấu trùng *Doliolaria*, rồi đến ấu trùng *Pentacularia* có hình dạng gần giống với trường thành (hình 11.22B). Một số hải sâm không có giai đoạn ấu trùng sống tự do mà trứng phát triển ngay trên cơ thể mẹ thành con non. Hải sâm sống bò dưới đáy ở các độ sâu khác nhau. Các loài hải sâm lớn thường gặp ở các bờ đá, đảo san hô, đá ngầm. Di chuyển chậm chạp nhờ vào hệ cơ và hệ chân ống. Hải sâm rất nhạy cảm với nguồn nước ô nhiễm, khi bị kích thích thì chúng nôn hết nội quan ra ngoài, và các nội quan sẽ được tái sinh sau khoảng 10 ngày. Hải sâm ăn thực vật, động vật nhỏ (trùng lỗ, trùng phóng xạ, thân mềm...) và mùn bã hữu cơ.

c. Phân loại: Hiện nay đã biết khoảng 1.100 loài, chia làm 5 bộ:

Bộ Tua miệng phân nhánh (*Dendrochirota*): Có tua miệng phân nhánh, thường gặp ở các loài thuộc họ *Cucumariidae* ở ven bờ, phổ biến là loài *Leptopentacta typica*.

Bộ Tua miệng trơn (Aspidochirota): Có tua miệng ngắn, đơn giản. Có một số loài có giá trị kinh tế như *Holothuria martensii*, *H. atra* (hải sâm đen), *H. scabra* (hải sâm trắng) thường sống ở vùng dưới triều, *Stichopus varienatus* (hải sâm gai). Họ Hải sâm sống trôi nổi (Pelagothuriidae) có tám xương và chân ống điển hình, tua miệng biến đổi thành nhánh bơi.

Bộ Không chân (Apoda): Cơ thể hình giun, không có chân ống, sống ở độ sâu 10 - 15m, đáy cát hay bùn nhuyễn. Ở Việt Nam thường gặp *Protankyra pseudodigitata*.

Bộ Chân bên (Elasipoda) có đại diện là giống *Elaspidia*...

Bộ Có đuôi (Molpadonia) có giống đại diện là *Molpadia*...

4. Tầm quan trọng của động vật da gai

Hải sâm và cầu gai được dùng làm thực phẩm, chúng được khai thác tự nhiên hay gây nuôi. Nhiều nước đã xem hải sâm phơi khô bỏ ruột là nguồn thực phẩm quý giá (Trung Quốc, Triều Tiên, Nhật Bản, các nước Đông Nam Á và Đông Phi). Cầu gai được sử dụng tuyến trứng là chủ yếu. Sản lượng da gai được khai thác hàng năm trên thế giới là 60 - 70.000 tấn, trong đó cầu gai chiếm 60%.

Một số động vật da gai còn được khai thác để dùng làm dược liệu, một số khác do có mật độ lớn nên được sử dụng làm phân bón. Bộ xương của động vật da gai hoá thạch là vật chỉ thị địa tầng rất quan trọng.

Trong hệ sinh thái, động vật da gai là thức ăn của cá và nhiều loài thủy sinh vật khác. Mặt khác chúng là vật gây hại lớn cho nghề nuôi trồng thủy sản như hàu, vẹm, trai...

5. Phát sinh chủng loại của động vật da gai

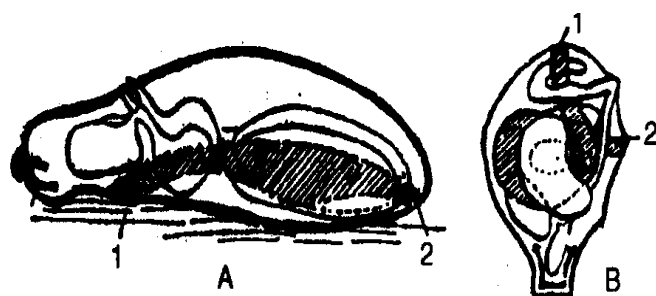
5.1 Động vật da gai hoá thạch

Các dẫn liệu về hoá thạch cho thấy động vật da gai vốn là nhóm có đối xứng 2 bên và cấu tạo đối xứng toả tròn của phần lớn động vật da gai hiện sống chỉ là hiện tượng thứ sinh. Mặt khác sự phân cắt trứng phóng xạ, hình thành thể xoang theo kiểu lõm ruột chứng tỏ động vật da gai có quan hệ gần gũi với các nhóm động vật có miệng thứ sinh khác.

Động vật da gai xuất hiện rất sớm trong lịch sử phát triển của trái đất. Từ đầu kỷ Cambri đã xuất hiện động vật da gai đầu tiên. Có nhiều lớp hiện nay đã tuyệt chủng như lớp Ophiocistia (Phân ngành Eleutherozoa), các lớp Carpoidea, Blastoidea, Edrioasteroidea (phân ngành Pelmalthozoa). Còn các đại diện hiện sống đã trải qua một thời kỳ phát triển địa chất rất lâu dài.

5.2 Nguồn gốc và tiến hoá

Thật khó khăn để xác định vị trí của động vật da gai nếu không dựa vào đặc điểm phát triển của động vật da gai hiện sống và đặc điểm hình thái của động vật da gai hoá thạch. Ấu trùng có đối xứng 2 bên của tất cả các nhóm động vật da gai hiện sống giúp cho chúng ta hình



Hình 11.23 Cấu tạo tổ tiên da gai giả thiết và hiện tượng mất đối xứng (từ Davitachvili)
1. Miệng; 2. Hậu môn

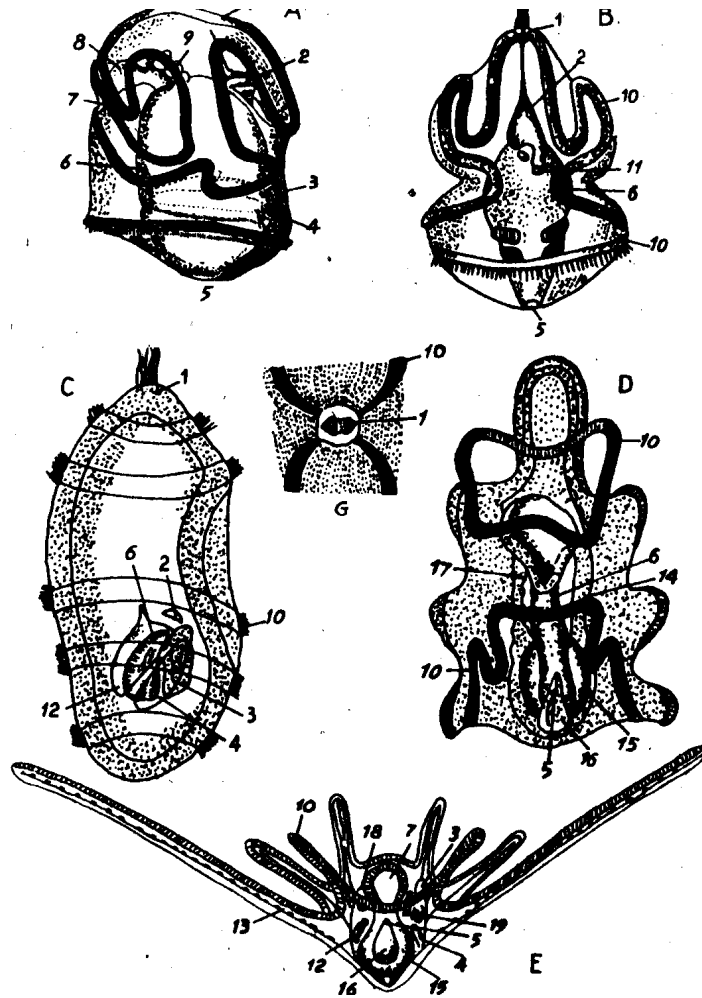
dung các đặc điểm chính của tổ tiên. Tổ tiên giả thiết có cơ thể đối xứng hai bên 2 bên, bò trên đáy, miệng ở phía trước, hậu môn ở phía sau trên đường bụng, có 3 đôi túi thể xoang và đôi thứ nhất thông với bên ngoài (hình 11.23).

Tổ tiên này có lẽ cũng là tổ tiên chung của tất cả động vật có miệng thứ sinh (deuterostomia). Bằng chứng là ấu trùng của ngành Nửa dây sống và Có dây sống đều có 3 đôi túi thể xoang ở giai đoạn đầu và hình dạng của ấu trùng mang ruột cũng rất giống ấu trùng dipleurula của động vật da gai (hình 11.24).

Có thể cho rằng tổ tiên của động vật da gai đã dùng phần trước (phần đầu) bám vào giá thể. Khởi đầu đặc điểm đối xứng toả tròn thể hiện trên sự sắp xếp tấm xương, sau đó chuyển dần vào cơ quan bên trong như hệ thống ống dẫn nước, thần kinh, tuần hoàn và sau đó là tiêu hoá và sinh dục. Kết quả quá trình này là cơ thể động vật da gai chuyển từ đối xứng 2 bên sang đối xứng toả tròn.

Lớp Cầu biển (Cystoidea) là lớp nguyên thủy nhất trong ngành, rồi đến các lớp khác trong Pelmathozoa như Nụ biển (Blastoidea) và Huệ biển (Crinoidea) tiến hoá theo hướng hình thành cánh.

Trong Eleutherozoa thì Sao biển (Asteroidea), Đuôi rắn (Ophiuroidea) có quan hệ gần gũi với nhau. Hải sâm còn giữ được đặc điểm nguyên thủy như có tấm sàng và lỗ sinh dục trên cực miệng, chỉ có 1 tuyến sinh dục, ruột hình ống chứng tỏ chúng rất gần với tổ tiên chung. Cầu gai có vị trí chưa rõ, nhóm động vật cầu gai không đều có cấu trúc cơ thể trở lại đối xứng 2 bên, nhưng có thể là nhóm xuất hiện sau cùng. Do lối sống ít di động, phần lớn động vật da gai hiện nay vẫn có cơ thể đối xứng toả tròn.



Hình 11.24 Ấu trùng của một số động vật Có miệng thứ sinh (theo Beklemichev)

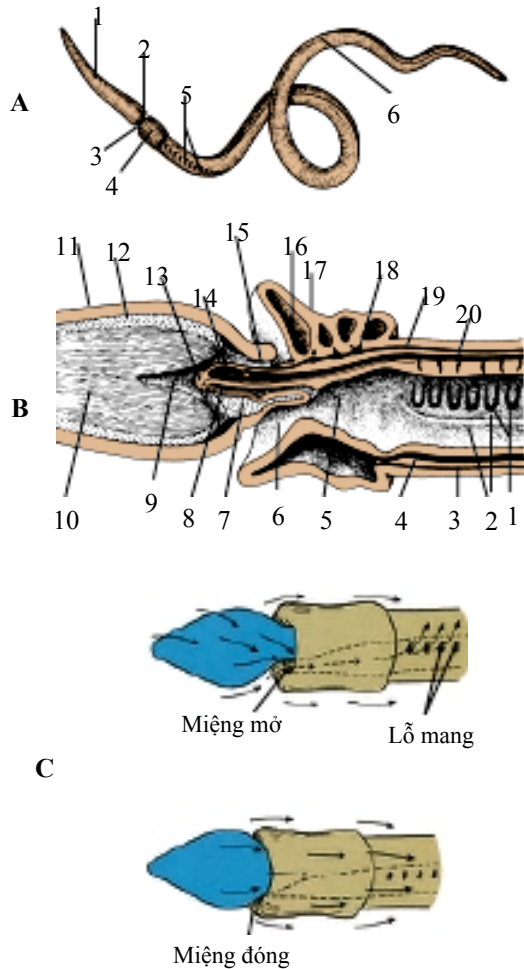
A, B. Tornaria của ngành Nửa Dây sống (A. Nhìn bên, B. Nhìn từ phía lưng); C. Antedon của Huệ biển; D. Bipinaria của sao biển; E. Ophiopluteus của Đuôi rắn; G. Phần đỉnh của ấu trùng Tornaria. (1. Tấm đỉnh; 2. Túi thể xoang trước; 3. Ống dẫn nước; 4. Túi thể xoang trái sau; 5. Hậu môn; 6. Ruột; 7. Miệng; 8. Hầu; 9. Túi mang; 10. Vành tiêm mao; 11. Ống dẫn thể xoang; 12. Túi thể xoang sau phải; 13. Gai xương; 14. Màng thể xoang trái; 15. dạ dày; 16. Ruột sau; 17. Màng thể xoang phải; 18. Túi thể xoang phải; 19. Túi thể xoang trái)

Chương 12.

Ngành Nửa dây sống (Hemichordata)

Ngành Nửa dây sống (Hemichordata) là một ngành động vật thuộc nhóm động vật Có miệng thứ sinh. Trước đây chúng được xếp chung vào ngành Dây sống, sau này được tách ra, đặt ở vị trí trung gian của giữa ngành động vật Da gai (Echinodermata) và ngành Dây sống (Chordata).

I. Đặc điểm chung của ngành – Đại diện là Sun giải (*Saccoglossus*)



Hình 12.1 Sun giải *Saccoglossus* (theo Hickman)

- A. Hình dạng chung:* 1. Vòi; 2. Cuống vòi; 3. Miệng; 4. Cổ; 5. Lỗ mang; 6. Thân
- B. Bỏ dọc phần vòi:* 1. Khe mang; 2. Hầu; 3. Dây thần kinh bụng; 4. Mạch máu bụng; 5. Khoảng miệng; 6. Miệng; 7. Tấm xương; 8. Túi miệng; 9. Khoảng vòi; 10. Cơ dọc; 11. Vòi; 12. Cơ vòng; 13. Cầu thận; 14. Túi tim; 15. Lỗ vòi; 16. Xoang cổ; 17. Cổ; 18. Dây thần kinh cổ; 19. Dây t. kinh lưng; 20. M. máu lưng
- C. Di chuyển dòng nước có thức ăn ở vòi.*

Ngành Nửa dây sống có đặc điểm chung là: Bao gồm những động vật có hình giun, sống đào hang dưới đáy hay sống bám. Một số loài sống tập đoàn hay trong ống kín. Phân bố ở biển.

Hầu có lỗ thủng ở khe mang, gốc dây thần kinh có mầm xoang thần kinh và có mầm dây sống chưa phát triển.

1 Hình dạng ngoài

Thân của Sun giải (*Saccoglossus*) hình giun, dài khoảng 70 – 150cm, thường không cử động, cắm thân trong cát. Cơ thể được chia làm 3 phần là vò, cổ và thân (hình 12.1A).

1.1 Vòi

Nằm phía trước cơ thể, đầu trước hơi thuôn nhọn, giúp cho con vật dễ dàng chui xuống đáy cát hay bùn. Vòi có lớp cơ vòng và cơ dọc. Trong vòi có xoang vòi, có một lỗ nhỏ ở phần gốc thông với bên ngoài.

Vòi là bộ phận tìm kiếm thức ăn trong bùn hay cát, trên vòi có nhiều tiêm mao. Hoạt động của tiêm mao tạo nên dòng nước di chuyển thức ăn tới miệng (hình 12.1C).

1.2 Cổ

Ngắn hơn vòi, nằm phía sau. Ranh giới của vòi và cổ về phía dưới có lỗ miệng. Bên trong có xoang cổ, khoang miệng và dây thần kinh cổ.

1.3 Thân

Là phần dài nhất, nằm sau phần cổ. Bên ngoài có vỏ da bảo vệ. Vỏ da tiết chất nhầy gắn các hạt cát quanh thân để hình thành nên một ống bao quanh bảo vệ cơ thể. Bên trong phần thân chứa phần lớn nội quan của Sun giải.

2 Cấu tạo nội quan

2.1 Thể xoang

Thể xoang gồm có 3 xoang là xoang vòi, xoang cổ và xoang thân. Trong ống thần kinh lưng ở phần cổ có một xoang hẹp có thể xem như tương đồng với xoang thần kinh của ống thần kinh ở động vật Dây sống (hình 12.1B).

2.2 Dây sống

Ở gốc vòi có một nếp gấp của thành ruột, nguồn gốc từ nội bì, được xem là mầm dây sống nhưng không phát triển.

2.3 Cơ quan tiêu hoá

Cấu tạo còn đơn giản: Lỗ miệng nằm ở mặt bụng, giữa ranh giới của vòi và cổ, dẫn đến hầu. Hầu có nhiều khe mang thông trực tiếp ra ngoài ở mặt lưng con vật. Trên khe mang có nhiều mạch máu, sự trao đổi khí xảy ra ở đây. Sau hầu là ruột chính thức hình ống, tận cùng ruột là hậu môn nằm ở cuối thân. Hai bên phần ruột có nhiều đôi túi gan. Quá trình tiêu hoá và hấp thụ xảy ra chủ yếu ở ruột.

2.4 Cơ quan tuần hoàn

Hệ tuần hoàn của nửa dây sống là hệ tuần hoàn hở và có cấu tạo đơn giản: Bao gồm một mạch máu lưng đi ra từ túi tim nằm ở gốc vòi và một mạch máu bụng. Máu vận chuyển từ túi tim theo mạch máu lưng ở trên ruột đi về phía trước, sau đó dồn vào một mạng lưới khoang mạch. Máu theo mạch máu bụng đổ vào khe ở giữa các cơ quan. Máu có màu (hình 12.1B).

2.5 Hệ thần kinh và cảm giác

- Hệ thần kinh gồm dây thần kinh lưng và dây thần kinh bụng, nối với nhau bởi vùng thần kinh ở cổ. Màng của xoang thần kinh chính là các xoang nhỏ nằm ở phần gốc thần kinh ở mặt lưng.

- Các tế bào cảm giác nằm rải rác trên biểu bì, tập trung nhiều ở vùng vôi. Các xúc tu ở miệng là cơ quan cảm giác hoá học. Sun giải đã có các tế bào cảm giác ánh sáng.

2.6 Cơ quan bài tiết

Còn đơn giản, gồm 2 đôi đơn thận thông với đôi khe mang thứ nhất.

2.7 Cơ quan sinh dục

Cấu tạo gồm nhiều đôi túi sinh dục nằm ở hai bên ruột, phía trước thân. Tuy là động vật phân tính nhưng tuyến sinh dục đực và cái giống nhau. Sản phẩm sinh dục được thải ra ngoài theo ống dẫn ngắn. Thụ tinh ngoài. Phần lớn Sun giải sinh sản hữu tính. Một số ít loài sinh sản vô tính bằng cách đâm chồi hay cắt ngang thân. Sun giải còn có khả năng tái sinh lớn, nếu cắt ngang thân con vật thành nhiều khúc thì một khúc sẽ hình thành một cá thể mới.

3. Đặc điểm phát triển

- Trứng ít noãn hoàng, phân cắt hoàn toàn và đều.

- Hình thành ấu trùng tornaria, có hình dạng giống với ấu trùng của động vật Da gai (ấu trùng bipinnaria của Sao biển): Có vành tiêm mao quanh thân, có hạch thần kinh đỉnh và 2 mắt (hình 12.2).

4. Sinh thái

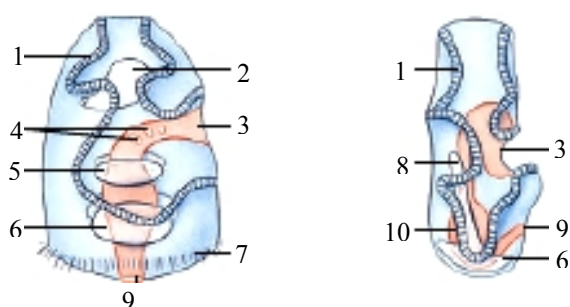
Sun giải thường sống ở đáy bờ biển, đào đường hầm chữ U trong cát hay bùn để giấu thân. Thức ăn là các chất cặn bã hữu cơ lẫn trong bùn, cát.

II. Phân loại

Ngành Nửa dây sống chia thành 2 lớp là Mang ruột và Mang lông.

1. Lớp Mang ruột (Enteropneusta)

Lớp Mang ruột chỉ có ít loài. Cơ thể hình giun như sun giải, chiều dài khoảng 20



Hình 12.2 So sánh cấu tạo ấu trùng tornaria (trái) và ấu trùng bipinnaria (phải) (theo Hickman)

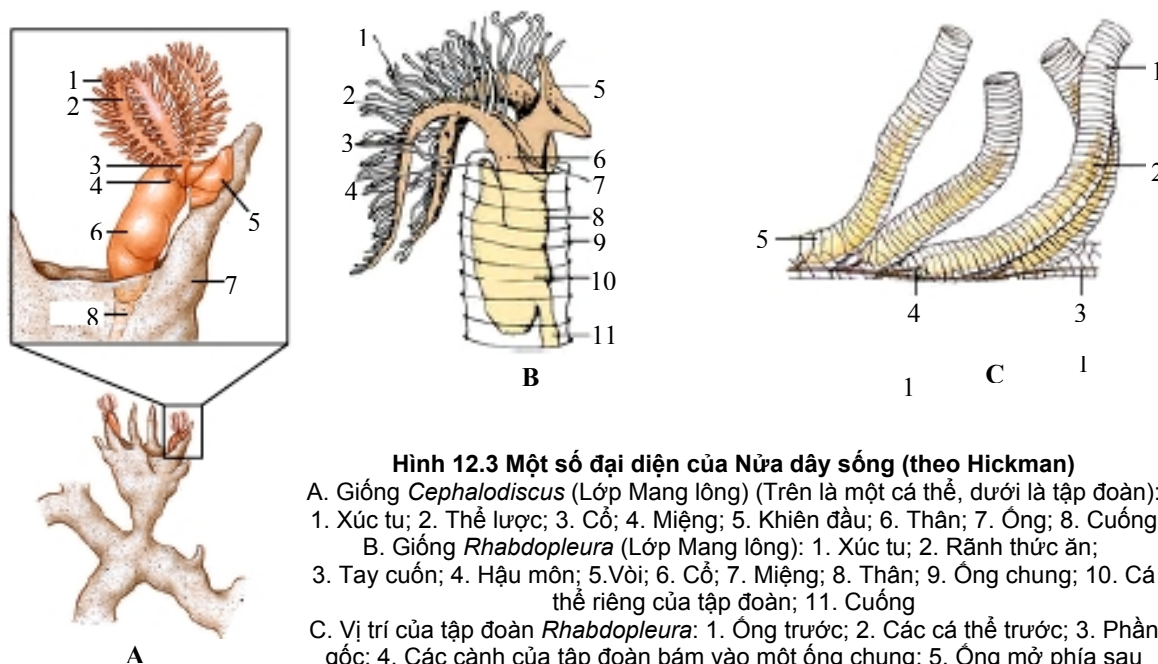
1. Đai tiêm mao; 2. Thể xoang 1; 3. Miệng; 4. Khe hầu;
5. Thể xoang 2; 6. Thể xoang 3; 7. Vòng tiêm mao; 8. Thể xoang 1 và 2; 9. Hậu môn; 10. Dạ dày;

250cm, chiều rộng thân khoảng 0,3 – 2,0cm. Đào hang hình chữ U và hoạt động chậm chạp trong cát hay bùn, đôi lúc nằm trên mặt các tảng đá vùng triều. Lớp Mang ruột, hiện đã phát hiện được 70 loài. Các giống thường gặp là *Balanoglossus*, *Saccoglossus*, *Glossobalanus*... Ở biển Việt Nam có thể gặp các loài như

Balanoglossus carnosus, *Glossobalanus balanus* sống ở gần bờ biển, loài *Glaudiceps malayanus* sống ở đáy biển 40 – 100m.

2. Lớp Mang lông (Pterobranchia)

Cấu tạo cơ thể giống như các đại diện của lớp Mang ruột. Do lối sống bám mà cấu tạo cơ thể Mang lông có một số biến đổi. Bao gồm những động vật có kích thước nhỏ, có chiều dài từ 1 – 7mm. Lấy ví dụ cấu tạo cơ thể của giống *Cephalodiscus*: Cơ thể cũng chia ra 3 phần là phần vôi, cổ và thân, vôi có dạng hình khiên. Cơ thể có 1 khe mang, ống ruột hình chữ U, lỗ hậu môn gần lỗ miệng.



Hình 12.3 Một số đại diện của Nửa dây sống (theo Hickman)

- A. Giống *Cephalodiscus* (Lớp Mang lông) (Trên là một cá thể, dưới là tập đoàn):
 1. Xúc tu; 2. Thể lược; 3. Cổ; 4. Miệng; 5. Khiên đầu; 6. Thân; 7. Ống; 8. Cuống
- B. Giống *Rhabdopleura* (Lớp Mang lông): 1. Xúc tu; 2. Rãnh thức ăn;
 3. Tay cuốn; 4. Hậu môn; 5. Vòi; 6. Cổ; 7. Miệng; 8. Thân; 9. Ống chung; 10. Cá thể riêng của tập đoàn; 11. Cuống
- C. Vị trí của tập đoàn *Rhabdopleura*: 1. Ống trước; 2. Các cá thể trước; 3. Phần góc; 4. Các cành của tập đoàn bám vào một ống chung; 5. Ống mở phía sau

Các cá thể của giống *Cephalodiscus* cùng sống chung trong một hệ thống gelatin thông với nhau để nối các cơ thể, nhưng nhìn chung các cá thể vẫn sống độc lập với nhau (hình 1.3A). Phân tính, một số lưỡng tính. Sinh sản hữu tính hay vô tính bằng cách nảy chồi. Sống ở biển sâu rất gần với tổ tiên Da gai và Dây sống. Giống *Rhabdopleura* nhỏ hơn giống *Cephalodiscus*, sống tập đoàn, các cá thể liên hệ với nhau bằng chồi. Phần cổ có 2 xúc tu, không có khe mang. sinh sản bằng nảy chồi (hình 12.3B và C).

III. Môi quan hệ phát sinh chủng loại

Trong ngành Nửa dây sống, lớp Mang lông nguyên thủy hơn lớp Mang ruột. Các đại diện lớp Mang lông có thể giống với tổ tiên chung của ngành Da gai và ngành Dây sống. Tuy nhiên do có đời sống định cư nên lớp Mang lông ít biến đổi so với tổ tiên: Vẫn giữ lại các xúc tu cảm giác bắt mồi bằng tiêm mao. Ngược lại Mang ruột lại là những động vật vận động tích cực hơn, chúng đã mất xúc tu cảm giác, dùng vòi có cơ khoẻ để bắt mồi hay đào cát, bùn lọc chất cặn bã hữu cơ. Theo nhiều nhà khoa học thì sự phân ly tiến hoá của Mang ruột tuy có nhiều so với Mang lông nhưng vẫn ở mức độ thấp.

Trong một thời gian dài, các nhà khoa học không thể xác định được sự phát sinh chủng loại của ngành Nửa dây sống. Mặc dù vậy tất cả đều nhất trí cho rằng nhiều đặc điểm của ngành Nửa dây sống có quan hệ với ngành Da gai và cả ngành Dây sống.

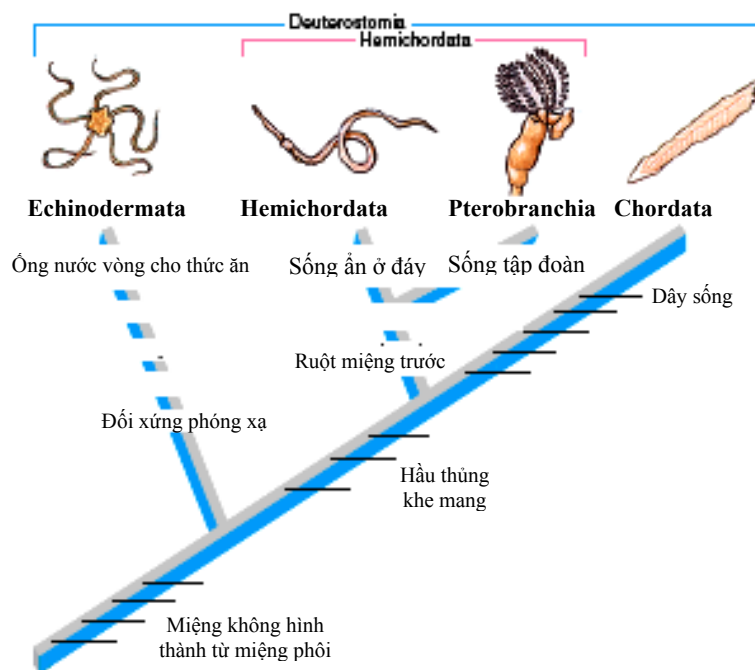
Các đặc điểm có quan hệ với cả 2 ngành là:

- 1) Có miệng thứ sinh (hình thành hậu môn từ miệng phôi)
- 2) Phân cắt trứng theo kiểu phóng xạ
- 3) Xoang cơ thể hình thành từ xoang trong túi phôi giữa.

Bên cạnh đó ngành Nửa dây sống có các đặc điểm giống với ngành Dây sống:

- 1) Hầu thũng nhiều khe mang
- 2) Dây thần kinh có xoang thô sơ như Dây sống
- 3) Có màng dây sống

Mặt khác ngành Nửa dây sống cũng có các đặc điểm giống với động vật Da gai:



1) Sự phát triển phôi và

Hình 12.4 Mối quan hệ phát sinh của ngành Nửa dây sống với ngành Dây sống (theo Hickman)

ấu trùng tornaria rất giống với ấu trùng bipinnaria của Sao biển.

2) Hoạt động lấy nước và thải nước rất giống với hoạt động của hệ thống ống dẫn nước của động vật Da gai. Điều này chứng tỏ động vật Da gai và động vật Nửa dây sống có chung một tổ tiên.

Từ các dẫn liệu trên cho thấy ngành Nửa dây sống gần gũi với động vật Da gai hơn là động vật Dây sống. Như vậy 3 ngành động vật là Nửa dây sống, Da gai và Dây sống có quan hệ mật thiết với nhau và cùng phát sinh từ một tổ tiên chung và đã tách ra từ rất sớm (hình 12.4).

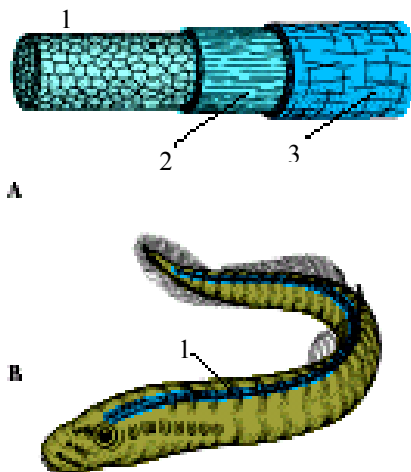
Chương 13.

Ngành Dây sống (Chordata)

I. Đặc điểm chung

Ngành Dây sống bao gồm nhiều loài động vật có hình dạng, kích thước và lối sống rất khác nhau, nhưng chúng có cấu tạo chung đặc trưng cho ngành:

- Cơ thể có một dây sống (chorda dorsalis). Cấu tạo của dây sống là một mô liên kết gồm các tế bào có không bào lớn. Dây sống dẻo, xốp, hình que chạy dọc phần lưng, nằm dưới ống thần kinh và trên ống ruột (hình 13.1). Dây sống có chức năng là một bộ xương trục, nâng đỡ và làm cứng cơ thể. Dây sống có nguồn gốc nội bì, có thể tồn tại suốt đời ở các nhóm động vật Dây sống thấp, còn ở các nhóm động vật Có xương sống thì dây sống chỉ có ở giai đoạn phôi hay ấu trùng. Dạng trưởng thành của động vật Có xương sống, các đốt sống (cấu tạo bằng sụn hay xương thay thế dây sống).



Hình 13.1 Cấu tạo và vị trí của dây sống ở động vật (theo Hickman)

A. Cấu trúc dây sống và màng bao quanh dây sống:

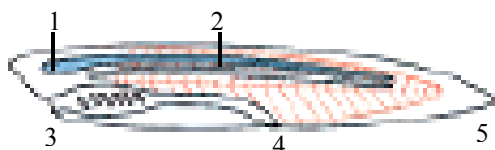
1. Dây sống; 2. Bao sợi; 3. Bao đàn hồi

B. Dây sống ở động vật Có dây sống thấp:

- Hệ thần kinh trung ương là một ống thần kinh chạy dọc cơ thể, nằm ở mặt lưng. Trong lòng ống thần kinh hình thành xoang thần kinh (neurocoelum). Ống thần kinh có phần trước phình rộng, hình thành nên não bộ, phần sau hình trụ là tủy sống. Ở động vật Có xương sống, ống thần kinh được bảo vệ trong hộp sọ (phía trước) và xương sống (phần sau). Ống thần kinh có nguồn gốc nội bì.

- Phần đầu ống tiêu hoá (thành hầu) thông nhiều lỗ thông với bên ngoài để hình thành khe mang, là cơ quan hô hấp. Khe mang có thể tồn tại suốt đời (đối với nhóm động vật sống dưới nước, còn nhóm động vật sống trên cạn thì khe mang chỉ tồn tại ở giai đoạn phôi hay ấu trùng. Căn cứ vào sự hình thành khe mang trong quá trình

phát triển phôi: có sự lõm vào của ngoại bì và sự lộn ra của lớp nội bì của hầu mà xác định khe mang vừa có nguồn gốc từ ngoại bì vừa có nguồn gốc nội bì.



Hình 2.2 Sơ đồ vị trí một số cơ quan chính của Dây sống (theo Hickman)

1. Não; 2. Dây sống; 3. Miệng; 4. Hậu môn;
5. Đuôi

- Một đặc điểm khác cần lưu ý là cơ thể động vật Dây sống có đuôi luôn ở phía sau và nhô ra quá vị trí của lỗ hậu môn. Đuôi cũng là một trong số cơ quan vận chuyển chủ yếu của động vật Dây sống (hình 13.2).

Ngoài ra động vật Dây sống vẫn mang các đặc điểm chung của động vật Đa bào khác như:

Cơ thể có đối xứng 2 bên giống hầu hết các ngành động vật khác.

Có thể xoang thứ sinh giống với các ngành động vật phân đốt từ Giun đốt trở về sau.

Có miệng thứ sinh giống với Da gai, Hàm tơ và Nửa dây sống

Còn biểu hiện tính chất phân đốt cơ thể ở một số cơ quan như thần kinh, cơ xương, tuần hoàn, bài tiết...

II. Hệ thống học ngành Dây sống

Theo mức độ tiến hoá về hình thái, ngành Dây sống được phân ra thành 2 nhóm với 3 phân ngành. Hai nhóm là Không sọ (Acrania) và Có sọ (Craniata), 3 phân ngành là Có bao (Tunicata), Đầu sống (Cephalochordata) và Có xương sống (Vertebrata).

1. Nhóm Không sọ (Acrania)

Nhóm này còn được gọi là động vật Dây sống nguyên thủy (Protochordata), có đặc điểm như sau: cơ thể nhỏ bé, dây sống biểu hiện rõ, tồn tại suốt đời hay ở giai đoạn ấu trùng. Não bộ chưa hình thành hay kém phát triển, không có hộp sọ bảo vệ. Nhóm Không sọ chia thành 2 phân ngành là Đầu sống và Có bào (hay Đuôi sống).

1.1 Phân ngành Đầu sống (Cephalochordata)

Phân ngành Đầu sống chỉ có ít loài sống ở biển, còn giữ được nhiều nét điển hình của ngành như dây sống và ống thần kinh tồn tại suốt đời. Dây sống có thể kéo dài tới nút đầu con vật nên được gọi là Đầu sống. Hình dạng nhóm động vật này giống cá. Chỉ có một lớp là Cephalochordata), một họ (họ Mang miệng – Branchiostomidae), 2 giống và 28 loài.

1.2 Phân ngành Có bao (*Tunicata*) hay Đuôi sống (*Urochordata*)

Phân ngành Có bao hay Đuôi sống (*Urochordata*) gồm một số loài động vật nhỏ bé, sống ở biển, rất chuyên hoá. Dây sống và ống thần kinh chỉ có ở dạng ấu trùng sống bơi lội tự do, riêng dây sống chỉ có ở phần đuôi của ấu trùng. Cá thể trưởng thành được bọc trong một túi áo cấu tạo bằng chất tunixin (một hợp chất gồm protein – 27%, các muối vô cơ – 13% và cellulose – 60%), sống bám vào các giá thể.

Phân ngành này được chia ra thành 3 lớp là Lớp Có cuống (*Larvacea* hay *Appendicularia*), lớp Hải tiêu (*Asidiacea*) và lớp Sanpe (*Salpae* hay *Thaliacea*).

2. Nhóm Có sọ (*Craniata*)

Nhóm Có sọ gồm tất cả các động vật Dây sống còn lại. Đặc điểm đặc trưng của nhóm động vật này là cấu tạo cơ thể hoàn thiện, não bộ phát triển, có hộp sọ bảo vệ. Nhóm này chỉ có 1 phân ngành là phân ngành động vật Có xương sống (*Vertebrata*).

Phân ngành động vật Có xương sống gồm nhiều loài động vật sai khác nhau về hình dạng, phân bố. Động vật Có xương sống thấp (cá) dây sống tồn tại ở giai đoạn phôi, ấu trùng và cả giai đoạn trưởng thành cùng với xương sống. Tùy theo sự có mặt của hàm bắt mồi hay không mà phân ngành này được chia ra thành 2 tổng lớp với 7 lớp hiện sống và một số lớp tuyệt chủng.

- Tổng lớp Không hàm (*Agnatha*) hiện nay chỉ còn 1 lớp Cá miệng tròn (*Cyclostomata*)

- Tổng lớp Có hàm (*Gnathostomata*): được chia ra thành 2 trên lớp là Cá (*Pices*) có 2 lớp là Cá xương, Cá sụn và trên lớp Bốn chân (*Tetrapoda*) có 4 lớp là Lưỡng cư, Bò sát, Chim và Thú.

III. Nguồn gốc tiến hoá của động vật Dây sống

Về nguồn gốc của động vật Dây sống đã có nhiều ý kiến khác nhau. Quan điểm được nhiều nhà khoa học chấp nhận là không thể tìm nguồn gốc của động vật Dây sống mà chỉ dựa vào hoá thạch. Theo ý kiến của nhiều nhà khoa học thì nên tìm nguồn gốc của động vật Dây sống từ các động vật đang sống, đặc biệt là ở các giai đoạn phát triển sớm.

Có giả thuyết cho rằng tổ tiên động vật Dây sống là một nhóm động vật Chân khớp nào (*Arthropoda*) đó. Căn cứ để đưa ra giả thuyết này là cơ thể động vật Dây sống cũng phân đốt như Chân khớp. tuy nhiên giả thuyết này không tồn tại lâu vì sơ đồ cấu trúc cơ thể của động vật Chân khớp không phù hợp với sơ đồ cấu trúc cơ thể của động vật Dây sống như dây thần kinh nằm ở mặt bụng, tim nằm ở mặt lưng... Đầu thế kỷ XX, sau khi phát hiện ra nhóm động vật Mang râu (*Pogonophora*), có nhiều đặc điểm giống với động vật Mang ruột (*Enteropneusta*) và động vật Mang lông (*Pterobranchia*) thuộc ngành Nửa dây sống, thì nhiều nhà khoa học đã khẳng định mối quan hệ họ hàng của động vật Dây sống với động vật Mang ruột và từ đó với động vật Da gai và các ngành động vật Có miệng thứ sinh khác. Gần đây, nghiên cứu ở Da gai hoá thạch *Stylophora* người ta thấy chúng không có đối xứng, có dây khe mang hầu nằm sau hậu môn, có các que xương nằm giữa cơ thể giống như dây sống, có dây thần kinh lưng. Người ta dự đoán rằng động vật Da gai này sử dụng khe mang hầu để lọc thức ăn như động vật Dây sống nguyên thủy ngày nay (hình 13.3). Tuy nhiên ý kiến này cũng cần được nghiên cứu thêm.



Hình 13.3 Hoá thạch Da gai nguyên thủy (theo Hickman)

1. Các khe mang; 2. Miệng;
3. Hậu môn; 4. Đuôi

Một giả thuyết khác cho rằng tổ tiên của động vật Dây sống là từ Giun đốt cũng căn cứ vào tính chất phân đốt cơ thể. Giả thuyết này cũng thiếu cơ sở vì Giun đốt là động vật Có miệng nguyên sinh, dây thần kinh cấu tạo theo kiểu bậc thang...

Theo Xêvecxốp, tổ tiên của động vật Dây sống là động vật hình giun, có miệng thứ sinh, ít phân đốt, có đối xứng 2 bên và có thể xoang thứ sinh. Cơ thể Dây sống và 14 – 17 khe mang thông với phần đầu của ống tiêu hoá. Dạng tổ tiên này được đặt tên là động vật không sọ nguyên thủy (*Acrania primitiva*). Động vật này có thể được hình thành từ kỷ Cambri, có lối sống ít cử động, ở đáy, lọc thức ăn và hô hấp thụ động như cá Lưỡng tiêm hiện sống. Từ tổ tiên này phát sinh ra nhóm Có sọ nguyên thủy (Protocraniata) tiến bộ hơn, não bộ và giác quan phát triển để hình thành nhóm động vật Có xương sống hiện đại. Mặt khác từ tổ tiên này cũng phát sinh hai nhánh chuyên hoá tồn tại cho đến ngày nay là Có bao và Đầu sống

IV. Phân ngành Sống đầu (Cephalochordata)

1. Đặc điểm chung

Là một phân ngành nhỏ, cấu tạo cơ thể nguyên thủy nhưng điển hình của Dây sống:

- Tính chất phân đốt còn khá rõ ràng, phần đầu chưa phân hoá, hệ sinh dục và hệ bài tiết còn phân đốt
- Bộ xương mới chỉ có dây sống kéo dài về phía trước, nhưng chưa có hộp sọ
- Ống thần kinh chưa phân hoá thành não bộ và tủy sống. Cảm giác phát triển yếu.
- Hệ tuần hoàn kín nhưng không có tim.
- Có xoang bao quanh các khe mang, do đó khe mang không thông thẳng ra ngoài. Bao mang là bộ phận bảo vệ mang, giúp cho con vật thích nghi với lối sống vùi trong cát.

2. Đại diện của phân ngành cá Lưỡng tiêm (*Amphioxus*)

2.1 Hình dạng ngoài

Cá Lưỡng tiêm (còn được gọi là cá guột, cá vằn xương) có kích thước nhỏ: chiều dài khoảng từ 3 – 7cm, màu trắng hồng, gần như trong suốt. Cơ thể dẹp 2 bên, 2 đầu nhọn. Dọc theo lưng có một gờ thấp, được gọi là vây lưng, phát triển kéo dài bọc lấy phần đuôi, tạo



Hình 13.4 Cá Lưỡng tiêm *Amphioxus*
(theo Raven)

thành vây đuôi có hình mũi mác. Vây đuôi ở mặt bụng kéo dài tới lỗ bụng rồi chia thành 2 nếp gấp nhỏ chạy song song với nhau dọc 2 bên cơ thể (hình 2.4).

Đầu mút phía trước thân có lỗ trước miệng rộng, nằm ở mặt bụng, xung quanh có viền 10 – 20 đôi xúc tu, hình thành nên phễu miệng. Lỗ hậu môn nằm phía cuối thân và hơi lệch về bên trái. Lỗ bụng làm cho xoang mang thông với ngoài.

2.2 Cấu tạo trong

- Vỏ da: cấu tạo có 2 lớp chính là biểu bì (epidermis) ở mặt ngoài và bì (dermis) ở bên trong. Khác với đa số động

vật Có xương sống, biểu bì của Lưỡng tiêm chỉ có 1 lớp tế bào, còn lớp bì kém phát triển, chủ yếu cấu tạo bởi chất keo hay mô liên kết đàn hồi.

- Hệ cơ: Ít phân hoá, mang tính chất phân đốt điển hình. Do vậy cơ chỉ có thể đảm bảo được các cử động uốn mình đơn giản, phù hợp với lối sống vùi mình trong cát. Hệ cơ gồm nhiều đốt cơ (myomera), sắp xếp từ mút trước đến mút sau cơ thể. Các đốt cơ phân canh nhau bởi các vách ngăn bằng mô liên kết (myosepta). Các đốt cơ ở 2 bên phần thân sắp xếp xen kẽ cài răng lược với nhau. Nhờ vậy cá Lưỡng tiêm khi bơi thì cơ thể uốn mình theo mặt phẳng nằm ngang.

- Bộ xương: Là dây sống chạy dọc thân và về phía lưng từ đuôi đến đầu. Vùng khe mang, bộ xương là một mạng lưới gồm nhiều que liên kết nằm ngang và thẳng đứng. Các vây và xúc tu cũng được que liên kết nâng đỡ.

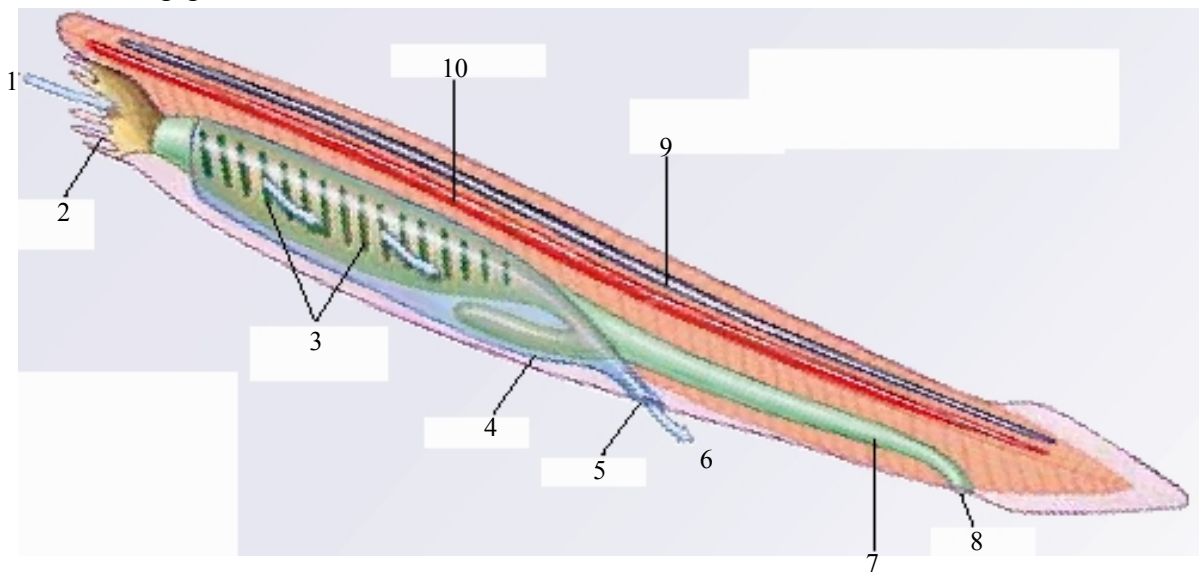
- Hệ thần kinh: Hệ thần kinh trung ương là một ống thần kinh chạy dọc cơ thể, nằm phía trên dây sống nhưng không đi tới đầu dây sống, được bọc trong một màng keo có tác dụng bảo vệ. Phần trước của ống lớn hơn tương ứng với não bộ nguyên thủy. Trong ống thần kinh có một khe hẹp được xem là xoang thần kinh, ở phần đầu xoang phình rộng được gọi là buồng não (tương ứng với buồng não thứ 3 của động vật Có xương sống). Ở cá thể non, phần trên buồng não còn thông với hồ khứu giác nhờ một lỗ thần kinh. Đến giai đoạn trưởng thành thì hồ khứu giác mất liên hệ với não. Từ não nguyên thủy có 2 đôi thần kinh phía trước thân, có chức năng cảm giác.

Hệ thần kinh ngoại biên bao gồm các dây thần kinh xuất phát từ ống thần kinh. Từ phần ống thần kinh phát ra nhiều đôi thần kinh tuỷ tới 2 bên thân. Một đốt cơ có một đôi rễ thần kinh: Rễ lưng tới da và cơ tạng, có chức năng hỗn hợp là vận động và cảm giác, còn rễ bụng phát nhánh tới cơ thân, có chức năng vận động. Đôi rễ thần kinh bên này xen kẽ với đôi rễ bên kia. Ngoài ra trong thành ruột có nhiều đám

rối thần kinh (plexus) giao cảm, có nhánh thần kinh liên lạc với thần kinh tuỷ (hình 13.5).

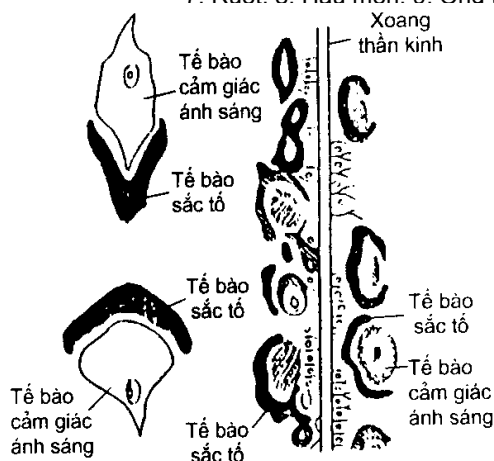
- Giác quan: Ở cá Lưỡng tiêm phát triển yếu, gồm nhiều tế bào cảm giác phân bố rải rác trong biểu bì hay tập trung lại thành từng đám. Tế bào cảm giác tập trung nhiều ở cạnh miệng và xúc tu. Hồ khứu giác phủ biểu mô rung động, nằm ở mặt lưng. Cơ quan thị giác là mắt Hess, cấu tạo rất nguyên thủy, chỉ gồm có 2 tế bào, một tế bào hình ngọn lửa cảm giác ánh sáng, gắn với một tế bào sắc tố. Mắt Hess nằm rải rác trên ống thần kinh, cảm nhận được ánh sáng nhờ sự trong suốt của thân con vật (hình 13.6).

- Hệ tiêu hoá và hệ hô hấp: Ống tiêu hoá bắt đầu từ phễu miệng nằm ở mặt bụng của đầu và tận cùng bằng lỗ hậu môn nằm lệch về bên trái của phần đuôi. Phễu miệng gồm một lỗ



Hình 13.5 Cấu tạo Cá lưỡng tiêm *Amphioxus* (theo Raven)

1. Nước vào; 2. Vòng tua miệng; 3. Mang trên hầu; 4. Khoảng ngoài; 5. Lỗ khoang; 6. Nước ra;
7. Ruột; 8. Hậu môn; 9. Ống thần kinh lưng; 10. Dải sống



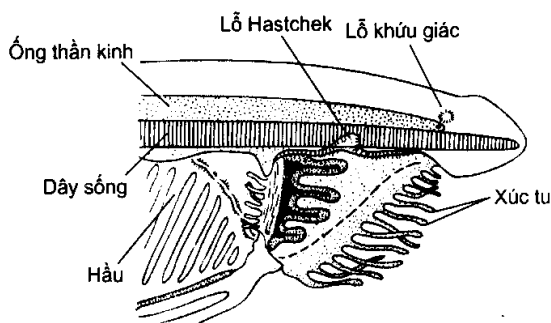
Hình 13.6 Mắt Hess ở tuỷ sống của cá Lưỡng tiêm (theo Kardong)

trước miệng lớn có vành xúc tu, đáy là lỗ miệng nhỏ thông với hầu, xung quanh lỗ miệng có một riềm mỏng (velum). Tiếp theo là hầu (pharynx) phình rộng, có thủng

nhiều lỗ khe mang (trên 100 đôi) không thông trực tiếp với môi trường ngoài mà đổ vào xoang quanh mang. Xoang này chỉ thông với môi trường ngoài qua lỗ bụng. Mặt trong thành hầu có rãnh tiêm mao trong (endocyst), có các tế bào mang tiêm mao dài, tiết chất nhầy để bắt giữ thức ăn. Các tiêm mao rung động theo cùng một chiều để đưa nước từ phễu miệng vào hầu. Thức ăn được giữ lại, đưa về phía trước, đưa lên rãnh trên hầu, sau đó chuyển xuống thực quản và vào ruột. Ruột gần như thẳng, phía trước ruột có một máu lồi gan tương ứng với gan của động vật Có xương sống.

Khi tiêm mao rung động sẽ đưa dòng nước từ hầu có cả thức ăn và ôxy tới khe mang. Vách của khe mang có nhiều mạch máu, tại đây xảy ra quá trình trao đổi khí.

Như vậy hệ tiêu hoá và hô hấp của Lưỡng tiêm còn rất đơn giản, hoạt động tiêu hoá và hô hấp còn thụ động, phụ thuộc nhiều vào môi trường ngoài và sự rung động của các tiêm mao. Các dinh dưỡng này được gọi là kiểu dinh dưỡng lọc (hình 13.7).



Hình 13.7 Khoang miệng - hầu của cá Lưỡng tiêm (theo Maviev)

- Thể xoang: Thu hẹp nhiều và có phủ biểu mô có tiêm mao rung động. Vùng hầu có 2 ống hẹp trên hầu và 3 ống dưới ruột. Ở vùng sau hầu có các khoảng trống bao quanh ruột.

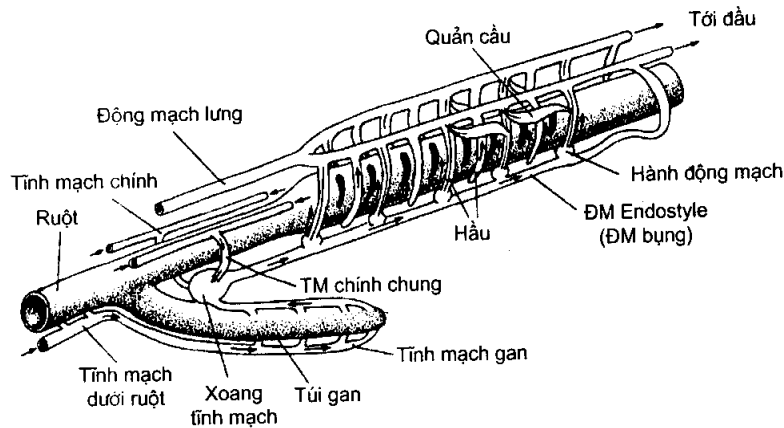
- Hệ tuần hoàn: Có hệ tuần hoàn kín nhưng không có tim và máu không có màu, chứa ít

bach cầu. Máu lưu thông được nhờ sự co bóp của nhịp nhàng của gốc động mạch bụng và sự co bóp độc lập của những phần phình rộng của động mạch mang.

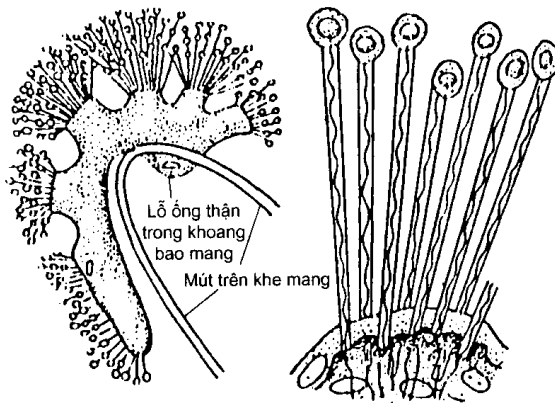
+ Hệ động mạch: Động mạch bụng đem máu tĩnh mạch về phía trước. Từ động mạch bụng đi lên phía trên có hàng trăm đôi động mạch đến mang. Gốc của chúng phình rộng thành những túi có khả năng co bóp để đẩy máu đi.. động mạch đến mang không tạo thành mao mạch nhưng nằm nổi trên khe mang, tiếp xúc trực tiếp với dòng nước làm cho quá trình trao đổi khí dễ dàng hơn. Sau khi đổi khí khí, máu tĩnh mạch thành máu động mạch, theo các đôi động mạch rời mang tập trung vào hai rễ động mạch chủ lưng. Tại đây một phần nhỏ máu theo 2 động mạch cổ đi về phía trước tới các cơ quan ở đầu, còn phần lớn chảy về phía sau, đổ vào động mạch chủ lưng chạy đến tận nút đuôi, trên đường đi chúng phân nhánh tới nội quan.

+ Hệ tĩnh mạch: Máu tĩnh mạch từ nửa sau cơ thể đổ vào tĩnh mạch đuôi sau đó vào tĩnh mạch dưới ruột. Đến máu lồi gan, tĩnh mạch dưới ruột phân nhánh thành mao mạch, hình thành hệ gánh gan sau đó đổ vào xoang tĩnh mạch. Máu của xoang tĩnh mạch sau còn theo 2 tĩnh mạch chính sau đi về phía trước. Máu tĩnh mạch từ phần đầu theo tĩnh mạch chính trước đi về phía sau. Hai tĩnh mạch chính trước và

sau đổ vào 2 ống Cuvier ở 2 bên. Hai ống Cuvier này chuyển máu vào xoang tĩnh mạch (hình 13.8).



Hình 13.8 Hệ tuần hoàn cá Lưỡng tiêm (theo Kardong)



Hình 13.9 Cơ quan bài tiết của Lưỡng tiêm (theo Matviev)

- Hệ bài tiết: Gồm 100 đôi đơn thận nằm dọc 2 bên phần lưng của hầu. Mỗi đơn thận gồm một ống đơn thận ngắn, uốn cong nằm giữa 2 khe mang. Ống này có một lỗ thận mở vào xoang mang và một dây lỗ thông với xoang cơ thể được gọi là miệng thận. miệng thận được bịt kín và trên đó có nhiều tế bào mặt trời (solenocyst), hình ống dài, bên trong có nhiều tiêm mao rung động (hình 13.9).

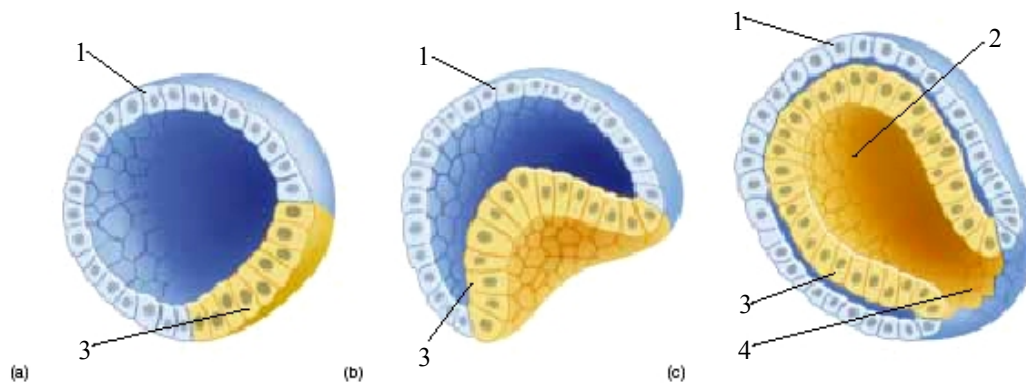
Chất cặn bã được lọc từ xoang cơ thể, qua lỗ thận, qua xoang quanh mang rồi theo dòng nước ra ngoài qua lỗ bụng. Như vậy hệ bài tiết của Lưỡng tiêm có cấu tạo và hoạt động giống với hậu đơn thận của Giun đốt.

- Hệ sinh dục: Là động vật phân tính nhưng buồng trứng và tinh hoàn giống nhau. Lưỡng tiêm có 25 đôi tuyến sinh dục, sắp xếp 2 bên thành cơ thể, thông với xoang quanh mang, không có ống dẫn. Sản phẩm sinh dục khi chín sẽ lọt qua thành tuyến sinh dục, vào xoang quanh mang, theo dòng nước ra ngoài qua lỗ bụng. Chú ý là ở Lưỡng tiêm chưa có mối liên hệ giữa cơ quan bài tiết và sinh dục.

2.3. Sự phát triển

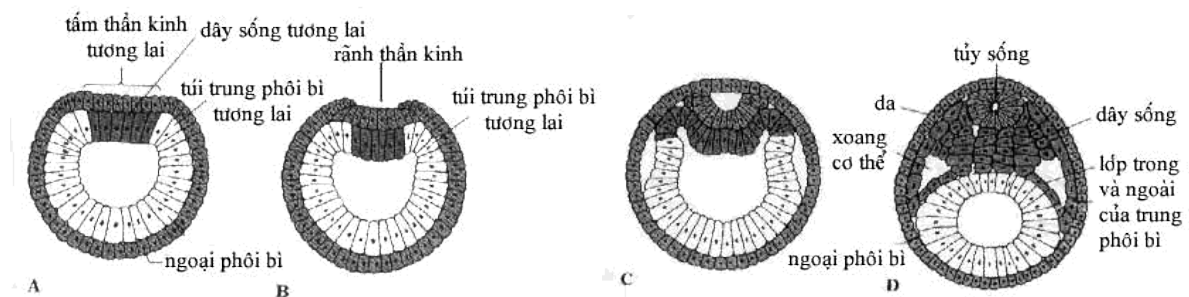
Kovalepski A. O. là người đầu tiên nghiên cứu quá trình phát triển của Lưỡng tiêm, công trình này có một ý nghĩa to lớn. Nhờ nó mà có thể phán đoán được những giai đoạn đầu của cây phát sinh động vật Dây sống nói chung và động vật Có xương sống nói riêng. Thụ tinh trong nước, thường xảy ra vào buổi chiều, sau đó phân cắt rất nhanh. Đầu tiên hình thành phôi dâu (morula), tiếp theo là phôi nang (blastula). Tiếp theo là sự lõm vào của phôi bào lớn cho đến khi tiếp giáp với tế bào

nhỏ, quá trình này là sự phôi vị hoá (gastrula), có 2 lớp tế bào là lớp ngoài còn gọi là lá phôi ngoài (ectoderma) hay lá phôi thứ nhất, lớp trong là lá phôi trong (entoderma) hay lá phôi thứ 2. Lúc này xoang phôi được bọc bởi lá phôi trong được gọi là xoang phôi vị hay ruột nguyên thủy (hình 13.10).



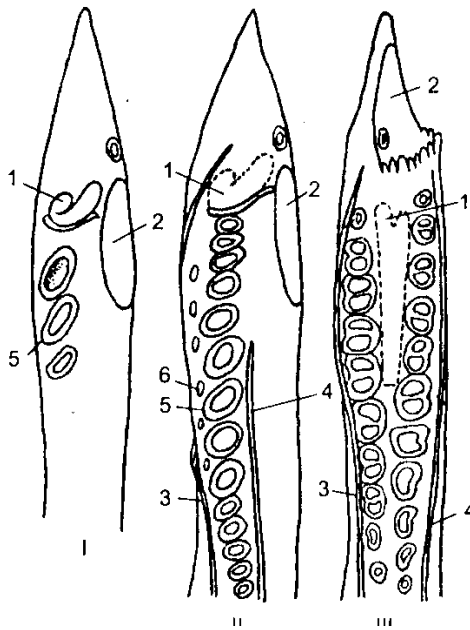
Hình 13.10 Phôi vị hóa (gastrula) của cá Lưỡng tiêm (theo Raven)
(a). Hình thành nội bì; (b). Nội bì lõm vào; (c). Hình thành xoang vị và miệng phôi
1. Ngoại bì; 2. Nội bì; 3. Xoang vị; 4. Miệng phôi

Sau đó phôi vị kéo dài ra, lỗ phôi vị (gastroporus) thu nhỏ lại, phần ngoại bì phía lưng trước lỗ phôi lõm thành tấm thần kinh. Ngoại bì phát triển nhanh phủ lên lên lỗ phôi và tấm thần kinh, mép của tấm thần kinh cuộn lên, gắn với nhau, hình thành nên ống thần kinh, về phía sau xoang ống thông với xoang ruột phôi nhờ ống thần kinh ruột (canalis neuroentericus), còn về phía trước xoang ống có thông với bên ngoài nhờ lỗ thần kinh (neuroporus). Tại đây sẽ hình thành nên hố khứu giác (hình 13.11).



Hình 13.11 Sự hình thành phôi thần kinh ở cá Lưỡng tiêm (theo Matviev)

Song song với sự hình thành ống thần kinh có sự phân hoá của nội bì: Hai bên dọc theo ruột phôi có lồi ra 2 nếp dọc là mầm của trung bì. Giữa 2 nếp gấp trung bì có lồi nếp thứ 3 sau đó hình thành nên dây sống. Nếp trung bì tách khỏi ruột phôi, cắt khúc thành nhiều túi thể xoang kín, thành túi là trung bì, xoang túi là thể xoang. Mỗi túi phát triển lên trên và xuống dưới sau đó chia thành 2 phần:



Hình 13.12 Các đoạn phát triển của ấu trùng
Lương tiêm (theo Kardong)

1. Rãnh endostyle; 2. Lỗ miệng; 3-4. Nếp bên phải và trái; 5. Khe mang trái; 6. Khe mang phải

- Phần trên (phần lưng) ở bên dây sống và ống thần kinh được gọi là somit, sẽ phát triển chủ yếu thành đốt cơ và bì da.

- Phần dưới (phần bụng) ở bên ruột được gọi là tấm bên sẽ phát triển thành lá lót xoang bụng. Các phần xoang của tấm bên dần dần gắn với nhau hình thành nên thể xoang. Sau cùng ở đầu mút thân thủng lỗ miệng và mút sau thân là lỗ hậu môn.

Ấu trùng mới nở phủ đầy tiêm mao, lúc đầu bơi ở mặt nước, có miệng lệch bên trái, khe mang không đối xứng. Ở giai đoạn này ấu trùng không có phần trước miệng, thiếu xoang mang và số lượng khe mang còn ít. Sau đó hai bên thân hình thành các nếp gấp chạy dọc, về sau khép kín lại để hình thành xoang bao mang, có một lỗ thông ra ngoài. Rãnh nội tiêm và xoang bao mang rộng dần ra, số lượng khe mang tăng thêm, sau đó ấu trùng chìm xuống đáy và biến thái thành Lương tiêm trưởng thành. Giai đoạn ấu trùng kéo dài tới 3 tháng. (hình 13.12).

3. Sinh thái

Cá Lương tiêm phân bố rộng rãi ở Ấn Độ Dương và dọc bờ biển châu Á của Thái Bình Dương, khá phổ biến ở bờ biển Trung Quốc, Nhật Bản và có nhiều ở eo biển Đài Loan. Ở vịnh Bắc Bộ Việt Nam đã phát hiện thấy ở vùng biển Bạch Long Vĩ. Cá Lương tiêm thường sống nơi đáy cát thô, xốp, sâu khoảng 8 - 20m, nước trong, nồng độ muối 2,0 - 3,1%, độ pH khoảng 8 - 8,18.

Thức ăn của cá Lương tiêm là động vật phù du và khuê tảo. Cá thành thực sau 1 năm tuổi, đạt chiều dài khoảng 30 - 45mm. Cá sinh sản vào mùa hè, đẻ 3 lần trong đời, sống được 3 - 4 năm. Ban ngày cá ẩn mình trong cát, ban đêm mới nổi dần lên mặt nước.

Là loại cá có giá trị dinh dưỡng cao (khoảng 70% protein và 20% lipid)

4. Đa dạng

Phân ngành này chỉ có một họ là Mang miệng (Branchiostomidae), có các giống (*Amphioxus*, *Branchiostoma* và *Asymmetron*) với 28 loài. Giống *Branchiostoma* có 2 loài phổ biến là *B. lanceolatus* và *B. belcheri* ở bờ biển châu Á.

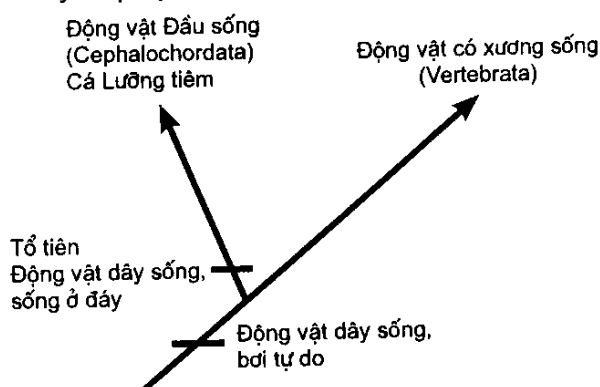
Các giống còn lại phân bố ở Đại Tây Dương, Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương, Ở vịnh Bắc Bộ Việt Nam có các loài *B. belcheri* và *Asymmetron cultellus*

5. Nguồn gốc và sự tiến hoá

Do không có hoá thạch nên phải dựa vào dẫn liệu phôi sinh học và giải phẫu so sánh để đưa ra giả thuyết về nguồn gốc của cá Lưỡng tiêm. Tổ tiên của cá lưỡng tiêm là động vật bơi lội tự do, đối xứng 2 bên, có khe mang ít và thông trực tiếp ra môi trường ngoài. Từ đó cho ra 2 nhánh phát triển (hình 13.13):

- Nhánh 1 tiến hoá theo hướng bơi lội tự do, về sau hình thành nên tổ tiên của động vật Có xương sống.

- Nhánh 2 chuyển sang đời sống ít vận động, nằm nghiêng bên trái, nên lỗ miệng và hậu môn chuyển xuống dưới (bên trái), còn khe mang chuyển lên phía trên (bên phải) để không bị cát bịt kín. Sau này phát triển thành cá Lưỡng tiêm hiện đại. Nhóm này tiếp tục hình thành



Hình 13.13 Nguồn gốc và hướng tiến hoá của Đầu sống (theo Lê Vũ Khôi)

xoang bao mang để bảo vệ mang và trở lại đối xứng hai bên (khe mang trở về vị trí cũ), nhưng lỗ hậu môn vẫn ở bên trái.

Giả thuyết này được chứng minh khi phát hiện ra ấu trùng *Asymmetron* ở đáy biển sâu có cấu tạo nguyên thủy như thiếu xoang bao mang và túi tiêu hoá, có miệng bên trái và có một dãy khe mang ở mặt bụng

V. Phân ngành Có bao (Tunicata)

1. Đặc điểm chung

- Có một số ít loài phân bố rộng ở biển từ bờ đến vùng sâu. Hầu hết các loài có đời sống chuyên hoá, định cư, một số ít loài sống bơi tự do.

- Cơ thể được bao bọc trong một cái bao, thành phần hoá học là hợp chất tunixin do biểu bì và trung bì tiết ra. Hình dạng cơ thể giống một cái hũ có 2 lỗ là lỗ thoát nước và lỗ hút nước. kích thước thay đổi từ rất nhỏ đến vài cm.

- Dạng trưởng thành thiếu nhiều đặc điểm của động vật Dây sống do lối sống chuyên hoá thoái hoá: không Dây sống, thiếu ống thần kinh, không có đuôi. Đặc điểm giống với đặc điểm chung của ngành Dây sống là hầu như nhiều lỗ khe mang. Vì vậy trước đây đã xếp động vật Có bao vào ngành động vật Thân mềm (Mollusca).

2. Đại diện Hải tiêu

- Dạng Hải tiêu trưởng thành sống định cư bám vào đá hay giá thể. Chất tunixin bao ngoài cơ thể gồm khoảng 60% cellulose, 27% protein và 13% chất khoáng. Phía dưới bao là lớp áo mỏng, cách biệt phần trước bởi xoang bao mang. Xoang bao mang được lót một lớp ngoại bì mỏng (hình 13.14a)

- Thể xoang của Hải tiêu trưởng thành bị thu hẹp nhiều, chỉ còn lại xoang bao tim, xoang bao phủ tạng ở phía sau thân. Dây sống tiêu giảm không để lại vết tích.

- Hệ cơ có cơ tim (thuộc loại cơ vân) và cơ thân (thuộc loại cơ trơn). Cơ thân gồm 2 lớp cơ dọc và một mạng lưới cơ vòng và cơ chéo.

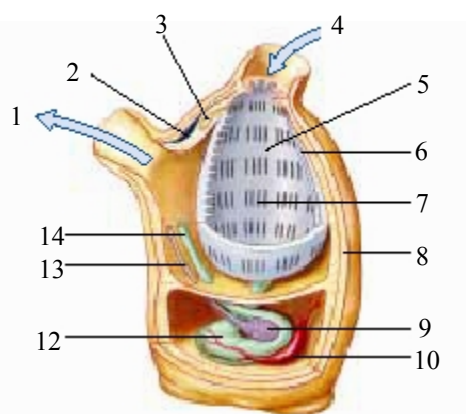
- Hệ thần kinh có cấu tạo không điển hình của ngành: Chỉ có 1 hạch thần kinh, không có xoang thần kinh. từ hạch phát ra 2 đôi dây thần kinh trước và sau tới thành cơ thể và một dây phủ tạng tới vùng bụng. Hải tiêu chỉ có các tế bào cảm giác nằm rải rác hay tập trung thành đám ở vùng lỗ miệng và lỗ huyết với vai trò điều hoà nước qua cơ thể.

- Cơ quan tiêu hoá và hô hấp có đặc điểm chung của ngành. Bắt đầu là lỗ miệng có xúc tu bao quanh, tiếp theo là hầu phình rộng thủng nhiều khe mang. Tiếp theo là thực quản ngắn, sau đó là dạ dày phình tròn, tới ruột, cuối cùng là hậu môn. Hầu và khe mang có chức năng dinh dưỡng và hô hấp. Mặt bụng của hầu có rãnh nội tiêu, có nhiều tế bào có tiêm mao tiết chất nhày, phía đối diện là rãnh lưng. Sự rung động theo một chiều của tiêm mao làm cho nước xuôi vào lỗ miệng tới hầu mang theo thức ăn và ôxy. Sự trao đổi khí xảy ra ở khe mang, còn thức ăn thì được chất nhày của các tiêm mao giữ lại, chuyển từ dưới lên trên, sau đó vào thực quản, tới dạ dày, ruột. Chất thải được thải qua lỗ hậu môn nằm trong lỗ thoát (hình 13.14b). Hải tiêu đã có tuyến gan, là một túi bịt đáy nằm ở đầu khúc ruột.

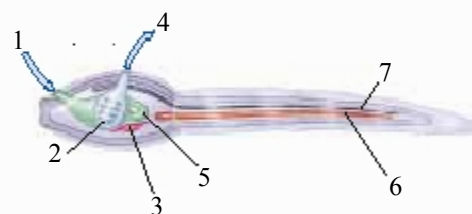
- Hệ tuần hoàn hở, có cấu tạo đơn giản, gồm có tim nằm ở gần dạ dày và 2 mạch máu là mạch mang đi về phía miệng, phân nhánh tới khe mang và mạch ruột đi về phía đối diện phân nhánh tới phủ tạng. Hoạt động của tim dồn máu về một mạch, sau đó máu ngược vào mạch kia. Máu gồm huyết tương và bạch huyết (hình 13.15).



(a)



(b)



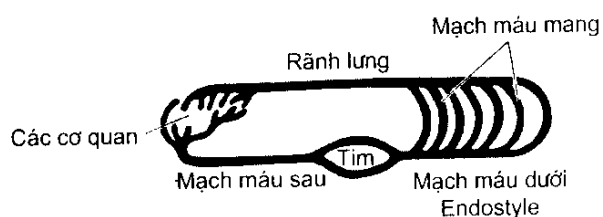
(c)

Hình 2.14 Cấu tạo hải tiêu *Holocynthia aurantibium* (theo Raven)

(a) Hình dạng ngoài;

(b) Cấu tạo cơ thể trưởng thành: 1. Lỗ nước ra; 2. Hạch thần kinh; 3. Ống tuyến yên; 4. Lỗ nước ra; 5. Hầu; 6. Vách trong; 7. Tấm mang; 8. Bao; 9. Tuyến sinh dục; 10. Tim; 11. Dạ dày; 12. Ống dẫn sinh dục; 13. Ruột; 14. Hậu môn

(c) Cấu tạo ấu trùng: 2. Hầu; 3. Tim; 5. Dạ dày; 6. Dây sống đuôi; 7. Ống thần kinh lưng



Hình 13.15 Tuần hoàn của Hải tiêu (theo Kardong)

- Cơ quan bài tiết phân tán, gồm nhiều tế bào tích lũy urê, tập trung thành túi bài tiết nằm ở khúc ruột, đây là kiểu thận tích trữ.

- Hệ sinh dục của Hải tiêu lưỡng tính: Gồm một đôi tuyến sinh dục đực và một đôi tuyến sinh dục cái nằm bên trái thân trong khúc ruột.

Hải tiêu không tự thụ tinh vì tuyến sinh dục chín không đều. Sản phẩm sinh dục vào ống dẫn sinh dục rồi qua lỗ sinh dục rồi vào xoang bao mang. Trứng thụ tinh ở trong xoang bao mang rồi lọt qua lỗ huyết. Ngoài hình thức sinh sản hữu tính, Hải tiêu còn sinh sản vô tính bằng cách nảy chồi ở mặt bụng.

3. Phát triển và biến thái

- Trứng Hải tiêu ít noãn hoàng, phân cắt hoàn toàn và gần đều. Phôi vị hình thành bằng cách lõm vào. Sau đó phôi kéo dài và phân hoá thành mặt lưng phẳng và mặt bụng phồng. Ngoại bì mặt lưng hình thành rãnh thành rãnh thần kinh rồi ống thần kinh, có lỗ thần kinh ruột (làm ruột thông với ống thần kinh). Tầng nội bì ở thành ruột lõm lên hình thành dây sống. Hai bên dây sống hình thành trung bì chứa mầm thể xoang. Tiếp theo là đuôi phân hoá, hình thành lỗ miệng ở phía đối diện hậu môn. Quá trình hình thành ấu trùng khá nhanh, khoảng 24 giờ ở nhiệt độ 15°C. Ấu trùng dài khoảng 0,5mm, thon dài, trong suốt bơi nhanh nhẹn nhờ có cơ đuôi khoẻ. Ấu trùng có đủ các đặc điểm của động vật Dây sống: có dây sống ở phía đuôi, ống thần kinh nằm trên dây sống, hầu rộng có các khe mang và đuôi ở sau hậu môn. Có các tế bào cảm giác ánh sáng hình thành mắt và túi thăng bằng (hình 13.16A). Tiếp theo hình thành 2 khoang bao mang, sau đó nhập làm 1 thông với lỗ huyết. Sau một vài giờ bơi lội trong nước, ấu trùng lặn xuống đáy, hình thành giác bám, bám vào giá thể và bắt đầu biến thái (hình 13.16B-C). Đầu tiên đuôi, cơ và dây sống tiêu giảm, ống thần kinh teo lại chỉ còn hạch thần kinh, các giác quan cũng tiêu giảm. Hình thành bao cơ thể, xoang bao mang phát triển, số khe mang ở hầu tăng lên và ấu trùng biến thái thành cá thể trưởng thành, sống bám vào giá thể (hình 13.16D).

Hải tiêu trưởng thành ăn các vụn bã hữu cơ, các vi sinh vật trong nước, lấy thức ăn theo kiểu lọc.

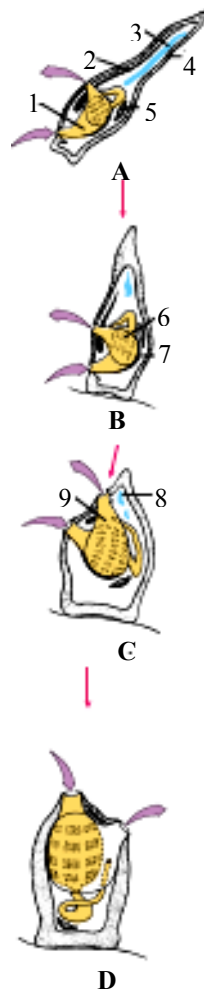
4. Đa dạng

Phân ngành Có bao chia thành 3 lớp là Có cuống, Hải tiêu và Sanpê.

4.1 Lớp Có cuống (*Lavacea hay Appendicularia*)

Có ít loài sống tự do ở biển, còn mang nhiều đặc điểm nguyên thủy. Cơ thể nhỏ, được bọc trong bao tunixin, hình dạng giống ấu trùng Hải tiêu. Kích thước dài 0,5 - 3mm, có dây sống, ống thần kinh, đuôi sau hậu môn, hầu có ít khe mang nhưng không có xoang bao mang (hình 13.17).

4.2 Lớp Hải tiêu (*Ascidacea*)



Hình 13.16 Biến thái của Hải tiêu đơn độc (theo Hickman)

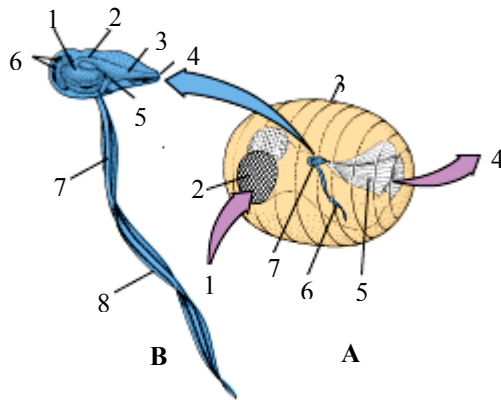
- A. Ấu trùng bơi tự do: 1. Hậu; 2. Ống thần kinh; 3. Dây sống; 4. Đuôi; 5. Tim;
 B. Biến thái sau khi bám vào giá thể: 6. Khe mang; 7. Rãnh nội tiêu
 C. Biến thái miệng:
 8. Dây sống thoái hoá; 9. Xoang bao mang; D. Trưởng thành

Bao gồm các động vật Có bao sống bám, đơn độc hay tập đoàn. Trưởng thành mất nhiều đặc điểm của ngành. Có thể sinh sản vô tính bằng cách sinh chồi.

Đại diện có Hải tiêu tập đoàn *Botryllus* sp (hình 2.18): Các cá thể của tập đoàn cùng ẩn trong một khối keo rỗng, mỗi cá thể có lỗ miệng hướng ra ngoài, lỗ hậu môn hướng vào trong.

4.3 Lớp Sanpê (*Thaliacea* hay *Salpae*)

Có thể sống đơn độc hay tập đoàn, sống bơi lội tự do ở biển khơi. Thân dài khoảng 8 - 10cm, trong suốt hình con thoi, hình trụ hay giống thùng rượu, bao quanh thân là các dải cơ vòng trông giống như các đai trống. Tập đoàn Sanpê có thể sinh sản vô tính bằng cách sinh chồi, một số loài có thể sinh sản xen kẽ thế hệ. Ví dụ giống *Doliolum* sinh sản vô tính bằng cách mọc ra một dây mầm phía sau cơ thể, trên đó mọc ra một chuỗi những cá thể con giống cơ thể mẹ, nhưng nhỏ hơn. Các cá

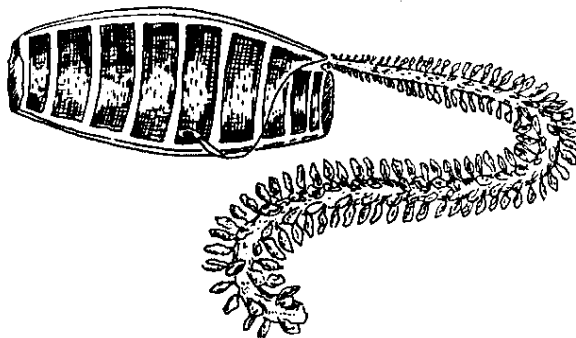


Hình 13.17 Đại diện của Cá cuống (theo Hickman)

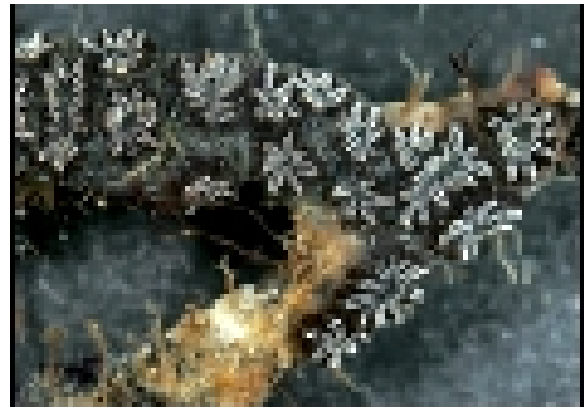
A. Cá thể trong bao: 1. Nước vào; 2. Tấm sàng; 3. Đai trống; 4. Nước ra; 5. Lưới lọc thức ăn; 6. Đuôi; 7. Thân
B. Một cá thể tách ra: 1. Dạ dày; 2. Thực quản; 3. Hầu; 4. Miệng; 5. Rãnh tiêm mao hầu; 6. Não; 7. Dây sống; 8. Đuôi

thể con này đều có tuyến sinh dục đực và cái, nhưng không tự thụ tinh vì không chín đồng đều cùng một lúc (hình 13.18 và 13.19).

Sanpê phân bố chủ yếu ở biển nhiệt đới và cận nhiệt đới, dưới độ sâu 1.000 - 5.000m. Ở vịnh Bắc Bộ Việt Nam có một số đại diện như *Thalia democratica*; *Salpa fusiformis*, *Salpa cylindrica* sống đơn độc, giống *Doliolum* có nhiều loài, phổ biến là *D. denticulatum*.



Hình 13.19 Doliolum denticulatum (theo Matviev)
Có dây mầm phía sau cơ thể mang cá thể vô tính và hữu tính



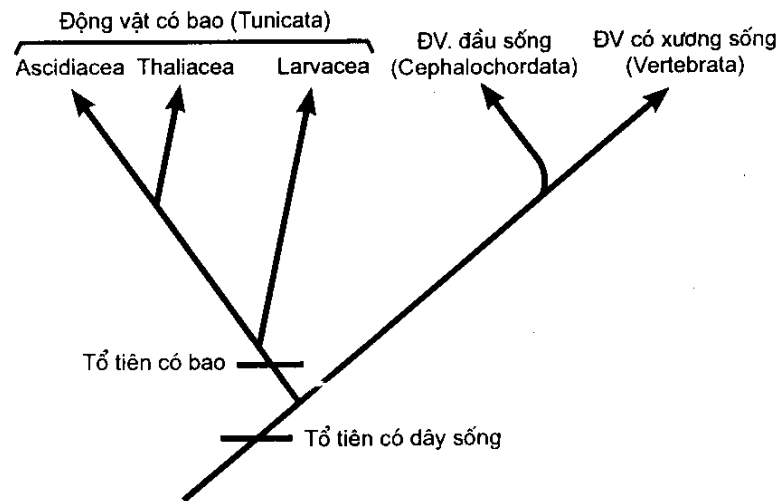
Hình 13.18 Hải tiêu tập đoàn Botryllus sp (theo Hickman)

5. Nguồn gốc và tiến hoá

Từ các đặc điểm cấu tạo của ấu trùng mang đầy đủ những đặc điểm của động vật Dây sống, nên nhiều người cho rằng Cá bao có cùng nguồn gốc với các nhóm Dây sống khác. Tổ tiên chung của động vật Dây sống đã hình thành nên tổ tiên của động vật Cá bao. Chúng bơi lội tự do như ấu trùng Hải tiêu. Từ tổ tiên này, đa số Cá bao chuyển sang đời sống định cư, nên một số cơ quan liên quan đến sự vận động bị tiêu giảm, kéo theo sự tiêu giảm của các cơ quan khác như dây sống, ống thần kinh... Hướng này tiến hoá thành nhóm Hải tiêu hiện nay.

Một số khác vẫn giữ được đời sống tích cực, phát triển thành lớp Cá cuống.

Lớp Sanpê là kết quả của quá trình chuyển từ đời sống định cư sang bơi lội tự do. Khả năng sinh chồi của nhóm động vật này được xem như là sự thích nghi thứ sinh của lối sống định cư ở Hải tiêu (hình 13.20).



Hình 13.20 Nguồn gốc và hướng tiến hoá của Có bao (theo Lê Vũ Khôi)

Chương 14.

Phân ngành Có xương sống (Vertebrata)

I. Đặc điểm chung

Phân ngành Có xương sống là phân ngành, rất đa dạng về hình thái, có hoạt động sống rất tích cực. Các cơ quan của cơ thể phát triển cao hơn so với phân ngành Đầu sống và Có bao nhằm đảm bảo thích nghi hiệu quả đối với môi trường sống đa dạng.

1. Hình dạng cơ thể

Cơ thể động vật thuộc phân ngành Có xương sống có hình dạng rất thay đổi. Có thể phân biệt thành 2 nhóm chính là nhóm ở nước và nhóm ở cạn:

- Nhóm ở nước nhìn chung cơ thể được chia thành 3 phần là đầu (caput), mình (corpus) và đuôi (cauda). Cơ quan vận chuyển là vây (pinna) bao gồm vây chẵn và vây lẻ, ngoài ra đuôi cũng là cơ quan vận chuyển rất quan trọng.

- Nhóm ở cạn, cơ thể chia làm 5 phần là đầu, cổ (cervis), mình, hông và đuôi. Chi 5 ngón là cơ quan vận chuyển và nâng đỡ cơ thể.

2. Vỏ da

2.1 Cấu tạo

Làm thành một bao chắc để bảo vệ cơ thể. Vỏ da cấu tạo nhiều tầng tế bào, được chia thành 2 lớp là lớp biểu bì (epidermis) và lớp bì (dermis hay chorium):

- Biểu bì gồm biểu mô nhiều tầng tế bào, nằm ngoài cùng của cơ thể, được hình thành từ ngoại bì. Sản phẩm của lớp biểu bì đa dạng gồm tuyến da (ở cá, ếch nhái, thú), vảy sừng (bò sát), lông vũ (chim), lông mao (thú)...

- Lớp bì nằm dưới biểu bì, cấu tạo gồm mô liên kết, được hình thành từ trung bì. Sản phẩm của bì gồm vẩy (cá), xương bì (bò sát), lông (chim), răng (thú)...

2.2 Chức phận

Vỏ da của động vật có xương sống có 3 chức năng chính là:

- Bảo vệ cơ thể chống lại các tác nhân bên ngoài (hoá học, vật lý, sinh học...).
- Tham gia vào hoạt động sống như hô hấp, bài tiết...
- Là các cơ quan thụ cảm, tiếp nhận các kích thích từ môi trường ngoài.

3. Bộ xương

3.1 Cấu tạo

Bộ xương của động vật có xương sống được chia thành 3 phần chính là xương đầu (sọ), xương cột sống và xương chi.

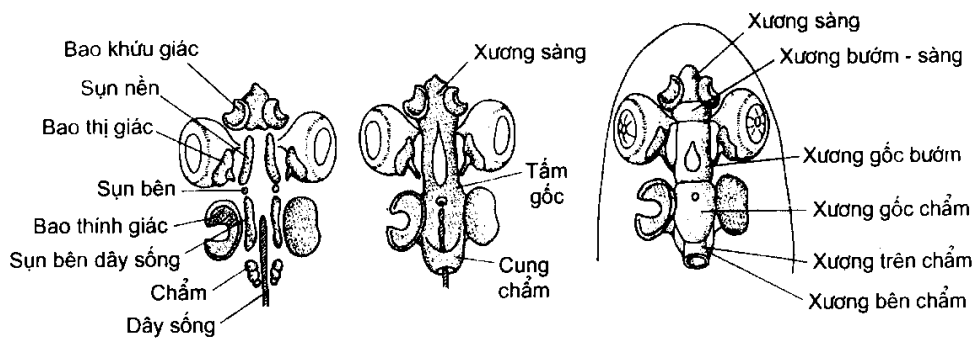
3.1.1 Xương sọ (cranium) gồm hai phần là sọ não và sọ tạng:

- Sọ não ở giai đoạn phôi của động vật có xương sống cao và của động vật có xương sống thấp gồm 2 đôi sụn phía dưới não bộ là sụn bên dây sống, sụn nền ở phía trước và các bao sụn bảo vệ giác quan như bao khứu giác, bao thị giác và bao thính giác (hình 14.1). Tiếp theo các tấm sụn và bao sụn phát triển tạo thành âu sọ (cá bầm, cá mixin và cá nhám). Sau đó chất sụn hoá xương, hình thành các xương bì phủ kín nóc sọ như ở các lớp động vật có xương sống khác.

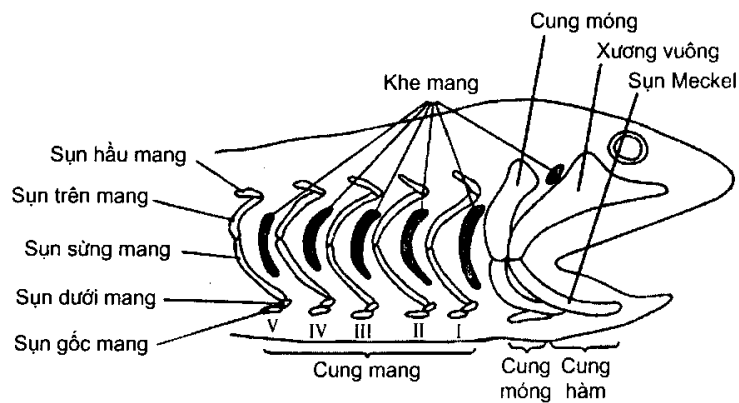
- Sọ tạng gồm một số cung tạng ở đầu ống tiêu hoá, phát triển độc lập với sọ não. Ở các lớp cá có 3 loại là cung hàm (chức năng bắt mồi), cung móng (treo hàm vào sọ) và cung mang (nâng đỡ vách mang) (hình 14.2). Ở các lớp động vật có xương sống ở cạn có cung mang, cung móng tiêu giảm biến đổi thành các xương thính giác, xương móng và sụn thanh quản.

3.1.2 Cột sống

- Ở động vật có xương sống thấp thì đó là dây sống có bao mô liên kết bảo vệ, không phân đốt, nguồn gốc nội bì. Bao mô liên kết sau này sẽ hình thành nên đốt sống.



Hình 14.1 Các sụn cơ bản của hộp sọ cá nhám (theo Kardong)



Hình 14.2 Sọ tạng của cá nhám (theo Kardong)

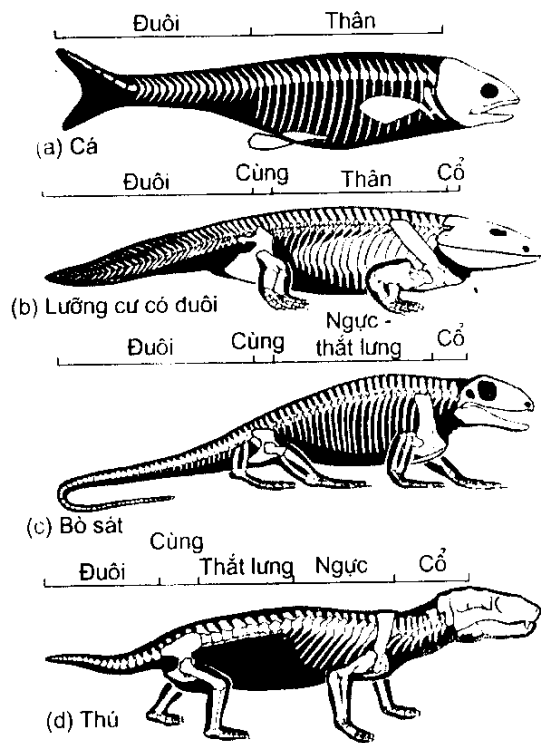
- Ở động vật có xương sống cao thì thay thế bằng cột sống có nhiều đốt sống: có chức năng nâng đỡ cơ thể, bảo vệ hệ thần kinh trung ương, đảm bảo sự cử động nhẹ nhàng, bảo vệ nội quan, chỗ tựa cho các chi. Ở cá cột sống gồm 2 phần là thân và đuôi, ở động vật có xương sống trên cạn có 4 phần (cổ, thân, cùng, đuôi như Lưỡng cư hay 5 phần (cổ, ngực, thắt lưng, cùng và đuôi như ở bò sát, chim, thú) (hình 14.3).

3.1.3 Xương chi có xương chi lẻ và chi chẵn

- Xương chi lẻ có ở động vật có xương sống thấp, để nâng đỡ các vây lẻ, gồm các que sụn hay xương làm thành những tấm tia.

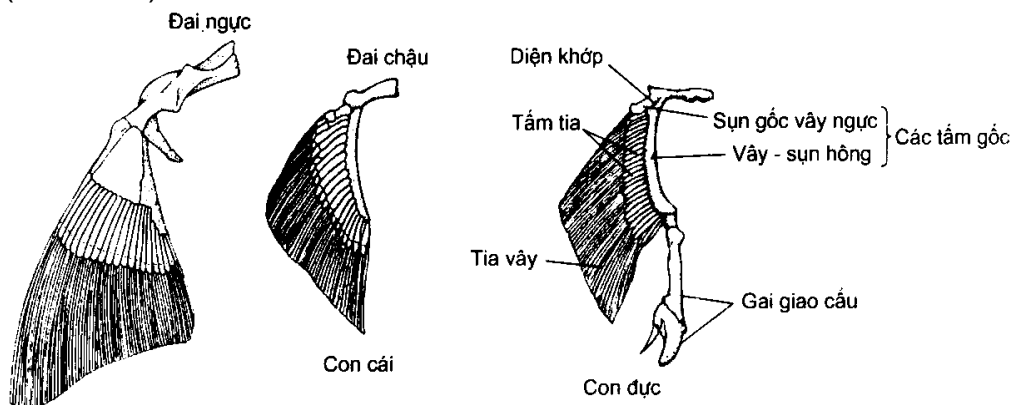
- Xương chi chẵn gồm 2 phần: xương đai (đai vai ở chi trước và đai hông ở chi sau) và xương chi chính thức (hình 14.4).

+ Xương đai vai (chi trước) có 3 xương điển hình là xương bả, xương quạ, xương trước quạ. Xương đai hông (chi sau) gồm 3 xương điển hình là xương hông, ngồi và háng.

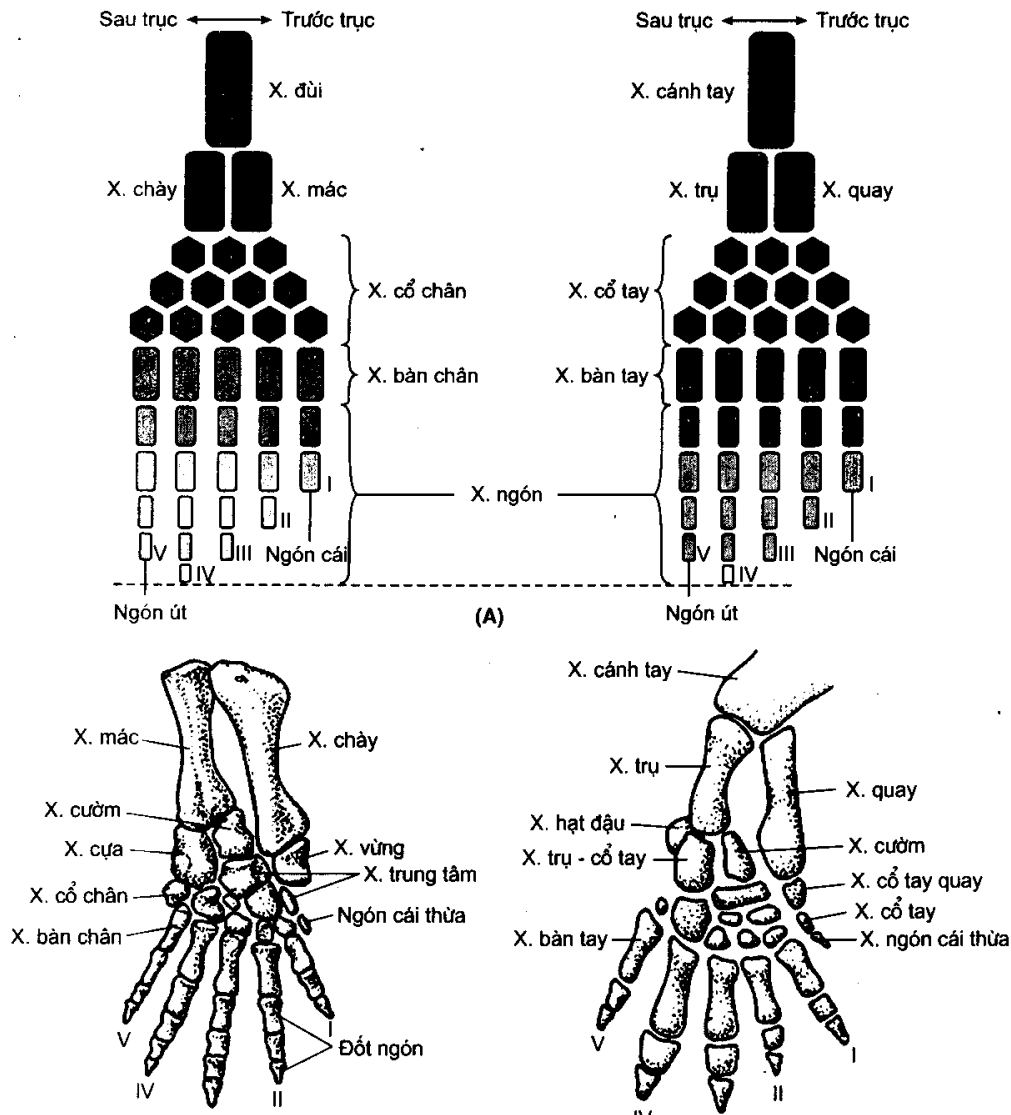


Hình 14.3 Các vùng cột sống ở động vật
 a). Cá; b). Lưỡng cư; c) Bò sát; d). Thú

+ Xương chi chính thức của chi trước gồm 3 phần là xương cánh tay, xương ống tay và xương bàn tay. Xương chi chính thức của chi sau cũng gồm 3 phần tương tự là xương đùi, xương ống và xương bàn chân. Ở động vật có xương sống ở nước xương đai không khớp với cột sống. Khi chuyển lên đời sống trên cạn thì biến đổi thành chi 5 ngón (hình 14.5).



Hình 14.4 Cấu tạo xương chi chẵn của cá sụn (theo Kardong)

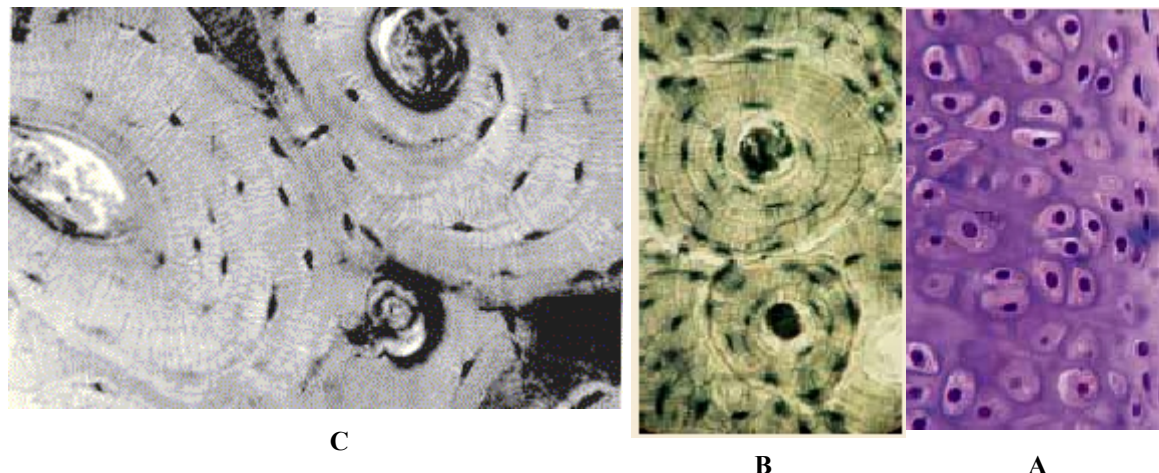


Hình 14.5 Xương chi kiểu 5 ngón của động vật Có xương sống ở cạn (theo Kardong)
 A. Sơ đồ cấu tạo; B. Chi tiết các phần xương 5 ngón của động vật

3.2 Chức phận và ý nghĩa tiến hoá

Bộ xương của động vật có xương sống là bộ xương trong, làm thành một bộ khung vững chắc, đặc trưng nhất là dây sống được thay thế bằng cột sống. Có chức năng chính là nâng đỡ cơ thể. từ thấp đến cao, bộ xương của động vật có xương sống có 3 mức cấu tạo là mô liên kết, sụn và xương (hình 14.6). Chất xương có ý nghĩa tiến hoá vì chúng cung cấp nguồn phát phát, một chất không thể thiếu của các liên kết cao năng, nguyên liệu của màng và AND. Mặt khác chất xương cứng hơn nhiều so với sụn, giúp cho các động vật sống trên cạn chống chịu được với các tác nhân cơ học.

Bộ xương là nhân tố tiến hoá rất quan trọng của động vật có xương sống vì là nơi bám cho cơ và khi cơ phát triển sẽ kéo theo sự phát triển của nhiều cơ quan khác như thần kinh, tiêu hoá, hô hấp, tuần hoàn...



Hình 14.6 Sự hình thành xương (theo Raven)
A. Mô sụn; B. Mô xương; C. Ảnh một lát cắt ngang qua xương

4. Hệ thần kinh

Hệ thần kinh của động vật có xương sống phát triển cao, cấu tạo có 3 bộ phận là thần kinh trung ương, thần kinh ngoại biên và thần kinh thực vật.

4.1 Hệ thần kinh trung ương

Đó là ống thần kinh, phần trước là não bộ, phần sau là tủy sống.

4.1.1 Não bộ

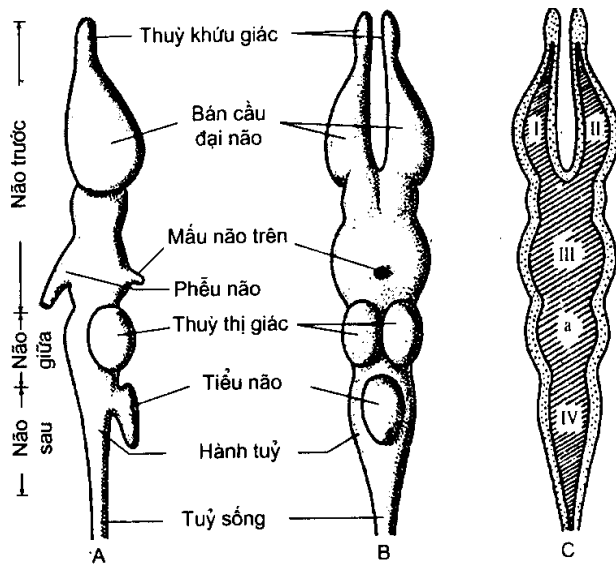
- Sự hình thành não bộ: Lúc đầu có 3 túi là túi não trước, túi não giữa và túi não sau. Túi não trước sẽ chia thành não trước chính thức và não trung gian, túi não giữa sẽ hình thành não giữa và túi não sau là não trám sẽ hình thành tiểu não và hành tủy.

- Cấu tạo gồm não trước hay đại não gồm có 2 bán cầu đại não, phần trước kéo dài thành thùy khứu giác, nối với dây thần kinh khứu giác (dây thần kinh số I). Bên trong 2 bán cầu đại não là não thất I và II. Ở động vật có xương sống tiến hóa cao thì diện tích bề mặt của não trước tăng (tăng khối lượng và tăng nếp nhăn).

Não trung gian thường bị che lấp chỉ lộ cơ quan đỉnh và máu não trên. Xoang não trung gian có não thất III.

Não giữa có 2 thùy thị giác ở phía trước và 2 thùy thính giác ở phía sau, điều khiển cơ quan thị giác và thính giác. Ở thú não giữa rất phát triển và được gọi là củ não sinh tư.

Tiểu não là trung khu điều khiển các vận động thứ cấp nên phát triển mạnh ở những động vật có xương sống hoạt động phức tạp. Cấu tạo có 3 thùy là thùy giun và 2 bán cầu tiểu não có diện tích bề mặt lớn. Hành tủy là phần tiếp giáp với tủy sống, nơi xuất phát của nhiều đôi thần kinh não, bên trong là hố trám và não thất IV (hình 3.7 và 3.8).

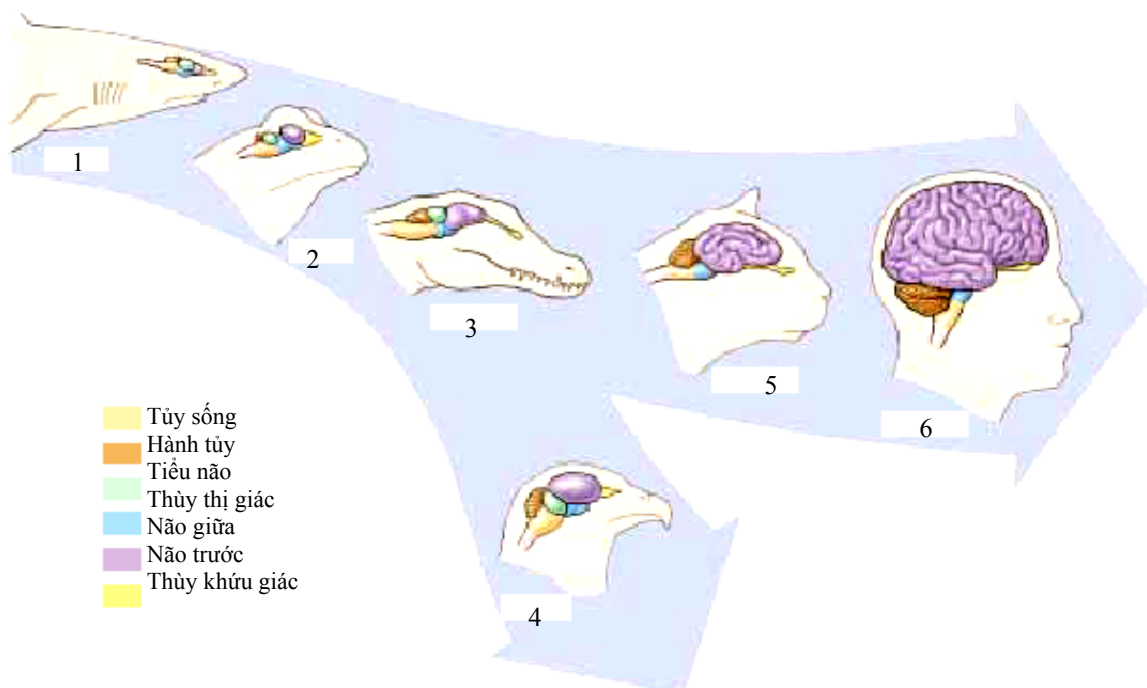


Hình 14.7 Sơ đồ não bộ động vật có xương sống (theo Kardong)

4.1.2 Tuỷ sống

Cấu tạo của tuỷ sống không có ranh giới rõ rệt với hành tủy. Tuỷ sống hình ống, tiết diện là hình bầu dục, hay hình tròn, kéo dài về phía sau thân. Mặt lưng có rãnh ở giữa lưng, mặt bụng có rãnh giữa bụng, ở giữa là ống trung tâm.

Thành tuỷ sống có chất xám ở trong, gồm các tế bào thần kinh, các sợi thần kinh không có myêlin và chất não trắng (nhánh của tế bào thần kinh có myêlin ở ngoài). Khoang tuỷ được gọi là ống trung tâm. Ngoài cùng là màng tuỷ bao bọc gồm 2 lớp có sắc tố và mạch máu. Hai bên tuỷ sống phát ra nhiều dây thần kinh tuỷ liên hệ với tuỷ nhờ rễ lưng và rễ bụng.



Hình 14.8 Tiến hóa não bộ của các nhóm động vật Có xương sống (theo Raven)
1. Cá mập; 2. Éch nhái; 3. Cá sấu; 4. Chim; 5. Mèo; 6. Người

4.2 Hệ thần kinh ngoại biên

4.2.1 Dây thần kinh não

Xuất phát từ não bộ, số lượng khác nhau tùy nhóm (ở cá có 10 đôi, ếch nhái có 12 đôi). Dây thần kinh não có 2 chức năng là vận động và cảm giác. Chức năng vận động là truyền xung động thần kinh theo hướng ly tâm từ não ra ngoại biên. Chức năng cảm giác là truyền xung động thần kinh theo chiều hướng tâm về não. Tùy theo chức năng mà chia thành 3 loại dây thần kinh não: Loại chỉ có chức năng cảm giác đơn thuần (bao gồm dây I, II, VIII) hoặc chỉ có chức năng vận động đơn thuần (bao gồm dây III, IV, VI), hoặc có cả chức năng cảm giác và vận động gọi là dây pha trộn (có các dây V, VII, IX, XI, XII).

4.2.2 Dây thần kinh tủy

Gồm các dây thần kinh xuất phát từ tủy sống, có nhiều đôi, mỗi dây gồm 1 rễ lưng (chủ yếu là dây thần kinh cảm giác) và một rễ bụng (chủ yếu là dây thần kinh vận động). Số lượng đôi dây thần kinh tủy sống ứng với số đốt cơ. Mỗi đốt cơ có 1 đôi dây thần kinh tủy sống liên hệ với tủy sống nhờ 2 rễ.

4.3 Hệ thần kinh thực vật

Điều khiển hoạt động trao đổi chất, hoạt động cơ nội tạng, cơ tim, giãn nở mạch máu. Không đến thẳng hệ cơ quan mà qua 2 chuỗi hạch ở 2 bên cột sống. Cấu tạo gồm 2 nhóm là giao cảm và phó giao cảm. Giao cảm chủ yếu gồm dây ly tâm (vận động) của nội tạng đi tới tủy sống. Phó giao cảm cũng tương tự nhưng lại xuất phát từ não bộ.

Hai nhóm này hoạt động đối kháng nhau, duy trì dịp nhàng và cân bằng. Các hạch thần kinh giao cảm ở 2 bên tủy sống nối liền với nhau thành 2 cột nhau giao cảm. Hệ thần kinh phó giao cảm có 3 đôi từ não giữa chạy tới hạch thần kinh bó, phân bố tới cơ và móng mắt, 3 nhánh khác của các dây số VIII, IX và X từ hành tủy chạy tới ruột, dạ dày, tim.

5. Giác quan

Động vật có xương sống có giác quan phát triển hoàn chỉnh.

5.1 Cơ quan xúc giác

Phân bố ở vỏ da. cấu tạo gồm những đầu mút dây thần kinh, có thể nằm rải rác trên bề mặt da hay tập trung thành các thể xúc giác nhỏ. Ở động vật có xương sống không có cơ quan nào độc quyền về xúc giác, tuy nhiên da vẫn được xem là cơ quan xúc giác chủ yếu.

5.2 Cơ quan đường bên

Là cơ quan chuyên hoá của nhóm động vật sống ở nước, phân bố thành hàng dọc bên thân và tạo thành mạng lưới ở phần đầu. cơ quan này giúp cho con vật nhận biết rung động, hướng, tốc độ và áp suất của dòng nước

5.3 Cơ quan thị giác

Là mắt, cấu tạo điển hình gồm ba phần một nhân mắt, 2 buồng mắt và màng mắt.

5.3.1 Màng mắt có 4 loại

- Màng cứng (củng mạc) có nhiệm vụ bảo vệ, là bộ xương của mắt, cấu tạo bởi màng xơ cứng. Phía trước màng cứng trong suốt, phát triển thành màng kính hay giác mạc.

- Màng mạch có nhiều mạch máu để nuôi dưỡng mắt, nằm sát với màng kính, hình thành mống mắt và con ngươi.

- Màng sắc tố màu thẫm có tính phản quang, nằm sát màng mạch.

- Màng võng (màng lưới - retina) có nhiều tế bào thần kinh rất nhạy cảm với kích thích ánh sáng. Lớp ngoài chứa nhiều tế bào cảm giác hình que phản ứng với cường độ ánh sáng và tế bào hình nón phản ứng với màu sắc ánh sáng. Từ màng lưới có dây thần kinh thị giác xuyên qua các màng võng, màng mạch và màng cứng (hình 14.9).

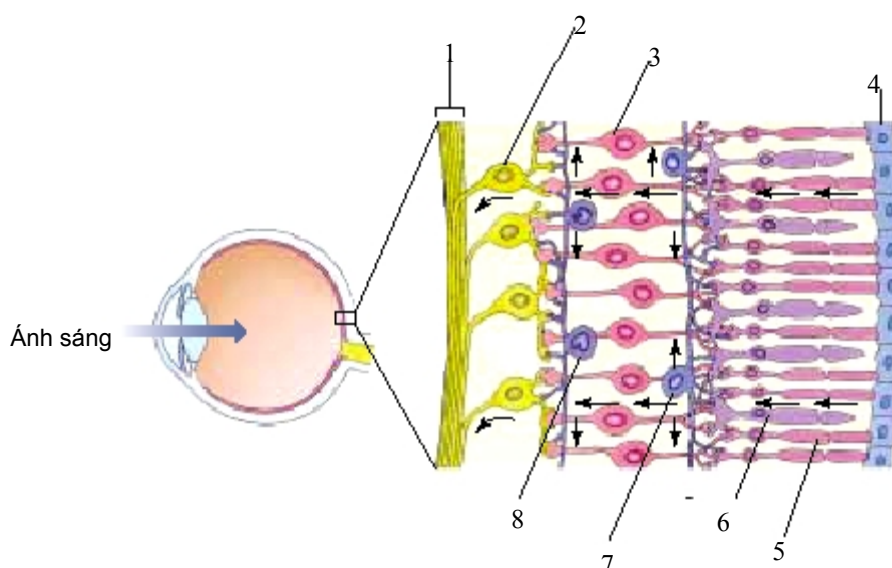
5.3.2 Nhân mắt (hay còn gọi là thủy tinh thể)

Là một thấu kính hình cầu trong suốt, 2 mặt lồi.

5.3.3 Buồng mắt

Được tạo thành do nhân mắt chia xoang trong của mắt thành hai buồng là buồng sau chứa đầy chất keo (gọi là dịch thủy tinh) và buồng trước chứa chất dịch (gọi là dịch thủy trạng hay dịch nước).

Về nguồn gốc, mắt được hình thành do thành bên của não trung gian lõm vào tạo thành cốc mắt. Cốc mắt có 2 lớp: lớp ngoài sẽ phát triển thành màng sắc tố và lớp trong thành võng. Cuống cốc sẽ thành thành thần kinh thị giác. Ngoại bì dày lên ở miệng cốc hình thành nhân mắt. Về sau nhân mắt tách khỏi ngoại bì. Đồng thời trung bì sẽ hình thành màng mạch và màng cứng. Phía trước màng cứng, ngoại bì tạo thành màng tiếp hợp.



Hình 14.9 Cấu trúc của võng mạc (theo Raven)

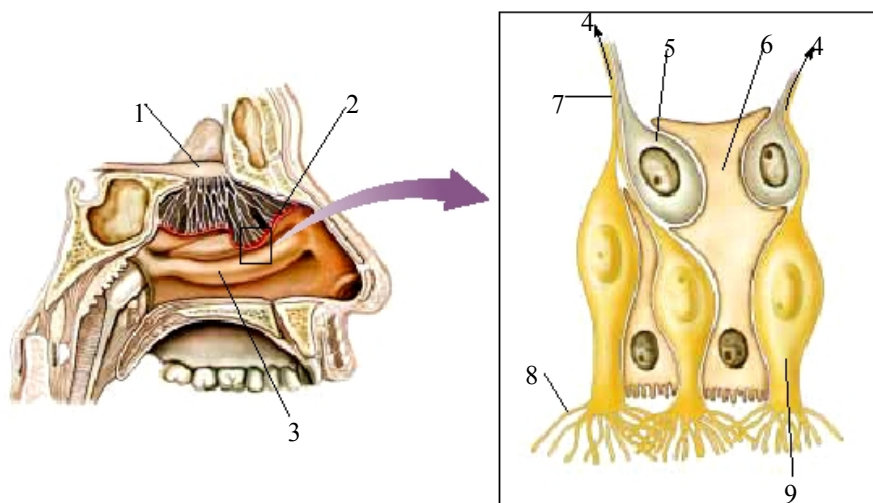
1. Sợi trục của thần kinh thị giác; 2. Hạch tế bào; 3. Tế bào lưỡng cực; 4. Mạch máu; 5. Tế bào que; 6. Tế bào nón; 7. Tế bào ngang; 8. Tế bào amacrin

5.4 Khứu giác

Cơ quan khứu giác ở động vật là mũi, chức năng là nhận biết về mùi. Mặt trong của cơ quan khứu giác có nhiều nếp nhăn để làm tăng diện tích cảm thụ. Mùi chỉ tác dụng lên tế bào khứu giác khi đã được hoà tan trong chất lỏng do các tuyến tiết chất lỏng trên biểu mô mũi tiết ra (hình 14.10).

5.5 Vị giác

Cơ quan vị giác là chồi vị giác hay hố vị giác, gồm 2 loại tế bào là tế bào nâng đỡ và tế bào tiết chất nhầy, phân bố chủ yếu ở khoang miệng, râu và lưỡi. Do dây thần kinh số VII, IX và X điều khiển. Cơ quan vị giác tiếp nhận kích thích hóa học.



Hình 14.10 Thụ quan khứu giác ở người (theo Raven)

1. Thần kinh khứu giác; 2. Nhầy khứu giác; 3. Đường mũi; 4. Hướng tới thần kinh khứu giác; 5. Tế bào gốc; 6. Tế bào cung cấp; 7. Sợi trục; 8. Lông; 9. Tế bào thụ cảm

5.6 Thính giác

Tai vừa là cơ quan thu nhận âm thanh vừa là cơ quan giữ thăng bằng. Động vật có xương sống có một đôi tai và có thể phân thành các phần tai trong, tai giữa và tai ngoài.

Tai trong ẩn trong bao thính giác gồm 2 túi cơ bản là túi bầu dục và túi tròn. Túi bầu dục thông với 3 ống bán khuyên hướng theo 3 mặt phẳng của không gian. Bên túi tròn có mấu ốc tai và ống nội dịch chứa nhiều tinh thể CaCO_3 , lơ lửng tiếp xúc với tế bào cảm giác của thành ống. Khi có thay đổi vị trí không gian hay tác động của sóng âm thanh đều làm cho các tinh thể này chuyển động, kích thích lên những tế bào cảm giác của tai trong. Những kích thích này được truyền đến dây thần kinh thính giác (số VIII).

6. Cơ quan tiêu hoá

Hệ tiêu hoá của động vật Dây sống gồm có 2 bộ phận chính là ống và tuyến tiêu hóa.

6.1 Ống tiêu hóa

Phần chính của ống tiêu hoá có nguồn gốc nội bì, trừ phần đầu và sau từ ngoại bì. Chia thành 4 phần chính: khoang miệng - hầu, thực quản, dạ dày, ruột - hậu môn (hình 14.11). Thành ống tiêu hóa phân biệt 3 lớp: Trong cùng là màng nhày, ở giữa là cơ, ngoài cùng là màng quánh có chức năng bảo vệ, ở dạ dày có thêm lớp thứ tư.

6.1.1 Khoang miệng - hầu

Giới hạn từ lỗ miệng đến hết phần hầu, chức năng lấy thức ăn, có nguồn gốc cả ngoại bì lẫn có sự tham gia của nội bì.

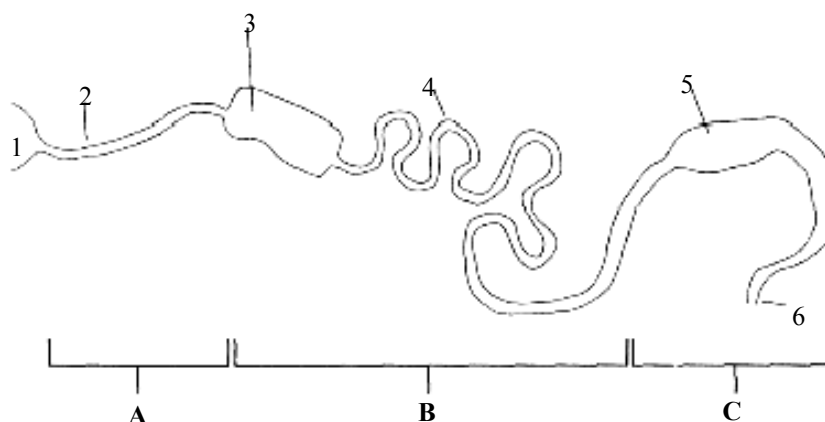
6.1.2 Thực quản

Thực quản là phần hẹp của ống tiêu hóa, có thể co giãn để chuyển thức ăn xuống dạ dày. Thực quản có van ngăn cản không cho thức ăn di chuyển theo chiều ngược lại và ngăn mùi thức ăn bốc ra từ dạ dày. Độ dày của thực quản khác nhau tùy thuộc vào loại thức ăn.

6.1.3 Dạ dày

Dạ dày là phần phình rộng, chức năng cơ bản là tiêu hóa cơ học và hóa học.
Cấu tạo

chung nhất gồm 2 phần: Phần trên là thượng vị, chứa thức ăn, tiêu hóa cơ học và phần dưới là hạ vị, tiêu hóa hóa học.



Hình 14.11 Mô hình cấu tạo các phần của ống tiêu hoá (theo Hickman)
A. Thu nhận và bẻ gãy; B. Tiêu hoá và hấp thụ; C. Hấp thụ nước và bài tiết
1. Tiếp nhận thức ăn; 2. Hầu; 3. Dạ dày; 4. Ruột non; 5. Ruột già; 6. Ruột thẳng

6.1.4 Ruột và hậu môn

Ruột là phần dài nhất của ống tiêu hóa, chia làm 3 phần chính là ruột trước hay ruột non có vai trò tiêu hóa và hấp thụ thức ăn, ruột giữa hay ruột già, có vai trò hình thành phân và tái hấp thụ nước và ruột sau hay ruột thẳng có vai trò tích trữ phân. Phần cuối cùng của ống tiêu

hoá là hậu môn có khoang chung với lỗ niệu và lỗ sinh dục.

6.2 Tuyến tiêu hóa

Ngoài các tuyến tiêu hoá liên quan đến các phần của ống tiêu hoá như tuyến nước bọt, tuyến dạ dày... thì còn có 2 tuyến quan trọng có nguồn gốc từ nội bì, đó là gan và tụy.

6.2.1 Gan

Là tuyến tiêu hoá lớn nhất, chia thành các thùy, mức độ phân chia tùy thuộc vào các nhóm động vật. Gan tiết dịch mật, tập trung thành túi mật (một số nhóm động vật không có túi mật). Mật có vai trò nhũ tương các chất mỡ, tạo điều kiện cho men lipaza hoạt động. Ngoài ra gan còn là nơi dự trữ đường (ở dạng glucogen), vitamin A và chất khoáng, trung hòa các chất độc, hủy hồng cầu già...

6.2.2 Tuyến tụy

Là tuyến có vai trò quan trọng trong tiêu hóa sinh học, tiết men phân hủy chất đường, đạm và béo. Dịch tụy loãng, có pH bằng 8,5 nên có vai trò trung hòa axit. Trong tuyến tụy có đảo Langerhans, là tuyến nội tiết, tiết vào máu hormone insulin và glucagon

7. Hệ hô hấp

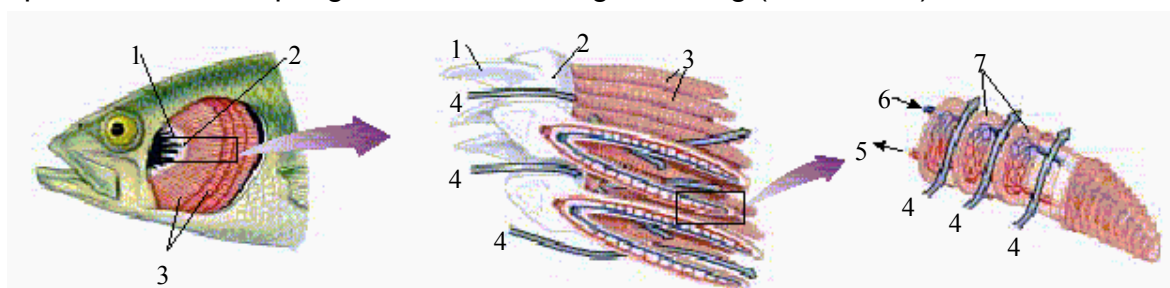
Ở động vật Dây sống có 2 hình thức hô hấp chính là mang và phổi (mang chủ yếu cho động vật Dây sống thấp ở nước và phổi của động vật có xương sống cao ở cạn)

7.1 Mang

Mang là phần uốn cong ra ngoài của bề mặt cơ thể được chuyên hóa cho sự trao đổi khí. Nước là môi trường hô hấp vừa có những thuận lợi, vừa có những bất

lợi. Thuận lợi vì mang hoàn toàn được bao quanh bởi môi trường nước nên không có vấn đề trong việc giữ cho màng của bề mặt hô hấp luôn luôn ẩm. Bất lợi vì nồng độ oxy hòa tan trong nước thấp hơn nhiều so với oxy có trong không khí và khi nước càng ấm, càng có nhiều muối thì càng có ít oxy hòa tan. Vì vậy cần phải có sự thông khí mang mới nhận đủ oxy từ nước.

Ở cá xương, mang được thông khí liên tục bởi một dòng nước liên tiếp đi vào miệng, thông qua khe ở hầu, thổi qua mang và sau đó thoát ra ở phía sau của nắp mang. Vì nước có ít oxy trên một đơn vị thể tích hơn không khí nên cá phải dành một số năng lượng nhất định cho sự thông khí ở mang. Sự sắp xếp các mao mạch trong mang cá cũng tăng cường sự trao đổi khí. Máu chảy theo hướng ngược với hướng nước chảy qua mang. Phương thức này làm cho oxy được chuyển vào máu bởi một quá trình rất hiệu quả gọi là sự trao đổi ngược dòng (hình 14.12).

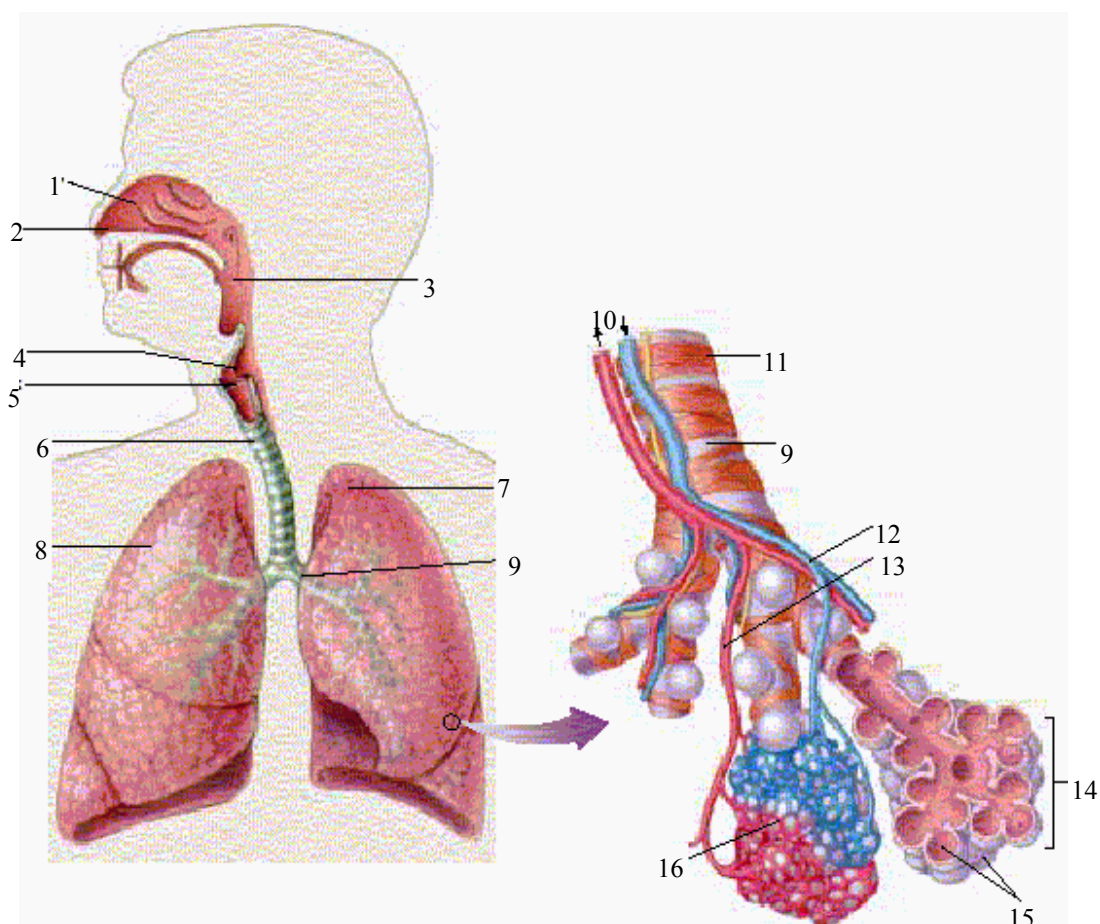


Hình 14.12 Cấu trúc của một mang cá xương (theo Raven)

1. Lược mang; 2. Cung mang; 3. Sợi mang; 4. Dòng nước; 5. Tĩnh mạch; 6. Động mạch; 7. Sợi mang

7.2 Hô hấp bằng phổi

Thường gặp động vật có xương sống trên cạn. Phổi là một đôi túi được hình thành từ mặt bụng của hầu, có nguồn gốc từ nội bì. Phổi tương ứng với đôi khe mang sau của cá, có thể phân thùy hay không, phát triển theo chiều tăng dần dung tích chứa khí và diện tích phân bố của mao mạch trên vách ngăn. Mỗi lá phổi là một túi mỏng, có vách ngăn ở trong lỗ tổ ong, có ống thông với hầu. Vách ngăn phức tạp, chia thành các phế nang rất mỏng nên không khí dễ khuếch tán vào mao mạch, phổi có độ đàn hồi tốt và duy trì được sự ẩm ướt (hình 14.13).



Hình 14.13 Hệ thống hô hấp của người và cấu trúc phổi của thú (theo Raven Johnson)

1. Khoang mũi; 2. Mũi; 3. Hầu; 4. Thanh môn; 5. Thanh quản; 6. Khí quản; 7. Phổi trái; 8. Phổi phải; 9. Phế quản trái; 10. Dòng máu; 11. Cơ trơn; 12. Tĩnh mạch phổi; 13. Động mạch phổi; 14. Túi phổi; 15. Phế nang; 16. Lưới mạch máu trên các phế nang

8. Hệ tuần hoàn

Hệ tuần hoàn của động vật có xương sống gồm tuần hoàn máu và tuần hoàn bạch huyết.

8.1 Hệ tuần hoàn máu

Cấu tạo gồm máu và hệ ống dẫn (tim và mạch máu). Động vật hô hấp bằng mang thì có 1 vòng tuần hoàn, động vật hô hấp bằng phổi có 2 vòng tuần hoàn là nhỏ trao đổi khí ở phổi và vòng tuần hoàn lớn thì đưa máu đến nội quan.

8.1.1 Máu

Máu là một loại mô liên kết với một chất dịch cơ bản và các yếu tố hữu hình. Chất dịch cơ bản của máu được gọi là huyết tương và các yếu tố hữu hình là thành phần tế bào, gồm 3 loại chính là: (1) Các hồng cầu, (2) Các bạch cầu và (3) Các tiểu cầu hay tấm máu. Chúng đều xuất phát từ các nguyên bào trong tủy xương của cá thể trưởng thành (được hình thành từ trung bì).

- **Huyết tương:** Thành phần cơ bản của huyết tương là nước, chiếm khoảng 90%. Trong nước có một số lượng rất lớn các chất hòa tan, có sáu loại là: (1) Các ion vô cơ và muối, (2) Các protein huyết tương, (3) Các chất dinh dưỡng hữu cơ, (4) Các sản phẩm thải có nitơ, (5) Các sản phẩm đặc biệt được chuyên chở và (6) Các khí hòa tan.

- **Huyết cầu:** bao hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu (tấm huyết).

+ Bạch cầu: Các tế bào bạch cầu của động vật có xương sống có nhân lớn, hình dạng không đều. Chúng được tạo ra từ các nguyên bào đặc biệt trong tủy xương và được phóng thích vào dòng máu. Các tế bào bạch cầu khác nhau giữ vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ cơ thể chống lại các vi sinh vật gây bệnh. Chia làm 5 loại bạch cầu khác nhau: limphô, mono, trung tính, ưa axit và ưa bazơ.

- Hồng cầu: Các hồng cầu của người là những tế bào nhỏ, hình đĩa lõm hai mặt, không có nhân. Ở cá thể trưởng thành, các hồng cầu được sản sinh từ các nguyên bào trong tủy xương. Các tế bào hồng cầu chưa trưởng thành có nhân, ti thể, bộ Golgi... nhưng về cuối giai đoạn phát triển, chúng mất nhân và các bào quan khác, tích tụ nhiều hemoglobin, sau đó đi vào máu.

- Tiểu cầu: Tiểu cầu là những thể nhỏ, không màu, có nhiều hạt, kích thước nhỏ hơn hồng cầu rất nhiều. Tiểu cầu được sản sinh ra khi tế bào chất của các tế bào tủy xương bị tách ra và đi vào hệ tuần hoàn. Chức năng chính của tế bào là giải phóng thromboplastin để gây đông máu.

8.1.2 Hệ thống ống dẫn

Bao gồm tim, động mạch, tĩnh mạch và mao mạch:

- **Cấu tạo chung tim:** Tim được hình thành từ nếp gấp của mạch máu bụng, được bao bọc bởi xoang bao tim, bao tim. Tim chia thành các buồng chính là tâm nhĩ, tâm thất, tâm nhĩ là nơi nhận máu tĩnh mạch từ các hệ cơ quan về tim, tâm thất có thành dày hơn, đưa máu từ tim đến cơ quan. Tim hoạt động như một cái bơm. Tim của các nhóm động vật có xương sống khác nhau về mức độ cấu tạo như sau:

+ Cá miệng tròn đã có tim 2 ngăn (1 tâm nhĩ và 1 tâm thất), phía trước tâm thất có bầu động mạch, phía tâm nhĩ có xoang tĩnh mạch.

+ Ở các lớp cá, tim cấu tạo gần với cá miệng tròn, song phát triển cao hơn và hoạt động hữu hiệu hơn. Tim có 4 phần là xoang tĩnh mạch, tâm nhĩ, tâm thất và bầu chủ động mạch.

+ Tim lưỡng cư có 3 ngăn (2 tâm nhĩ, 1 tâm thất), từ tâm thất có 1 thân chung động mạch, từ đó có van xoắn và 3 đôi động mạch.

+ Ở bò sát tim có 3 ngăn (2 tâm nhĩ và 1 tâm thất), tâm thất đã có vách ngăn chia làm 2, có cung động mạch phổi và cung động mạch chủ từ nửa trái của tâm thất, từ nửa trái của tâm thất có cung phải chủ động mạch.

+ Tim của chim rất lớn, có 4 buồng (2 tâm nhĩ, 2 tâm thất), chia tim thành 2 nửa trái, phải: nửa phải chứa máu tĩnh mạch, nửa trái chứa máu động mạch.

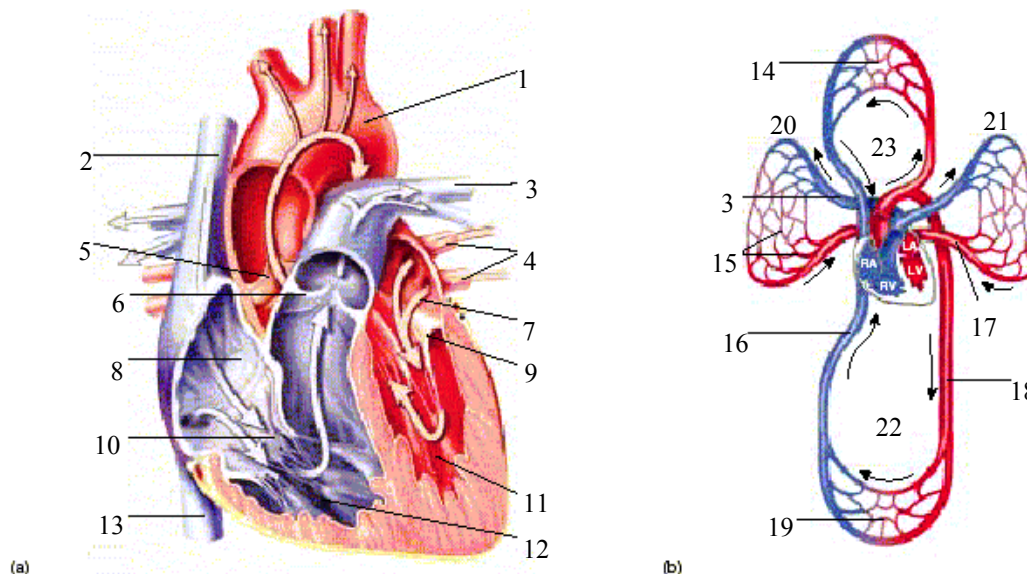
+ Ở thú tim có 4 ngăn, chia làm 2 phần, nửa trái chứa máu động mạch, nửa phải chứa máu tĩnh mạch. Sai khác với chim là ở chỗ van nhĩ thất phải rất mỏng chia 3 lá, van nhĩ thất trái có 2 lá, kích thước tim thay đổi.

- **Cấu tạo chung của hệ mạch máu:** Cấu tạo phức tạp chia làm 3 hệ chính là 1) Hệ động mạch, bao gồm các mạch dẫn máu đi đến tế bào mô, 2) Hệ tĩnh mạch gồm các mạch dẫn máu đi từ tế bào, mô, cơ quan về tim và 3) Mao mạch là các mạch máu vô cùng bé nằm trong mô nối liền động mạch với tĩnh mạch, chức năng trao đổi chất dinh dưỡng, khí O₂ và CO₂. Do quá trình trao đổi khí hình thành 3 loại máu: Động mạch màu đỏ tươi do chứa nhiều oxy, máu tĩnh mạch đỏ sẫm do chứa CO₂, máu pha trộn do hòa lẫn 2 loại. Cấu tạo tim và vòng tuần hoàn của chim, thú được trình bày ở hình 14.14.

8.2 Hệ tuần hoàn bạch huyết

Hệ bạch huyết gồm một mạng lưới các mạch được phân bố rộng rãi khắp các phần của cơ thể. Những mạch này bao gồm các tĩnh mạch và các mao mạch bạch

huyết. Các mao mạch bạch huyết là những mạch rất nhỏ, bịt đầu, nằm ở các khoảng gian bào. Dịch mô có protein và các chất khác được hấp thu vào mao mạch bạch huyết. Các mao mạch này tập trung lại thành các tĩnh mạch bạch huyết nhỏ, sau đó tiếp tục hợp nhất thành các tĩnh mạch bạch huyết lớn hơn và cuối cùng là hai ống bạch huyết rất lớn đổ vào tĩnh mạch lớn của hệ tuần hoàn máu ở phần trên của ngực, gần tim.



Hình 14.14 Cấu tạo tim và tuần hoàn ở Chim, Thú (theo Raven)

(a). Cấu tạo tim và các mạch chủ; (b). Vòng tuần hoàn

1. Động mạch chủ; 2. Tĩnh mạch chủ trên; 3. Động mạch phổi; 4. Tĩnh mạch phổi; 5. Động mạch chủ van bán nguyệt; 6. Van bán nguyệt phổi; 7. Tâm nhĩ trái; 8. Tâm nhĩ phải; 9. Van hai lá; 10. Van ba lá; 11. Tâm thất trái; 12. Tâm thất phải; 13. Tĩnh mạch chủ dưới; 14. Lưới mao mạch; 15. Tĩnh mạch hồ hấp; 16. Tĩnh mạch chủ; 17. Tĩnh mạch phổi; 18. Động mạch; 19. Lưới mao mạch; 20. Phổi phải; 21. Phổi trái; 23. Tim

Ngoài các mạch bạch huyết, ở động vật có vú còn có các hạch bạch huyết. Chúng nằm dọc theo các mạch bạch huyết chính và được tạo thành từ một mạng lưới các mô liên kết. Hạch là nơi trú ẩn của nhiều tế bào bạch cầu thực bào. Khi bạch huyết di chuyển qua hạch, nó được lọc và những phần tử như các tế bào chết, các mảnh vỡ tế bào, các tế bào ung thư và các vi khuẩn bị nhốt lại và bị phá hủy bởi các tế bào thực bào. Các phần tử như bụi không bị các tế bào thực bào phá hủy sẽ được tích trữ lại trong hạch. Vì những hạch này hoạt động trong suốt quá trình viêm nhiễm, chúng thường bị sưng lên và gây đau nhức như trường hợp các hạch hạnh nhân sưng lên khi cổ họng bị viêm.

Tuyến bạch huyết là nơi sản sinh ra bạch cầu, có liên hệ trực tiếp với mạch bạch huyết, qua tỳ hay lá lách (lien).

9. Thể xoang

Cơ thể động vật có xương sống có các loại màng như lót màng bụng, màng lót thành cơ thể (lá vách) và màng lót phủ tạng (là lá tạng). Các vách ngăn này tạo cho phần bên trong cơ thể động vật có xương sống các xoang khác nhau: Xoang bao tim nhỏ ở phía trước, xoang bụng lớn ở phía sau.

10. Các tuyến nội tiết

Bao gồm các tuyến có thể tiết các chất kích thích tố vào máu, có tác dụng kích thích và điều hoà sự hoạt động của cơ thể. Ở động vật có xương sống có các tuyến chính.

10.1 Tuyến giáp trạng (*Glandula thyroidea*)

Gồm 1 hay 2 khối tuyến nằm ở vùng hầu. Chất tiết có tác dụng kích thích hoạt động trao đổi chất và sự sinh trưởng của cơ thể.

10.2 Tuyến điều (*Thymus*)

Nằm ở vùng mang hay phần cổ. Ảnh hưởng đến trao đổi chất, sinh trưởng và phát dục.

10.3 Máu não dưới (*Hypophysis*)

Bám vào phễu của não trung gian, chất tiết ở phần trước và phần sau khác nhau. Chất

tiết phần trước điều hoà sự trao đổi chất, kích thích phát dục và sự sinh trưởng. Chất tiết phần sau ảnh hưởng tới sự co, giãn của mạch máu.

10.4 Tuyến trên thận (*Glandula adrenalea*)

Nằm ở trên vỏ thận. Chất tiết là adrênalín có tác dụng làm co thành mạch, điều hoà sự tuần hoàn.

11. Bài tiết và sinh dục

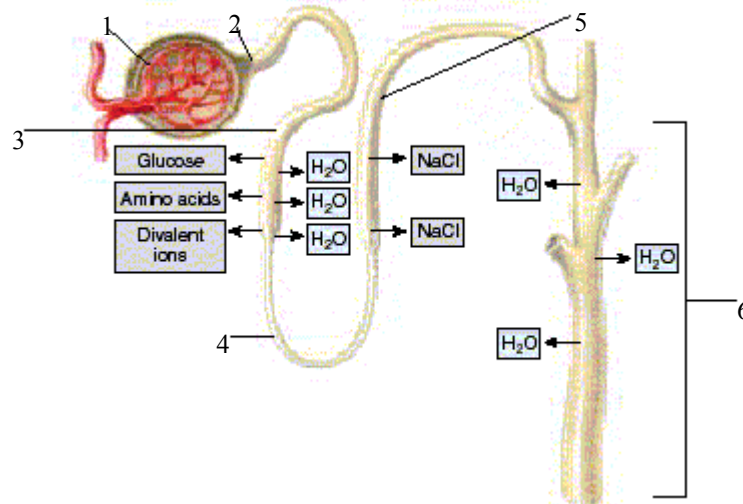
11.1 Hệ bài tiết

- Động vật Có xương sống là một đôi thận, có nhiều ống thận và 2 ống dẫn đổ chung vào một huyết (xoang niệu sinh dục), thường có thêm bóng đái. Bộ máy tiết niệu đầu tiên xuất hiện dưới 3 dạng là nguyên thận (protonephridia), trung thận (mesonephridia) và hậu thận (metanephridia). Ở tổng lớp cá và lưỡng cư chỉ có hai dạng nguyên thận và trung thận, bò sát, chim và thú có cả 3 dạng. Cấu tạo và phát triển của 3 dạng thận là giống nhau nhưng sai khác về hình dạng và vị trí. Thận bắt nguồn từ các đốt sinh thận (nephritono) của trung bì. Khởi đầu các đốt sinh thận nhú ra một nùm, sau đó rộng ra ở bên trong hình thành một khoảng trống là xoang thận (nephricoela), một đầu là miệng thân thông với xoang cơ thể, còn đầu kia là ống nhỏ thông với ống dẫn niệu ra ngoài.

+ Tiền thận (nguyên thận) hoạt động ở thời phôi thai gồm đôi ống đơn thận nằm hai bên thể xoang, có phễu và vòng tiêm mao, có nhiều mạch máu.

+ Trung thận được hình thành sau khi nguyên thận thoái hóa, cấu tạo có 2 đầu. Một đầu gọi là đầu trong (có thể liên hệ với thể xoang) đổ vào 1 ống dài gọi là ống Vônphơ (Volf). Ống Volf được hình thành do ống niệu nguyên thủy (ống dẫn của nguyên thận), tách dọc ra thành 2 ống. Ống Volf liên hệ với trung thận và ống Muller liên quan đến tuyến sinh dục, sau này thành noãn quản, còn liên hệ với thận trước. Trung thận có đầu ngoài hướng vào thể xoang, hình cầu lồi to và bịt kín, phía trước lõm vào hình cốc với 2 tầng tế bào gọi là nang Bowman. Đầu của các nhánh động mạch thận đổ tới mỗi nang, bó lại thành tiểu cầu mạch máu liên hệ mật thiết với thành của nang. Ba thành phần là nang Bowman, tiểu cầu và mạch máu được gọi là thể Malpighi. Trung thận chỉ có ở giai đoạn của phôi thai ở động vật có màng ối như chim và thú.

+ Hậu thận thường nằm ở chậu hông ở động vật, ống thận không có phễu. Một đầu hình thành nang Bowman còn đầu kia đổ vào bể thận rồi đổ vào ống niệu thứ cấp (niệu quản). Hậu thận là thận hoạt động ở cá thể trưởng thành của bọn động vật có màng ối (bò sát, chim, thú) (hình 14.15 và 14.16).

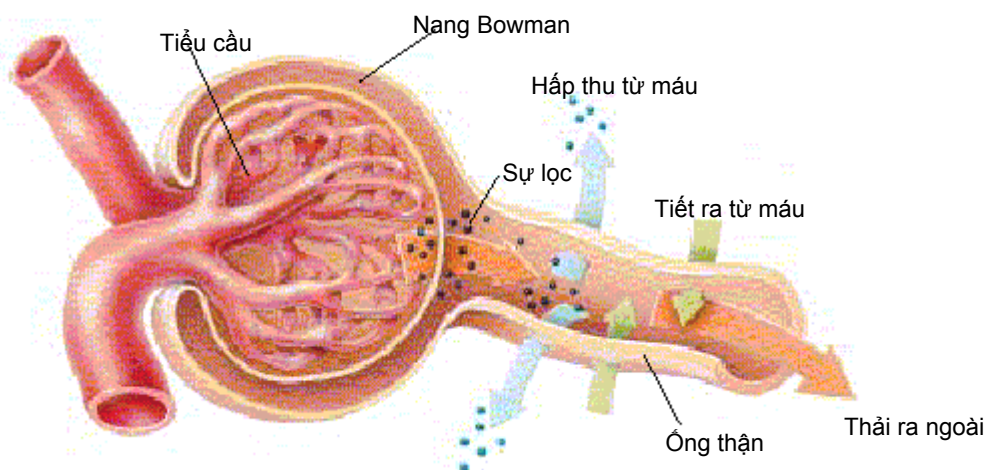


Hình 14.15 Cấu trúc cơ bản của thận động vật Có xương sống (theo Raven)

1. Tiểu cầu thận; 2. Cổ tiểu cầu; 3. Đoạn đầu ống dẫn niệu; 4. Quai Helen; 5. Đoạn cuối ống dẫn niệu; 6. Ống thu niệu

11.2 Hệ sinh dục

Cơ quan sinh dục gồm có một đôi tuyến với ống dẫn tương ứng. Tuyến sinh dục có nguồn gốc từ trung bì, hình thành từ một đôi nếp gấp kéo dài từ trước đến sau gờ sinh dục. Nếp gấp sinh dục phát triển lớn lên cùng với con vật, thường gọi là mầm tinh hoàn hay mầm buồng trứng. Nếp sinh dục có chứa hai loại tế bào: Một loại rất giống với tế bào biểu mô trung bì và một loại tế bào khác, lớn hơn hình cầu là tế bào sinh dục nguyên thủy. Chúng xâm nhập từ biểu mô nội bì vào nếp gấp sinh dục bằng cách chuyển động amip. Như vậy tế bào biểu mô trung bì hình thành phần vỏ của tuyến sinh dục, còn tế bào nội mô của dải sinh dục hình thành phần tủy của tuyến sinh dục, về sau sẽ hình thành trứng hay tinh trùng.



Hình 14.16 Bốn chức năng của thận Thú (theo Raven)

- Tuyến sinh dục cái có buồng trứng, chứa nhiều trứng, ống dẫn trứng thường thông với thể xoang bởi vòi Palloppi. Trứng chín lọt qua buồng trứng vào xoang cơ thể rồi rơi vào vòi Palloppi. Sau đó di chuyển dọc theo ống dẫn đến dạ con hay tử cung. Ở động vật có vú dạ con thông với âm đạo.

- TUYẾN SINH DỤC ĐƯỢC GỒM CÓ MỘT ĐÔI TINH HOÀN DẠNG THỂ ĐẶC, BỀ MẶT NHẸN, BÊN TRONG CÓ CHỨA NHIỀU ỐNG SINH TINH. ỐNG SINH TINH PHÂN CHIA THÀNH CÁC TINH NGUYÊN BÀO SƠ CẤP, GIẢM NHIỆM HÌNH THÀNH TINH TRÙNG. TINH TRÙNG SỐNG TRONG TINH DỊCH LÀ CHẤT TIẾT CỦA TẾ BÀO THÀNH ỐNG. ỐNG DẪN TINH LÀ ỐNG VOLFF (HAY TINH QUẢN) BAO GIỜ CŨNG NỐI VỚI TINH HOÀN, PHÍA CUỐI PHÌNH TO THÀNH TÚI CHỨA TINH, SAU ĐÓ CHO TINH RA NGOÀI ĐỂ THỤ TINH.

11.3 Mối liên hệ giữa ống dẫn niệu và ống sinh dục

Hai hệ này khác nhau về chức năng sinh lý nhưng có mối quan hệ chặt chẽ về nguồn gốc phát sinh. Mối quan hệ này thể hiện rõ ở ống dẫn sinh dục và ống dẫn niệu. Đó là ống Wolff và Muller có cùng nguồn gốc là ống niệu nguyên thủy, nhưng đảm nhận những chức năng khác nhau tùy theo nhóm động vật và tùy theo giới tính. Ống Muller luôn được dùng để dẫn trứng nên chỉ có ở con cái, tiêu giảm ở con đực hay biến đổi thành túi chứa tinh.

Ở động vật có trung thận tồn tại suốt đời, ở con đực ống Wolff vừa dùng để dẫn niệu vừa để dẫn tinh, còn Muller thoái hóa. Trong khi đó con cái, ống Wolff làm nhiệm vụ dẫn niệu, còn ống Muller làm nhiệm vụ dẫn trứng.

Ở động vật có màng ối, do hậu thận phát triển, hình thành ống dẫn niệu thứ cấp nên ống Wolff chỉ có chức năng dẫn tinh ở con đực và ở con cái thì thoái hóa. Ngược lại ở con cái ống Muller làm nhiệm vụ dẫn trứng, còn ống Wolff thì thoái hóa.

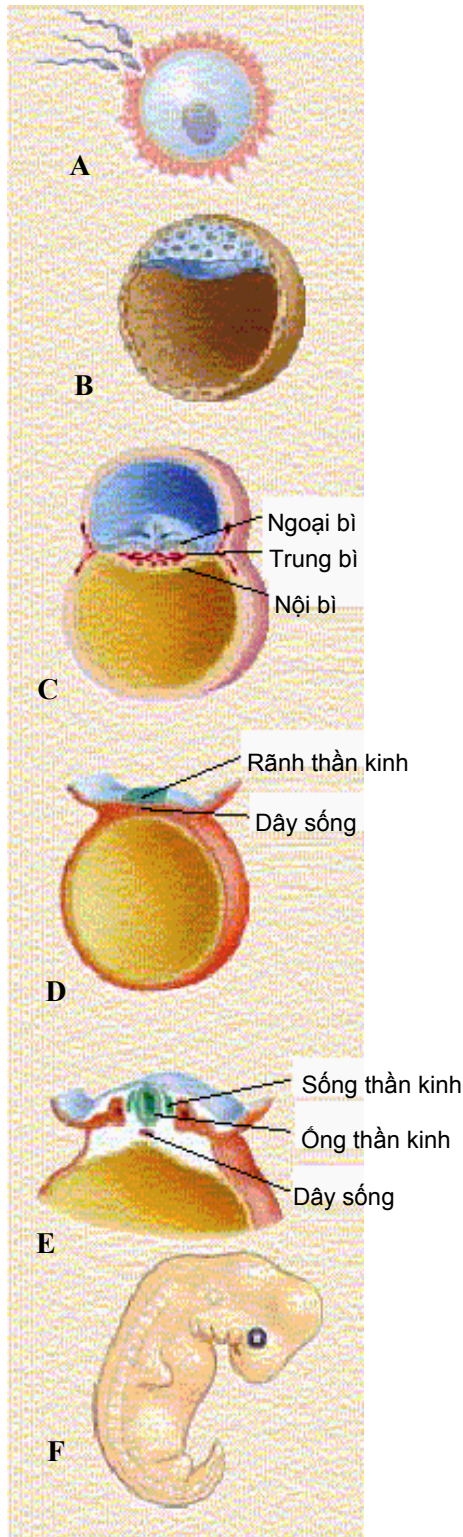
12. Sự phát triển

12.1 Các giai đoạn của sự phát triển

+ Giai đoạn 1: Sự hình thành trứng và tinh trùng: trứng tích lũy chất dinh dưỡng, tinh trùng có khả năng cử động để xâm nhập vào tế bào trứng.

+ Giai đoạn 2 là sự thụ tinh có quá trình hoạt hóa trứng và kéo theo sự chuyển dịch của chất trong tế bào trứng (hình 14.17A).

+ Giai đoạn 3 là sự hình thành phôi nang: Bắt đầu phân cắt trứng đã thụ tinh. Đây là quá trình thực hiện phân bào nguyên nhiễm rất nhanh, hình thành một khối tế bào hình cầu rỗng được gọi là phôi nang. Phôi nang có xoang phôi nang, bên ngoài bao phủ lớp phôi bì.



Hình 14.17 Các giai đoạn phát triển phôi của động vật có xương sống
 A. Thụ tinh; B. Phân cắt; C. Phôi vị hoá; D. Hình thành thần kinh; E. Hình thành sống thần kinh; F. Hình thái cá thể

Giai đoạn này kích thước tế bào không tăng, thậm chí còn bé hơn (hình 14.17B).

+ Giai đoạn 4 là phôi vị hóa, đó là quá trình chuyển một lớp tế bào của phôi bì thành phôi vị có nhiều lớp tế bào, được gọi là các lá phôi. Một phần phôi bì lõm vào bên trong hình thành nội bì, phần còn lại phía ngoài hình thành lá phôi ngoài, phần giữa 2 lá phôi là lá phôi giữa. Xoang phôi được hình thành do lõm vào được gọi là xoang ruột nguyên thủy, hình thành ống tiêu hóa, có miệng phôi (ở động vật Có

miệng nguyên sinh thì sau này thành miệng con trưởng thành, còn ở động vật Có miệng thứ sinh thì thành hậu môn) (hình 14.17C).

+ Giai đoạn 5 là sự phát sinh các cơ quan do quá trình biệt hoá của 3 lá phôi thành các khối tế bào tương ứng. Mỗi cơ quan đều có mầm phôi để hình thành các tế bào mang tính đặc trưng cao. Trong đó quan trọng nhất là hình thành cơ quan thần kinh (hình 14.17D - E). Ở một số động vật, con non ít sai khác với con trưởng thành (chỉ sai khác về kích thước...), ở một số nhóm động vật khác, con non sai khác nhiều với con trưởng thành nên có quá trình biến thái (hình 3.17F).

+ Giai đoạn tiếp theo là sự lớn lên của con trưởng thành. Đó là sự hoàn chỉnh của các cơ quan, nhất là cơ quan sinh sản. Chết được xem như là giai đoạn cuối cùng của sự phát triển cá thể.

II. Phân loại đại cương phân ngành động vật Có xương sống

Có số loài đông nhất 50.000 loài, chia làm 7 lớp thuộc 2 nhóm:

1. Nhóm động vật Không hàm (Agnatha)

Bao gồm các cá giáp cổ xưa. Hiện chỉ còn một lớp Cá miệng tròn (Cyclostomata), chia làm 2 phân lớp:

1.1 Phân lớp Cá bám

Có vài chục loài, sống ở biển ôn đới và 2 bán cầu

1.2 Phân lớp cá Myxin

Có 15 loài, ký sinh ở cá, thân mềm, giáp xác, giun đốt...

2. Nhóm động vật Có hàm (Gnathostomata)

Chia làm 2 tổng lớp, 6 lớp:

2.1 Tổng lớp Cá (Pices)

Có khoảng 20.000 loài, thích nghi với đời sống ở nước. Chia làm 2 lớp:

+ Lớp Cá sụn (Chondrichthyes): Bộ xương bằng sụn, toàn thân phủ vảy tấm, có 5 - 7 đôi khe mang. đẻ con. Chia làm 2 phân lớp, 2 trên bộ, 14 bộ

+ Lớp Cá xương (Osteichthyes): Bộ xương bằng xương, vảy xương, có xương nắp mang. đẻ trứng, thụ tinh ngoài. Chia làm 2 phân lớp, 9 trên bộ, hiện có 36 bộ còn tồn tại.

2.2 Tổng lớp Bốn chân (Tetrapoda)

Chia làm 4 lớp:

+ Lớp Lưỡng cư (Amphibia): Có 3000 loài, được chia thành 3 bộ (Không chân - Apoda, Có đuôi - Caudata và Không đuôi - Anura)

+ Lớp Bò sát (Reptalia): Có khoảng 7.500 loài, chia làm 4 bộ (Thằn lằn đầu mở - Rynchocephalia, Có vảy - Squamata, Cá sấu - Crocodylia và Rùa - Testudinata).

+ Lớp chim (Aves): Có khoảng 8.600 loài, chia thành 2 phân lớp, 40 bộ.

+ Lớp thú (Mamalia): Có khoảng 4.300 loài, 3 phân lớp là Thú huyết (Prototheria), Thú thấp (Metatheria) và Thú nhau (Placentalia), 36 bộ.

Đại diện bộ Có vòi, Gặm nhấm (Rodentia), Dơi (Chiroptera), Bộ Ăn sâu bọ (Insectivora), Kanrugu (Marsupilia), Ăn thịt (Carnivora), Linh trưởng (Primates), Guốc chẵn (Artiodactyla), Cá voi (Cetacea), Thỏ (Lagomorpha), Hải cẩu (Pinnipedia), Tê giác (Perissodactyla)...

III. Tổ tiên và hướng tiến hoá của động vật Có xương sống

1. Tổ tiên của động vật Có xương sống ở nước ngọt

Ngành Dây sống là ngành động vật trẻ nhất, các loài động vật có xương sống cổ xưa nhất được hình thành vào cuối kỷ Silua (cách đây khoảng 500 triệu năm). Trước đây người ta cho rằng tổ tiên của động vật Có xương sống sống ở biển. Gần đây căn cứ vào các dẫn liệu cổ sinh và các hoá thạch của nhóm động vật Có sọ cổ xưa nhất, các nhà khoa học lại cho rằng tổ tiên của động vật có xương sống là động vật sống ở nước ngọt.

2. Xác định vị trí của cá Lưỡng tiêm về nguồn gốc của động vật Có xương sống

Về nguồn gốc của động vật Có xương sống là một vấn đề quan trọng. Các động vật Dây sống hiện nay đã chuyên hoá cao nên khó có thể hình dung rõ ràng từ tổ tiên động vật Dây sống đã tiến hoá ra sao để hình thành động vật Có xương sống.

Tuy nhiên nhiều nhà khoa học cho rằng cấu tạo cá Lưỡng tiêm là hình ảnh của tổ tiên động vật Có xương sống nguyên thủy vì các lý do sau: Thứ nhất cơ thể Lưỡng tiêm trưởng thành có đầy đủ 4 đặc điểm cơ bản của ngành Dây sống. Thứ hai chúng lại có cấu tạo một số cơ quan, mặc dù còn nguyên thủy nhưng theo sơ đồ cấu tạo chung của động vật Có xương sống (hệ cơ, các cơ quan cảm giác khứu, thị giác...). Chính vì vậy trong thời gian dài, cá Lưỡng tiêm được xem như là tổ tiên của động vật Có xương sống. Mặc dù vậy, người ta vẫn thấy cá Lưỡng tiêm còn thiếu nhiều đặc điểm cần thiết của tổ tiên động vật Có xương sống như:

- Dây sống phát triển nên đã ngăn cản sự tiến hoá của não bộ
- Thận có cấu tạo kiểu nguyên đơn thận, khác với kiểu hậu đơn thận ở động vật Có xương sống.
- Chưa có tim
- Số lượng khe mang nhiều

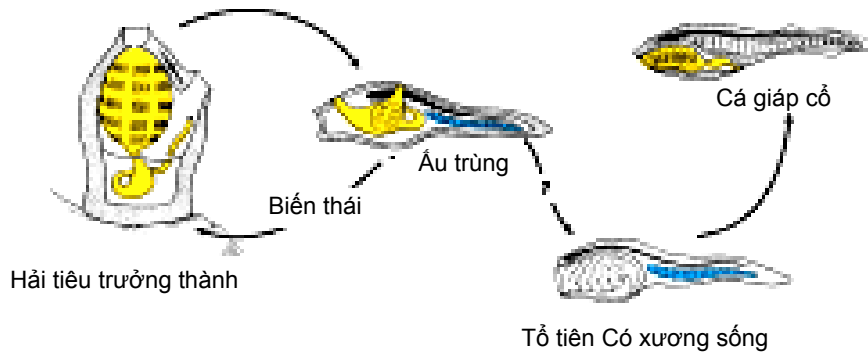
Do vậy nhiều ý kiến cho rằng cá Lưỡng tiêm hiện đại chỉ là một đại diện chuyên hoá của động vật Dây sống, hình thành theo một nhánh riêng.

3. Phân ngành Có bao và giả thuyết của W. Garstang

Về cấu tạo cơ thể của Hải tiêu (phân ngành Có bao) đơn giản, thích nghi với đời sống bám, cố định. Hải tiêu trưởng thành chỉ có một trong 4 đặc điểm cơ bản của ngành Dây sống (hầu hết nhiều khe mang), nhưng ấu trùng lại có đầy đủ 4 đặc điểm của ngành. Vì vậy người ta xem ấu trùng Hải tiêu là di tích của tổ tiên Dây sống, có đời sống bơi lội tự do như các đại diện của lớp Có cuống.

W. Garstang (1928) đã đưa ra giả thuyết là động vật Có xương sống bắt nguồn từ ấu trùng Hải tiêu. Theo ông trong điều kiện bình thường thì ấu trùng Hải tiêu sẽ biến thái thành Hải tiêu trưởng thành, nhưng trong một điều kiện nào đó, ấu trùng không biến thái, kéo dài pha ấu trùng, các tuyến sinh dục phát triển và ấu trùng có thể sinh sản được. Sự tiến hoá tiếp theo là dạng ấu trùng này đã hình thành nên nhóm Dây sống mới có đời sống bơi lội tự do và trở thành tổ tiên của động vật Có xương sống.

Bằng chứng là trong phân ngành Có bao hiện sống có 2 lớp là Có cuống và Sanpê: lớp Có cuống thực chất là ấu trùng được giữ lại suốt đời và rất chuyên hoá. Mặt khác ấu trùng dạng nòng nọc của Hải tiêu có đuôi là cơ quan vận chuyển đã làm cho dây sống cứng hơn, dây thần kinh lưng phát triển có thể hợp nhất các thông tin về cảm giác và vận động. những đặc điểm này đã gợi mở con đường tiến hoá tiếp theo để hình thành tổ tiên động vật Có xương sống. Sự giống nhau của cá Có giáp cổ Ostracodermi với tổ tiên giả thuyết của Garstang được trình bày ở hình 14.18



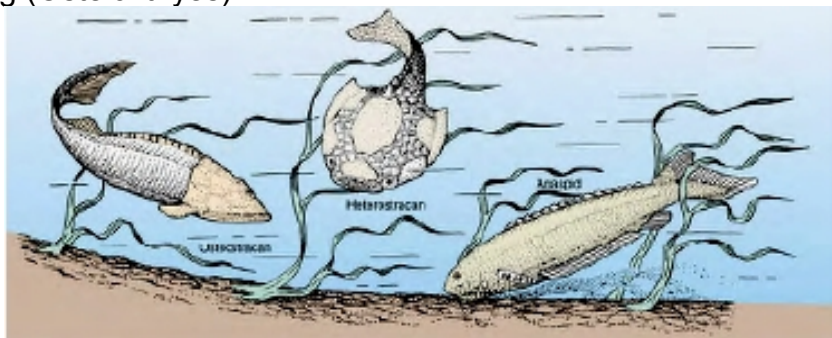
Hình 14.18 Giả thuyết của W. Gastang (theo Hickman)

Hơn 500 triệu năm trước, ấu trùng Hải tiêu tiến hoá thành tổ tiên Cá có giáp cổ (Ostracodermi), động vật Có xương sống đầu tiên (theo Hickman)

4. Sự tiến hoá của động vật Có xương sống

Cá Có giáp cổ (Ostracodermi), thuộc nhóm Không hàm (Agnatha) là nhóm cổ nhất của phân ngành động vật Có xương sống, hoá thạch của chúng được tìm thấy ở kỷ Silua (hình 14.19). Cá Không hàm phát triển mạnh ở kỷ Silua, Đêvon và phân hoá thành nhiều nhóm, đến cuối Đêvon đã gần như tuyệt chủng, chỉ còn lại lớp cá Miệng tròn (Cyclostomata).

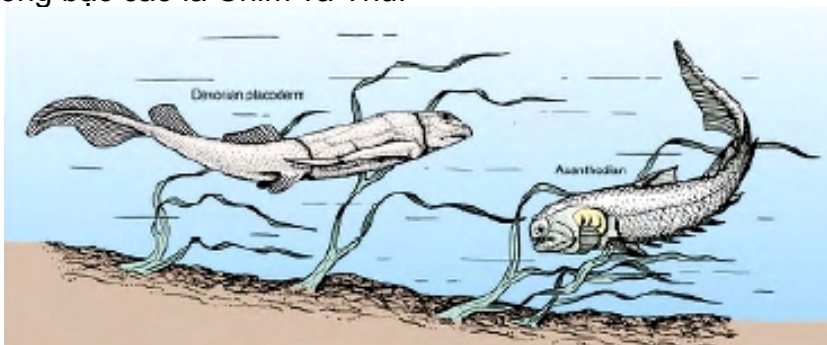
Cuối kỷ Silua, từ cá Không hàm đã hình thành một nhánh là tổ tiên của nhóm cá Có hàm (Gnathostoma). Ngay từ kỷ Đêvon, Có hàm đã phân hoá thành nhiều lớp cá khác nhau như Cá móng treo (Placodermi) (hình 14.20), Cá sụn (Chondrichthyes) và Cá xương (Osteichthyes).



Hình 14.19 Ba đại diện của cá Có giáp cổ (Ostracodermi) (theo Hickman)

Từ trái qua phải: Cá Giáp đầu (Cephalaspis), cá Giáp khác (Heterostraci) và cá Thiếu giáp (Anaspis)

Cuối kỷ Đêvon, từ một nhóm Cá vây tay thuộc Cá xương đã chuyển lên sống trên cạn và đã hình thành nên lớp Lưỡng cư (Amphibia) là nhóm động vật Có xương sống trên cạn đầu tiên. Tới giữa kỷ Thạch thán, Lưỡng cư lại phát sinh ra lớp Bò sát (Reptilia). Vào cuối kỷ Tam điệp, từ Bò sát lại hình thành nên 2 lớp động vật Có xương sống bậc cao là Chim và Thú.



Hình 14.20 Đại diện lớp cá Móng treo (Placodermi) (theo Hickman)

Chương 15.

Lớp Cá Miệng tròn (Cyclostomata)

I. Đặc điểm chung

Lớp cá Miệng tròn có 2 phân lớp là phân lớp cá Bám (Petromyzones) và phân lớp cá Mixin (Mixini), thích nghi với đời sống ký sinh ở các mức độ khác nhau. Lớp này có các đặc điểm chung như sau:

- Cơ thể không có vây chẵn, chỉ có vây lẻ
- Bộ xương là sụn và mô liên kết. Dây sống có mặt, cột sống chưa hình thành các đốt sống. hộp sọ chưa hoàn chỉnh, nóc sọ chưa kín
- Não bộ còn nguyên thủy: Tiểu não chưa tách khỏi hành tuỷ, các phần não xếp trên một mặt phẳng, chưa chồng lên nhau
- Chỉ có 1 lỗ mũi, một đôi ống bán khuyên (cá Mixin) hay 2 đôi (cá Bám)
- Hệ tiêu hoá còn đơn giản: Chưa có dạ dày, ruột có hay chưa có nếp xoắn ốc.
- Cơ quan hô hấp là 7 đôi túi mang (cá Bám) hay nhiều hơn (cá Mixin), túi mang có nguồn gốc nội bì.
- Tim 2 ngăn: một tâm nhĩ và 1 tâm thất. Các cung động mạch chỉ có ở vùng mang.
- Hệ bài tiết là trung thận. Ở cá Mixin còn có tiền thận hoạt động.
- Đơn tính, thụ tinh ngoài, phát triển qua ấu trùng ammoxetet (ammocoetes).

II. Cấu tạo cơ thể

1. Hình dạng ngoài

Cơ thể hình trụ, dài khoảng 40cm, chia thành 3 phần là đầu, thân và đuôi. Có 2 mắt nằm ở 2 bên đầu, lỗ mũi ở giữa 2 mắt, sau lỗ mũi là cơ quan đỉnh, trước mắt là phễu miệng có rèm da. Sau mắt là 7 đôi khe mang. Dọc lưng có 2 vây lưng. Vây đuôi có thùy đối xứng 2 bên trục sống, kiểu vây nguyên vĩ (protoxec). Lỗ hậu môn nằm phía sau, mặt dưới, sau hậu môn là lỗ niệu sinh dục (hình 15.1A).

2. Vỏ da

Da trần, có nhiều tuyến đơn bào tiết chất nhày. Cơ quan đường bên ở phần đầu và 2 bên thân (hình 15.1A).

3. Bộ xương

Cấu tạo chủ yếu là mô liên kết và sụn.

- Xương sống là dây sống được phủ màng liên kết, chưa phân thành các đốt sống. Màng liên kết cũng bao quanh ống thần kinh, hai bên ống có một dãy các sụn nhỏ, đó là cung trên là mầm của các đốt sống.

- Sọ có cấu tạo nguyên thủy, gồm sọ não, sọ tạng và bộ xương của phễu trước miệng.

+ Sọ não chưa kín, chỉ có tấm nền sụn ở đáy, đôi bao sụn ở phía sau và một bao sụn khứu giác ở trước.

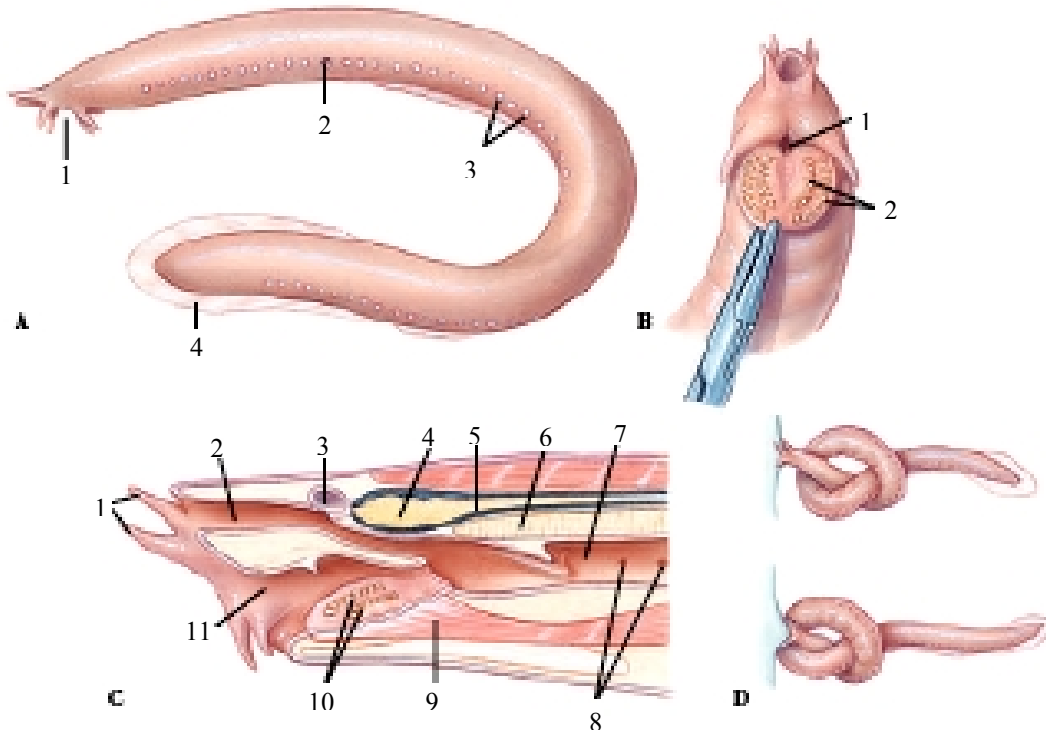
+ Bộ xương của phễu trước miệng là đặc điểm riêng của cá miệng tròn, gồm một số sụn vòng chống đỡ phễu và sụn dưới lưỡi để nâng lưỡi.

+ Sọ tạng gồm cung tạng chính trực ở phía trước, gồm cung dưới mắt và cung tiêm do cung mang phân hoá thành. Mỗi bên có 9 cung mang, mỗi cung mang có 3 nhánh ngang. Cung mang thứ 9 biến thành sụn bao tim (hình 15.2).

- Xương vây lẻ gồm các tia sụn tạo thành.

4. Hệ cơ

Cơ thân và cơ đuôi cấu tạo nguyên thủy, hình thành một dãy các đốt cơ, được ngăn cách bởi các vách cơ. Ở vùng mang, các đốt cơ hình thành 2 dải cơ lưng và bụng. Hệ cơ vùng đầu chủ yếu là cơ miệng và cơ lưỡi.



Hình 15.1 Cấu tạo cá Mixine (*Mixine glutinosa*) (theo Hickman)

- A. Hình dạng ngoài: 1. Miệng có xúc tu; 2. Lỗ mang ngoài; 3. Lỗ tiết của tuyến nhày; 4. Vây đuôi
 B. Cấu tạo phần đầu: 1. Miệng; 2. Răng trên lưỡi
 C. Cắt dọc phần trước thân: 1. Xúc tu; 2. Lỗ mũi; 3. Bao khứu giác; 4. Não; 5. Tuỷ sống; 6. Dây sống;
 7. Hầu; 8. Lỗ mang ngoài; 9. Lưỡi; 10. Răng trên lưỡi; 11. Miệng
 D. Cá bám hút chất dịch của vật chủ

5. Hệ thần kinh

5.1 Não bộ

- Bán cầu não trước nhỏ, nóc não phủ màng biểu mô, đáy là thể vân. Có thủy khứ lớn (hình 15.1 C).

- Não trung gian có cơ quan đình và máu não trên, đáy của não trung gian có bắt chéo thần kinh thị giác nằm phía trước, phía sau là phễu não có máu não sau.

- Não giữa phát triển chưa đầy đủ, nóc phủ màng biểu mô.

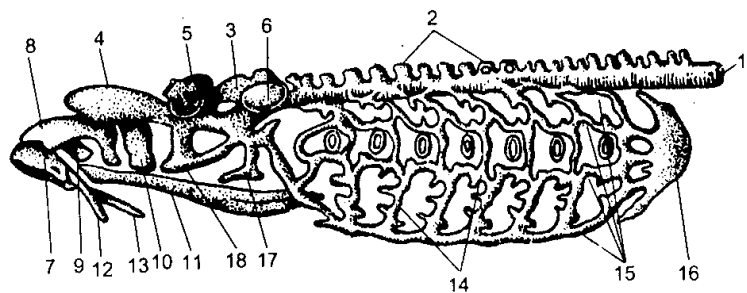
- Tiểu não không phát triển, chỉ có một nếp gấp.

- Hành tuỷ kéo dài về phía sau (hình 15.3).

- Có 10 đôi dây thần kinh não.

5.2. Tuỷ sống

Đẹp hình dải. Các dây thần kinh tuỷ gồm rễ lưng và rễ bụng tách rời mà không nhập lại làm một (hình 15.1C).



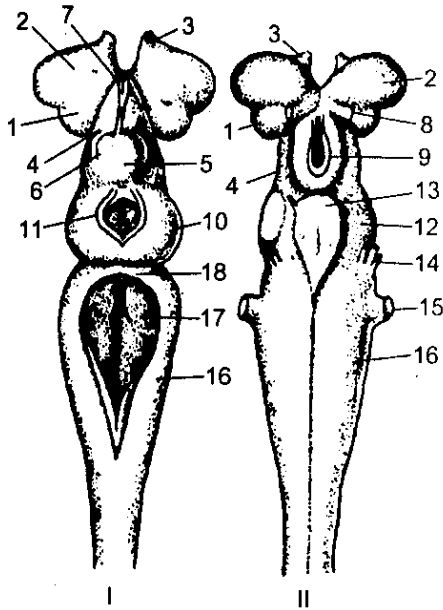
Hình 4.2 Sọ và xương tạng của cá Bám (theo Parker)

1. Dây sống; 2. Cung trên; 3. Hộp sọ; 4. Sụn nóc sau; 5. Túi khứu giác; 6. Túi thính giác; 7. Sụn vòng; 8. Sụn nóc trước; 9. Sụn bên trước; 10. Sụn bên sau; 11. Sụn dưới lưỡi; 12. Sụn que; 13. Sụn lẻ dưới; 14. Cung mang; 15. Dải sụn mang dọc; 16. Sụn bao tim; 17. Sụn tiêm; 18. Sụn dưới mắt

6. Giác quan

Giác quan còn rất đơn giản:

- Cơ quan khứu giác chỉ có một túi khứu giác, đáy túi thông với ống mũi hầu bịt đáy, xuyên qua tấm sụn nền và đi tới phía trước dây sống (hình 15.1C).



Hình 15.3 Cấu tạo não bộ của cá Bám (theo Parker)

I. Mặt trên; II. Mặt dưới

1. Bán cầu não; 2. Thủy khứu giác;
3. Dây khứu giác; 4. Não trung gian;
- 5.- 6. Hạch habenula; 7. Cơ quan đỉnh;
8. Dây thị giác; 9. Phễu não; 10. Thủy thị giác;
11. Lỗ thủng óc; 12. Dây não giữa;
13. Dây vận nhỡn; 14. Dây sinh ba;
15. Dây thính giác; 16. Hành tuỷ; 17. Hồ trám; 18. Tiểu não thô sơ

- Cơ quan thính giác chỉ có tai trong, nhưng chỉ có 2 ống bán khuyên (cá bám) và 1 ống bán khuyên (cá Mixin).

- Cơ quan thị giác là mắt nằm dưới da, cấu tạo đơn giản (cá Mixin thiếu cả nhân mắt).

- Cơ quan đường bên là các hố không sâu, đáy của các hố này có liên hệ với dây thần kinh mê tẩu (dây thần kinh não).

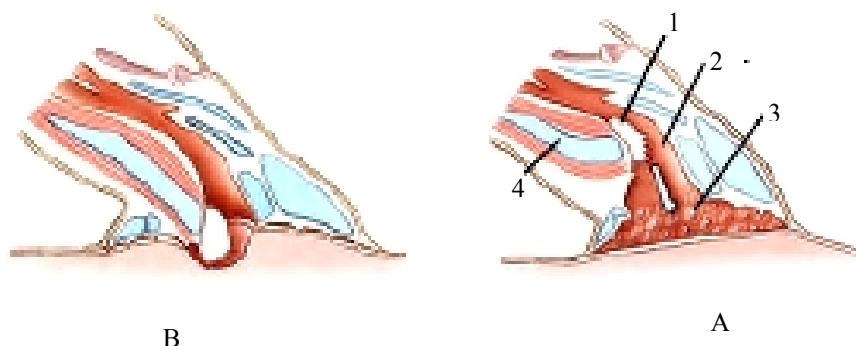
7. Cơ quan tiêu hoá

Cấu tạo đặc biệt thích nghi với đời sống ký sinh hút máu vật chủ. Phễu miệng biến đổi thành một giác bám, bờ trên và dưới có răng sừng. Đáy phễu có tấm sừng trên và dưới có răng, đầu lưỡi cũng có răng nhỏ (hình 15.1B). Lưỡi của cá như một cái pittong giúp cho phễu miệng bám được vào vật chủ, đâm thủng da và hút máu (hình 15.1D và 15.4).

Miệng nằm ở đáy phễu, tới khoang miệng và dẫn tới 2 ống nhỏ: Ống trên là thực quản, ống dưới là ống hô hấp (hình 15.1C). Từ thực quản đến ruột có van, ruột là ống thẳng, phần trước hơi phình được gọi là dạ dày, cuối ruột là ruột thẳng. Có màng nhày chạy dọc ruột, hơi xoắn ốc để tăng diện tích hấp thu của ruột.

8. Cơ quan hô hấp

Cấu tạo đặc biệt: Ống hô hấp tận cùng ở trước tim, thông với 7 đôi túi mang và thông với khe mang ra ngoài. Mặt trong mỗi túi có nhiều lá mang là các nếp lồi. Giữa 2 túi mang là khoang bao mang hẹp có vách liên kết chia



Hình 15.4 Sự ký sinh bám hút của cá Bám *Lampetra* (theo Hickman)

A. Tiếp xúc với vật chủ; B. Hoàn thành động tác bám sâu vào vật chủ
1. Gờ lược; 2. Hàu; 3. Răng rìng cắm vào da vật chủ; 4. Lưới đẩy vào

thành ngăn. Lá mang và khe mang có nguồn gốc nội bì (hình 15.1C).

Động tác hô hấp là sự phồng lên hay xẹp xuống của bộ mang làm cho nước vào và ra khỏi khoang mang qua khe mang.

9. Cơ quan tuần hoàn

- Tim có 2 ngăn, một tâm thất và 1 tâm nhĩ, ngoài ra còn có thêm xong tĩnh mạch.

- Hệ động mạch: Từ tâm thất phát ra động mạch bụng, phần góc phình rộng được gọi là

bầu chủ động mạch. Động mạch bụng phát ra 8 đôi động mạch tới mang, phân nhánh trong vách mang. Sau đó rời mang đi vào động mạch chủ lưng, động mạch này chạy dọc về phía sau, phân nhánh tới nội quan.

gan, sau đó chuyển vào phần dưới xoang tĩnh mạch. Từ xoang tĩnh mạch, chuyển vào tâm nhĩ, sau đó sang tâm thất. Vòng tuần hoàn lại tiếp tục. Như vậy tuần hoàn của cá Miệng tròn chưa có ống Cuvier và hệ gánh thận như các nhóm khác (hình 15.5).

10. Cơ quan bài tiết

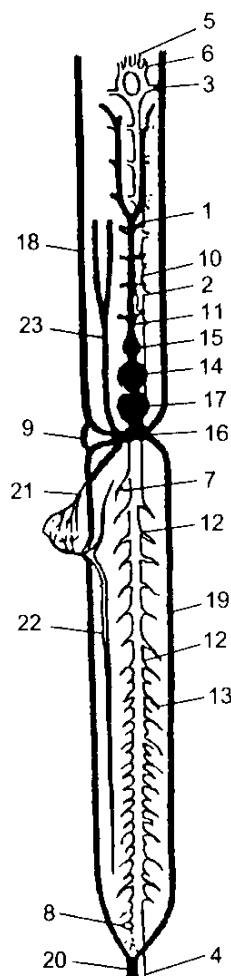
Là đôi trung thận. Niệu quản là ống Vonphơ, đổ vào xoang sinh dục, sau đó thông ra ngoài qua lỗ niệu sinh dục ở đầu núm niệu sinh dục.

11. Cơ quan sinh dục

Phân tính. tuyến sinh dục chỉ có một buồng trứng hay một tinh hoàn, không có ống dẫn. Trứng và tinh trùng lọt qua vết nứt thành tuyến vào thể xoang, qua lỗ sinh dục vào xoang niệu sinh dục rồi ra ngoài. thụ tinh trong nước.

12. Sự phát triển

- Trứng nhỏ, ít noãn hoàng. Phân cắt hoàn toàn và gần đều. Phôi vị hoá bằng cách lõm vào. Mặt lưng phôi hình thành ống thần kinh, dây sống, trung bì và gờ đầu của phôi. Gờ đầu phát triển thành phần trước thân của ấu trùng. Lỗ phôi vị hình thành hậu môn. Trung gian lõm khứu giác và miệng ấu trùng hình

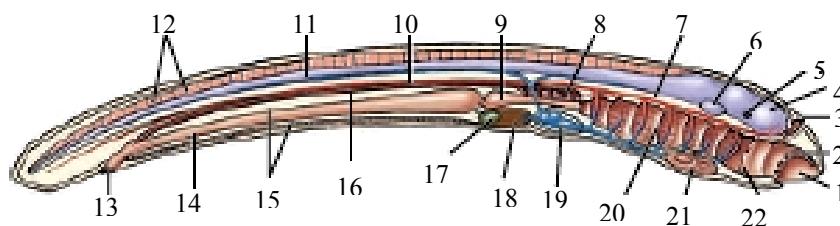


Hình 15.5 Tuần hoàn của cá Bám (theo Gurtovoi)

- 1-2. Động mạch tới và rời mang; 3. Động mạch rời mang của nửa mang trái; 4. Động mạch đuôi; 5 - 6. Động mạch cánh ngoài và trong; 7. Động mạch phân đốt; 8. Động mạch mạc treo; 9. Ống liên hệ; 10 - 11. Động mạch chủ lưng và bụng; 12. Động mạch bụng; 13. Động mạch gan; 14. Tâm thất; 15. Bầu chủ động mạch; 16. Xoang tĩnh mạch; 17. Tâm nhĩ; 18- 19. Tĩnh mạch chính trước và sau; 20. Tĩnh mạch đuôi; 21. Tĩnh mạch gan; 22. Tĩnh mạch dưới ruột; 23. Tĩnh mạch cánh đuôi

- Hệ tĩnh mạch: Máu tĩnh mạch từ phía sau thân, vào tĩnh mạch đuôi rồi phân ra thành 2 tĩnh mạch chính sau, sau đó đổ vào xoang tĩnh mạch. Ở phần đầu, máu tĩnh mạch tập trung vào 2 tĩnh mạch chính trước, còn máu phần hầu đổ vào tĩnh mạch cánh dưới, sau đó đổ vào xoang tĩnh mạch. Máu ở ruột đổ vào tĩnh mạch gan gan, qua gan hình thành nên tĩnh mạch thành "môi", môi phát triển nhanh làm cho ống mũi và hố khứu giác có phần trước hướng xuống dưới, phần sau hướng lên trên. Sau đó hình thành nên ấu trùng ammocoetes dài khoảng 10mm (hình 15.6).

Ấu trùng ammocoetes có mắt rất thô sơ, không có phễu miệng và răng sừng như dạng trưởng thành mà chỉ có đôi môi. Không có ống hô hấp riêng, hầu có rãnh nội tiêu, có túi gan,



Hình 15.6 Ấu trùng ammoxetet của cá Miệng tròn (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Gai miệng; 3. Lỗ mũi giữa; 4. Não; 5. Mắt; 6. Túi tinh giác; 7. Dây sống; 8. Tiền thận; 9. Dạ dày; 10. Động mạch; 11. Dây thần kinh; 12. Tiết cơ; 13. Hậu môn; 14. Ruột; 15. Khoang cơ thể; 16. Ống tiền thận; 17. Túi mật; 18. Gan; 19. Tim; 20. Gờ mang; 21. Tuyến giáp; 22. Mang

tiền thận. ấu trùng bắt mồi thụ động, ăn lọc. Quá trình biến thái đã làm cho ống tiêu hoá thay đổi như đã tách khỏi ống hô hấp, trung thận thay thế tiền thận, chiều dài thân ngắn lại và hình thành nên con trưởng thành, sống ký sinh trên các loài cá khác.

13. Sinh thái

Trưởng thành ký sinh trên cá sống hay cá chết, hút máu hay dịch mô. Cá sống ở biển hay cửa sông tùy loài. Các loài sống ở biển có thể di cư vào sông để đẻ, mỗi lần đẻ khoảng vài ngàn trứng. Sau khi đẻ, cá bố và mẹ đều chết.

Ấu trùng sống chầm thân trong cát như cá Lưỡng tiêm và qua vài năm mới biến thái thành cá trưởng thành.

Cá bám có ý nghĩa kinh tế không lớn lắm. Do đời sống ký sinh nên cá Bám và các loài cá Miệng tròn khác thường gây hại cho các loài cá kinh tế.

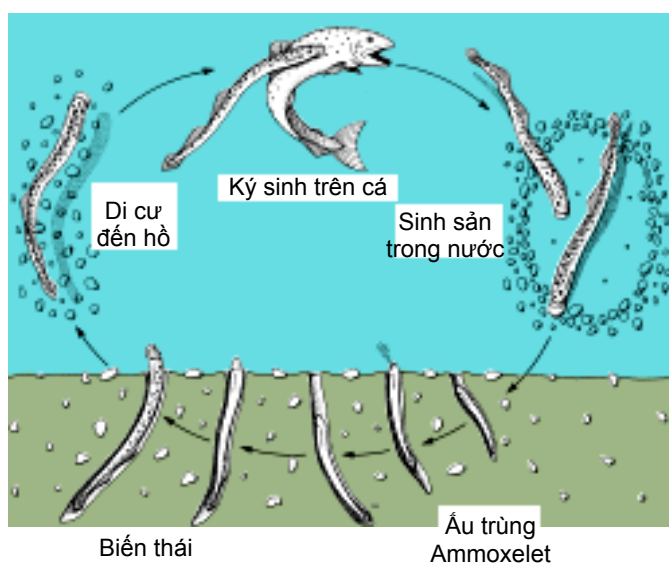
III. Sự đa dạng của cá Miệng tròn (Cyclostoma)

Lớp cá Miệng tròn là lớp duy nhất còn sót lại của nhóm cá Không hàm (Agnatha) đã phát triển khá mạnh ở kỷ Silua và Đêvon. Lớp cá Miệng tròn được chia thành 2 phân lớp là cá Bám (Petromyzones) và cá Mixin (Mixini).

1. Phân lớp cá Bám (Petromyzones)

Là nhóm nửa ký sinh nên còn giữ nhiều đặc điểm điển hình của lớp: Có 2 vây lưng, bộ xương tạng phát triển, mắt có thủy tinh thể, tai trong có 2 ống bán khuyên, ống hô hấp riêng biệt, ống mũi hầu bịt đáy, có 7 đôi túi mang, thông trực tiếp ra ngoài. Phân tính, trứng nhỏ, ít noãn hoàng. Tất cả các loài đều di cư ngược sông để sinh sản, làm tổ trong cát, đẻ vài ngàn trứng và bố mẹ đều chết. Ấu trùng ammocoetes biến thái trong 3 -7 năm mới trở thành cá lớn (hình 15.7).

Phân lớp này có khoảng vài chục loài. Phân bố ở vùng cửa sông ôn đới. Đại diện có các loài *Petromyzon marinus* dài 90cm phân



Hình 15.7 Vòng đời của *Petromyzon marinus* (theo Hickman)

bổ ở biển bắc Đại Tây Dương, *Lapetra morii*, *L. japonica* ở biển Bắc Thái Bình Dương.

2. Phân lớp cá Mixin (Mixine)

Có đời sống ký sinh trên cá đang sống hay đã chết, thân mềm, giáp xác và cả giun đốt. Chúng đều là các loài ký sinh quá chuyên hoá nên tổ chức cơ thể thoái hoá hơn cá Bám: vây lưng, xương tạng tiêu giảm, mắt thoái hoá, tai chỉ có một ống bán khuyên, cả tiền thận và trung thận hoạt động, ống tiêu hoá chưa tách biệt với ống hô hấp, có 15 đôi túi mang không thông trực tiếp với bên ngoài. Cá có một số lớn các tuyến tiết chất nhờn làm thành hai dây bên thân, giúp cho con vật hô hấp khi phần đầu con vật cắm vào vật chủ hay cắm sâu vào bùn. Cá lưỡng tính, ở thời kỳ non thì sinh tinh trùng, khi già lại sinh trứng. Trứng lớn, nhiều noãn hoàng nhưng số lượng ít. Phát triển không qua biến thái.

Phân lớp Mixin hiện có 32 loài. Đại diện có loài *Mixine glutinosa*, phân bố ở bờ biển Bắc Đại Tây Dương, loài *Eptatretus burgeri* và giống *Bdellostoma* phân bố ở biển Bắc Thái Bình Dương. Cá Mixin ăn hại khá lớn: Trong vòng 7 giờ có thể ăn hết một con cá nặng gấp 18 lần khối lượng cơ thể của nó.

IV. Nguồn gốc và tiến hoá của cá Miệng tròn

Hoá thạch gần với cá miệng tròn còn chưa được biết. Tuy nhiên người ta đã tìm thấy một số hoá thạch có liên quan vào kỷ Silua và Đêvon, đặc biệt là hoá thạch của *Cephalaspis* và các loài gần nó. Đây là các động vật không lớn, cơ thể dẹp theo hướng lưng bụng, miệng ở mặt bụng, mắt ở mặt lưng. Như vậy chúng thuộc nhóm không hàm và chuyên hoá với đời sống ở đáy. Vào kỷ Cambri, động vật Có xương sống dạng cỏ nhất đã phân hoá thành 2 nhóm là cá Không hàm và cá Có hàm. Tất cả các nhóm động vật Có xương sống tiếp theo đều bắt nguồn từ một trong 2 nhánh đó. Di tích hoá thạch của động vật Có xương sống cổ xưa nhất được tìm thấy ở địa tầng kỷ Ôđôvic, cách đây khoảng 500 triệu năm. Những con vật này có hình dạng giống cá, thân phủ giáp xương, không có hàm, không có vây chẵn, một lỗ mũi, tai có 2 vành bán khuyên, bộ xương tạng không phân đốt. các loài cá này hợp thành nhóm cá Có giáp (Ostracodermi). Tất cả cá Có giáp sống ở biển, hoạt động kém vì thiếu vây chẵn, chúng chỉ sống ở đáy, ăn lọc thông qua mang - hầu.

Vào cuối Silua xuất hiện nhóm cá Có hàm và là thời kỳ suy thoái của cá Không hàm. Cuối kỷ Đêvon, cá Không hàm bị tuyệt chủng. Cá Miệng tròn có lẽ là một nhánh được tách ra từ nhóm cá Thiếu giáp (*Anaspida*) nào đó từ kỷ Silua, chuyển sang đời sống nửa ký sinh. Trong lớp cá Miệng tròn, phân lớp cá Bám có quan hệ thân thuộc với cá Thiếu giáp cổ, còn nguồn gốc của cá Mixin chưa rõ. Các nghiên cứu về giải phẫu, sinh lý, cách sống và chu trình sống của 2 phân lớp cá Miệng tròn có sai khác quan trọng, vì vậy người ta cho rằng cá Bám và cá Mixin phát sinh độc lập nhau.

Chương 16.

Lớp Cá sụn (Chondrichthyes)

I. Đặc điểm chung

Được coi là lớp cá nguyên thủy nhất của Tổng lớp cá, gồm các loài cá thường gặp như cá mập, cá đuối, cá khi me... Lớp này hiện có 800 loài sống ở biển và đại dương, một số loài sống ở nước ngọt. Lớp này có nhiều đặc điểm nguyên thủy và cũng có những đặc điểm tiến bộ. Các đặc điểm chung là:

- Hình dạng cơ thể phổ biến là hình thoi hai hình dẹp rộng hơi tròn, vây đuôi kiểu dị vĩ (heteroxec). Có gai giao cấu nằm phía trong vây bụng, do vậy có hiện tượng giao phối, thụ tinh trong. Đây là một đặc điểm tiến bộ.

- Da cá sụn phủ vảy tấm, là loại vảy nguyên thủy nhất.

- Bộ xương sụn, phân hoá thành sọ, cột sống và xương chi. Sọ đã có nóc che, phía sau sọ có thêm phần chằm bảo vệ. Các bao khúu giác, thính giác gắn chặt vào hộp sọ.

- Hệ thần kinh phân hoá cao, não bộ chia thành 5 phần. Não trước đã phân thành 2 bán cầu và nóc não trước có chất thần kinh, là một đặc điểm tiến bộ của cá sụn.

- Cơ quan cảm giác phát triển thích nghi với đời sống bơi và bắt mồi tích cực. cơ quan đường bên hoàn chỉnh, thị giác điển hình, thính giác đã có 3 vành bán khuyên

- Hệ tiêu hoá phát triển, ruột có van xoắn ốc để tăng diện tích hấp thụ.

- Cơ quan hô hấp là mang, chưa có nắp mang, không có bong bóng hay phổi.

- Hệ tuần hoàn kín, có 1 vòng tuần hoàn. Có tâm nhĩ và tâm thất và xoang tĩnh mạch và nón chủ động mạch. Ưu điểm của nón chủ động mạch là có cơ vân, có van nên co bóp được.

- Cơ quan bài tiết là trung thận.

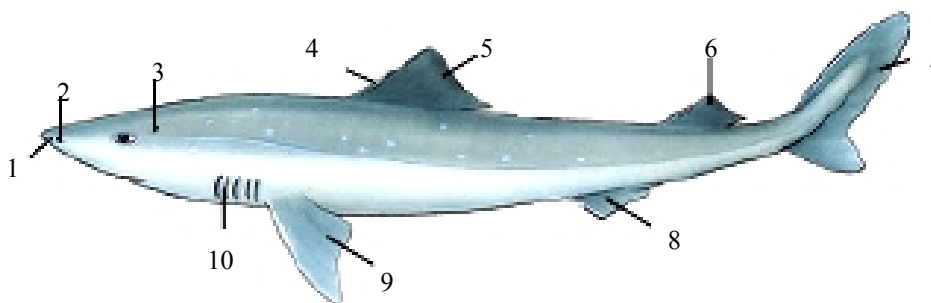
- Cơ quan sinh dục có gai giao cấu, thụ tinh trong. Đẻ trứng lớn giàu noãn hoàng hay đẻ con.

II. Đặc điểm cấu tạo cơ thể

1. Hình dạng

Lấy hình dạng cá Nhám tro làm ví dụ. Cá có hình dạng thuôn dài (khoảng 30cm), phía trước có mõm (rostrum) nhọn, miệng lớn nằm dưới mõm. Phía trước miệng là 2 lỗ mũi, có van. Sau mũi là mắt, sau mắt là lỗ thở nhỏ thông với hầu. Sau lỗ thở là 5 dãy khe mang.

Vây lẻ gồm có 2 vây lưng (trước và sau), một vây đuôi (gồm 2 thùy không đều nhau - kiểu vây dị vĩ). Vây chẵn có 2 vây ngực lớn và 2 vây bụng nhỏ, bờ trong vây bụng có gai giao cấu, giữa 2 vây bụng có lỗ huyết (hình 16.1).



Hình 16.1 Hình dạng ngoài của cá nhám kiểu đuôi dị vĩ (theo Hickman)

1. Mõm; 2. Lỗ mũi; 3. Lỗ thở; 4. Tia vây; 5. Vây lưng trước; 6. Vây lưng sau; 7. Vây đuôi; 8. Vây bụng; 9. Vây ngực; 10. Các khe mang ngoài

2. Vô da

Gồm biểu bì nhiều tầng, có nhiều tuyến đơn bào. Lớp bì rắn, có nhiều vảy tấm.
Vảy tấm

có chất dentin tương tự như chất xương, có lớp men phủ ngoài. Phía đầu vảy tấm có thể biến

thành răng.

3. Bộ xương

3.1 Xương sọ

- Sọ não: Gồm hộp sọ và các bao khúu giác, thính giác và thị giác gắn chặt vào sọ. Hộp sọ đã có nóc che gần kín, phía sau có phần chằm (có lỗ chằm) bảo vệ và là nơi chuyển tiếp giữa sọ và tuỷ sống. Phía trước bao thính giác là bộ xương mõm, gồm 3 que xương có đầu gắn với nhau làm thành một hình tháp. Bộ xương mõm là một cấu tạo đặc trưng của cá nhám.

- Sọ tạng: Gồm cung hàm, cung móng và cung mang.

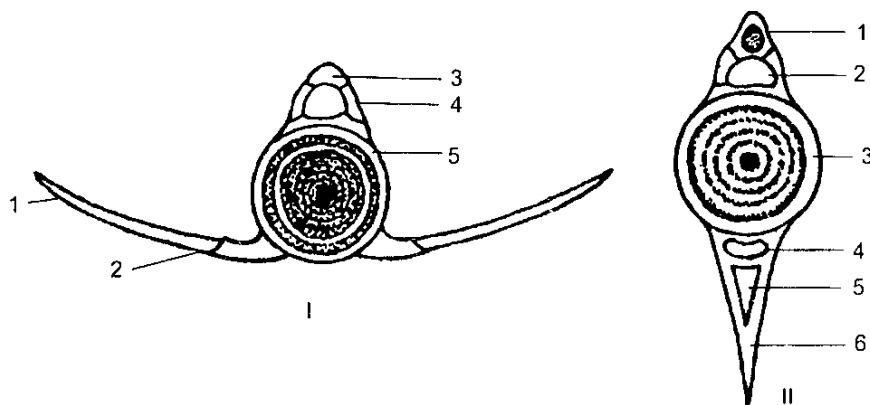
+ Cung hàm gồm 2 đôi sụn: Phía trên là sụn khẩu cái vuông, phía dưới là sụn mecken. Hai sụn này khớp với nhau. một số loài cá sụn khác có thêm 2 đôi sụn môi, đôi trên gắn với sụn khẩu cái vuông, đôi dưới gắn với sụn mecken.

+ Cung móng gồm 2 đôi sụn: Phía trên là sụn móng hàm, có chức năng treo hàm vào hộp sọ. Phía dưới là một sụn lẻ, nối các cung ở 2 bên. Phía sau sụn móng có nhiều tia sụn nâng đỡ mang.

+ Cung mang có 5 đôi, mỗi đôi cung có 4 đốt, phía dưới có sụn tiếp hợp. Cạnh sau cung mang cũng có nhiều tia sụn nâng đỡ mang (xem hình 16.2).

3.2 Cột sống

Gồm nhiều đốt sống, có phần thân và phần đuôi. Thân đốt sống lõm 2 mặt, trung tâm thân đốt có di tích dây sống. Phía trên thân đốt có cung thần kinh làm thành ống chứa tuỷ sống, phía dưới thân đốt có cung sụn. Ở phần đuôi, cung sụn khép lại thành cung huyết, giữa cung huyết có mạch máu đi qua (hình 16.2).



Hình 16.2 Cấu tạo đốt sống cá nhám (theo Matviev)

I. Đốt sống phần thân: 1. Sườn; 2. Mấu ngang; 3. Gai sống; 4. Cung thần kinh; 5. Thân đốt
II. Đốt sống phần đuôi: 1. Gai sống; 2. Cung thần kinh; 3. Thân đốt; 4. Lỗ động mạch đuôi; 5. Lỗ tĩnh mạch đuôi; 6. Gai huyết

3.3 Xương chi

- Xương vây lẻ (vây lưng, vây đuôi, vây hậu môn) có từ 1 - 3 hàng tấm tia sụn cắm trong cơ và 1 hàng tia vây nâng đỡ màng da.

- Xương vây chẵn (vây ngực và vây bụng gồm đai vai và xương chi tự do).

+ Phần đai vai gồm có xương bả ở trên, xương quạ ở dưới, chỗ giới hạn của 2 xương là nơi khớp của xương vây ngực.

+ Xương vây ngực gồm tám gốc ở trong cùng, ăn khớp với đai vai, sau đó là 3 hàng tám tia và 1 hàng tia vây.

+ Phần đai hông chỉ có 1 tấm sụn hông ở phía trước huyết.

+ Xương vây bụng chỉ có 1 tấm gốc, hai hàng tám tia và 1 hàng tia vây.

Người ta gọi kiểu cấu tạo của xương vây chẵn này là kiểu vây một dãy (xem hình 16.4).

4. Thần kinh

Hệ thần kinh của cá sụn phân hoá cao. Ống thần kinh gồm có não bộ và tuỷ sống. hệ

thần kinh ngoại biên gồm dây thần kinh não và dây thần kinh tuỷ sống. Hệ thần kinh thực vật gồm 2 nhóm là thần kinh giao cảm và thần kinh phó giao cảm.

4.1 Não bộ

Phân hoá thành các phần (hình 16.3).

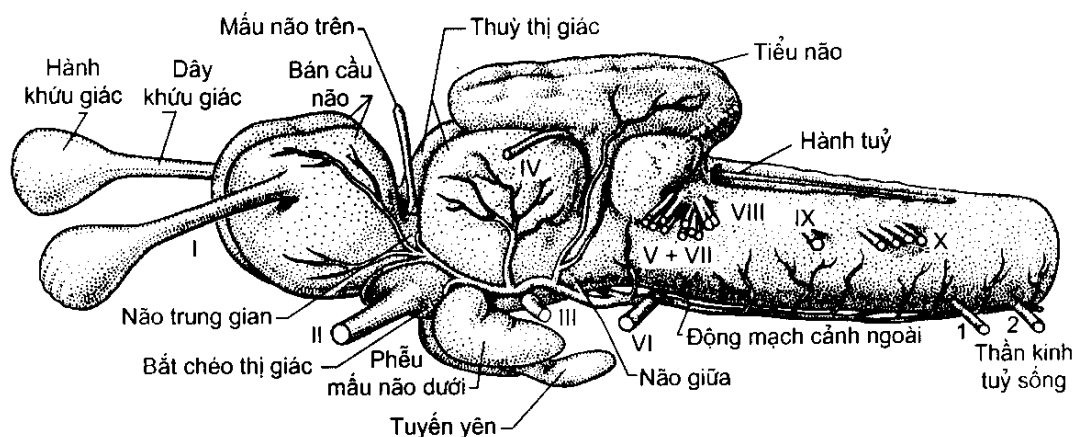
- Não trước: Tương đối lớn, có rãnh phân ra thành 2 bán cầu với đôi thùy khứu rất lớn. Nóc não có chất thần kinh.

- Não trung gian: Đã hình thành máu não trên, mặt dưới là phễu não: trước phễu não có đôi dây thần kinh thị giác (dây số II), phát ra và có bắt chéo, sau đó là đôi thùy dưới ở giữa và đôi thùy mạch ở phía sau. nằm phía sau phễu não là tuyến dưới não hay tuyến yên.

- Não giữa cũng có nóc thần kinh và 2 thùy thị giác lớn

- Tiểu não thường rất lớn, phủ cả phần sau não giữa và phần trước của hành tuỷ

- Hành tuỷ là thùy nhỏ, có trung ương của cơ quan thăng bằng và các giác quan da.



Hình 16.3 Hệ thần kinh cá nhám (nhìn bên) (theo Robert)

I - X Dây thần kinh não; 1 - 2 Dây thần kinh tuỷ

4.2 Tuỷ sống

Không có ranh giới rõ rệt với hành tuỷ. Hình ống, có thiết diện tam giác tròn cạnh. Chất xám do tế bào thần kinh hình thành đã tập trung ở giữa khá rõ.

4.3 Hệ thần kinh ngoại biên

- Dây thần kinh não: Cá sụn đã có 10 đôi dây thần kinh não: I. Khứu giác; II. Thị giác; III. Vận nhãn; IV. Cảm động; V Sinh ba; VI. Vận nhãn ngoài; VII. Mặt; VIII.

Thính giác; IX. Lưỡi hầu; X. Phế vị). Như vậy cá sụn thiếu đôi XI là dây phụ và dây XII là dây dưới lưỡi.

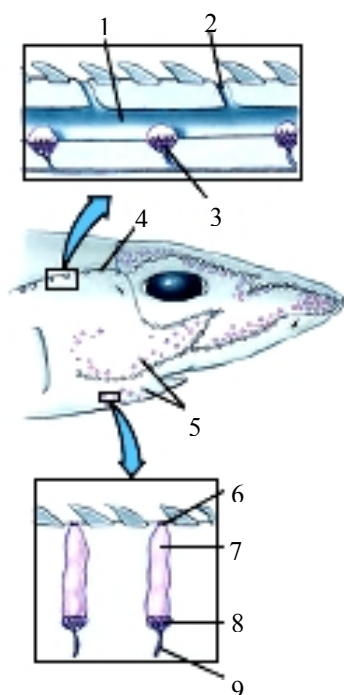
- Dây thần kinh tuỷ sống: Rễ lưng và bụng hợp lại với nhau gần tuỷ sống, sau khi chui ra khỏi cột sống thì chia làm 3 nhánh: nhánh lưng đi tới phần da và cơ của mặt lưng, nhánh bụng đi tới cơ và da của phần bụng, nhánh nội tạng (hay là nhánh giao cảm) đi tới ống tiêu hoá, mạch máu và cơ quan khác (hình 16.3).

4.4 Hệ thần kinh thực vật

Gồm thần kinh giao cảm và phó giao cảm

- Giao cảm chủ yếu gồm dây ly tâm (vận động) của nội tạng đi tới tuỷ sống.
- Phó giao cảm cũng tương tự nhưng lại xuất phát từ não bộ.

Hai nhóm này hoạt động đối kháng nhau, duy trì dịp nhàng và cân bằng. Các hạch thần kinh giao cảm ở 2 bên tuỷ sống nối liền với nhau thành 2 cột nhau giao cảm. Hệ thần kinh phó giao cảm có 3 đôi từ não giữa chạy tới hạch thần kinh bó, phân bố tới cơ và móng mắt, 3 nhánh khác của các dây số VIII, IX và X từ hành tuỷ chạy tới ruột, dạ dày, tim. Cá sụn có hệ thần kinh thực vật khá điển hình, có 2 cột hạch giao cảm.



Hình 16.4 Cơ quan đường bên của cá mập (theo Hickman)

1. Ống đường bên; 2. Lỗ mở;
3. Tế bào Neuromat; 4. Đường bên;
5. Cơ quan ampun của Lorenz;
6. Lỗ mở; 7. Ống lọc Jolly;
8. Ampun của Lorenz;
9. Thần kinh

5. Giác quan

- Cơ quan khứu giác là hốc mũi là túi khứu giác có cấu tạo sụn thông ra ngoài qua 2 lỗ mũi. Màng nhày hốc mũi có một lớp biểu bì tiêm mao, nhiều tế bào khứu giác.

- Cơ quan vị giác là các chồi vị giác nằm rải rác trong khoang miệng, lưỡi và vòm miệng.

- Cơ quan thị giác là 2 mắt có cấu tạo điển hình: Nhân mắt hình cầu, mí mắt không cử động được, hệ cơ mắt phát triển. Cá nhám có thêm mí thứ 3 ở góc trong phía dưới.

- Cơ quan thính giác là 2 tai trong (mê lộ màng) gồm có túi tròn và túi bầu dục, có 3 ống bán khuyên. Ống nội dịch nối với túi tròn và ốc tai chưa phát triển. Tai trong thu nhận âm thanh và điều hoà thăng bằng cơ thể.

- Cơ quan đường bên là 2 hệ thống ống nằm ở hai bên đầu và thân, bên trong có các tế bào cảm giác tập trung thành đám. Các tế bào này rất nhạy cảm với những kích thích của dòng nước giúp cho cá định hướng khi bơi (hình 16.4).

6. Cơ quan tiêu hoá

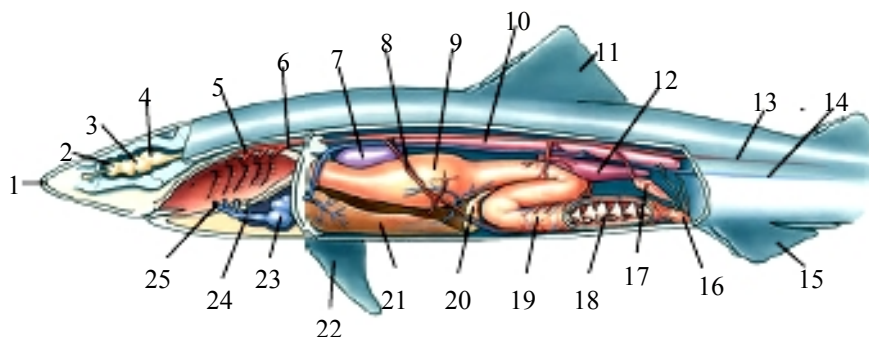
6.1 Ống tiêu hoá

Bắt đầu là lỗ miệng, tiếp theo là xoang miệng. Bờ xoang miệng có nhiều dây răng gắn lên hàm nhờ các dây chằng. Cá nhám, cá mập có răng hình dao găm tam giác rất sắc, có các hàng răng dự trữ để thay thế, răng có chức phận giữ mồi mà không thể nghiền mồi. Răng cá đuối dẹp khoẻ và có thể nghiền mồi. Đáy xoang miệng có lưỡi. Hầu thẳng thành 5 đôi khe mang và lỗ thở. thực quản ngắn. Dạ dày gấp khúc hình chữ U hay chữ V, chia thành thượng vị và hạ vị. Ruột non ngắn, ruột già có van xoắn là nếp gấp xoắn ốc, van xoắn phát triển ở cá thấp có tác dụng tăng bề mặt tiếp xúc và làm chậm sự di chuyển của thức ăn. Cuối cùng là ruột thẳng thông ra huyết.

6.2 Tuyến tiêu hoá

- Gan mềm, có 2 thùy lớn chứa nhiều dầu. Có túi mật chứa mật, mật theo ống dẫn chảy vào ruột tá.

- Tụy nằm ở chỗ giới hạn dạ dày và ruột. Lá lách là một khối nhỏ, dài, màu đỏ nằm cạnh dạ dày (hình 16.5).



Hình 16.5 Cấu tạo nội quan cá nhám (theo Hickman)

1. Mồm; 2. não cùng; 3. Não giữa; 4. Não trung gian; 5. Động mạch rời mang; 6. Động mạch chủ lưng; 7. Tinh hoàn; 8. Động mạch bụng; 9. Dạ dày; 10. Thận; 11. Vây lưng; 12. Lá lách; 13. Động mạch đuôi; 14. Tĩnh mạch đuôi; 15. Vây hậu môn; 16. Huyết; 17. Tuyến trực tràng; 18. Van xoắn; 19. Ruột; 20. Tụy; 21. Gan; 22. Vây bụng; 23. Tâm nhĩ; 24. Động mạch chủ bụng; 25. Động mạch tới mang.

7. Hệ tuần hoàn

Gồm tim và hệ mạch máu là động mạch và tĩnh mạch (hình 16.6)

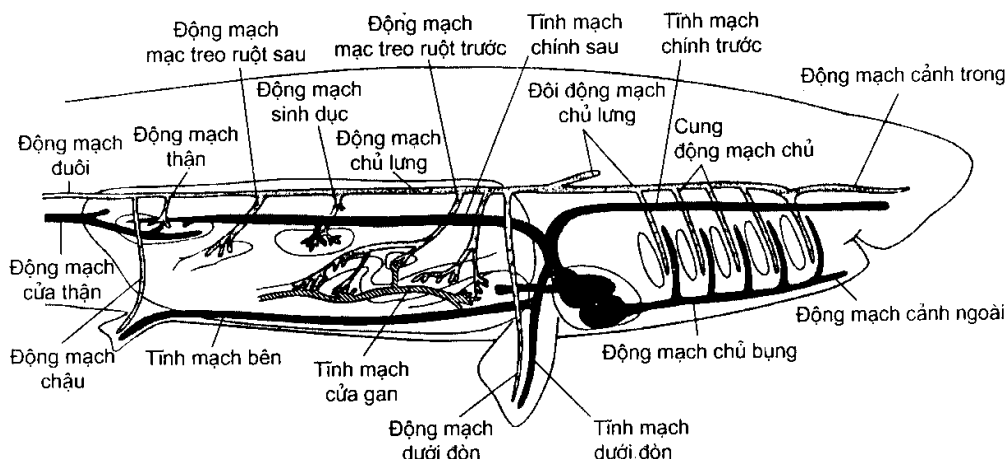
7.1 Tim

Gồm 4 phần là xoang tĩnh mạch, tâm nhĩ, tâm thất và côn chủ động mạch. Côn chủ động mạch có thể xem là một bộ phận của tâm thất vì có thành cơ vân, có van và có thể co bóp tự động.

7.2 Hệ động mạch

Từ côn chủ động mạch có chủ động mạch bụng chia ra 2 nhánh trái và phải, có 5 động mạch tới mang. Máu qua mang nhả bớt khí cacbonic và nhận thêm nhiều ôxy,

hoá đồ tươi. Trên mỗi khe mang có 2 nhánh động mạch rời mang, đổ vào một động mạch rời mang ngắn, đổ vào rễ chủ động mạch lưng ở mỗi bên. Về phía sau thân, 2 động mạch này một chủ động mạch lưng chạy tới đuôi, phân nhánh vào nội quan. Về phía trước, rễ chủ động mạch lưng hình thành động mạch cánh, đưa máu lên đầu.



Hình 16.6 Hệ tuần hoàn cá nhám (theo Kenneth)

7.3 Hệ tĩnh mạch

- Từ tĩnh mạch đuôi chia thành 2 tĩnh mạch chính sau, chạy qua thận, phân thành các mao mạch, hình thành hệ gánh thận. Mỗi tĩnh mạch chính sau nhập với tĩnh mạch chính trước (tĩnh mạch cánh) cùng bên, vào ống Cuvie, ở mỗi bên ống Cuvie đổ vào xoang tĩnh mạch.

- Từ ruột có tĩnh mạch ruột tới gan, phân mao mạch làm thành hệ gánh gan. Tĩnh mạch gan đổ vào xoang tĩnh mạch.

- Từ vây chẵn cũng có tĩnh mạch bên cùng đổ vào ống Cuvie.

- Hai tĩnh mạch cánh dưới dẫn máu dưới đầu và tĩnh mạch dưới đòn dẫn máu từ chi trước, cũng đổ vào ống Cuvie ở mỗi bên.

8. Cơ quan hô hấp

Cơ quan của cá sụn là mang có nguồn gốc ngoại bì. Đó là các màng mỏng bám vào các vách ngăn của các cung mang. Những màng này có nhiều mạch máu từ các động mạch tới mang. Một cung mang có 2 lá mang được gọi là mang đủ, còn một cung mang chỉ có 1 lá mang được gọi là mang nửa. Cá sụn có 4 mang đủ và 1 mang nửa. Nằm giữa 2 mang đủ là khe mang, thông với hầu bên trong và thông với bên ngoài. Bám vào cung mang còn có vách mang rộng, có tia sụn nâng đỡ. Nước qua miệng cá, qua hầu vào khe mang và ra ngoài mang theo ôxy hoà tan. Khi qua mang thì ôxy được hấp thụ và khí cacbonic được thải ra theo dòng nước ra ngoài (hình 16.7).

9. Cơ quan niệu sinh dục

9.1 Cơ quan bài tiết

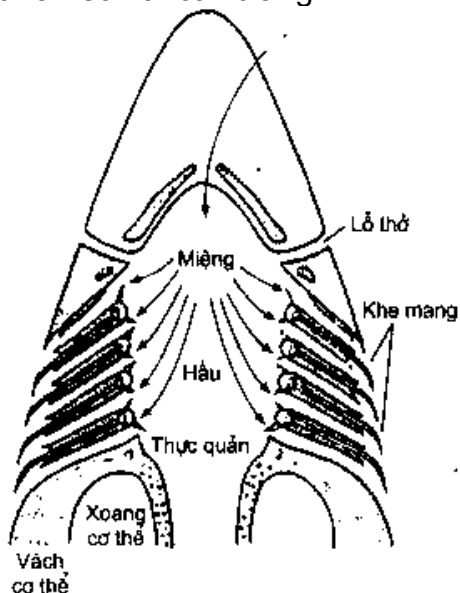
Trung thận dài, dẹp, màu đỏ thẫm nằm sát hai bên xương sống. Trung thận là biến đổi của tiền thận ở giai đoạn phôi thai. Niệu quản là ống Vonphơ (Volf) đổ vào xoang niệu sinh dục.

9.2 Cơ quan sinh dục

- Con đực có một đôi tinh hoàn, đôi tinh quản (tương ứng với ống Vonphơ) thông với xoang niệu sinh dục. Phần trên của tinh quản có uốn khúc, tương ứng với

phó tinh quản, phía dưới tinh quản phình rộng thành túi tinh. Con đực có 2 gai giao cấu nằm ở mặt trong của vây bụng.

- Con cái có một đôi buồng trứng, một đôi ống dẫn trứng (tương ứng với ống Muller). Phía trước có phễu thông với thể xoang, phía dưới phình ra hình thành tuyến vỏ tiết chất vỏ trứng. Phần cuối phình rộng hình thành tử cung, thông với huyết. Trứng chín rơi vào xoang bụng rồi vào phễu của ống dẫn trứng. Số lượng trứng ít hơn so với cá xương.



Hình 16.7 Cấu tạo khe mang cá sụn (theo Kardong)

Trứng được thụ tinh trước khi tới phần tuyến vỏ trứng và ống dẫn.

Có các loài đẻ trứng, có 4 tua dài xoắn ở 4 góc. Có loài đẻ con: Một số đẻ con thực sự (thai sinh) thì trứng có vỏ rất mỏng và rất ít noãn hoàng, phôi phát triển trong ống dẫn trứng và được xem như một nhau thai nguyên thủy. Một số loài đẻ trứng thai có vỏ mỏng và nhiều noãn hoàng, phôi phát triển trong ống dẫn trứng hoàn toàn nhờ vào noãn hoàng.

10. Phát triển

Phần lớn trứng cá nhám lớn, nhiều noãn hoàng. Phân cắt hình đĩa. Phôi vị hoá bằng cách lõm vào (invagination) hay biểu sinh (epibolite). Bờ đĩa phôi phát triển bao quanh lấy khối noãn hoàng, hình thành túi phôi hình đĩa, sau đó đĩa phôi sẽ dài ra hình thành phôi vị bao lấy noãn hoàng. từ lỗ phôi vị, phôi dần dần biệt hoá, hình thành ống thần kinh và ống tiêu hoá. Sau đó phần đầu và phần đuôi tách khỏi túi noãn hoàng. Xuất hiện não bộ, giác quan, khe mang và lỗ miệng. Lúc này phôi chỉ còn dính với khối noãn hoàng bằng dây rốn có chứa mạch máu. Đến lúc này hình thành ấu trùng.

III. Đa dạng của lớp Cá sụn

Hiện có 800 loài, chia thành 2 phân lớp là:

1. Phân lớp cá Mang tấm (Elasmobranchii)

Bao gồm cá nhám, cá mập và cá đuối. Có 5 - 7 đôi khe mang thông thẳng ra ngoài ở sau mắt (cá nhám) hay phía bụng (cá đuối). Sọ kiểu hyostyle (chỉ có 1 sụn móng hàm treo sọ) hay amphistyle (sụn khẩu cái vuông có 2 chỗ khớp sọ và 1 sụn móng hàm treo sọ).

Kích thước thay đổi, nhiều loài rất lớn như *Cetorhinus maximus* dài tới 15m, *Rhincodon typus* dài tới 20m...

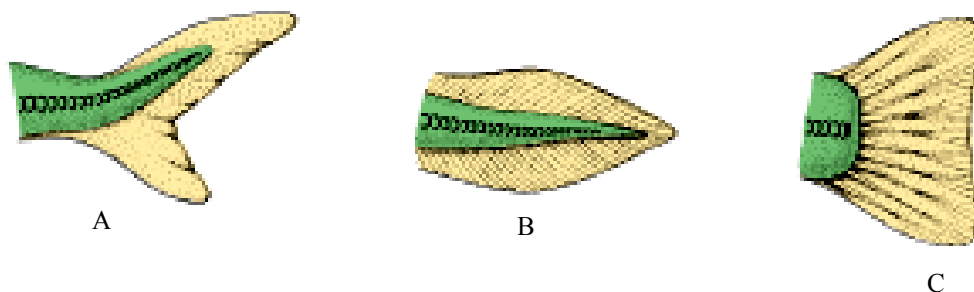
Đa số các loài thuộc phân lớp này là cá dữ, thức ăn là cá hay động vật không xương sống. Là đối tượng kinh tế đáng kể: Thịt làm thực phẩm, da thuộc làm hàng hoá, gan giàu vitamin A...

Hiện lớp phụ này được chia thành 2 tổng bộ với một số bộ.

1.1 Tổng bộ Cá nhám (*Selachomorpha*)

Khe mang ở 2 bên đầu, thân hình thoi, nếp vây ngực trước không liền với mõm. Có 8 bộ, sau đây là một số bộ đáng chú ý.

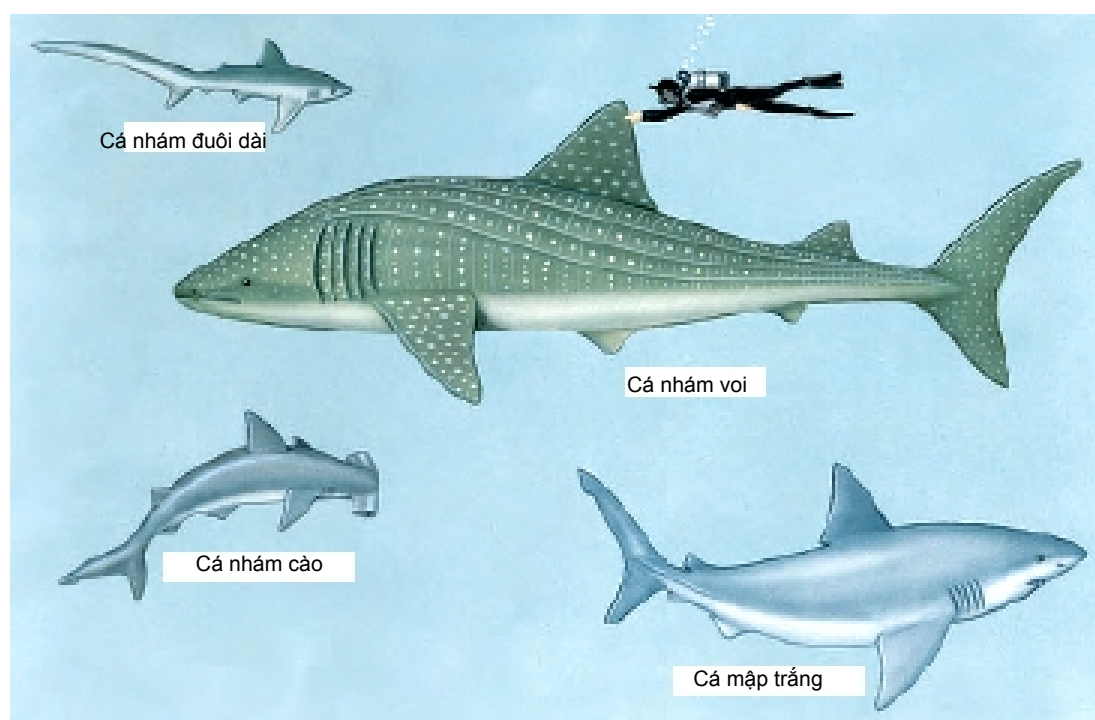
- Bộ cá nhám (Carchariniformes): Có 5 đôi khe mang, có vây hậu môn, vây đuôi kiểu dị vĩ (hình 16.8A), kích thước nhỏ hay trung bình. Sống ở biển nhiệt đới hay cận nhiệt đới, nhiều loài có ý nghĩa kinh tế. Đại diện: Cá nhám *Carcharinus menissorah* có mõm ngắn và nhọn; cá nhám răng xiên (*Scoliodon sorrakowah*). Cá nhám tro (*Mustelus griseus*) sống gần bờ, kích thước thay đổi từ 0,3 - 1,0m. Cá nhám cào (*Sphyrna lewini*) (hình 16.9) có hình dạng điển hình của cá nhám, mắt ở đầu, kéo dài là cho đầu cá có hình dạng như một cái cào.



Hình 16.8 Các dạng đuôi của cá sụn (theo Hickman)

A. Dị vĩ; B. Thứ vĩ; C. Đồng vĩ

- Bộ cá nhám thu (Lamniformes): Kích thước trung bình hay lớn, có 5 đôi khe mang, có vây hậu môn, vây đuôi có thùy trên rất dài, vây chẵn lớn, nằm ngang. Đa số ăn thịt, có hàm khỏe, răng nhọn và sắc để giữ mồi. Đại diện: Cá nhám hoi (*Lamna*), cá mập (*Rhincodon typus*), cá nhám đuôi dài (*Alopias pelagicus*) (hình 16.9).



Hình 16.9 Các đại diện của phân lớp Cá mang tấm (Elasmobranchii) (theo Hickman)

- Bộ cá nhám cưa (Prisstiophoriformes): Thân hình chùy nhưng phần đầu dày lên, mõm kéo dài ở dạng hình kiếm ở hai bên khía răng cưa, mỗi bên có một râu thịt dài, 5 - 6 khe mang. Đại diện: Cá nhám cưa Nhật Bản (*Pristiophorus japonicus*).

1.2 Tổng bộ cá đuối (Batomorpha)

Thích nghi với đời sống dưới đáy biển, thân dẹp rộng thường hình trám hay đĩa. Vây ngực rộng bản, được sử dụng như đôi cánh để bơi, lỗ thở mở lên phía trên và cho nước lưu thông. Không có vây hậu môn, vây đuôi có hay không. Răng dẹp, khoẻ để nghiền mồi. Được chia thành 5 bộ:

- Bộ cá đao (Pristiformes): Ở biển Việt Nam có 2 loài là *Pristis cuspidatus* và *Pristis micodon*.

- Bộ cá đuối giống (Rhynchobatiformes): Phân bố rộng ở biển nhiệt đới và cận nhiệt

đới. Biển Việt Nam có loài *Rhynchobatus hymnycephalus*.

- Bộ cá đuối quạt (Rajiformes): Thân dẹp rộng, hình trám, mõm hơi nhọn, 2 vây lưng, vây đuôi tiêu giảm. Phân bố ở biển lạnh. Biển Việt Nam có loài *Raja prosa*.

- Bộ cá đuối ó (Myliobatiformes): Thân dẹp hình đĩa hay hình trám, không có vây lưng, vây lưng được thay bằng 1 - 2 hàng gai răng cưa. Sống ở đáy, phân bố rộng. Biển Việt Nam có cá đuối bông (*Dasyatis*) và cá ó (*Aetobatus*).

- Bộ cá đuối điện (Torpediniformes): Thân dẹp hình đĩa tròn hay bầu dục. Hai bên giữa đầu và ngực có cơ quan phát điện. Phân đuôi ngắn, gốc rộng sau mỏng dần. Vây lưng có 1 - 2 hay tiêu giảm. phân bố rộng, sống đáy (hình 16.10). Biển Việt Nam có giống cá đuối điện (*Narcine*) và loài *Narcine tonkinensis*.

2. Phân lớp cá Toàn đầu (Holocephali)

Hiện chỉ còn lại một bộ cá khi me (Chimaeriformes), cơ thể có nhiều biến đổi: Thân dài hình thoi, vây đuôi thứ vĩ (hình 16.8B) ở cá non và dị vĩ ở cá trưởng thành. Có một đôi lỗ mang ngoài, được che kín khe mang bằng nếp da. một số có gai nhỏ, lỗ niệu sinh dục và hậu môn riêng biệt. Còn dây sống.

Về đặc điểm giải phẫu, cá khime có tính chất pha trộn giữa cá sụn và cá xương: Thay cho răng là các tấm bản rộng, hàm trên gắn trực tiếp vào sọ, đặc điểm này không thấy ở các nhóm cá khác.

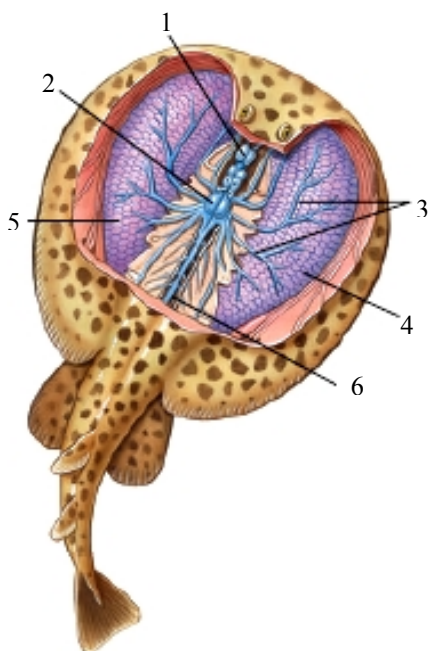
Bộ cá khime có 3 họ sống ở biển sâu (từ 100 đến 1500m). Ở vịnh Bắc Bộ Việt Nam có loài *Chimaera phantasma*.

IV. Nguồn gốc và tiến hoá của cá sụn

1. Sự hình thành cá móng treo

Vào cuối Silua, khi nhóm cá Không hàm bắt đầu suy thoái thì nhóm cá Có hàm bắt đầu phát triển. Theo dẫn liệu Cổ sinh học, có thể xem cá như là một tổng lớp gồm có 3 lớp là lớp cá móng treo (đã hoá thạch), lớp cá sụn và lớp cá xương. Tất cả cá Có hàm đều có thể bắt nguồn từ một hay nhiều nguồn gốc, tuy nhiên tổ tiên trực tiếp của cá Có hàm còn chưa được biết. Di tích cổ xưa nhất của cá xuất hiện từ kỷ Silua là những động vật có hình dạng thay đổi, thân phủ giáp xương, hợp thành lớp cá Móng treo (Aphetohyoidea). Trong nhóm này có cá da tấm (Placodermi) được xem là cá có hàm cổ nhất.

Sự hình thành hàm là một bước phát triển tiến hoá quan trọng nhất, hàm được hình thành từ 2 cung mang đầu tiên. Cá móng treo có bộ xương trong bằng sụn, giáp xương ngoài gồm 2 phần: Giáp đầu và giáp ngực khớp với nhau. Xương hàm có cạnh sắc và nhiều răng lớn. Một số dạng chi trước và có khi cả chi sau cũng phủ tấm xương.



Hình 16.19 Cơ quan điện của cá đuối

1. Thủy khứu giác; 2. Não; 3. Dây thần kinh não; 4. Cơ quan điện bên phải; 5. Cơ quan điện bên trái; 6. Hạch xoắn

Chúng sống ở đáy, đây là nhóm cá cổ chuyên hoá, bị tuyệt chủng ở kỷ Đêvon, chỉ còn một số tồn tại đến kỷ Thạch thán.

Cá gai cổ (Acanthodii) thuộc cá móng treo là nhóm đáng lưu ý. Đây là nhóm cá có kích thước nhỏ, hình thoi, phủ giáp gồm nhiều vảy vuông nhỏ. Vây gốc rộng và có gai lớn ở phía trước. Tuy thuộc cá móng treo nhưng cá gai cổ cũng những nét của cá xương như vây giống với vây láng. Do đó có thể cá gai cổ là tổ tiên của cá sụn và cá xương.

2. Sự hình thành cá sụn (Chondrichthyes)

Vào kỷ Đêvon, cá gai cổ phát sinh ra nhóm cá sụn cổ, đại diện là cá sụn cổ (Cladoselache). Những cá này có vảy tấm, bộ xương bằng sụn, răng kiểu cá nhám.

- Sự hình thành cá nhám chính thức (Elasmobranchii): Cá nhám chính thức lần đầu tiên xuất hiện vào kỷ Thạch thán và chắc chắn bắt nguồn từ cá sụn nguyên thủy (Proselachii), chỉ sai khác là có vây chẵn. Tới kỷ Silua mới phát sinh cá đuối, còn cá nhám chính thức phát triển mạnh ở kỷ Đêvon và Thạch thán, đến Pecmi thì suy tàn. Sau đó chúng lại phục hồi vào nguyên đại Trung sinh và phát triển đến ngày nay.

- Sự hình thành cá khime: Cá khime chỉ tìm thấy hoá thạch ở kỷ Tam điệp, tuy nhiên có thể chúng quan hệ họ hàng với cá nhám từ xa xưa và có thể là một nhánh của cá sụn. Sự phong phú của cá sụn bên cạnh cá xương được giải thích là do chúng có những đặc điểm thích nghi đảm bảo cho tỷ lệ sống của phôi cao: Thụ tinh trong, trứng giàu noãn hoàng, có vỏ dai... Thêm vào đó có não bộ và giác quan tương đối phát triển như não bộ có chất thần kinh.

Chương 17.

Lớp Cá xương (Osteichthyes)

I. Đặc điểm chung

- Bộ xương chủ yếu là chất xương. Cột sống nhiều đốt. Dây sống tồn tại ở một số loài. Đuôi phổ biến là kiểu đồng vĩ (có 2 thùy bằng nhau, cốt đi vào giữa đuôi). Vây lẻ và vây chẵn có tia vây bằng sụn hay xương nâng đỡ

- Da có vảy bao phủ, nhiều tuyến nhày. Có 3 loại vảy là vảy cosmin, vảy láng và vảy xương. Vảy xương có thể hình tròn hay hình lược. Một số không có vảy thứ sinh

- Bác cầu não và thùy khứu kém phát triển, thùy thị giác lớn, tiểu não phát triển. Có 10 đôi dây thần kinh não.

- Giác quan phát triển thích nghi với đời sống dưới nước: Cơ quan khứu giác thông với khoang miệng - hầu, thính giác có đủ 3 ống bán khuyên, mắt thích hợp nhìn trong nước.

- Có hàm phát triển, phần lớn các loài có răng.

- Cơ quan hô hấp chủ yếu là mang, mang được các cung mang nâng đỡ, vách mang không phát triển, có nắp mang phủ ngoài xoang mang. thường có bóng hơi.

- Tim có 2 ngăn, có xoang tĩnh mạch và có 4 đôi cung động mạch tới mang. Hồng cầu có nhân.

- Phân tính và thụ tinh ngoài, nguồn gốc của ống dẫn sinh dục là phần kéo dài của mang bao cơ quan sinh dục. Trứng đoạn hoàng. Ấu trùng có sự sai khác hình dạng với trưởng thành.

II. Cấu tạo và hoạt động sinh lý

1. Hình dạng

Hình dạng rất sai khác, tuy nhiên phổ biến là hình thoi, dẹp bên. Nhiều loài cá sống ở biển sâu có hình dạng rất kỳ dị. Ở phần mang có xương nắp mang. Đuôi kiểu đồng và dị vĩ hay biến đổi của chúng.

2. Vỏ da

Da cá xương nói chung mỏng hơn da cá sụn, có 2 lớp là biểu bì và bì (hình 17.1).

2.1 Biểu bì

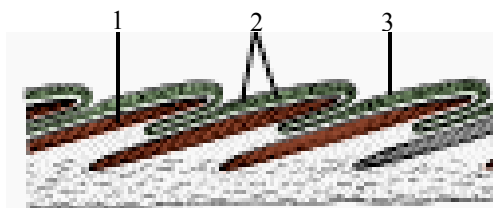
Biểu bì không có tầng sừng mà chỉ có 1 lớp cuticun mỏng ở ngoài, có nhiều tuyến đơn bào tiết chất nhày (tuyến nhờn nhỏ hình cốc và tuyến nhờn lớn hình chùy). Một số loài có tuyến phát sáng và tuyến độc. Tuyến phát sáng gặp ở cá sống rất sâu ở

biển, tuyến tập trung ở hai bên cơ quan đường bên hay ở đầu, thân. Tuyến độc thường thấy ở gốc tia vây, vây ngực...

Bì là mô liên kết có nhiều sợi: Sợi đàn hồi, sợi cơ trơn và nhiều mạch máu. Trong bì có các tế bào sắc tố tạo cho cá có nhiều màu sắc khác nhau như xanh, đỏ, vàng, ánh bạc... Sản phẩm của lớp bì là vảy cá. Có 3 loại vảy cá:

- Vảy cosmin chỉ có ở một số loài cá, gồm nhiều tế bào xương có chứa chất cosmin

và isopedin, ngoài cùng có chất men cứng. Có thể cho rằng vảy cosmin là do các vảy tấm của cá sụn gắn lại.



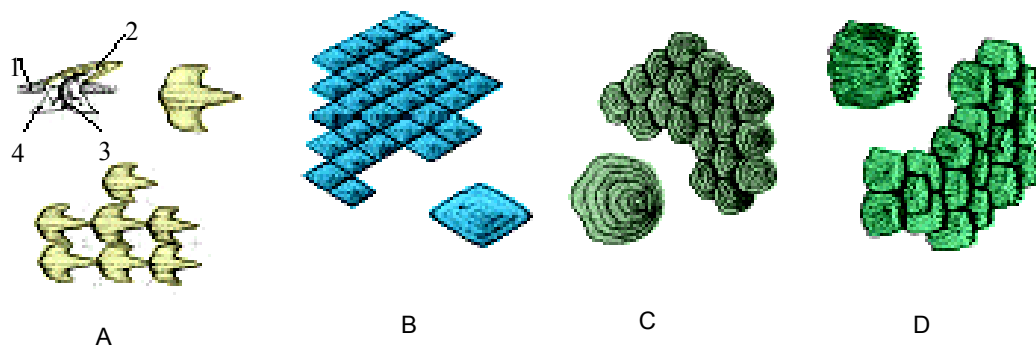
Hình 17.1 Cắt dọc vỏ da của cá xương (theo Hickman)

1. Phần xương của vây; 2. Tuyến nhày;
3. Biểu bì

- Vảy láng phổ biến ở các loài cá vây tia cổ, có hình trám, trong là chất isopedin, ngoài có lớp men đặc biệt bằng chất ganoin bóng láng.

- Vảy xương phổ biến ở các loài cá xương hiện đại, riêng lẻ, xếp chồng lên nhau như mái ngói. Ngoài cùng là tầng ganoin mỏng, trong là tầng sợi đồng tâm và phóng xạ xen kẽ nhau, thấm canxi. Khi cá tăng trưởng về kích thước thì vảy cũng lớn dần lên thành vòng năm. Về hình dạng vảy xương chia là 2 loại:

- + Vảy tròn có bờ ngoài nhẵn, thường thấy ở cá trích, chép...
- + Vảy lược có bờ ngoài có nhiều răng cưa nhỏ, thường thấy ở các cá xương tiến hoá như cá bơn, cá vược... (hình 17.2).



Hình 17.2 Các loại vảy cá (theo Hickman)

A. Vảy tấm (Cá sụn); B. Vảy láng (Cá xương cổ); C. Vảy tròn (Cá xương);
D. Vảy lược (Cá xương): 1. Biểu bì; 2. Chất răng; 3. Xoang tuỷ; 4. Tấm gốc

3. Bộ xương

3.1 Xương sọ

Gồm 2 phần là sọ não và sọ tạng phát triển đầy đủ.

3.1.1 Sọ não

Gồm các xương gốc sụn đã hoá xương, số xương của sọ não rất nhiều:

- Các xương gốc sụn vùng mũi có 1 xương sàng giữa, 2 xương sàng bên. Vùng mắt có xương gốc bướm, xương cánh bướm, xương ổ mắt bướm. Vùng tai có xương cánh tai, xương bướm tai, xương trên tai và xương sau tai. Vùng cằm có xương gốc cằm, 2 xương bên cằm và 1 xương trên cằm.

- Các xương sọ gốc bì gồm: Ở nóc sọ có xương mũi, xương trán và xương đỉnh. Bên sọ có xương ổ mắt, xương thái dương. Ở đáy sọ có xương lá mía và xương bên bướm. Các xương này làm thành trục nền sọ.

3.1.2 Sọ tạng

Gồm cung hàm, cung móng và cung mang.

- Cung hàm: Ở hàm trên, sụn khẩu cái vuông làm thành hàm sơ cấp, gồm 2 xương khẩu cái, 2 xương vuông nối với nhau bởi 3 xương cánh. Có thêm hàm thứ cấp gồm 2 xương trước hàm và 2 xương hàm trên. Các xương này là xương bì.

- Cung móng gồm sụn móng hàm và sụn móng đã hoá xương.

- Cung mang: Có 5 đôi nhưng đôi thứ 5 tiêu giảm. Có 4 xương nắp mang, nối với xương móng hàm, là xương bì.

Kiểu gắn sọ chủ yếu là hyostin (có phần cung móng khớp động với hộp sọ. một số loài có kiểu amphistin (sọ khớp động một phần với cung hàm và một phần với móng hàm)

3.2 Cột sống

- Ở cá khime và cá phổi, chỉ là một dây sống có phủ mô liên kết, thân đốt sống chưa hình thành.

- Các nhóm cá còn lại có đốt sống rõ ràng, thân đốt lõm 2 mặt, cung trên hình thành ống tuỷ, cung dưới mang xương sườn và hình thành ống huyết ở phần đuôi.

Xương sườn gắn vào các đốt sống phần thân, ngoài ra còn có các xương dăm là các que xương nằm rải rác ở phần thân

3.3 Xương chi

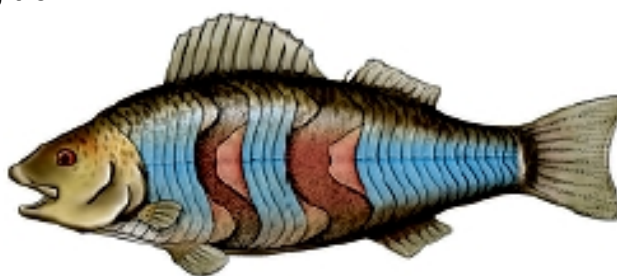
Đai vai và đai hông không khớp với cột sống mà nằm tự do trong cơ.

Vây lưng, vây hậu môn trong nhiều trường hợp làm nhiệm vụ bánh lái, thăng bằng, vây ngực, vây bụng giúp cá lặn sâu, lượn sang bên trái, phải.

3.4 Vây đuôi

Có 3 kiểu (hình 16.8A-C)

- Vây đồng vĩ (homoxec) 2 thùy bằng nhau, cột sống đi hơi lệch về một thùy.
- Vây dị vĩ (heteroxec) có 2 thùy không bằng nhau, cột sống đi vào thùy lớn.
- Vây thứ vĩ (diphyxec) có thùy đối xứng mang tính chất thứ sinh (thường thấy ở cá vây tay, cá phổi). Ba kiểu đuôi này đều phát sinh từ kiểu đuôi nguyên vĩ (protoxec) của cá miệng tròn.



Hình 17.3 Hệ cơ của cá xương (theo Hickman)
Các khúc cơ có dạng chữ W, các đốt cơ sắp xếp hai bên thân lệch nhau

4 Hệ cơ và sự vận chuyển

4.1 Hệ cơ

Vẫn còn tính chất phân đốt, cơ chi kém phát triển. Cơ thân và cơ đuôi giữ vai trò chủ yếu khi cá vận động. Các đốt cơ sắp xếp theo hình chữ chi, các cơ liên quan đến hoạt động của vây lại nằm trong thân (hình 17.3). Mỗi đốt cơ có đỉnh hình chóp hướng về phía trước và lồng vào nhau, sắp xếp lệch nhau là tăng hiệu quả vận động.

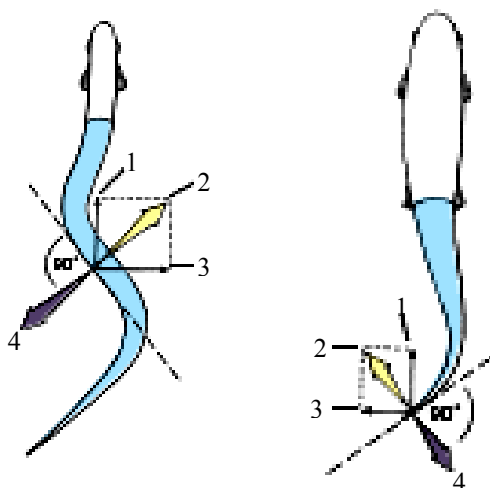
4.2 Sự vận chuyển

Hình thức vận động chủ yếu của cá là bơi. Vây đuôi làm nhiệm vụ đẩy cá về phía trước hay làm yếu tốc độ dòng nước ngược. Các loài cá bơi giỏi thường có thân hình thoi, dẹp bên và cử động uốn thân theo mặt phẳng ngang.

Cá chình vận chuyển như lượn sóng như rắn, lực đẩy gồm 2 thành phần là lực đẩy để khắc phục sức cản của dòng nước và lực bên kéo đầu cá lệch đi khỏi hướng. Do vậy khi bơi, đầu cá chình thường lúc lắc.

Cá hồi bơi nhanh nhưng thân kém mềm mại, toàn bộ lực đẩy phát sinh từ lực của vây đuôi (hình 17.4).

Tỷ trọng của nước thường gần bằng tỷ trọng của cá, nên khi bơi cá tốn ít năng lượng để khắc phục lực đẩy của nước.



Hình 17.4 Chuyển động của cá chình (trái) và của cá hồi (phải) (theo Hickman)

1. Lực đẩy mạnh; 2. Lực cản; 3. Lực nâng; 4. Lực đẩy

Cá hồi (*Salmo*) khi bơi 1km cần 0,39 kcalo, trong khi đó mòng biển bay 1km cần 1,45 kcalo, còn sóc đất chạy 1km cần tới 5,43 kcalo. Cá có thể hạn chế sức cản của dòng nước bằng cách sử dụng tuyến nhờn trên vỏ da, chất nhờn làm giảm khoảng 66% lực ma sát. Tốc độ bơi khác nhau ở các loài: Cá hồi đạt 5m/giây, cá ngừ đạt 6m/giây, cá chuồn đạt 18m/giây và cá đao tới 25m/giây.

5. Hệ thần kinh và giác quan

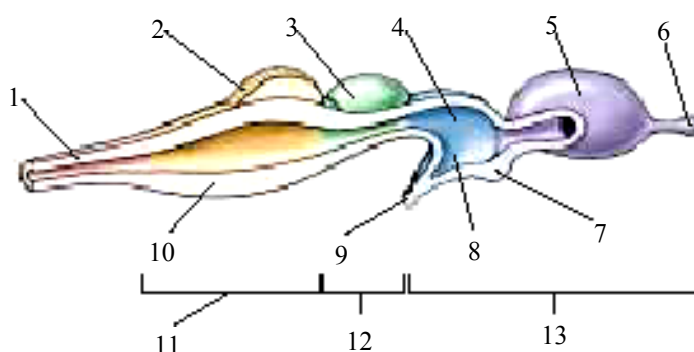
5.1 Hệ thần kinh

5.1.1 Não bộ

Từ não bộ nguyên thủy (hình 17.5), não bộ cá xương phát triển theo 2 hướng:

- Não bộ cá vây tia (cá lạng sụn, cá lạng xương và cá xương): Não trước không lớn, không phân thành 2 bán cầu, nóc não còn màng bao phủ, không có chất thần kinh. Não trung gian phát triển, não giữa có thùy thị giác lớn, tiểu não phát triển thành thùy nằm trên hố trám. Hành tủy phát triển.

- Não bộ cá phổi, cá vây tay có đời sống đáy: Não trước phát triển, bán cầu não lớn, phân chia rõ ràng. Não giữa và tiểu não phát triển yếu.



Hình 17.5 Não nguyên thủy của cá (theo Raven)

1. Tủy sống; 2. Tiểu não; 3. Thùy thị giác; 4. Đồi thị; 5. Bán cầu não; 6. Thùy khứu giác; 7. Bất chéo thị giác; 8. Vùng dưới đồi thị; 9. Tuyến yên; 10. Hành tủy; 11. Não sau; 12. Não giữa; 13. Não trước

5.1.2 Tuỷ sống

Cá xương có rãnh giữa lưng, chưa có rãnh giữa bụng, có 10 đôi dây thần kinh não và nhiều dây thần kinh tuỷ sống. Các dây thần kinh hợp lại với nhau gần tuỷ sống, chui khỏi cột sống thì phân thành 3 nhánh: Nhánh lưng đi tới cơ và da ở phần lưng cơ thể, nhánh bụng đi tới cơ và da ở bụng của cơ thể và nhánh nội tạng (thuộc hệ thần kinh giao cảm) đi tới ống tiêu hóa, mạch máu và cơ quan khác.

5.1.3 Thần kinh thực vật

Cá xương và động vật trên cạn thần kinh thực vật phát triển. Nhánh của dây thần kinh phế vị (dây X) có vai trò quan trọng trong việc điều hòa những nhu động của dạ dày, ruột, tim và hệ mạch

5.2 Giác quan

5.2.1 Cơ quan đường bên

Cơ quan đường bên ở cá xương rất phát triển, gồm một hay vài ống nằm dưới da bên thân đi tới phần đuôi làm thành một mạng lưới phức tạp ở đầu. Dọc ống có nhiều nhánh nhỏ xuyên qua các vảy đường bên. Đường bên có các chồi gồm nhiều tế bào cảm giác, tiếp nhận kích thích của dòng nước và vật cản giúp cho cá di chuyển (có thể tiếp nhận kích thích với dao động có tần số khoảng 5 - 15 hec). Ngoài ra còn cảm nhận sự thay đổi nhiệt độ của nước trong giới hạn từ 25 - 30°C (hình 17.6).

5.2.2 Cơ quan vị giác

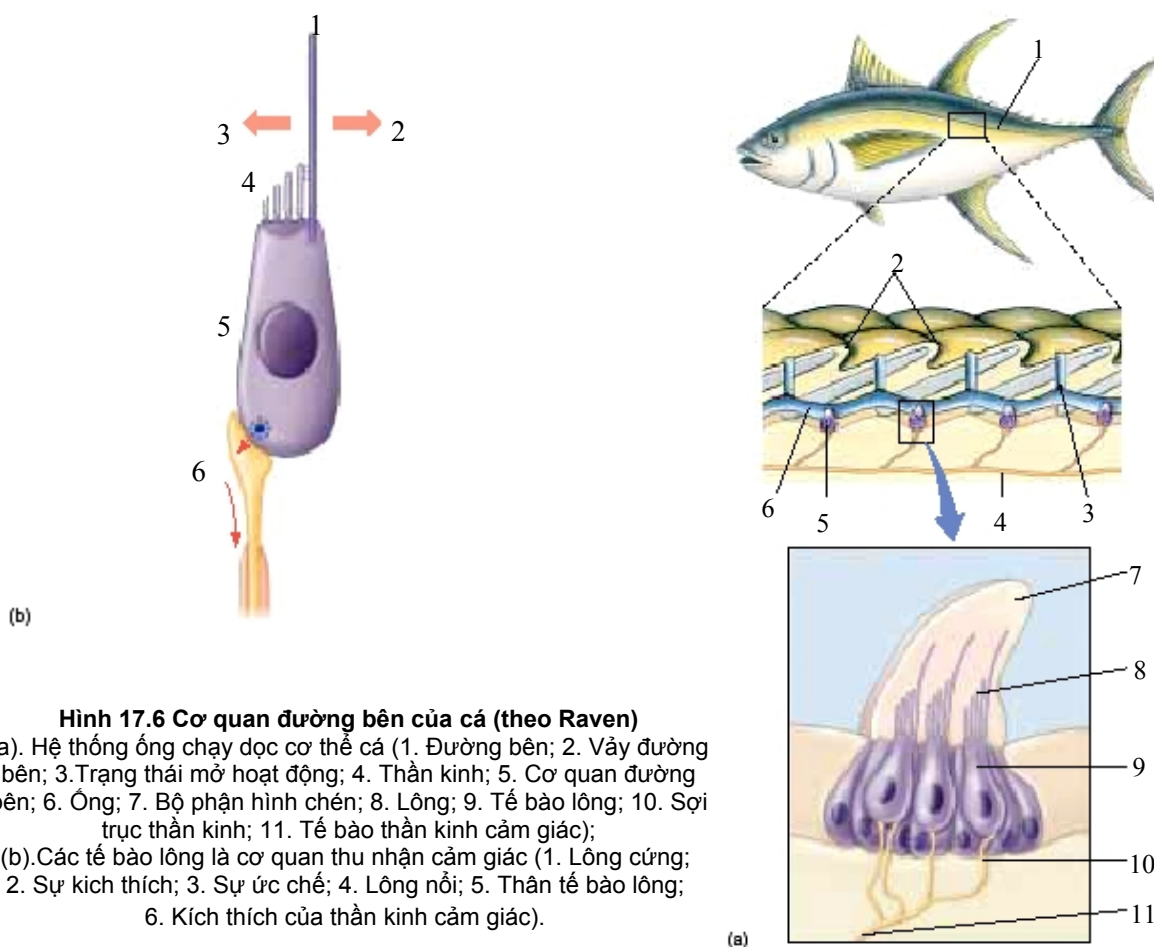
Cơ quan vị giác là các chồi vị giác có nhiều ở khoang miệng và nằm dọc thân, đặc biệt ở cá ăn đáy thì có nhiều ở mặt bụng.

5.2.3 Cơ quan khứu giác

Cơ quan khứu giác có vai trò quan trọng, gồm 2 túi khứu giác có nhiều nếp màng mỏng làm tăng diện tích cảm giác, thông ra ngoài bằng lỗ mũi. Một số nhóm cá như cá phổi, cá vây tay có lỗ mũi trong thông với miệng giống như các loài động vật có xương sống ở cạn.

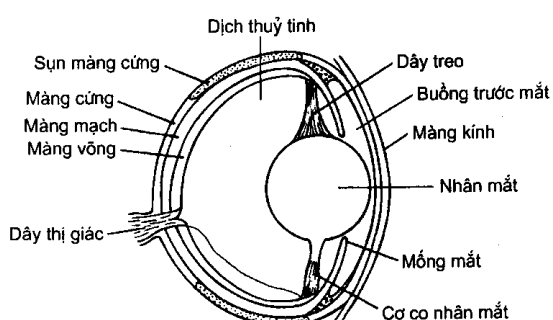
5.2.4 Cơ quan thính giác

Cơ quan thính giác gồm có tai trong, trung gian mê lộ màng và mê lộ và mê lộ xương có xoang chứa dịch, phía dưới có túi tròn (sacculus) và mấu ốc tai (cochlea). Âm thanh được truyền trực tiếp qua mô. Tần số âm thanh từ 16 - 13.000 hec được tiếp nhận bởi túi tròn và ốc tai. Phần trên của mê lộ có 3 ống bán khuyên gắn với nhau ở gốc làm thành túi bầu dục (utricleus). Trong túi tròn và bầu dục đều có đá tai, có dây chằng nối với biểu mô cảm giác. Khi cá mất thăng bằng, đá tay thay đổi vị trí làm cho dây chằng co giãn và kích thích tế bào cảm giác, gây ra cử động phản xạ giúp cho cá lấy lại thăng bằng.



5.2.5 Cơ quan thị giác

Mắt cá xương có cấu tạo đặc trưng, thích nghi với việc nhìn trong nước. Thủy tinh thể hình cầu, màng kính gập phẳng, nên cá có thể nhìn gần. Màng cứng gồm chất sụn, trong khoang nhỡn cầu có lưới hái giúp điều tiết thủy tinh thể. Màng bạc ở ngay ngoài màng mạch, có nhiều thủy tinh thể nhỏ. Mắt có 6 cơ bám, giúp mắt cử động theo mọi hướng, không có mí mắt (hình 17.7).



Hình 17.7 Sơ đồ cấu tạo mắt cá chép (theo Kardog)

6. Hệ tiêu hoá

- Cá xương có khoang trước miệng rất phát triển, liên quan đến việc lấy thức ăn và hô hấp. Khoang miệng - hầu của nhóm động vật này có răng, lưỡi và các chồi vị giác trên khoang miệng. Răng không có chân răng, chỉ dính vào hàm nhờ dây chằng. Một số loài cá răng còn mọc trên xương lá mía, xương khẩu cái, xương hầu... (ví dụ họ cá chép, không có răng hàm mà chỉ có răng hầu do cung mang thứ 5 biến đổi thành). Lưỡi cá kém phát triển, không cử động được. Một loài ăn thực vật và động vật phù du có lược mang để lọc thức ăn.

- Hầu thũng mỗi bên 5 khe mang.

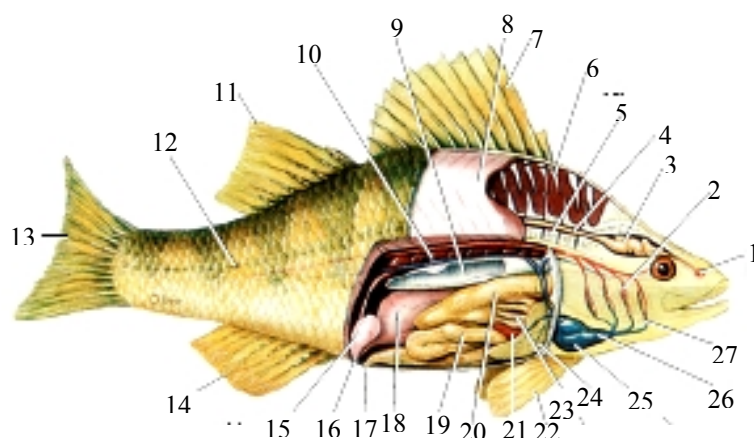
- Cá xương có thực quản ngắn, có tiêm mao ở mặt trong giúp cho việc vận chuyển thức ăn xuống dạ dày, thành thực quản có tuyến nhày tiết men tiêu hóa (men pepsin).

- Cá có dạ dày chưa phân hóa, cá ăn thịt dạ dày phát triển.

- Độ dài ruột có thể dài hay ngắn tùy theo loại thức ăn, không có van xoắn như cá sụn. Nhóm ăn thực vật và mùn bã thì ruột rất dài, còn nhóm ăn động vật thì ngắn hơn.

- Tuyến tiêu hoá có gan lớn, chia thành 3 thùy, có túi mật, lá lách (tì) khá lớn.

- Có tuyến tụy nằm sau dạ dày, màu trắng, dạng lá (hình 17.8).



Hình 17.8 Cấu tạo nội quan cá xương (theo Hickman)

1. Hành khứu; 2. Động mạch rời mang; 3. Não bộ; 4. Tủy sống; 5. Đốt sống; 6. Tầm tia; 7. Vây lưng trước; 8. Cơ; 9. Bóng hơi; 10. Thận; 11. Vây lưng sau; 12. Đường bên; 13. Vây đuôi; 14. Vây hậu môn; 15. Bóng đái; 16. Lỗ niệu sinh dục; 17. Hậu môn; 18. Bùng trứng; 19. Ruột; 20. Dạ dày; 21. Lách; 22. Vây ngực; 23. Ruột tịt; 24. Gan; 25. Tâm thất; 26. Bầu chủ động mạch; 27. Động mạch tới mang

7. Hệ hô hấp

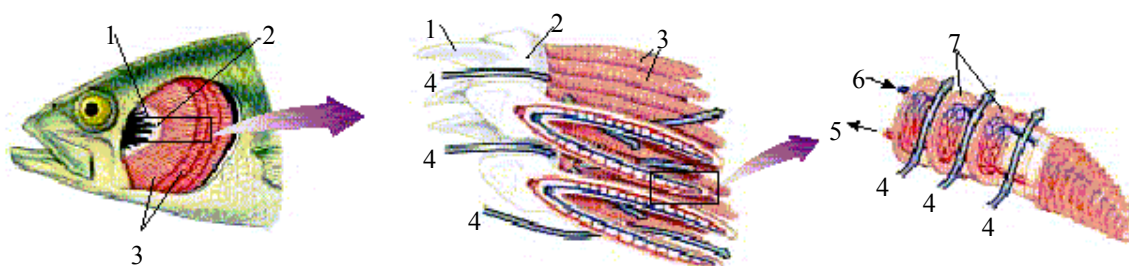
7.1 Mang

- Cấu tạo cơ bản một mang gồm cung mang bằng chất sụn hay xương, khe mang và lá mang. Khe mang do nội bì và ngoại bì hình thành, còn lá mang do ngoại bì. Số khe mang nhiều, ở cá sụn có 5 đôi, ở cá xương có 4 đôi mang đủ và 1 đôi mang giả. Lá mang do vô số sợi mang hợp thành, tạo nên một diện tích rất lớn. Ví dụ 1 con cá diếc nặng 10 gam, diện tích sợi mang lên đến 1596cm². Khoang mang có nắp mang che phủ bên ngoài.

- Hoạt động hô hấp của cá xương như sau: Cá thở được là nhờ cử động của xương nắp mang. Khi cá nâng nắp mang, màng da mỏng ở cạnh sau nắp mang, dưới tác động của áp suất dòng nước đã bám vào khe mang, làm cho áp suất trong khoang mang giảm, nước qua khoang miệng hầu vào xoang bao mang. Khi nắp mang hạ xuống, miệng cá đóng chặt, áp suất trong xoang mang tăng và nước

thoát ra phía sau qua khe mang. Chính sự thay đổi áp lực sau mỗi lần nâng - hạ nắp mang và đóng - mở miệng cá mà cá có thể hô hấp. Ở cá xương, mang được thông khí liên tục bởi một dòng nước liên tiếp đi vào miệng, thông qua khe ở hầu, thổi qua mang và sau đó thoát ra ở phía sau của nắp mang. Vì nước có ít oxy trên một đơn vị thể tích hơn không khí nên cá phải dành một số năng lượng nhất định cho sự thông khí ở mang. Sự sắp xếp các mao mạch trong mang cá cũng tăng cường sự trao đổi khí. Máu chảy theo hướng ngược với hướng nước chảy qua mang. Phương thức này làm cho oxy được chuyển vào máu bởi một quá trình rất hiệu quả gọi là sự trao đổi ngược dòng (hình 17.9 và 17.10).

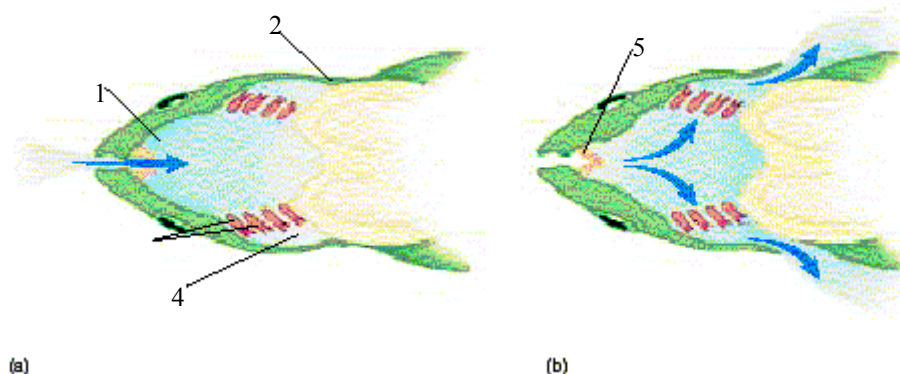
Khi máu chảy ngang qua mao mạch, nó càng lúc càng tải nhiều oxy do nước có oxy hòa tan liên tục chảy qua mang. Điều này có nghĩa là dọc theo toàn bộ chiều dài của mao mạch có một gradient khuếch tán phù hợp cho sự chuyên chở oxy từ nước vào máu. Cơ chế trao đổi ngược dòng này có hiệu quả đến mức mang có thể lấy hơn 80% oxy hòa tan trong nước đi ngang qua bề mặt hô hấp (hình 17.11).



Hình 17.9 Cấu trúc của một mang cá xương (theo Hickman)

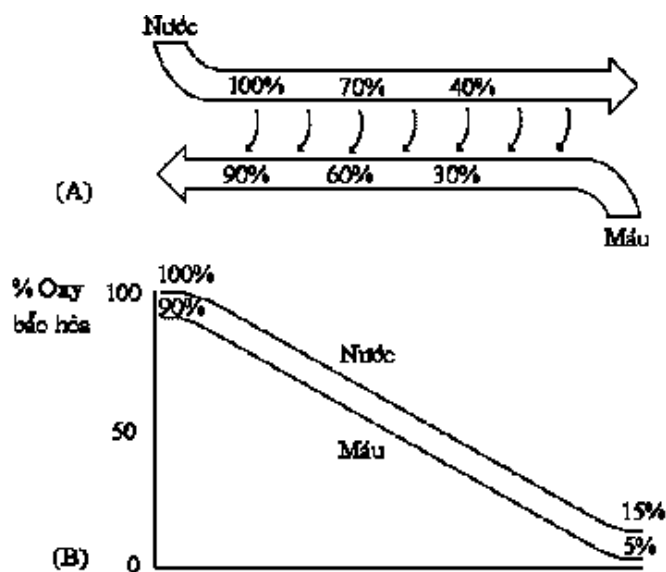
1. Lược mang; 2. Cung mang; 3. Sợi mang; 4. Dòng nước; 5. Tĩnh mạch; 6. Động mạch; 7. Sợi mang

3

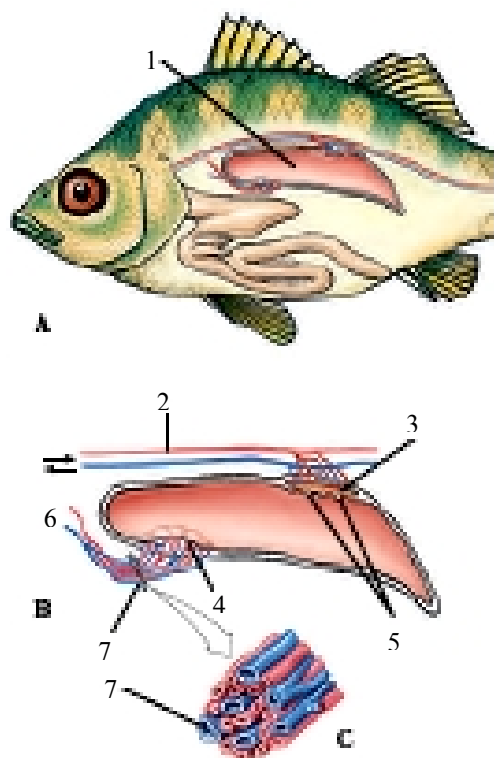


Hình 17.10 Động tác hô hấp của cá xương (theo Hickman)

(a). Miệng cá mở, hàm đóng; (b). Miệng cá đóng, nắp mang mở
1. Xoang miệng; 2. Nắp mang; 3. Khe mang; 4. Khoang nắp mang; 5. Van miệng



Hình 17.11 Trao đổi ngược dòng ở các lá mang cá



Hình 17.12 Bóng hơi của cá xương (theo Hickman)

A. Bóng hơi trong cơ thể cá; B. Bóng hơi phình to do khí xâm nhập vào; C. Khí trong bóng hơi được trao đổi ở mao mạch của cơ quan tuần hoàn: 1. Bóng hơi; 2. Động mạch lưng; 3. Val; 4. Tuyến khí; 5. Cơ kéo; 6. Tờ tim; 7. Trao đổi khí ở mao mạch

7.2 Cơ quan hô hấp phụ

Cá xương có các cơ quan hô hấp phụ sau:

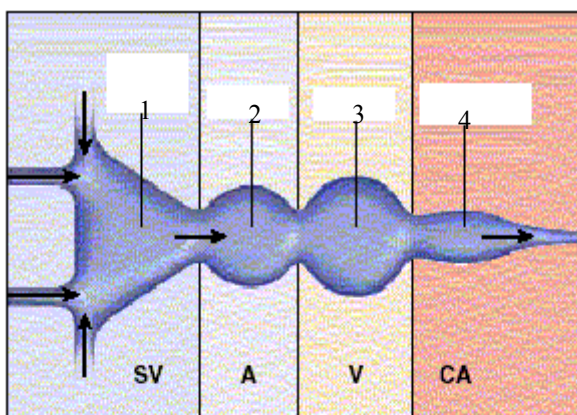
- Hô hấp qua da do lớp biểu bì và lớp bì có nhiều mạch máu. Ví dụ như lươn, chạch, cá thóc lóc (*Periophthalmus*)...

- Hô hấp qua ruột do thành ruột mỏng có nhiều mạch máu. Ví dụ cá đòng đòng (*Puntius*)...

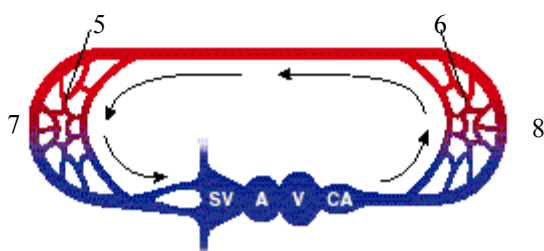
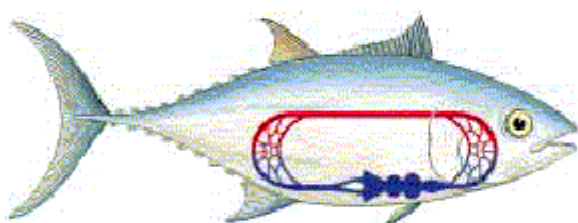
- Hô hấp qua cơ quan trên khoang mang mang (hoa khế) có nhiều mao quản, hấp thụ ôxy không khí, do cung mang thứ 5 biến đổi thành. Ví dụ cá rô (*Clarias*), cá chuối (*Ophiocephalus*), cá trè đồi (*Channa*)... có hoa khế

- Hô hấp bằng phổi (cá phổi cá nhiều vây...) hay túi khí kéo dài tận đuôi.

- Bóng hơi của cá xương được hình thành từ đôi túi phổi của cá xương nguyên thủy từ kỷ Đêvon. Đó là túi màng mỏng thắt khúc chia thành khoang lớn (phía trước) và khoang nhỏ (phía sau). Chứa ôxy, nitrogen và khí cacbonic, mặt trong có nhiều mạch máu hình thành các



(a)



(b)

Hình 17.13 Tim và hệ tuần hoàn của Cá

(a). Sơ đồ các buồng tim của cá;

(b). Sơ đồ vòng tuần hoàn.

SV=1. Xoang tĩnh mạch; A=2. Tâm nhĩ;

V=3. Tâm thất; CA=4. Nón động mạch;

5. Mạng mao mạch; 6. Mao mạch hô hấp; 7. Ở thân; 8. Ở mang

đám rối mao quản. Có các chức năng là tham gia hô hấp và thăng bằng... Bóng hơi có ống nối với thực quản, cá nổi lên nuốt khí vào bóng hơi. Khí được hình thành trong máu và được tiết vào bóng hơi ở một vùng chuyên biệt được gọi là tuyến khí. Tuyến khí nhả khí vào bóng hơi và vùng hấp thụ thì hút khí ra khỏi bóng hơi (hình 17.12).

8. Hệ tuần hoàn

8.1 Tuần hoàn cá xương

Hệ tuần hoàn cá xương gồm có tim, hệ động mạch và hệ tĩnh mạch (hình 17.13).

8.1.1 Tim

Có 3 phần là tâm thất, tâm nhĩ và xoang tĩnh mạch. Có bầu chủ động mạch nhưng cấu tạo đơn giản chỉ là phần phình rộng của động mạch, không có van và cơ nên không co bóp và không được xem là một bộ phận của tim.

8.1.2 Hệ mạch

- Động mạch bụng dẫn máu tĩnh mạch từ tâm thất về phía trước, chia thành 4 động mạch tới mang. Máu sau khi được trao đổi khí ở mang theo 4 động mạch rời mang, tới mỗi bên tập trung vào rễ chủ động mạch. Đi về phía sau 2 rễ chủ động mạch nhập thành động mạch lưng phân nhánh tới nội quan.

Đi về phía trước nối với nhau thành động mạch đầu. Từ vòng đầu có động mạch cảnh trong và ngoài.

- Hệ tĩnh mạch: Máu ở phần đuôi tập trung thành tĩnh mạch đuôi, sau đó phân thành 2 nhánh: Một nhánh đổ vào tĩnh mạch dưới ruột, một nhánh đổ vào tĩnh mạch thận, qua thận vào tĩnh mạch chính sau. Ở cá xương các mạch máu bên trái làm thành gánh thận, còn ở bên phải, tĩnh mạch chính sau không phân mao quản, hình thành hệ gánh thận rồi đi tới ống Cuvie.

Tĩnh mạch cảnh trên đưa máu từ phần đầu tập trung vào tĩnh mạch chính sau, đổ vào ống Cuvie. Tĩnh mạch cảnh dưới mang máu phần bụng của mang hợp với tĩnh mạch gan rồi đổ vào ống Cuvie. Máu từ ống Cuvie mỗi bên đổ vào đi vào xoang tĩnh mạch rồi sang tâm nhĩ, sang tâm thất. Máu lại vào vòng tuần hoàn tiếp theo (hình 17.13).

8.2 Tuần hoàn cá phổi

Ở cá phổi, ngoài mang ra còn có phổi, thông với mặt bụng của thực quản, có vách bên trong ngăn thành tổ ong. Cá phổi không có bóng hơi mà có lỗ mũi trong (lỗ khoan). Hệ tuần hoàn cá phổi có các đặc điểm sau:

- Tâm nhĩ có vách ngăn không hoàn toàn, chia thành 2 nửa trái phải và có nón chủ động mạch, có van dọc chia thành 2 phần.

- Có đôi động mạch phổi xuất phát từ đôi động mạch rời mang gần tim và đôi tĩnh mạch phổi đi từ phổi, đưa máu từ phổi về nửa trái tâm nhĩ. Khi mang hoạt động, động mạch phổi cũng mang máu động mạch có ôxy, khi mang không hoạt động thì động mạch phổi mang máu có khí cacbonic từ tim đến phổi.

- Ngoài tĩnh mạch chính sau, ở cá phổi còn có tĩnh mạch chủ sau, nhận máu của tĩnh mạch thận. Như vậy hệ tĩnh mạch cá phổi có vị trí trung gian giữa tuần hoàn của động vật Có xương sống ở nước và ở cạn.

9. Hệ bài tiết và sinh dục

9.1 Hệ bài tiết

Thận cá ở giai đoạn phôi là tiền thận, còn ở dạng trưởng thành là kiểu trung thận hình dải. Phần đầu rộng có chức năng của cơ quan sinh bạch huyết. Hai niệu

quản đổ vào bóng đá thông với xoang niệu sinh dục. Cá nước ngọt, thận bài tiết nước tiểu loãng (NH_3), còn cá biển thì bài tiết muối MgSO_4 (hình 17.14).

9.2 Hệ sinh dục

Hầu hết cá xương phân tính. Thụ tinh ngoài, phát triển ngoài cơ thể mẹ.

9.2.1 Cơ quan sinh dục

Con đực có 2 dịch hoàn hình dài, màu trắng đục, phân thành các thùy con. Phần cuối tinh hoàn có ống dẫn tinh ngắn, 2 ống dẫn nhập làm một đổ vào xoang niệu sinh dục.

Con cái có 2 buồng trứng màu trắng - vàng. Hai ống dẫn trứng ngắn nhập với nhau rồi đổ vào xoang niệu sinh dục hay vào huyết hay đổ ra huyết sinh dục riêng biệt.

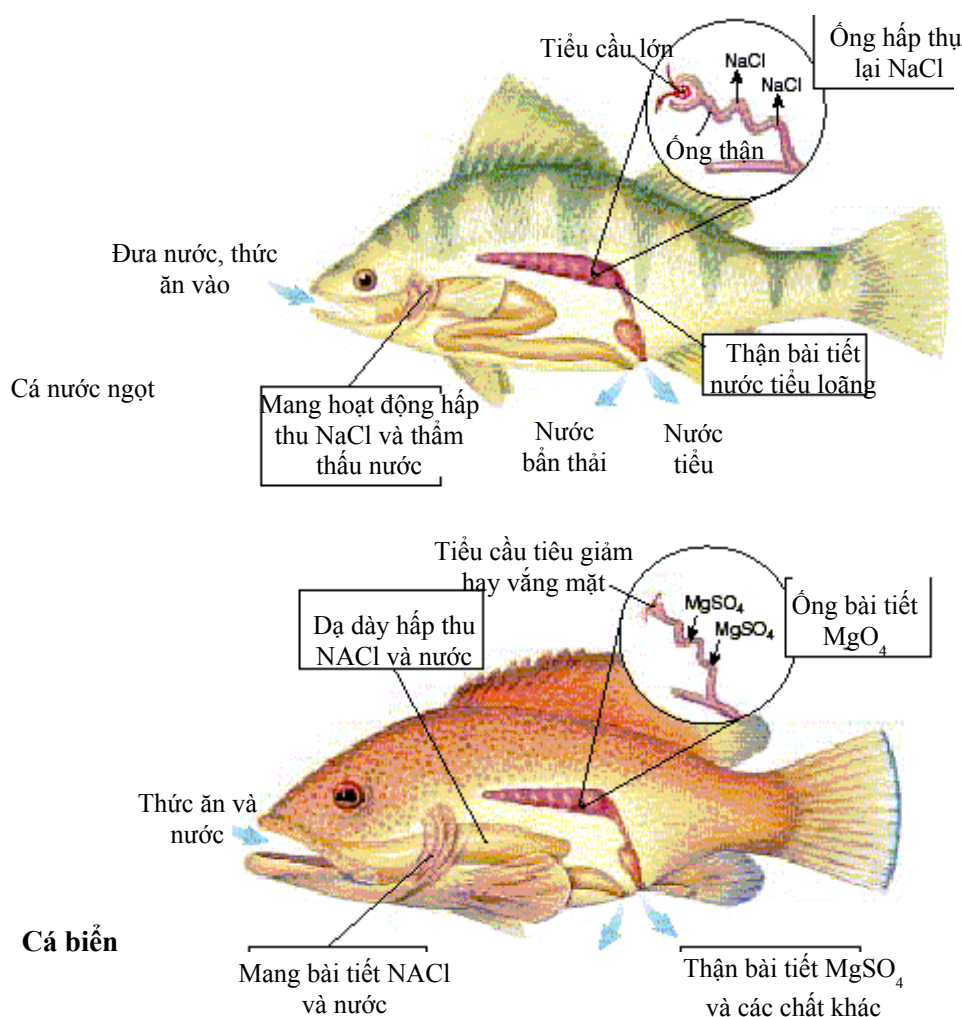
Hệ niệu sinh dục của cá có sai khác nhau đối với cá xương và cá phổi: Ở cá phổi, ống dẫn sinh dục do ống Wolff và ống Muller biến đổi thành. Ở con cái ống Muller thành ống dẫn trứng, ở con đực, ống Wolff thành ống dẫn tinh. Ở các xương ống dẫn sinh dục không liên quan gì đến ống Wolff hay Muler, mà được hình thành mới, ống Wolff làm nhiệm vụ dẫn niệu ở cả cá đực và cái.

9.2.2 Trứng

Có 2 loại trứng là trứng nổi và trứng chìm. Trứng nổi có kích thước nhỏ hơn, có giọt mỡ lớn làm phao, trứng chìm có màng dính để trứng bám vào đá, cây thủy sinh hay gắn với nhau thành đám.

- Mùa đẻ trứng ở cá xương khác nhau tùy loài, thường đẻ vào mùa xuân, hè, một số loài đẻ trứng vào mùa đông hay đẻ trứng quanh năm.

- Sự sai khác đực cái (Dị hình chủng tính): Về kích thước và màu sắc. Thường thì cá cái lớn hơn và màu sắc ít sặc sỡ hơn so với cá đực.



Hình 17.14 Cơ quan bài tiết của cá (theo Raven)

10. Sự sinh sản và phát triển phôi

10.1 Sự sinh sản

Cá xương không có cơ quan giao phối, Hầu hết đẻ trứng, số lượng trứng rất nhiều (nhất là cá biển). Khi đẻ trứng, cá đực bơi đến tưới tinh dịch vào trứng, như vậy sự thụ tinh diễn ra trong nước. Nhiều loài cá có tập tính làm tổ, bảo vệ con (cá bống - *Glossogobius*, cá rô phi và cá sơn - *Apogon* ngậm trứng trong miệng)... Một số loài cá đẻ con như cá kiếm (*Xiphophorus*), cá mun (*Limia*) đẻ vài chục con.

10.2 Sự phát triển phôi

Trứng đoạn noãn hoàng, có 2 cực rõ ràng. Sau giai đoạn phôi nang, các phôi bào tách biệt noãn hoàng để hình thành đĩa phôi. Tiếp theo là quá trình phôi vị hoá, đĩa phôi lớn dần lên bao phủ noãn hoàng, ở một đầu đĩa phôi, nội bì cuộn vào làm đĩa phôi dày lên. Dần dần đĩa phôi che kín noãn hoàng, để lại một lỗ hở gần đuôi phôi. Sau đó phần trước phôi hình thành đầu, mắt, bao thính giác và khe mang. Ở phần sau hình thành đuôi. Tim và hệ mạch máu được hình thành và phôi bắt đầu cử động trong màng. Sau khoảng 2 - 3 ngày, cá con lột khỏi màng, có vây lẻ liên tục và khối noãn hoàng. Tiếp theo khối noãn hoàng dẹp hết, cá hình thành vây chẵn, vây lẻ biệt lập và cá sống độc lập.

III. Đa dạng của cá

1. Phân lớp cá vây tay (Crossopterygii)

Phân lớp này có 3 bộ hoá thạch và 1 bộ hiện sống là bộ Gai rồng (Coelacanthiformes) chỉ có 1 loài cá latime còn sống sót. đặc điểm của cá vây tay là: Đôi vây chẵn có tám gốc và tám tia phát triển về một phía tạo ra vây một dãy nên có tên là cá vây tay. Cá có lỗ mũi trong, có phổi phát triển cùng với mang, ruột có van xoắn, có nón chủ động mạch. Vây chẵn có hệ cơ gốc giúp cho cá di chuyển ở đáy. Chúng có thể sống vào những thời kỳ hạn hán hay lụt lội, nhờ có phổi chúng có thể hô hấp bằng không khí. Chúng dùng vây có thủy khối để vượt từ đầm lầy đang khô hạn sang đầm lầy có nước.



Hình 17.15 Cá *Latimeria chalumnae* (theo Raven)
Phát hiện năm 1938, vùng Tây Ấn Độ Dương, ở độ
sâu 100 - 400m

Cá vây tay chia làm 2 nhóm:

- Nhóm Rhipidisians xuất hiện ở kỷ Đêvon, hưng thịnh ở Đại Cổ sinh, sau đó tuyệt chủng. Chúng là nguồn gốc của lưỡng cư.

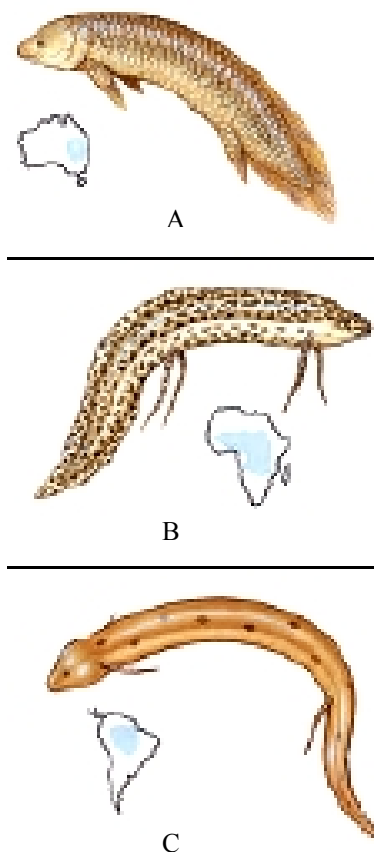
- Nhóm Coelacanth xuất hiện vào kỷ Đêvon, phát triển mạnh vào Đại Trung sinh. Đã tuyệt chủng hầu hết, chỉ còn lại loài cá *Latimera chalumnae* sống đến ngày nay (hình 17.15). Loài cá này sống ở độ sâu từ 100 - 400m, thân dài hơn 1 mét, nặng khoảng 35 - 60kg, thân phủ vảy cosmin, vây chẵn có thùy gốc rất phát triển, hàm sắc nhọn, bộ xương nhiều sụn.

2. Phân lớp cá phổi (Dipneusti)

Hiện còn lại 3 loài sống ở nước ngọt, kém hoạt động. Đặc điểm giống cá vây tay là có đôi vây hình thùy và phổi. Cá dài khoảng 1 - 2m, thân phủ vảy xương, vây lưng và vây hậu môn gắn liền với vây đuôi. Hệ tuần hoàn có đặc điểm trung gian giữa tuần hoàn của cá xương ở nước và các loài động vật có xương sống trên cạn như sau: 1) Có đôi động mạch phổi xuất phát từ đôi động mạch mang. Khi mang hoạt động thì tĩnh mạch phổi mang máu có nhiều ôxy, còn khi mang không hoạt động thì mang máu có nhiều khí cacbonic. 2) Tâm nhĩ có vách ngăn không hoàn toàn và nón chủ động mạch cũng có van chia thành 2 phần. 3) Hình thành tĩnh mạch chủ sau.

Dây sống còn tồn tại suốt đời, thân đốt sống không phát triển, não trước có 2 bán cầu, trứng nhỏ, có màng nhày như ở ếch nhái.

Tất cả đều sống ở nước ngọt, có nhiều tập tính sống đặc biệt, có khả năng sống ngoài nước, trong hang tự đào lấy. Vào mùa ẩm cá sẽ hoạt động tích cực và sinh sản. Thức ăn là các động vật ở đáy, thân mềm, tôm, cua, cá.... cá đẻ trứng vào tổ, mỗi lần khoảng vài ngàn. Con đực bảo vệ tổ, trứng nở sau 8 ngày, ấu trùng có 4 lá mang ngoài, hình lông chim ở sau khe mang như nòng nọc ếch. Phân lớp này có 2 bộ:



Hình 17.16 Ba giống cá phổi hiện sống (theo Hicman)

A. *Neoceratodus* (châu Úc); B. *Prototerus* (châu Phi); C. *Lepidosiren* (Nam Mỹ)

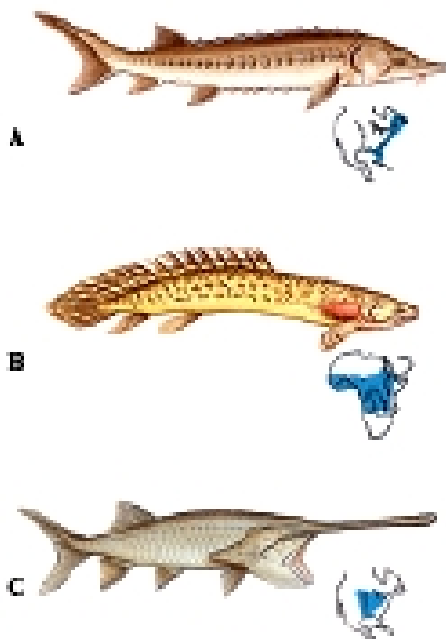
2.1 Bộ cá Một phổi (*Monopneumones*)

Thân to, phủ vảy tròn mảnh. Có một phổi. Hiện có 1 họ là Ceratodidae, 1 giống và 1 loài *Neoceratodus forsteri* sống ở vùng Tây Nam châu Úc.

2.2 Bộ cá Hai phổi (*Dipneumones*)

Thân dài, vảy nhỏ, 2 phổi. Hiện có 2 họ:

- Họ Lepidosirennidae, 1 giống và 1 loài *Lepidosiren pardosca* dài khoảng 1m.
- Họ Protopteridae: Có 1 giống *Protopterus* sống ở đầm lầy châu Phi, thân dài 2m (hình 17.16).



Hình 17.17 Ba loài cá vây tia
(theo Hickman)

- A. Cá tầm *Acipenser oxyurus* (châu Á)
- B. Cá nhiều vây *Polypterus bichir* (châu Phi);
- C. Cá tầm thìa *Polynodon apatula* (châu Mỹ)

3. Phân lớp cá Vây tia (*Actinopterygii*)

Di tích cá xương cổ xưa nhất ở địa tầng kỷ Đêvon. Hình dạng thay đổi, đuôi kiểu đồng vĩ, vây láng hay vây xương, có nắp mang phủ khe mang. Bộ xương là chất xương. Não bộ cấu tạo điển hình của cá, óc não không có chất xám như cá sụn. Hệ niệu sinh dục có cấu tạo điển hình.

Phân lớp gồm có 3 tổng bộ: Cá láng sụn, cá láng xương và cá xương (hình 17.17).

3.1 Tổng bộ cá Láng sụn (*Chondrostei*)

Là nhóm cá vây tia nguyên thủy nhất, có 10 bộ hoá thạch và 2 bộ:

3.1.1 Bộ Cá tầm (*Acipenseriformes*)

Thân có hình dạng giống cá nhám, phủ 5 hàng tấm xương lớn. Còn dây sống. Vây chẵn còn tấm tia sụn. Bóng hơi có thông với thực quản. Có nón chủ động mạch. Hệ niệu sinh dục trung gian giữa cá sụn và cá xương, có ống dẫn riêng.

Có ít loài phân bố ở Bắc bán cầu. Đa số di cư vào sông để đẻ trứng. Đại diện: Cá tầm lớn (*Huso huso*), dài đến 9m, nặng gần 1 tấn, sống ở Xibêri và Bắc Mỹ, cá tầm Dương tử (*Psephurus gladius*).

3.1.2 Bộ cá Nhiều vây (Polypteri)

Có đặc điểm nguyên thủy khá giống với cá vây tia cổ. Có vây láng hình quả trám, khớp với nhau hình thành nên bộ giáp phủ toàn thân. Có nhiều vây lưng, vây đuôi tròn. Có 1 đôi bóng hơi ở mặt bụng thông với phổi. Động mạch và tĩnh mạch phổi chính thức chưa có, không có lỗ mũi trong. Có van xoắn động mạch và lỗ thở. Hệ niệu sinh dục cấu tạo kiểu cá xương.

Có 1 họ (Polypteridae) gồm vài loài sống ở sông và hồ của châu Phi. Cá lớn, dài tới 1,2m, thuộc cá dữ, ăn cá nhỏ và giáp xác. Đại diện: Có 2 giống là *Polypterus* và *Calamoichthys* (hình 17.17B).

3.2 Tổng bộ cá Láng xương (Holostei)

Là nhóm cá vây tia nguyên thủy, phát triển mạnh vào nguyên đại Trung sinh, đặc biệt là kỷ Tam điệp và Jura. Tuyệt chủng vào cuối Bạch phấn. Hiện nay còn tồn tại 2 giống là *Caiman* và *Amia*. Nhóm cá này có nhiều đặc điểm nguyên thủy như ở cá Láng sụn.

3.2.1 Bộ cá Caiman (Lepisosteiformes)

Hình dạng và cấu tạo giống với cá xương hơn. Vây đuôi dị vĩ, thân phủ vây láng hình trám, có xương nắp mang, có van xoắn ốc trong ruột, động mạch tim dài, bóng hơi hình trứng.

Có 1 họ (Lepisosteidae), một giống *Lepisosteus* với vài loài. Cá sống ở Bắc và Trung Mỹ, Cuba trong nước ngọt.

3.2.2 Bộ cá Amia (Amiiformes)

Cấu tạo và hình dạng trung gian giữa cá Caiman và cá xương. Có 1 họ là Amiidae với 1 loài là *Ami cultva*. Cá sống ở hồ, sông, vực nước lợ ở Bắc Mỹ. Ăn thịt, thức ăn là cá, giáp xác, thân mềm...

3.3 Tổng bộ cá Xương (Teleostei)

Hình dạng rất thay đổi, số lượng loài tới 19.500 loài, phân bố rộng, có đặc điểm chính là: Xương hoá hoàn toàn, hộp sọ kín, có nắp mang hoàn chỉnh, vây xương tròn hay hình lược, có thể không có vây thứ sinh. Đuôi đồng vĩ, vây ngực sau khe mang, vây bụng có các vị trí khác nhau. Ruột thiếu van xoắn, bầu chủ động mạch phát triển, bóng hơi kín hay thông với thực quản. Hệ niệu sinh dục có cấu tạo khác với động vật Có xương sống khác, ống dẫn sinh dục riêng. Chia làm 40 bộ. Các bộ chính là:

3.3.1 Bộ Cá Trích (Clupeiformes)

Gồm các loài cá xương nguyên thủy nhất. Có thể sống ở biển, nước ngọt và di cư. Các họ quan trọng gồm:

- Họ cá Trích (Clupeidae): Đại diện có cá xacdin (*Sardinella jussieu*), cá dưa (*Chirocentrus dorab*), cá làm (*Dussumersonii hasselti*), cá mòi (*Clupanodon thrissa*), cá chấy (*Hilsa reevesi*). Các loài cá trích cho sản lượng đánh bắt lớn nhất. Biển nước ta có các loài cá trích *Clupes moluccensis*, cá xacdin *Sardinella sirm*, cá mòi *Nematalosa nasus*

- Họ cá Cơm (Engraulidae) có khoảng 15 giống, nhiều loài. Biển nước ta có các loài cá cơm *Stolophorus commersori*.

- Họ cá Cháo lớn (Megalopidae) có loài cá cháo lớn (*Megalops cyprinoides*).

3.3.2 Bộ cá Chép (Cypriniformes)

Gồm các loài cá có răng hầu, có xương vebe nổi bong bóng với tai trong, có xương dưới nắp mang. Có khoảng trên 5.000 loài, thuộc 3 phân bộ: Phân bộ cá Tra (Characinoidei), phân bộ lươn Điện (Gymnotoidei) và phân bộ cá Chép (Cyprinoidei).

Phần lớn sống nước ngọt, phân bố rộng. Phân bộ cá Chép lớn nhất, có 7 họ phân bố rộng. Có đặc điểm có vây tròn, thiếu răng hàm, có răng hầu... Ở Việt Nam phân bộ cá Chép có tới 276 loài, 100 giống và 4 họ.

- Họ cá Chép (Cyprinidae) ở nước ta có các loài *Cyprinus carpio*, cá trắm đen *Mylopharyngodon piceus*, cá giếc (*Carassius auratus*), cá trôi (*Cirrhina molitorella*).

- Họ cá Heo (Cobitidae) ở nước ta có cá chạch (*Misgurnus anguillicaudatus*).

- Họ cá Trê (Siluridae) ở nước ta có các loài cá trê đen (*Clarias fuscus*)

3.3.3 Bộ cá Chình (Anguiliformes)

Cá có mình dài như rắn, không có vây hông, vây ngực cũng có khi thiếu, vây lưng và vây hậu môn đều mềm, dài và nối liền với vây đuôi. Giống cá chình (*Anguilla*) dài hơn 1m, sống ở nước ngọt, đến mùa sinh sản di cư ra biển để đẻ trứng. Ở nước ta có loài cá chình *Anguilla japonica*, phân bố ở miền trung, cá chình mun (*Anguilla bicolor*), cá chình hoa (*Anguilla marmorata*) khá phổ biến, cá lạt *Conger conger* dài tới 2 - 3m, sống ở biển.

3.3.4 Bộ Lươn (Symbranchiformes)

Mình dài như rắn, không có vây, thiếu các loại vây, không có bóng hơi. Ở nước ta có loài lươn *Fluta alba* (miền Bắc) và loài *Symbranchus bengalensis* (miền Nam), có thể sống được lâu trên cạn nhờ vào khả năng hô hấp bằng ruột và khoang miệng.

3.3.5 Bộ cá Vược (Perciformes)

Là một bộ lớn, sống phổ biến ở nước ngọt và ở biển. Thân phủ vảy lược, vây thường có gai cứng. Có khoảng 20 phân bộ, 134 họ. Ở Việt Nam có 17 họ 44 giống và 70 loài cá vược nước ngọt

- Họ cá Vược (Percoidae) phổ biến ở châu Âu, châu Mỹ không có ở nước ta.

- Họ cá Mú hay cá Song (Serranidae) ở nước ta có các loài cá mú thuộc giống *Simiperca* ở nước ngọt, cá song (*Epinephelus lanceolatus*), cá vược (*Lateolabrax japonicus*)...

- Họ cá Căng (Theraponidae) ở nước ta có các loài cá ong, cá căng sọc (*Therapon theraps*)...

- Họ cá Hồng (Lutjanidae) ở nước ta có các loài cá kinh tế như *Lutjanus erythropterus*...

- Họ cá Nục (Carangidae) gồm cá nục sò (*Decapterus russelli*), cá háo (*Caranx malabaricus*), cá chim đen (*Formio niger*)...

- Họ cá Thu (Cybiidae) thuộc phân bộ Cá thu ở nước ta có các loài cá thu chấm (*Scomberomorus guttatus*), cá thu ấu (*S. commersoni*)...

- Họ cá Bạc má (Scombridae) ở nước ta có các loài thuộc giống *Rastrelliger*.

- Họ cá Rô (Anabantidae) thuộc phân bộ cá Rô ở nước ta có các loài *Anabas testudineus*, cá sần sắt (*Macropodus opercularis*)...

- Họ cá Bống (Gobiidae) thuộc phân bộ cá Bống ở nước ta có các loài cá bống cát (*Glossogobius giurus*), cá thòi lòi (*Periophthalmus canthonensis*)...

3.3.6 Bộ cá Ngừ (Thunniformes)

Hình dạng giống cá thu, có nhiều mạch máu da nên thịt có màu đỏ tím, rất phổ biến ở đại dương. Ở nước ta có loài *Euthynnus affinis* thịt rất ngon.

3.3.7 Bộ cá Kim (Boloniformes)

Ở nước ta có các loài cá nhái (*Tylosaurus giganteus*) có hàm dài khoẻ, giống cá kim (*Hemirhamphus*), cá chuồn (*Exocoetus volitans*) phổ biến ở Việt Nam.

3.3.8 Bộ cá Đồi (Mulgiliformes)

Có 2 phân bộ là cá Nhòng (Sphyraenoidei) và cá Đồi (Mugilidei). Ở nước ta có loài cá đồi *Mulgi cephalus*...

3.3.9 Bộ cá Quả (Ophiocephaliformes)

Ở nước ta có các loài cá quả (cá tràu, cá lóc) *Ophiocephalus maculatus*, cá xộp *Ophiocephalus striatus* rất phổ biến, thịt rất ngon.

3.3.10 Bộ cá Bơn (Pleurocentiformes)

Ở nước ta có các loài cá bơn chò (*Presttodes erumei*) sống ở biển và nước lợ, cá bơn cát (*Cynoglossus microlepis*) sống ở sông... có thịt rất ngon.

3.3.11 Bộ cá Nóc (Tetrodontiformes)

Phần lớn sống ở vùng biển nông. Họ cá Nóc (Tetrodontidae) có nhiều loài có chất độc trong gan, gây ngộ độc chết người. Ở nước ta có các loài *Tetrodon orellatus*, *Diodon hystrix*...

3.3.12 Bộ cá Ngựa (Syngnathiformes)

Ở nước ta có các loài *Hippocampus trimaculatus*, *H. guttulatus*...

3.3.13 Bộ cá Chạch trầu (Mastacembeliformes)

Ở nước ta có các loài *Mastacembelus armatus* sống ở sông, ăn đáy.

Về khu hệ cá ở Việt Nam, mặc dù chưa thống kê đầy đủ, đến nay đã xác định được 2.582 loài và phân loài, trong đó có 544 loài ở nước ngọt và 2.038 loài ở biển (Lê Vũ Khôi, 2005).

Cá nước ngọt dự kiến số loài có thể đến trên 600 loài, có nhiều họ, loài quý hiếm. Số lượng loài nhiều nhất là bộ cá Chép (4 họ, 100 giống và 276 loài và phân loài). Có 89 loài cá nằm trong sách đỏ.

Cá biển có thể phân thành 2 nhóm là nhóm hẹp nhiệt và nhóm rộng nhiệt. Theo điều kiện cư trú có thể phân chia cá biển thành 4 nhóm sinh thái là nhóm cá nổi, cá tầng đáy, cá đáy và cá san hô.

IV. Sinh học và sinh thái học

1. Môi trường sống

Môi trường nước có nhiều thuận lợi cho sự sống của cá như cung cấp thức ăn, ôxy, các chất hoàn tan, giúp cho cá vận động dễ dàng trong nước. Các yếu tố của môi trường

nước ảnh hưởng đến đời sống của cá như sau:

- Nhiệt độ: Cá có thân nhiệt phụ thuộc vào nhiệt độ của nước. Sự thay đổi nhiệt độ làm cho sự phân bố của cá thay đổi, khi nhiệt độ thay đổi đột ngột thì cá sẽ chết hàng loạt.

Trong giới hạn nhiệt độ cho phép, cá phát triển tốt. Tùy theo giới hạn nhiệt độ mà có thể

chia thành các nhóm:

+ Nhóm cá hẹp nhiệt là các loài cá chỉ chịu được sự thay đổi nhiệt độ với biên độ nhỏ. Đây là nhóm cá sống ở nhiệt đới, đáy sâu và vùng cực.

+ Nhóm cá rộng nhiệt là các loài cá chịu được sự thay đổi lớn về nhiệt độ. Đây là nhóm cá sống ở vùng ôn đới, gần bờ biển bắc cực.

- Ôxy hoà tan: Ở các thủy vực nước lục địa thì hàm lượng ôxy rất thay đổi, do vậy cá nước ngọt có sự thích nghi khác nhau (từ 0,5 - 11cm³/l). Các loài cần nhiều ôxy thì phân bố ở vùng nước chảy mạnh (cá hồi), còn các loài chịu được nồng độ ôxy thấp thì sống nơi tĩnh lặng (chép, diếc, rô...). Nhiều khi do hàm lượng ôxy giảm đột ngột đã làm cho cá chết hàng loạt.

- Nồng độ muối: Muối làm thay đổi tỉ trọng của nước và áp suất thẩm thấu. Do đó nhiều loài cá chỉ phân bố ở những vùng có nồng độ muối nhất định. Một nguyên nhân làm cho cá di cư từ sông ra biển hay ngược lại. Trong nước ngọt, nồng độ muối không đáng kể, do đó nước bên ngoài sẽ xâm nhập vào cơ thể cá bằng thẩm thấu và muối đi ra khỏi cơ thể cá bằng khuếch tán. Cá nước ngọt có khả năng điều

hoà thẩm thấu: Nước được thải ra ngoài qua nước tiểu loãng hay cá hấp thụ muối qua biểu mô mang và thức ăn.

Cá biển thải muối $MgSO_4$ thừa bằng cách tiết qua tế bào tiết muối đặc biệt của mang hay thải các ion thừa cùng với phân và nước tiểu.

2. Phân chia thành các nhóm sinh thái

2.1 Nồng độ muối và sự thích nghi

Dựa vào nồng độ muối và sự thích nghi của cá, có thể phân chia cá thành các nhóm sinh thái cơ bản sau: Cá biển, cá di cư, cá nước lợ và cá nước ngọt.

- Cá biển sống ở biển.

- Cá di cư vừa sống ở sông vừa sống ở biển. Nhiều loài cá sống ở sông, đến mùa sinh sản di cư ra biển để trứng như cá chình. Ngược lại có các loài sống ở biển, di cư vào sông để trứng như cá chày, cá mòi...

- Cá nước lợ sống ở vùng cửa sông và đầm phá, nơi có nồng độ muối khá cao.

- Cá nước ngọt thường xuyên sống ở nước ngọt.

2.2 Nơi ở và sự phân bố

Dựa vào nơi ở của cá, có thể phân chia thành:

- Cá ăn nổi

- Cá ăn đáy thủy vực nông

- Cá ăn đáy ở thủy vực sâu

- Cá san hô sống ở các vùng biển có san hô.

3. Thức ăn

3.1 Cá ăn động vật lớn hay cá dữ

Ở nước ngọt có cá chiên, cá nheo, cá quả. Ở biển có cá mập, cá nhám, cá ngừ...

3.2 Cá ăn động vật nhỏ hay cá hiền

Ở nước ngọt có cá chép, trắm đen, chày. Ở biển có cá hồng, cá mòi...

3.3 Cá ăn sinh vật nổi như giáp xác nhỏ.

Ở biển có cá trích, cá mòi... Ở nước ngọt có cá mè...

3.4 Cá ăn thực vật

Có trắm cỏ, cá chát, cá bóng...

4. Sự sinh sản và sinh trưởng

- Hầu hết phân tính, dị hình chủng tính. Có tập tính bảo vệ trứng, khoe mẽ, áo cưới... Số lượng trứng thay đổi: Cá trôi đẻ khoảng 700 nghìn trứng, cá trích khoảng 1 triệu trứng...

- Sinh trưởng phụ thuộc vào thức ăn, cá lớn suốt đời. Tuổi thọ nhìn chung là ngắn. Cá tầm có thể sống tới 120 năm.

5. Màu sắc và tự vệ

Nhìn chung nền bụng màu bạc, lưng màu xám. Có thể biến đổi theo màu sắc môi trường.

Một số có cơ quan tự vệ như cá đuối điện (dòng điện tới 500V), gai độc...

6. Sự di cư

- Có thể di cư thụ động theo dòng chảy.

- Di cư chủ động do nhiều nguyên nhân: thức ăn, tránh rét, di cư để đẻ trứng.

Ví dụ cá chày lớn (họ cá Trích) ngược dòng Mê Công tới hồ Tông lê sáp Căm phu chia đẻ trứng. Cá mòi, cá chày ngược sông hồng vào sâu tới 400km để đẻ trứng. cá hồi có thể di cư đến 3000km, cá chình di cư xa tới 1000km để đẻ trứng.

V. Tầm quan trọng của cá

Trong thiên nhiên, vai trò của cá rất lớn thể hiện các mặt sau:

- Là một mắt xích quan trọng trong chuỗi thức ăn

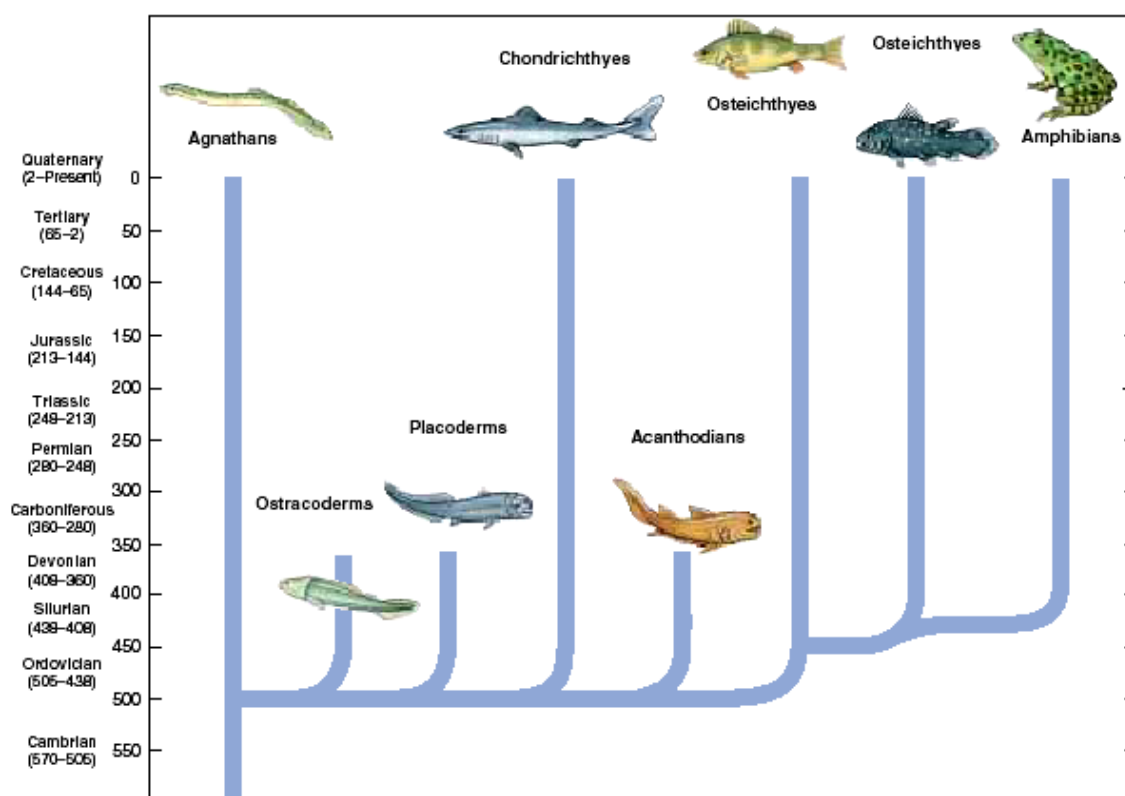
- Cung cấp thực phẩm cho người
- Là một thành viên không thể thiếu trong hệ sinh thái thủy vực cả trên lục địa và cả ở đại dương.

VI. Mối quan hệ phát sinh của cá xương

1. Giả thuyết về nguồn gốc

Cá xương phát sinh gần cùng thời với cá sụn (nửa trước của kỷ Đêvon), cá xương và cá sụn hình thành không phụ thuộc vào nhau (hình 17.18).

Cá xương phát sinh từ cá Gai cổ (Acanthodii) trong lớp cá móng treo. Cá Gai cổ có vảy có đặc điểm có vị trí trung gian giữa vảy tấm của cá sụn và vảy láng xương của cá xương. Tuy nhiên chúng lại có các đặc điểm tiến bộ hơn vì có nhiều xương bì phủ hộp sọ, xương nắp mang...



Hình 17.18 Mối quan hệ tiến hóa giữa các lớp cá (theo Raven)

2. Sự phát triển tiến hoá

Từ khi hình thành đã phân hoá thành 2 nhánh:

- Nhánh thứ nhất hình thành từ cá Vây tia cổ (Paleopterygii), chúng là nguồn gốc của toàn bộ cá vây tia hiện đại. Nhóm này phân bố rộng rãi trên hành tinh vào đại Cổ sinh. Trong số đó cổ nhất là nhóm Palaeoniscoidei. Đến cuối kỷ Tam điệp, nhóm Palaeoniscoidei tuyệt chủng, lại được thay thế bằng cá lạng xương (Holostei) mà di tích sót lại vào đầu kỷ Bạch phần.

- + Cá Lạng sụn (Chondrostei) có đặc điểm rất gần với cá vây tia cổ và có thể coi chúng bằng nguồn từ nhóm cá này.

- + Cá Lạng xương (Holostei) xuất hiện ở kỷ Tam điệp, thống trị suốt đại Trung sinh. Bắt đầu suy giảm ở kỷ Bạch phần, chỉ còn lại cá Caiman và Amia.

- + Cá xương (Teleostei) được tách khỏi cá Lạng xương cổ vào đầu kỷ Jura, sau đó phát triển mạnh mẽ trên toàn trái đất (hình 17.18).

- Nhánh thứ 2 là nhóm cá có mũi khoan (lỗ mũi trong) phát triển thành cá vây tay và cá phổi. đặc điểm là có bóng hơi ở mặt bụng cấu tạo giống phổi để thở.

+ Cá Vây tay (Crossopterygii) hình thành từ kỷ Silua đến kỷ Đêvon thì phân hoá. Do rất gần với cá phổi nên nhóm này cũng có thể là nguồn gốc của Lưỡng cư. Cá vây tay rất phong phú ở kỷ Đêvon, suy giảm ở đại Trung sinh chỉ còn sống đến nay một vài loài (cá latime).

+ Cá Phổi (Dipneusti) phát sinh từ kỷ Silua, có cấu tạo rất gần với cá vây tay cổ. phát triển và duy trì đến kỷ Tam điệp sau đó tuyệt chủng, chỉ còn lại 3 loài hiện sống.

+ Cá Nhiều vây (Polypteri) cho đến nay vẫn chưa tìm được hoá thạch nên chưa xác định được nguồn gốc. có thể chúng bắt nguồn từ một dạng cá vây tay cổ nào đó.

Chương 18.

Lớp Lưỡng cư (Amphibia)

I. Đặc điểm chung

- Lưỡng cư là những động vật Có xương sống đầu tiên chuyển từ môi trường nước lên cạn nên mang các đặc điểm của các động vật Có xương sống ở cạn nhưng chưa hoàn chỉnh và có các đặc điểm của động vật Có xương sống ở nước.

- Bộ xương đã hoá xương, cột sống chia thành 4 phần, một số loài cột sống có xương sườn. Số khớp động với cột sống nhờ 2 lồng cầu chằm, xương hàm trên gắn với hộp sọ. Sụn móng hàm biến thành xương tai (xương bàn đạp nằm trong tai giữa).

- Thần kinh trung ương phát triển: não trước phát triển chia thành 2 bán cầu não với não thất rõ ràng, óc não có chất thần kinh làm thành vòm não cổ. Cơ quan cảm giác phát triển thích nghi với đời sống trên cạn như: Mắt có thấu kính lồi, giác mạc lồi, thính giác có tai giữa với xương bàn đạp, khứu giác thông với hầu qua lỗ mũi trong...

- Hô hấp bằng da, phổi (ở con trưởng thành) và bằng mang (đối với ấu trùng), do đó xương nắp mang tiêu giảm hoàn toàn.

- Hệ tuần hoàn phát triển cao hơn cá: Tim có 3 ngăn, 2 vòng tuần hoàn.

- Cơ quan tiêu hoá đã hình thành lưới chính thức, ống tiêu hoá và tuyến tiêu hoá có cấu tạo điển hình.

Bên cạnh đó Lưỡng cư còn thể hiện một số đặc điểm nguyên thủy như:

+ Cơ quan bài tiết là trung thận

+ Da trần, có nhiều tuyến da

+ Trứng không có màng dai bảo vệ và chỉ phát triển trong nước

+ Là động vật biến nhiệt.

II. Đặc điểm cấu tạo cơ thể

Đặc điểm cấu tạo hệ cơ quan thể hiện sự thích nghi với đời sống nửa nước, nửa cạn.

1. Phân hoá về hình dạng

- Nhóm lưỡng cư có đuôi (Caudata), có đời sống gắn bó với môi trường nước như sa giông thì cơ thể có hình thon dài giống cá, đuôi phát triển dẹp bên vì đó là bộ phận vận chuyển chủ yếu ở dưới nước cũng như ở trên cạn. Chân trước và chân sau yếu, ở hai bên cơ thể, không đủ sức nâng cơ thể lên khỏi mặt đất. Trong trường hợp nguy hiểm, cần di chuyển nhanh trên cạn, sa giông phải bò bằng cách uốn mình, tỳ sát đuôi và thân vào đất.

- Nhóm lưỡng cư không đuôi (Anura) có đời sống ít gắn bó với môi trường nước hơn lưỡng cư có đuôi nên cơ thể ngắn, thiếu đuôi, chân sau dài hơn chân trước, có màng da nối các ngón. Chúng bơi giỏi, lặn nhanh còn ở trên cạn thì vận chuyển chủ yếu bằng cách nhảy.

- Nhóm lưỡng cư không chân (Apoda) như ếch giun do đời sống chui lủn ở đất, thiếu hẳn chi, đào hầm trong đất ẩm và các thực vật mục nát, thân dài như rắn. Sự sinh sản ít liên hệ với nước. Đẻ trứng gần chỗ có nước (hang ẩm), giai đoạn ấu trùng mới phát triển trong nước.

2. Vò da

Do thích nghi với việc chuyển từ môi trường nước lên môi trường cạn, da lưỡng cư có nhiều biến đổi, vảy biến mất, biểu bì có tầng ngoài hóa sừng bảo vệ cho da khỏi bị khô. Tầng sừng này có thể bong ra ngoài và được thay thế bằng tầng sinh sản ở bên dưới, đó là hiện tượng lột xác. Da của nòng nọc có cấu tạo tương tự như da cá, nhưng ở trưởng thành thì cấu tạo phức tạp hơn.

2.1 Cấu tạo

- Biểu bì có nhiều tầng: Tầng ngoài cùng là tầng tế bào chết, hóa sừng bảo vệ khỏi khô, nhưng vẫn đảm bảo sự trao đổi nước, được thay thế.

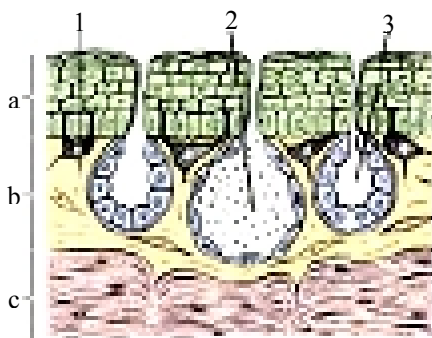
- Bì là lớp trong, về cấu tạo cơ bản không sai khác cá nhưng có nhiều mạch máu hơn làm tăng khả năng hô hấp, có nhiều sợi đàn hồi. Tầng trên cùng của bì, nằm dưới biểu bì là tầng có nhiều sắc tố. Màu sắc da lưỡng cư do 3 loại sắc tố là sắc tố đen (chứa melanin hay hạt nâu), sắc tố trắng (tinh thể guanin) và tế bào sắc tố mỡ chứa các hạt mỡ màu vàng hay đỏ.

2.2 Sản phẩm của da gồm

- Có nhiều tuyến da đơn bào và đa bào. Tuyến đơn bào cấu tạo như ở cá, chỉ thấy ở một số Lưỡng cư có đuôi và nòng nọc. Tuyến đa bào phổ biến ở cá thể trưởng thành. Tuyến da tiết ra chất nhầy giữ cho da luôn ẩm, bôi trơn và dễ hòa tan khí.

- Nhiều loài lưỡng cư không đuôi sống trên cạn có tuyến độc do tuyến da biến đổi thành (tuyến mang tai của cóc). Chất tiết của tuyến độc là một chất màu trắng, chứa alcaloit độc với nhiều loài động vật khác nhau nhưng không độc với đồng loại. Một số loài ếch núi có tuyến tiết chất dính ở chân giúp chúng leo trèo trên vách đá.

- Một số loài có di tích của vảy như các tấm xương ở lưng cóc (giống *Bufo*) hay bàn chân của giống *Pelobates*. Một số loài có vuốt ở chân do vảy biểu bì biến đổi thành (giống *Xenopus*, *Hynobius*...) (hình 18.1).



Hình 18.1 Lát cắt ngang da ếch
(theo Hickman)

a. Biểu bì; b. Bì; c. Cơ; 1. tế bào sắc tố; 2. Tuyến độc; 3. Tuyến nhày

2.3 Chức phận của vò da

Da của lưỡng cư có nhiều chức năng: bảo vệ, hô hấp và trao đổi nước.

- Da chỉ gắn với cơ ở 1 số chỗ, do đó có các khoảng trống chứa bạch huyết tham gia tích cực vào quá trình hô hấp. Vì vậy, con vật không sống được ở môi trường có độ muối cao vì dễ mất cân bằng áp suất.

- Da của lưỡng cư là bộ phận lấy nước và thải nước chủ yếu của lưỡng thê: Khi da khô, các tuyến da tăng cường tiết dịch để da luôn có một độ ẩm nhất định, vì thế mà cơ thể lưỡng cư phải dự trữ số lượng nước lớn trong các túi bạch huyết. Lượng nước bài tiết qua da phụ thuộc vào độ ẩm không khí của môi trường. Môi trường càng khô, lượng nước thải qua da càng nhiều do đó lưỡng cư phải sống ở các nơi có độ ẩm không khí cao. Khả năng chịu đựng sự mất nước còn phụ thuộc vào mức độ thích nghi của từng loài đối với môi trường cạn. Các loài lưỡng cư sống ở môi trường cạn như cóc, có thể chịu đựng được khi cơ thể mất một lượng nước từ 40 - 50% trọng lượng cơ thể, trong khi đối với những loài sống ở nước khi mất nước khoảng 30% trọng lượng cơ thể thì chúng sẽ bị chết. Có loài lưỡng cư sống vùng bán hoang mạc mùa khô chúng vùi mình vào đất sau khi đã hấp thụ một lượng nước dự trữ đầy đủ.

- Da là cơ quan tự vệ: Da luôn ẩm ướt tạo thành một môi trường thuận lợi cho vi sinh vật phát triển và gây bệnh. Tuy nhiên lưỡng cư có khả năng tiết chất độc tan vào chất nhầy làm cho chất nhầy của da có tính sát trùng kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn. Vì lưỡng cư không có bộ phận truyền chất độc nên nọc độc của chúng chỉ là vũ khí để tự vệ. Nọc độc thường là một chất lỏng màu trắng như sữa. Nọc độc cóc là chất bufonin có tác dụng đến tính cường cơ tim, gây nôn mửa làm chậm nhịp thở dẫn đến cơ thể bị tê liệt. Giống cóc tía (*Bombina*) khi gặp nguy hiểm thường nằm ngửa, da tiết nhựa độc trắng xóa, nổi bọt có mùi tỏi làm kẻ thù phải hoảng sợ. Nọc của loài cóc *Bufo maritima* thê làm chết cả chó. Loài cóc Côcôa ở vùng rừng nhiệt đới Colombia có nọc độc có thể gây chết người. Thổ dân vùng này bôi nọc độc cóc này lên mũi tên dùng săn thú, thú trúng tên có thể bị chết tức khắc (nhựa một con cóc Côcôa có thể tẩm độc được 50 mũi tên).

- Da là bộ máy hô hấp: Phổi của lưỡng cư có cấu tạo đơn giản không đủ khả năng cung cấp đầy đủ oxy cần thiết cho nhu cầu của cơ thể. Thí nghiệm cắt bỏ phổi hay sơn da ếch thì thấy nó vẫn sống bình thường. Như vậy sự hô hấp bằng da chiếm một vai trò quan trọng có khi hơn cả phổi. Loài ếch xanh (*Rana esculenta*) trong quá trình hô hấp có 51% oxy qua da, còn qua phổi chỉ 49%, có 80% khí CO₂ qua da, còn qua phổi có 14%. Da của lưỡng thê có nhiều mạch máu nhỏ, oxy trong không khí hòa tan trong chất nhầy của da sẽ thấm qua da vào bên trong các mạch máu đỏ, mặt khác khí CO₂ trong máu sẽ thấm qua thành mạch máu, qua da rồi tan vào chất nhầy của da. Khi da lưỡng cư khô dù sống trong môi trường nhiều oxy chúng vẫn bị chết ngạt, do đó đời sống lưỡng cư hoàn toàn gắn bó với môi trường nước.

Sự hô hấp bằng da chẳng những bổ sung cho hô hấp bằng phổi mà trong một số trường hợp đã thay thế hoàn toàn cho sự hô hấp bằng phổi. Một số loài lưỡng cư sống một thời gian dài trong môi trường ẩm ướt hay trong nước thì phổi không hoạt động và lưỡng cư chỉ thở hoàn toàn bằng da, khi đó tâm nhĩ phải chỉ chứa máu động mạch (đỏ tươi) do tĩnh mạch da đổ vào còn tâm nhĩ trái chỉ chứa máu tĩnh mạch (đỏ thẫm).

Ở một số loài lưỡng cư như cá cóc (Plethodontidae) không có phổi do phổi tiêu giảm và sống ở nơi ẩm ướt thì sự hô hấp hoàn toàn bằng da. Các loài này có biểu bì rất mỏng, dưới biểu bì có rất nhiều mạch máu và có tiết diện lớn.

3. Bộ xương

3.1 Xương sọ

- Sọ ếch không khác nhiều so với cá xương, sọ khớp động với cột sống, sọ não ở dạng sụn, sọ tạng khá phát triển. Hàm trên sơ cấp là sụn khâu cái vuông, gắn với

hộp sọ. Sụn móng hàm không làm nhiệm vụ treo hàm mà tiêu giảm, chuyển vào bên trong hình thành nên xương bàn đạp. Như vậy sọ lưỡng cư thuộc kiểu autostin.

- Sọ ếch *Rana* có cấu tạo như sau:

+ Sọ não bao gồm những xương gốc sụn sau: Vùng chẩm có xương bên chẩm, có 2 lồi cầu chẩm khớp sọ với đốt sống cổ. Vùng tai có một đôi xương trước tai và xương vẩy. Vùng mặt có một xương bướm sàng. Vùng mũi còn là sụn, có đôi xương trán đỉnh và xương mũi ở nóc sọ. Vùng đáy có một xương bên bướm lớn hình chữ thập nằm ở đáy sọ, phía trước có xương lá mía, có răng lá mía.

+ Sọ tạng: Nằm ở đáy sọ có 2 xương khẩu cái hình que và 2 xương cánh. Sụn khẩu cái vuông là chất sụn, gắn với hộp sọ bằng đầu trước và đầu sau. Đây là kiểu treo hàm autostin. Hàm trên có xương trước hàm và xương hàm trên, sau đó là xương vuông gò má có đầu trước nối với xương hàm trên, đầu sau nối với sụn khẩu cái vuông, làm thành cung thái dương dưới cạnh miệng. Hàm dưới chủ yếu gồm sụn Mecken, bên ngoài có xương răng nằm phía trước và xương góc nằm phía sau. Hàm dưới khớp với hàm trên bởi xương vuông.

Cung móng: Phần trên là sụn móng hàm, hình thành xương tai nhỏ (xương bàn đạp), đầu ngoài tiếp xúc với màng nhĩ, đầu trong tiếp với tai trong làm nhiệm vụ dẫn truyền âm thanh. Phía dưới cung móng và cung mang đầu tiên hình thành xương móng, có thân là sụn và 2 đôi sừng. Đôi sừng trước là sụn, đôi sừng sau là hai xương dài, tương ứng với phần dưới cung mang thứ IV. Đáng chú ý là sọ ếch có xương vuông chuyển sang bên nên có sọ

rộng và dẹt, liên quan đến cơ chế hô hấp bằng nuốt không khí (hình 18.2).

3.2 Cột sống

Chia làm 4 phần là cổ, thân, chậu và đuôi:

- Phần cổ chỉ có 1 đốt sống với 2 diện khớp với 2 lồi cầu chẩm của sọ, nên sọ chỉ

chuyển động theo chiều lên xuống.

- Phần thân gồm nhiều đốt sống: Ở lưỡng cư không đuôi, số lượng đốt sống thân ít nhất là 7 - 8 đốt, ở lưỡng cư có đuôi khoảng 13 - 62 đốt, Ở lưỡng cư không chân số lượng đốt sống đốt sống có thể đến 200 - 300 đốt.

Đốt sống lõm hai mặt (amphixen). Sườn chính thức chỉ có ở lưỡng cư không chân (2 đôi ở phần cổ), còn các nhóm khác thì tiêu giảm. Xương mỏ ác lần đầu tiên xuất hiện ở lưỡng cư, tuy vậy chỉ có ở nhóm lưỡng cư không đuôi.

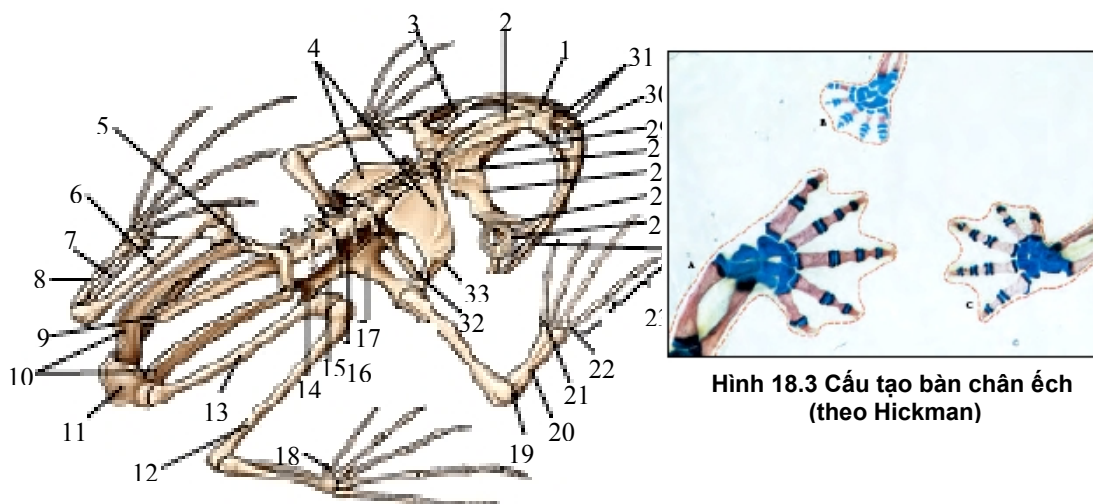
- Phần chậu chỉ có một đốt sống, có 2 mấu khớp chặt với xương chậu tạo thành điểm tựa vững chắc cho đai hông, đồng thời có khớp với 1 hay 2 lồi cầu của trâm đuôi (đây là đặc điểm chẩn loại quan trọng).

Phần đuôi phát triển ở lưỡng cư có đuôi, còn các nhóm khác số đốt sống thay đổi.

3.3 Xương chi

Bao gồm các phần sau:

- Đai vai: gồm có 3 xương là xương bả, xương quạ và xương trước quạ. Chỗ tiếp xúc với 3 xương là ổ khớp xương chi trước. Trên xương trước quạ có xương đòn, phía trước xương ức là xương trước ức nằm giữa xương quạ và trước quạ. Do thiếu xương sườn nên xương ức của lưỡng cư không gắn với cột sống. Như vậy đai vai và xương ức nằm tự do trong khối cơ ngực (hình 18.2).



Hình 18.2 Bộ xương của ếch *Rana* (theo Hickman)

1. x. mũi; 2. x. trán - đỉnh; 3. x. cánh; 4. x. trên bả; 5. Đốt sống chậu; 6. x. ống chân; 7. x. xựa; 8. x. gót; 9. x. trâm đuôi; 10. x. cánh chậu; 11. x. ngồi; 12. x. chày mác; 13. x. đùi; 14. x. cán úc; 15. x. giữa úc; 16. Sụn trên quạ; 17. Sụn quạ; 18. Ngón phụ; 19. x. cánh tay; 20. x. quay trụ; 21. ngón phụ; 22. Các x. cổ tay; 23. các x. cánh tay; 24. x. hàm trên; 25. Bao thính giác; 26. x. vảy; 27. x. trước tai; 28. x. bên cằm; 29. x. bên bướm; 30. x. lá mía; 31. x. x. trước hàm; 32. x. đòn; 33. x. bả

- Đai hông: gồm có 3 phần điển hình là phần chậu, phần ngồi và phần háng. Phần chậu có 2 xương chậu, có một đầu gắn với đốt sống chậu, một đầu gắn với xương ngồi và xương háng làm thành hố khớp đùi (là đặc điểm của động vật Có xương sống trên cạn).

- Xương chi tự do: Xương chi tự do của lưỡng cư cấu tạo theo kiểu chi 5 ngón, gồm nhiều phần, khớp động với nhau. xương chi tự do khớp động với đai vai và đai hông. Sơ đồ chung về xương chi tự do của động vật Có xương sống như sau (bảng 18.1).

Xương chi tự do của lưỡng cư có đuôi chi trước chỉ có 4 ngón, giảm số lượng xương cổ tay và cổ chân. Ở lưỡng cư không đuôi có sai khác như sau: Xương tay quay và tay trụ gắn liền với nhau. Các xương cổ tay cũng gắn liền với nhau. Các xương đốt ngón không phát triển. Xương chày và mác của chi sau gắn với nhau. Các xương cổ chân gắn với nhau, có di tích của ngón phụ trước ngón chân 1 (hình 18.3).

Bảng 18.1 Sơ đồ chung về xương chi tự do của động vật Có xương sống

Chi trước		Chi sau	
Phần I	Xương cánh tay (1 xương)	Phần I	Xương đùi (1 xương)
Phần II	Xương ống tay (2 xương): xương tay quay và xương tay trụ	Phần II	Xương ống chân (2 xương)
Phần III	Xương bàn tay	Phần III	Xương bàn chân
Phần phụ 1	Xương cổ tay có 9 - 10 xương: dãy 1 có 3 xương; dãy 2 có 1 - 2 xương; dãy 3 có 5 xương	Phần phụ 1	Xương cổ chân (9 - 10 xương): dãy 1 có 3 xương; dãy 2 có 1 - 2 xương; dãy 3 có 5 xương.
Phần phụ 2	Xương bàn tay gồm 5 xương xếp thành 1 dãy	Phần phụ 2	Xương bàn chân có 5 xương xếp thành một dãy (hình 7.3).
Phần phụ 3	Xương đốt ngón gồm 5 dãy xương nhỏ	Phần phụ 3	Xương đốt ngón gồm 5 dãy xương nhỏ

4. Hệ cơ

Cấu tạo cơ của lưỡng cư thích nghi với đời sống trên cạn và cấu tạo chi 5 ngón. Các thay đổi cơ bản so với hệ cơ của cá như sau:

- Phân hoá cơ thân thành các bó cơ riêng biệt. Để thích nghi với sự vận chuyển trên cạn hay bơi dưới nước, hệ cơ chi hình thành hệ cơ đối kháng, hệ thống ổ khớp phát triển.

- Phức tạp và chuyên hoá cơ ở khoang miệng - hầu như cơ lưỡi, cơ móng, cơ hàm dưới thích nghi với việc bắt mồi bằng lưỡi.

- Tính chất phân đốt của cơ thân đã giảm. Ở nhóm lưỡng cư không đuôi chỉ còn lại phần bụng và phần lưng. Cơ lưng nâng đầu và chằng cột sống, cơ bụng nâng đỡ nội tạng. Ở nhóm lưỡng cư có đuôi và không chân tính chất phân đốt còn khá rõ.

5. Hệ thần kinh

Điều kiện trên cạn không ổn định kéo theo sự thay đổi khá sâu sắc của hệ thần kinh và giác quan.

5.1 Não bộ

- Não trước: Có 2 bán cầu não phát triển hơn cá, có hai não thất rõ ràng và nóc não có chất thần kinh làm thành vòm não cổ. Thùy khứu giác nhỏ.

- Não trung gian: phát triển bình thường, có máu não trên, cơ quan đỉnh, máu não dưới và phếu não. Có thần kinh thị giác bắt chéo.

- Não giữa gồm 2 thùy thị giác nhỏ, song vai trò vẫn rất quan trọng.

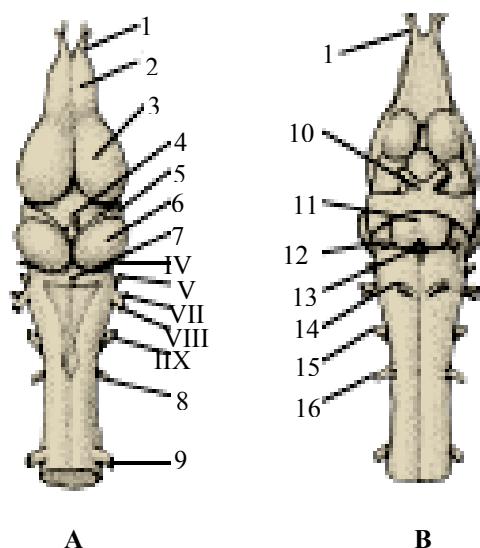
- Tiểu não kém phát triển hơn cá vì hoạt động vận chuyển không phức tạp, chỉ là một nếp thần kinh trước hành tuỷ. Tiểu não không phát triển, hành tuỷ là nơi xuất phát 10 đôi dây thần kinh não (hình 18.4).

5.2 Tuỷ sống

Có 2 phần phình rõ ràng là phần phình cổ và phần thắt lưng. Điều này liên quan đến hoạt động mạnh của tứ chi. Lưỡng cư có 10 đôi dây thần kinh tuỷ sống: 3 đôi trước làm thành đám rối vai, 4 đôi giữa đám rối thần kinh thắt lưng - chậu và 3 đôi sau phát nhánh tới chi sau.

5.3 Hệ thần kinh giao cảm

Rất phát triển, gồm 2 chuỗi hạch chạy dọc cột sống. Từ các hạch này phát ra các dây thần kinh tuỷ. Lưỡng cư và động vật trên cạn thần kinh thực vật phát triển. Nhánh của dây thần kinh phế vị (dây X) có vai trò quan trọng trong việc điều hòa những nhu động của dạ dày, ruột, tim và hệ mạch.



Hình 18.4 Cấu tạo não bộ của ếch *Rana* (theo Hickman)

Mặt lưng; B. Mặt bụng

1. Thân kinh khứu giác; 2. Thủy khứu giác; 3. Bán cầu não; 4. Mấu não trên; 5. Bó thị giác; 6. Não giữa; 7. Tiểu não; IV-IX. Dây thần kinh não; 8. Dây thần kinh tuỷ I; 9. Dây thần kinh tuỷ II; 10. Bất chéo thần kinh thị giác; 11. Tuyến yên; 12. Dây thần kinh não số III; 13. Mấu não dưới; 14. Dây thần kinh não số VI; 15. Dây thần kinh não số IX, X; 16. Dây thần kinh tuỷ

6. Cơ quan cảm giác

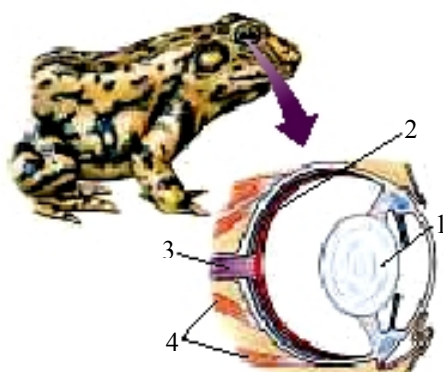
6.1 Thị giác

Mắt của lưỡng cư cấu tạo đặc trưng cho động vật Có xương sống ở cạn, thích nghi với việc nhìn trong không khí. Giác mạc lồi làm nhiệm vụ tập trung tia sáng vào võng mạc. Thủy tinh thể dạng thấu kính giúp con vật nhìn xa và rộng. Có thể điều tiết bằng cách co cơ mắt để chuyển dịch vị trí của nhân mắt. mắt Lưỡng cư có tuyến nhày làm cho mắt luôn ẩm ướt, có 3 mí là mí trên dày, mí dưới nhỏ hơn và mí thứ 3 (màng nháy) trong suốt. Mí mắt cử động được giúp cho mắt khỏi bị khô (hình 18.5). Lưỡng cư có thể phân biệt được màu sắc do đó vào mùa sinh sản ở một số loài con đực thường có màu sắc sặc sỡ để hấp dẫn con cái. Các thí nghiệm trên võng mô, cho thấy lưỡng cư có thể nhận biết 2 màu: màu xanh da trời và màu đỏ cùng với những màu sắc do sự phối hợp của 2 màu cơ bản này. Do đó, lưỡng cư có thể thay đổi màu sắc cho phù hợp với màu sắc môi trường và hấp dẫn con cái vào mùa sinh sản.

6.2 Thính giác

Có cấu tạo phức tạp hơn cá, thích nghi với việc thu nhận âm thanh trên cạn. Ngoài tai trong còn có tai giữa. Phía ngoài tai giữa là màng nhĩ. Tai giữa có xoang tai giữa, có xương bần đập do sụn móng hàm hình thành. Tai giữa còn có một ống hẹp thông với họng, được gọi là ống Eustachi, có nhiệm vụ thông khí vào tai giữa, tạo áp suất trong và ngoài màng nhĩ bằng nhau và bảo vệ cho màng nhĩ không bị rách. Xương bần đập làm nhiệm vụ dẫn truyền âm thanh từ màng nhĩ vào tai trong.

Cơ quan thính giác có sự thay đổi ở các nhóm khác nhau: Ở lưỡng cư có đuôi ở nước, nòng nọc nhận âm thanh qua cơ quan đường



Hình 18.5 Mắt của ếch (theo Hickman)

1. Thủy tinh; 2. Võng mạc; 3. Thần kinh thị giác; 4. Cơ mắt

bên. Nhóm ở cạn nhận âm thanh qua tai trong (ốc tai) và tai giữa là bộ phận dẫn âm. Một số loài sống trong đất thì thiếu tai giữa. cá cóc không có tai giữa và việc thu nhận âm thanh qua xương hàm, còn cá cóc ở cạn thì qua xương chi và đai vai. Cảm nhận âm thanh của lưỡng cư với tần số 30 - 15.000 Hz

Lưỡng cư có cơ quan phát thanh do khe họng có một đôi sụn căng đôi nếp màng nhầy mỏng, đó là dây âm thanh. Không khí từ phổi qua khe họng làm rung động các màng nhầy đó. Các màng nhầy như dây đàn phát ra thanh âm. Ở con đực tiếng kêu được rền rĩ vang xa nhờ đôi túi thanh âm. Túi thanh âm có thành mỏng và thông trực tiếp vào xoang miệng, đó là cơ quan cộng hưởng. Trong mùa sinh sản tiếng kêu con đực vô cùng tha thiết và nhìn bên ngoài ở cổ thấy túi âm thanh phình to rất rõ. Ở một số loài lưỡng cư, cả cơ thể của chúng cũng phình lớn phối hợp với túi âm thanh khi chúng kêu (ếch ương). Tiếng kêu của lưỡng cư thay đổi tùy loài. Tiếng kêu "nhóc nhóc nhen nhen" là của nhóc nhen; "kèng kéc" là của cóc nước, "ẹp ẹp, ộp ộp" là của ếch, "o .. ẹc .. o.. ẹc" là của nhái bầu hoa, ... cóc bò ở Nam Mỹ có tiếng kêu to giống tiếng bò rống.

Nghiên cứu ở ếch cho thấy có 6 loại tiếng kêu: Một loại dành cho ếch khi sinh sản, 2 loại dành để bảo vệ vùng đất khi giao phối với con cái, 2 loại dành cho lúc sống tự do và một loại tiếng kêu để báo động.

6.3 Khứu giác và cơ quan Jacopson

Gồm các tế bào khứu giác nằm trong xoang mũi. Ngoài ra còn có cơ quan Jacopson gồm một đôi túi nối với xoang miệng bằng một ống. Cơ quan này nhận một nhánh thần kinh khứu giác, có nhiệm vụ dẫn truyền cảm giác mùi vị khi thức ăn lọt vào xoang miệng.

Trước đây người ta phủ nhận vai trò khứu giác của lưỡng cư, tuy nhiên ngày nay người ta thấy được có hiện tượng đánh hơi hay phát hiện mùi vị quen thuộc nên đã khẳng định vai trò của khứu giác.

6.4 Cơ quan đường bên

Có ở ấu trùng hay lưỡng cư sống dưới nước, còn lưỡng cư trên cạn thì tiêu giảm. một số loài sống trên cạn vẫn còn cơ quan đường bên như có tổ ong (*Pipa*),

cóc tía (*Bombina*), cóc có vuốt (*Xenopus*). Cơ quan đường bên có vai trò xúc giác từ xa, cảm nhận những thay đổi về nhiệt độ trong phạm vi từ 2 - 3°C.

6.5 Vị giác

Gồm các gai vị giác nằm ở trên màng nhày lưỡi. Lưỡng cư chỉ mới phân biệt được vị chua và mặn.

6.6 Cảm giác da

Cảm giác da ở lưỡng cư khá phát triển, da tiếp nhận các cảm giác xúc giác và cảm giác hoá học nên chúng không phân bố ở vùng nước biển và nước lợ.

7. Cơ quan tiêu hoá

Cơ quan tiêu hoá của lưỡng cư gồm khoang miệng hầu, thực quản, dạ dày, ruột trước và ruột giữa chưa phân biệt, ruột sau (ruột thẳng) rộng và tận cùng là hậu môn (huyệt).

7.1 Khoang miệng

- Lưỡi cấu tạo chính thức của động vật Có xương sống được hoàn chỉnh ở lưỡng cư. Đa số lưỡng cư không đuôi lưỡi phát triển, gắn vào thềm miệng, có gốc lưỡi tự do, thò ra khỏi miệng để bắt mồi. Nhờ có hệ cơ lưỡi riêng nên lưỡi cử động khá linh hoạt, có thể phóng ra phía trước, tuyến dính trên lưỡi sẽ dính con mồi đưa vào miệng.

Một số loài cá cóc nước có lưỡi nguyên thủy (chỉ đẩy thức ăn chứ chưa lấy thức ăn), một số loài khác lại tiêu giảm lưỡi.

- Răng nhỏ hình nón, chỉ có tác dụng giữ mồi, mọc ở xương hàm trên (ếch nhái), xương gian hàm, xương lá mía, xương bên bướm (một số loài ếch và cá cóc). Cấu tạo răng

có lớp dentin, có khoang tuỷ ở trong và tầng men ở ngoài. Răng có thể rụng và thay mới.

Trong khoang miệng hầu có sự tham gia của mắt vào việc đẩy thức ăn xuống thực quản (mắt thụt sâu vào khoang miệng nhờ một cơ riêng).

7.2 Thực quản

Ngắn, có nhiều nếp gấp đàn hồi, có tiêm mao ở trong giúp cho việc chuyển thức ăn xuống dạ dày.

7.3 Dạ dày

Ở lưỡng cư không đuôi phân hoá rõ ràng với phần ruột và chia thành phần thượng vị (tiếp giáp với thực quản) và hạ vị (tiếp giáp với ruột). Có vách cơ khá dày, một số nhóm

lưỡng cư có tuyến dạ dày.

Ở một số nhóm khác như lưỡng cư có đuôi dạ dày chưa phân hoá.

7.4 Ruột

Ở lưỡng cư có đuôi và không đuôi đã phân hoá thành ruột trước, ruột sau. Chiều dài ruột gấp từ 2 - 4 lần chiều dài thân. Một số lưỡng cư không chân thì ruột chưa phân hoá.

7.5 Tuyến tiêu hoá

Có gan và tụy:

- Gan có 3 thùy, túi mật ở thùy giữa, mật đổ vào ruột tá.

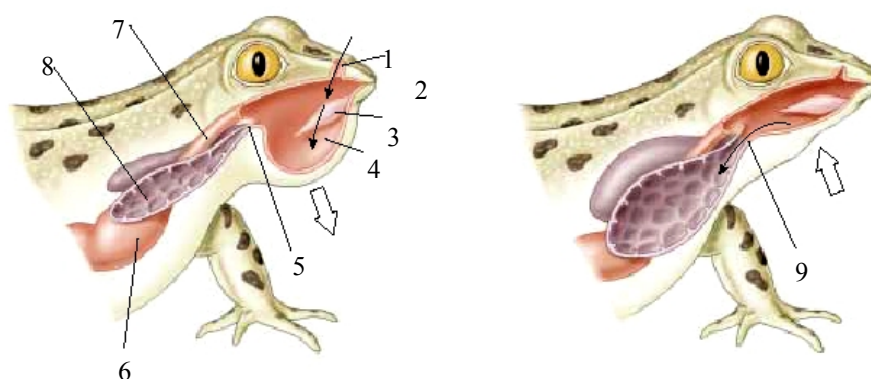
- Tụy tập trung thành khối, nằm ở đầu ruột tá và tiết dịch tiêu hoá vào ruột tá.

8. Cơ quan hô hấp

Lưỡng cư có 3 kiểu cơ quan hô hấp là phổi, da và mang. Mức độ hô hấp khác nhau ở các nhóm và tùy thuộc vào nơi sống.

8.1 Hô hấp bằng phổi

Cấu tạo tương đối đơn giản. Hình trứng, xếp tạo thành nhiều phế nang nhờ các vách ngăn. Phế nang phát triển mạnh ở lưỡng cư không đuôi, còn các nhóm khác thì phế nang mới chỉ có ở một phổi hay nằm ở đáy phổi. Diện tích của phổi còn nhỏ, chỉ chiếm 2/3 diện tích da. Vòng tuần hoàn nhỏ được hình thành theo cách máu từ phổi theo tĩnh mạch phổi về tim. Khí quản của lưỡng cư ngắn, chia làm 2 nhánh vào phổi. Thanh quản ở đầu phế quản liên quan đến khả năng phát thanh, được nâng bởi sụn hạt cau và sụn nhẫn, có dây thanh nằm song song trong khe thanh quản. Một số loài lưỡng cư không đuôi có thêm túi kêu là cơ quan cộng hưởng dùng để khuếch đại âm thanh.



Hình 18.6 Động tác hô hấp (nuốt khí) của ếch (theo Raven)

(bên trái là khi ếch há miệng nuốt khí; bên phải là ếch đóng miệng đưa khí vào phổi): 1. Dòng không khí; 2. Lỗ mũi ngoài; 3. Lưỡi; 4. Khoang miệng; 5. Khí quản đóng; 6. Dạ dày; 7. Hầu; 8. Phổi; 9. Khí quản mở

Do không có lồng ngực nên động tác hô hấp của lưỡng cư là nuốt khí: Khi thêm miệng hạ xuống thì không khí từ ngoài qua lỗ mũi vào miệng, sau đó van mũi khép lại. Thêm miệng nâng lên nhờ cơ gian hàm đẩy không khí vào khe họng và vào phổi. Không khí ra khỏi phổi nhờ tác dụng co của cơ bụng và thành phổi (hình 18.6).

8.2 Hô hấp bằng da

Hô hấp bằng da nhờ có nhiều mao mạch, da tiết chất nhầy nên luôn ẩm ướt. Da và cơ chỉ dính với nhau một số chỗ nên tạo nhiều khoảng trống, đó là các túi bạch huyết có vai trò hô hấp rất quan trọng của Lưỡng cư.

Khả năng hô hấp bằng da của lưỡng cư hoàn toàn phụ thuộc vào bề mặt da và số lượng mạch máu nằm trong đó. Do đó nhiều loài lưỡng cư vào mùa sinh sản do yêu cầu dinh dưỡng cao, nên đã phát triển ở trên lưng một cái mào da như ở kỳ giông có mào hoặc phát triển ở hai bên sườn và đuôi những nếp da mỏng chứa nhiều mạch máu nhỏ góp phần làm tăng diện tích hô hấp qua da.

8.3 Hô hấp bằng mang

- Mang tồn tại ở ấu trùng và một số loài lưỡng cư sống ở nước, chỉ có mang ngoài, được hình thành từ cung mang.

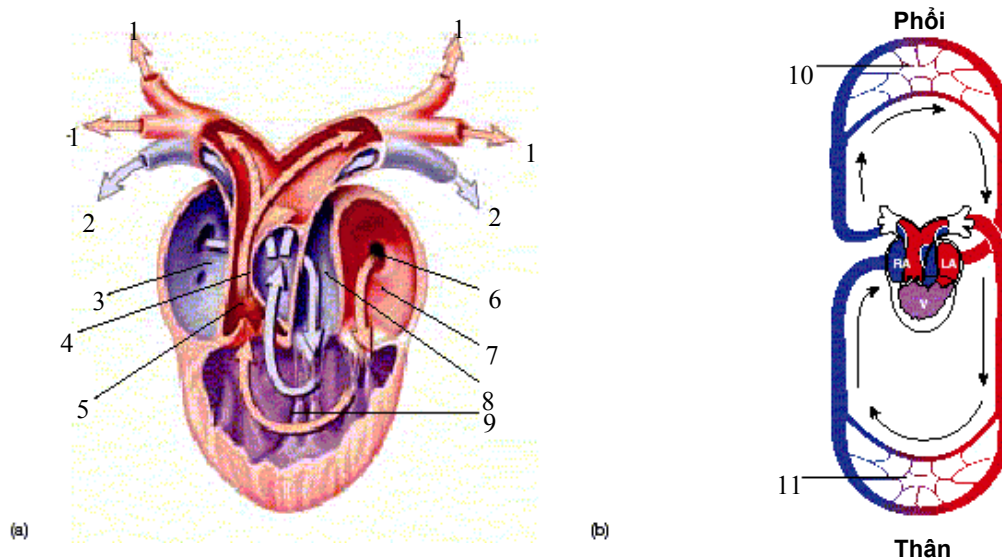
Mang ngoài của nòng nọc lưỡng cư không đuôi bao giờ cũng ngắn hơn mang ngoài của nòng nọc lưỡng cư có đuôi.

9. Cơ quan tuần hoàn

9.1 Tim

Tim có 3 ngăn (2 tâm nhĩ, 1 tâm thất), từ tâm thất có 1 thân chung động mạch, từ đó có van xoắn và 3 đôi động mạch (hình 18.7a).

Do xuất hiện phổi, lưỡng thể có thêm vòng tuần hoàn phổi (vòng nhỏ) bên cạnh vòng tuần hoàn lớn: Vòng lớn vận chuyển máu đến tế bào và hệ cơ quan, vòng nhỏ khôi phục oxy cho máu, chuyển máu tới phổi để trao đổi khí (hình 18.7b).



Hình 18.7 Tim và hệ tuần hoàn của Lưỡng cư (theo Raven)

(a). Tim của ếch chỉ có 1 tâm thất và 2 tâm nhĩ; (b). Vòng tuần hoàn

1. Máu tới thân; 2. Máu tới phổi; 3. Tĩnh mạch phải; 4. Vách ngăn; 5. Nón động mạch; 6. Tĩnh mạch phổi;
7. Tâm nhĩ trái; 8. Xoang tĩnh mạch; 9. Tâm thất; 10. mao mạch hô hấp; 11. Lưới mao mạch

9.2 Hệ động mạch

Hệ động mạch ở Lưỡng cư không đuôi có 3 đôi động mạch: Đôi động mạch cảnh, đôi cung động mạch chủ, đôi động mạch phổi da.

Nòng nọc và cá cóc có bốn đôi cung động mạch qua mang không phân thành mạng mao quản (khác với cá).

9.3 Hệ tĩnh mạch

Hệ tĩnh mạch ở lưỡng cư có hệ cửa gan, nhờ đó gan lọc chất dinh dưỡng từ ruột để đưa vào máu.

Tĩnh mạch bụng dẫn máu từ chi sau và phần sau cơ thể thẳng tới tĩnh mạch của gan. Phần máu còn lại của chi sau đi qua hệ cửa thận.

Sự hình thành 2 vòng tuần hoàn gắn liền với sự tiêu giảm các đôi cung động mạch mang và biến đổi chúng thành những đôi cung động mạch. Sự tiêu giảm và sự biến đổi này sâu sắc ở lưỡng cư không đuôi nhiều hơn ở lưỡng cư có đuôi và làm cho hệ động mạch cũng như hệ tĩnh mạch ở lưỡng cư không đuôi khác với cá nhiều hơn ở lưỡng cư có đuôi.

9.4 Hệ bạch huyết

Các loài lưỡng cư có hệ bạch huyết phát triển mạnh vì có liên quan đến hô hấp da. Hệ bạch huyết gồm mạch, tim bạch huyết và túi bạch huyết dưới da. Lưỡng cư có 2 đôi tim bạch huyết lớn: Một đôi ở bên đốt sống thứ 3 và một đôi ở gần lỗ huyết. Lá lách có dạng tròn, màu đỏ nằm trên màng bụng, gần đầu ruột thẳng.

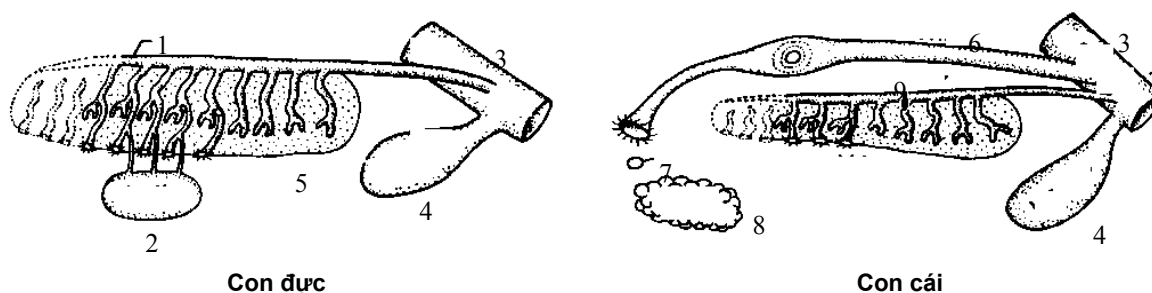
10. Cơ quan bài tiết

10.1 Sản phẩm bài tiết

Do có quá trình phải trải qua sự biến thái, lưỡng cư thường chuyển từ sự tiết ammonia ở giai đoạn ấu trùng sống trong nước đến sự bài tiết urê ở giai đoạn trưởng thành sống trên cạn. Tuy nhiên, sự biến đổi sinh hóa này không phải luôn luôn đi đôi với sự biến thái. Loài ếch Nam Phi (*Xenopus*) sống dưới nước vẫn tiếp tục bài tiết ammonia sau khi đã biến thái. Tuy nhiên nếu bị buộc sống tách rời môi trường nước trong nhiều tuần, chúng sẽ sản xuất urê.

10.2 Cấu tạo cơ quan bài tiết

- Ở cá thể trưởng thành, thận ở giai đoạn trung thận (mesonephros). Ở một số loài thông với xoang huyết còn có bàng quang. Nước tiểu đổ vào xoang huyết rồi mới vào bàng quang. Sau đó nước tiểu từ bàng quang đổ vào huyết ra ngoài (hình 7.8).



Hình 18.8 Hệ niệu sinh dục của lưỡng cư (theo Storer)

1. Ống niệu - sinh dục; 2. Tinh hoàn; 3. Huyết; 4. Bóng đái; 5. Thận; 6. Ống dẫn trứng; 7. Trứng; 8. Bàng trứng; 9. Ống niệu

Ở trung thận, niệu quản không có quai Henlé và đoạn hấp thụ lại nước như ở thú. Số lượng niệu quản ít: Ví dụ ở sa giông (*Triturus*) chỉ có 400, ở ếch (*Rana*) là 2000. Trên niệu quản còn có phễu thận (nephrostome), thí dụ ở ếch (*Rana*) có khoảng 200 - 250 phễu thận.

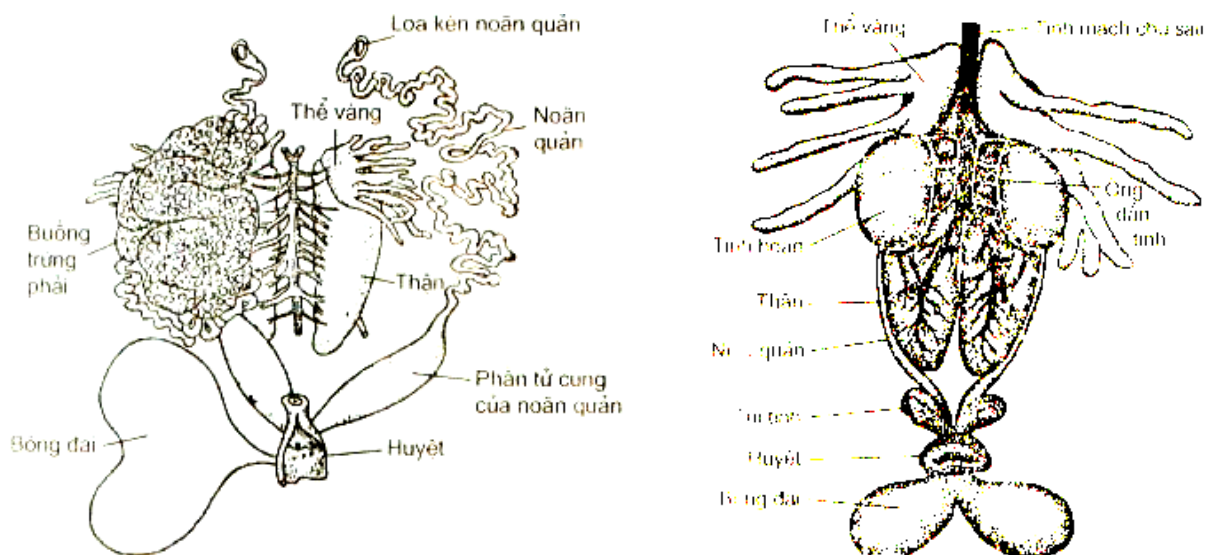
- Sự bài tiết của lưỡng cư có những đặc điểm đặc trưng do đời sống nửa nước, nửa cạn và tính chất của da. Da của lưỡng cư ẩm và có khả năng hấp thụ nước mạnh, do đó lưỡng cư (trừ lưỡng cư sống ở nước) sống lâu quá trong nước, nước có thể xâm nhập nhiều vào cơ thể. Mặt khác nếu chúng sống lâu quá ở trên cạn thì da sẽ bị khô rất mau.

Trong trường hợp thừa nước thận sẽ tăng cường hoạt động vì các niệu quản trung thận có kích thước lớn lại chưa hoàn chỉnh (thiếu quai Henlé và đoạn hấp thụ lại nước) nên lượng nước bài tiết rất lớn (có thể lên đến 1/3 trọng lượng cơ thể sau 24 giờ, ở người lượng nước tiểu tỷ lệ 1/50). Vì sự trao đổi nước của lưỡng cư rất lớn nên cứ sau hơn 2 giờ thì toàn bộ huyết tương của máu lại được hoàn toàn thay thế.

Tóm lại lưỡng cư là động vật có xương sống đầu tiên sống ở môi trường cạn, nhưng chưa thích nghi cao với đời sống ở cạn. Khi lưỡng cư sống ở nơi khô ráo trên cạn một thời gian tương đối lâu, thì sẽ bị mất nước, cơ thể bị khô vì thận chưa hoàn chỉnh, mặc dù bàng quang là nơi dự trữ nước của cơ thể và kích thích tố tuyến não thùy có thể góp phần vào việc điều tiết tính thấm của da. Cấu trúc và cơ chế điều hòa bài tiết của lưỡng cư đã góp phần giải thích lý do đời sống của đa số lưỡng cư phải gắn liền với môi trường nước hoặc ở những nơi có ẩm độ cao. Mặt khác một số loài lưỡng cư sống ở sa mạc (*Chiroleptes*) thì cơ thể có khả năng giữ lại nước vì toàn bộ quản cầu trong thận đã được tiêu giảm hoàn toàn.

11. Cơ quan sinh dục

Các loài lưỡng cư phân tính: Con đực có một đôi tinh hoàn dài, phía trên có thể mỡ màu vàng để nuôi tinh hoàn, có ống dẫn tinh là ống Wolff. Con cái có hai buồng trứng hình túi, có ống dẫn trứng là ống Muller có thành dày, có loa kèn để hứng trứng. Khi chín trứng rơi vào xoang cơ thể rồi vào ống dẫn. Phần sau của ống dẫn trứng phình ra thành tử cung, thông riêng vào huyết. (hình 18.9).



Hình 18.9 Cấu tạo hệ sinh dục của Lưỡng cư (theo Matviev)

(Hệ sinh dục đực - bên phải; Hệ sinh dục cái - bên trái)

12. Sự sinh sản

12.1 Sự sai khác đực và cái

Sự khác biệt giữa con đực và con cái có thể cố định hoặc chỉ tạm thời vào mùa sinh sản, phổ biến là về kích thước. Con cái vì phải mang trứng nên có cỡ lớn hơn con đực, cá biệt một số loài ếch núi (*Rana kuhli*, *R. spinosa*) con đực lớn hơn con cái.

Một số ít loài có sự sai khác về mặt hình thái: Loài *Rana catesbeiana* có màng nhĩ to hơn con cái, một số ếch đực sống ở Nam Mỹ có bàn chân trước to hơn so với ếch cái, loài kỳ giông đầu dẹp (*Hydromantes platycephalus*) sống dưới nước, thiếu phổi thở bằng da, cá thể đực trên xương hàm có những răng mọc chìa ra ngoài để kích thích cá thể cái trong khi giao phối. Đối với các lưỡng cư gọi cái trong mùa sinh sản (ếch, nhái ...) thì phần cổ cá thể đực có hai túi thanh âm thông với xoang miệng có tác dụng như cơ quan cộng hưởng để làm tăng cường độ tiếng kêu ...

Ở nhiều loài lưỡng cư sự khai khác rõ rệt về hình thái chỉ thể hiện trong thời kỳ sinh dục như màu sắc, vết chai sừng, mào: Vào mùa sinh dục con đực có màu sắc sặc sỡ gọi bộ áo cưới. Chẳng hạn cá cóc Tam Đảo đực có bụng màu da cam đỏ hơn cá cóc cái, cóc nhà đực có cổ họng màu đỏ gạch. Kỳ giông (*Triturus*) vào mùa sinh sản ở lưng có màu da chứa nhiều mạch máu, ếch lông châu Phi đực phát triển ở hai bên sườn và đuôi những nếp da mỏng như lông có nhiều mạch máu nhỏ. Một vài bộ phận thuận lợi cho sự giao phối cũng xuất hiện ở con đực: Gốc ngón cái của chân trước, hoặc trên ống tay của con đực (ếch, nhái) có mấu da hóa sừng gọi là chai sinh dục, ngực của ếch gai đực (*Rana spinosa*) có nhiều mấu gai hơn lúc thường.

Sự xuất hiện những đặc điểm sinh dục thứ cấp tạm thời gắn liền với sự tiết các kích thích tố (hormon) của tinh hoàn cá thể đực vào mùa sinh sản. Sự xuất hiện "bộ áo cưới" là dấu hiệu lựa chọn của đối tượng giao phối tránh sự nhầm lẫn. Ngoài ra màu sắc rực rỡ của bộ áo cưới, hình thù đặc biệt của con đực có tác dụng kích thích con cái đẻ trứng. Mào da trên lưng kỳ giông, hoặc những nếp da mỏng hai bên sườn và đuôi của ếch lông châu Phi có nhiều mạch máu làm tăng việc hô hấp qua da để thích nghi với yêu cầu trao đổi chất cao trong mùa sinh dục. Vết chai sinh dục có tác dụng như cái mấu làm cho động tác ôm cá thể cái khi ghép đôi được chặt chẽ hơn. Cắt bỏ chai sinh dục ở cá thể đực dẫn đến khi ghép đôi do thiếu sự kích thích của chai đó mà cá thể cái tưởng lầm là một cá thể cái khác.

Ở nhiều loài lưỡng cư, mặc dù con đực và con cái có những sự khác biệt nhất định nhưng vẫn xảy ra sự nhầm lẫn đáng tiếc. Do đó tiếng kêu của con đực là một "khẩu lệnh" trong khi đó cá thể cái chỉ phát ra những tiếng kêu nhỏ và rời rạc.

12.2 Sự thụ tinh

- Đa số lưỡng cư có đuôi còn hiện tượng giao phối hoan sinh dục trước khi giao phối. Hiện tượng này bao gồm những động tác liên tiếp nhau, tiến hành theo một trình tự nhất định, đặc trưng cho từng loài. Ở kỳ giông có mào, hiện tượng giao hoan sinh dục bao gồm động tác liên tiếp như sau: trèo lên nhau, cọ thân vào nhau, sau đó con đực tách rời con cái, uốn thân mình, quật đuôi rồi phóng ra nhiều túi tinh dịch chìm xuống đáy. Hiện tượng giao hoan sinh dục hiếm thấy ở lưỡng cư không đuôi. Ở ếch trèo cây Trung Mỹ (*Dendrobates auratus*) trước khi giao phối con đực và con cái nhảy nhót hung hăng, con nọ va vào con kia trong khoảng từ 2 - 3 giờ như một trận giao đấu thật sự. Hiện tượng giao hoan sinh dục phức tạp ở châu xanh (*Rhacophorus nigropalmatus*) sống ở Cúc Phương kéo dài trong 7 giờ bao gồm nhiều động tác liên tiếp ở cả con đực và con cái trên 3 môi trường: cạn, trong nước và trên cây (Trần Kiên, 1970).

- Ở lưỡng cư có đuôi, mùi thơm tiết ra từ những tuyến chung quanh lỗ huyết của con đực ngoài vai trò làm cá thể cái nhận biết được đối tượng sinh sản của mình, còn có tác dụng hấp dẫn con cái và kích thích đẻ trứng.

- Sự giao phối được tiến hành đơn giản ở nhóm không đuôi (cóc, ếch, nhái). Trong khi ghép đôi cá thể đực dùng chi trước ôm chặt lấy con cái, hoặc ôm vào cổ, nách hoặc vào hai bên hông tùy loại. Ở tư thế đó, sau khi con cái phóng trứng ra con đực sẽ phóng tinh trùng vào để thụ tinh cho trứng (hình 18.10).



Hình 18.10 Ghép đôi thụ tinh của ếch (theo Raven)

Ở lưỡng cư có đuôi như cá cóc Tam Đảo, sa giông có mào, giao phối bằng cách cuộn đuôi vào nhau. Do sức ép của thân con cái mà con đực phóng ra túi tinh dịch. Để bám chặt vào nhau khi ghép đôi, nhiều loài có da sần sùi như những điểm tựa cần thiết. Hàm cũng là bộ phận giúp con đực bám chặt vào con cái. Ở nhóm không chân và không đuôi có hiện tượng thụ tinh trong. Ếch giun (*Ichthyophis*) con đực có một phần dài của huyết làm nhiệm vụ giao cấu. Một số loài lưỡng cư không đuôi như ếch Mỹ (*Ascaphus*) có di tích đuôi nhỏ sử dụng như cơ quan giao phối để đưa tinh trùng vào ống dẫn trứng của con cái. Hiện tượng này để thích nghi với môi trường sông. Loại ếch này sống ở những sông, suối có nước chảy mạnh, nên sự thụ tinh ngoài hoàn toàn không phù hợp vì trứng và tinh trùng phóng ra sẽ bị nước cuốn đi mất. Hiện tượng ghép đôi có ý nghĩa sinh học quan trọng vì nếu thiếu nó sự đẻ trứng sẽ không bình thường, hoặc con cái không đẻ trứng được, trứng đầy làm vỡ ống dẫn trứng. Ở Lưỡng cư không đuôi sự ghép đôi tạo điều kiện cho sự phóng tinh trùng đúng lúc bảo đảm cho sự thụ tinh, mặt khác do tư thế phù hợp mà tinh trùng phóng ra dễ dàng kết hợp với trứng hơn tỷ lệ trứng được thụ tinh cao hơn.

Phản xạ ghép đôi trong mùa sinh dục rất mạnh mẽ. Chúng rất say, không buông nhau ra ngay cả khi ta chạm vào cơ thể chúng. Những vật tròn to vừa bằng một ô tay lưỡng cư (một khúc gỗ, một hòn đá) đều có thể gây ra phản xạ giao phối ở con đực. Vì thế thường xảy ra hiện tượng ôm nhầm.

12.3 Sự đẻ trứng

- Sự đẻ trứng và sự thụ tinh xảy ra đồng thời ở những lưỡng cư thụ tinh ngoài. Đối với lưỡng cư thụ tinh trong, sau khi đẻ trứng chưa chắc đã thụ tinh ngay vì tinh trùng có thể sống lâu hàng năm trong huyết con cái. Do đó có trường hợp chỉ qua một lần giao phối mà con cái có thể đẻ được hai hay ba lứa. Ở vùng ôn đới lưỡng cư đẻ vào mùa ấm, ở vùng nhiệt đới như ở nước ta đẻ vào mùa mưa kéo dài từ tháng ba đến tháng mười (nhiều nhất vào tháng 6). Chúng có thể đẻ nhiều lần, mỗi lần đẻ ứng với một cơn mưa. Số trứng đẻ các lần sau giảm dần (nhái đẻ lần đầu 1500 trứng, lần thứ hai 700, lần thứ ba 450 trứng).

- Đối với các lưỡng cư không đuôi trứng thường được đẻ trong nước, các trứng có vỏ nhầy bao bọc gần với nhau thành từng đám. Đám trứng để có hình dạng khác

nhau tùy loài. Trứng cóc tía (*Bombina*) rời rạc hoặc gần với nhau thành đám nhỏ trong nước. Trứng cóc nhà (*Bufo*) xếp hàng thành giải chất nhầy dài nhiều mét. Trứng gắn liền thành một khối tròn (nhái bén *Hyta*) hoặc thành từng đám lớn không đều (ếch, nhái ...).

- Số lượng trứng thay đổi tùy loài, tùy mức độ bảo vệ và tùy theo kích thước cơ thể. Ếch đẻ 3000 trứng, nhái - 2500, cóc nước - 600, ếch giun 12 - 25 trứng. Lượng cư có đuôi thường đẻ trứng ít hơn lượng cư không đuôi vì có hiện tượng thụ tinh trong (có loài đẻ chỉ 2 trứng).

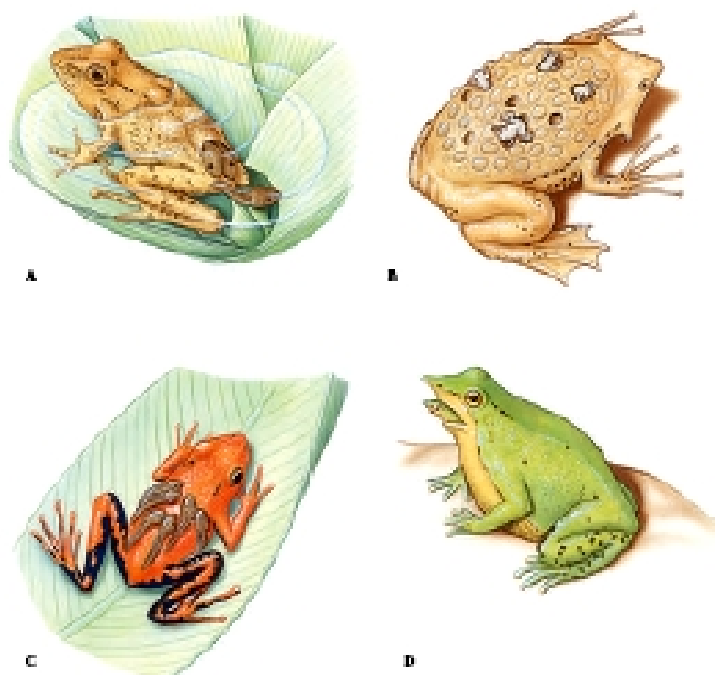
- Một số loài lưỡng cư chuẩn bị nơi đẻ rất cẩn thận. Nhái bám (*Rhacophorus*) đẻ trứng vào lá cây, bờ rào quanh ao hay cành cây cắm xuống nước. Đám trứng đẻ ra có nhiều chất nhầy được con cái dùng chi sau đảo liên tiếp tạo thành một đám bọt lớn gọi là tổ. Trong tổ trứng nở thành nòng nọc, sau đó rơi xuống nước để tiếp tục phát triển. Nhái bám nhỏ (*Philautus*) cũng làm tổ bọt như vậy trong hốc cây. Khối bọt thoát màu trắng, sau chuyển sang màu nâu nhạt và rắn lại. Khi trứng phát triển thành nòng nọc thì khối bọt trở thành lỏng, nòng nọc rời khỏi tổ bọt rơi xuống nước. Đôi khi cả khối bọt cùng theo nước mưa rơi xuống vực nước. Nhái bám nhỏ, cả đực và cái đào một hố đất ẩm trong bờ ruộng, đẻ trứng trong đám chất nhầy, tạo thành một tổ bọt. Sau đó con đực và con cái đào một đường hầm từ hốc đất thông ra một vực nước. Đặc biệt nhái lá (*Phyllomedusa*) đẻ trứng ở một lá cây trên mặt nước, di chuyển chậm từ ngọn đến cuống lá, đồng thời cuộn lá thành cái ống chứa trứng. Nòng nọc nở ra lọt qua lỗ ống xuống nước.

Ếch bò Nam Mỹ đẻ trứng vào nơi đất khô ráo, nhưng chúng có khả năng đoán mưa rất giỏi, thường chỉ sau 5 ngày đẻ trứng, sẽ có mưa lớn tạo điều kiện cho trứng tha hồ phát triển. Trứng một loài cóc ở châu Úc có khả năng chịu hạn rất cao, trứng đẻ vào mùa hè hay mùa thu trong các khe đất hay các rễ cây. Nếu không có mưa trứng vẫn sống cả tháng. Khi trận mưa đầu tiên rơi xuống nòng nọc xuất hiện và phát triển.

- Sự chăm sóc trứng thay ở lưỡng cư với mức độ khác nhau. Ếch giun đào một hốc nhỏ trong đường hầm gần nước để đẻ trứng (khoảng 12 - 25 trứng cỡ 6 x 9mm), sau đó con cái dùng thân quấn lấy đống trứng để bảo vệ cho trứng khỏi bị khô.

Nhái túi (*Gastrotheca*) ở Nam Mỹ, sống trên cây có nếp da lưng làm thành một đôi túi

chứa trứng, có khe thông ra ngoài. Trứng được ấp trong túi đến khi thành nòng nọc và nhái con. Cóc tổ ong (*Pipa*) ở Nam Mỹ, không có túi ấp như nhái túi nhưng nếp da ở lưng có những lỗ như tổ ong. Trong khi ghép đôi, trứng được đưa vào các lỗ đó và phát triển thành nòng nọc và cóc con. Sau khi cóc con rời mẹ, thì nếp da không còn. Cóc mang trứng



Hình 18.11 Sự chăm sóc con của nhóm Không đuôi (theo Hickman)

A. Túi trứng sau đuôi; B. Ôm trứng trên lưng; C. Mang nòng nọc trên lưng; D. Ngậm trứng trong miệng

(*Alytes*) ghép đôi trên cạn. Con cái đẻ ra dải trứng dài và được quấn quanh chi sau của cóc đực. Con đực này mang trứng trong vài tuần, sau đó chuyển trứng vào trong nước.

Nhái mũi Chilê (*Rhinoderma*) đẻ từ 20 - 30 trứng trên đất. Nhái đực ngồi cạnh gần đáy trong vài tuần đến khi trứng gần nở. Lúc đó nó đớp trứng vào miệng, dùng lưỡi dòn vào túi thanh âm. Trong túi thanh âm nòng nọc phát triển thành nhái con. Nhái mũi đực sẽ mở to miệng, co mạnh các cơ bụng làm cho các nội quan bị dồn ép lên túi thanh âm, do đó nhái mũi con thoát ra ngoài (hình 7.11). Một số loài lưỡng cư còn có hiện tượng canh trứng. Cá cóc mù và cá cóc khổng lồ đực luôn ở gần đám trứng để phòng cá dừ. Có loài nhái bám con cái nằm gần tổ để canh trứng.

13. Sự phát triển

13.1 Sự phát triển phôi

Sau khi thụ tinh vài giờ, trứng bắt đầu phân cắt tạo thành 2 loại phôi bào: Phôi bào nhỏ ở cực động vật phân cắt nhanh hơn, phôi bào lớn ở cực thực vật (cực noãn hoàng) phân cắt chậm hơn, kết quả hình thành một phôi nang có xoang phôi lệch về cực động vật. Sau 24 giờ sau khi thụ tinh, phôi bào nhỏ màu đen chiếm tới 2/3 bề mặt trứng, bắt đầu quá trình phôi vị hoá. Tế bào ở cực thực vật lõm vào và tế bào nhỏ ở cực động vật trùn xuống, được gọi là sự bao phủ. Kết quả hình thành một phôi vị có miệng phôi được nút kín bởi các phôi bào noãn hoàng, làm thành nút noãn hoàng (hình 18.12). Trung bì hình thành trung gian giữa ngoại bì và nội bì. Khoảng 3 - 4 ngày sau, phôi bắt đầu dài ra và hình thành các cơ quan, phôi hoàn chỉnh sau đó nòng nọc xuyên qua màng trứng ra ngoài.

13.2 Sự phát triển hậu phôi (sự biến thái)

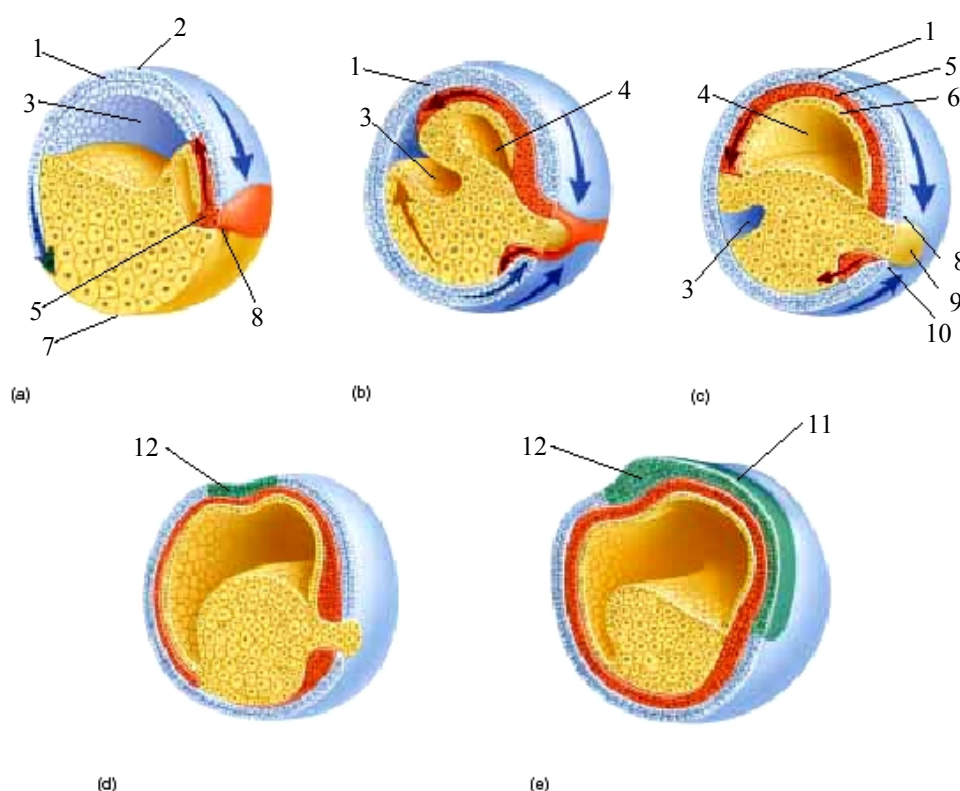
Sự biến thái xảy ra qua 2 thời kỳ: Thời kỳ thứ nhất là nòng nọc có khe mang, lá mang, chưa có phổi và chi, thời kỳ thứ 2 là là nòng nọc có phổi và chi, mang và đuôi tiêu giảm.

- Thời kỳ thứ nhất chia làm 3 giai đoạn:

+ Nòng nọc mới nở chưa có khe mang, miệng và mũi, mắt ẩn dưới da. sống bằng noãn hoàng còn lại trong ống tiêu hoá

+ Nòng nọc có mang ngoài: Sau vài ngày hình thành miệng, đuôi kéo dài, màng bơi phát triển.

+ Nòng nọc có mang trong: Mang ngoài tiêu biến thay thế bằng 3 đôi khe mang với lá mang. Lúc này nòng nọc giống cá về hình dạng và cấu tạo (tim có 1 tâm nhĩ và 1 tâm thất, một vòng tuần hoàn).



Hình 18.12 Quá trình phôi vị hóa (gastrula) ở ếch (theo Raven)

(a). Chuyển động của các tế bào cực động vật; (b). Hình thành 3 lá phôi; (c). Hình thành xoang vị; (d).

Hình thành tấm thần kinh; (e). Rãnh và ống thần kinh (màu xanh).

1. Ngoại bì; 2. Lỗ phôi; 3. Xoang phôi; 4. Ruột nguyên thủy; 5. Trung bì; 6. Nội bì; 7. Cực thực vật; 8. Môi lưng; 9. Lòai noãn hoàng; 10. Môi bụng; 11. Sống thần kinh; 12. Tấm thần kinh

- Thời kỳ thứ hai gồm quá trình hình thành phổi, chi và tiêu biến đuôi.

+ Phổi được hình thành ở trước khe mang mỗi bên, do nếp da phát triển về phía sau, che lấp mang. Lúc này nòng nọc chuyển sang hô hấp bằng phổi, chúng bắt đầu ngoi lên mặt nước để đớp không khí.

+ Sự xuất hiện của phổi kéo theo sự hình thành vách ngăn của tâm nhĩ, các cung động mạch mang có sự biến đổi sâu sắc: Đôi cung động mạch mang I biến thành động mạch cảnh, đôi cung động mạch II biến thành cung động mạch chủ, đôi III tiêu biến, đôi IV biến thành động mạch phổi. Các khe mang và lá mang tiêu biến.

+ Tiếp theo chi chẵn hình thành (chi trước hình thành trước như do bì da nắp mang che phủ nên chi sau lại xuất hiện ra ngoài trước).

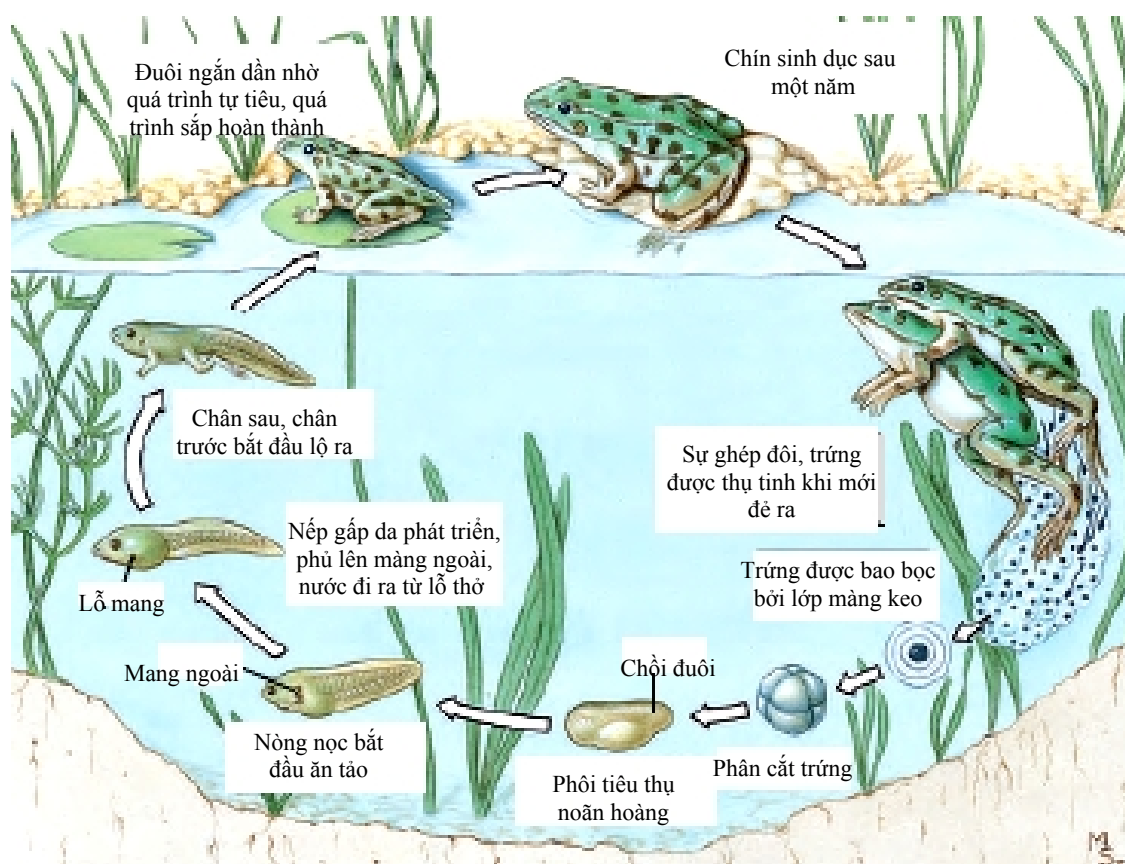
+ Tiêu biến đuôi do sự tham gia phân hủy của tiêu thể (lysoxom).

+ Xuất hiện trung thận, hình thành một số cơ quan mới, nòng nọc biến thành ếch con (hình 18.13).

Sự biến thái của nòng nọc lưỡng cư có ý nghĩa lý thuyết rất lớn, chứng tỏ lưỡng cư có nguồn gốc từ động vật ở nước giống cá và sự cơ quan (nhất là cơ quan tuần hoàn và hô hấp) khi con vật chuyển từ đời sống dưới nước lên cạn đặc biệt có ý nghĩa về mặt tiến hoá.

Tuổi thọ của lưỡng cư không cao lắm. Trong điều kiện nuôi tuổi thọ một số loài như sau: Lưỡng cư có đuôi khổng lồ (*Megalobatrachus*) sống 55 năm; sa giông (*Triturus*) khoảng 25 năm; cóc (*Bufo*) khoảng 30 năm, ếch - 18 năm, nhái nhỏ - 5 năm. Trong điều kiện tự nhiên tuổi thọ lưỡng cư thấp rất nhiều, ếch khoảng 6 năm, sa giông - 3 năm.

Sự tử vong ở lưỡng cư vùng ôn đới là do điều kiện khí hậu, do thời gian ngủ đông nhiệt độ lạnh và có nhiều băng tuyết; hoặc sau khi đẻ trứng thì khí hậu quá khô. Ở vùng nhiệt đới sự tử vong do các kẻ thù như cá, bò sát, chim ăn lưỡng cư... hay cá và lưỡng cư khác ăn trứng và nòng nọc, ngoài ra cũng do các ký sinh trùng gây bệnh.



Hình 18.13 Chu kỳ phát triển phôi và hậu phôi của ếch (theo Hickman)

III Một số đặc điểm sinh thái của Lưỡng cư

1. Điều kiện sống

Lưỡng cư phân bố ở nước ngọt, không khí nóng và ẩm. Do đời sống lệ thuộc chặt chẽ vào độ ẩm và nhiệt độ mà lưỡng cư vắng mặt ở vùng sa mạc khô cằn và vùng địa cực trong khi chúng rất phong phú và đa dạng ở những vùng nhiệt đới nóng và ẩm.

- Da của lưỡng cư là cơ quan hô hấp vô cùng quan trọng. Da trần, ẩm thuận lợi cho sự khuếch tán khí và độ ẩm của da giảm cùng độ ẩm của môi trường ngoài. Không khí càng khô sự hô hấp càng không thuận lợi và thân nhiệt càng giảm dần đến bị chết. Mức độ hô hấp qua da cũng thay đổi tùy loài và tùy nơi ở. Các loài sống ở nơi khô ráo, thường có da hóa sừng để giảm bớt sự thoát hơi nước ở bề mặt thân, hơn nữa chúng hoạt động vào buổi chiều và ăn đêm nên tránh được thời tiết khô ráo ban ngày.

- Thân nhiệt của lưỡng cư không những tùy thuộc nhiệt độ của môi trường như ở cá và bò sát mà thường thấp hơn từ 2 - 3°C. Thí dụ một loài nhái bén ở California khi trời lạnh nhiệt độ cơ thể cao hơn nhiệt độ không khí nhưng khi trời nóng nhiệt độ cơ thể thấp hơn.

- Cấu tạo đặc biệt của da lưỡng cư làm chúng không thể sống trong nước có hàm lượng muối 1 - 1,5% vì ở nồng độ này cân bằng thẩm thấu qua da bị phá hủy. Do đó lưỡng cư không thấy ở vùng nước lợ cũng như ở các đảo đại dương. Tuy nhiên một số loài vẫn có khả năng sống ở nước lợ. Ở Philippin có loài ếch *Rana moodei* sống trong hang của nước lợ và ấu trùng chịu đựng hàm lượng muối 2,1%. Ở các vùng ven biển nước ta, các loài cóc, nhái vẫn sống kiếm ăn bên các vũng nước lợ. Độ pH cũng ảnh hưởng đến sự phát triển của trứng lưỡng cư khi pH giảm thì trứng lưỡng cư có thể không phát triển (một số loài trứng chịu đựng đến pH= 3,8).

Về mặt sinh thái học ta phân biệt ba nhóm: Nhóm ở cây, nhóm ở đất và nhóm ở nước. Nhóm ở cây và ở đất gồm chủ yếu các loài thuộc bộ Không đuôi.

- Nhóm ở cây phổ biến nhất, đa số thuộc hai họ Nhái bám (*Rhacophoridae*) và Nhái bén (*Hylidae*). Các loài ở cây có cấu tạo đặc biệt thích hợp cho sự leo trèo. Nhái bén (*Hyla*) có ngón chân nở rộng thành giác bám, có thêm rèm biểu bì và tuyến tiết chất dính giúp con vật bám được vào mặt phẳng thẳng đứng. Nhiều loài nhái bám như hót cỏ (*Rhacophorus*) có đầu ngón chân nở rộng thành giác bám, có đốt sụn trung gian giữa hai đốt ngón chân làm chúng dễ dàng nắm cành cây để leo trèo. Hơn nữa một số loài có màng da nối ngón chân làm chúng có thể nhảy chuyền từ cành này sang cành khác, có khi xa đến 10m (chẫu xanh ở rừng Cúc Phương). Màng này giúp hạn chế tốc độ rơi của con vật.

- Nhóm ở đất gồm nhiều loài ở bộ Không đuôi, một số ít loài bộ có đuôi và không chân. Các loài không đuôi sống ở đất thường tìm kiếm những hang hốc, khe đất trong tự nhiên để làm nơi ở. Một số loài này có thể đào đất bằng chân sau, các loài này đều có chi ngắn và khỏe, thiếu khả năng nhảy xa. Cóc đào đất bằng cách dùng chân sau đạp lần lượt và dũi phần sau thân vào đất. Cử động lần lượt của các chân dẫn đến hình thành khớp động giữa xương chậu và đốt sống chậu nhờ máu bên rất lớn. Ngoài ra da đầu của cóc cũng hóa xương một phần để bảo vệ đầu con vật khỏi bị thương do đất cát rơi xuống. Một số loài của bộ không chân chuyên đào đất như ếch giun (*Ichthyophis*) thường xuyên sống trong đất, có cơ thể hình rắn, thiếu chi, một số giác quan như tai, mắt bị tiêu giảm nhưng có đầu cứng như một công cụ để đào hang.

- Nhóm ở nước gồm chủ yếu các loài thuộc bộ có đuôi và một số nhỏ loài thuộc bộ không đuôi. Các loài có đuôi sống dưới nước có thân dài, chi nhỏ, đuôi dài với vây đuôi phát triển. Cá cóc khổng lồ (*Megalobatrachus*) sống thường xuyên ở sông

có vây đuôi rất lớn. Loài sống ở suối, thích nghi với nước chảy nhanh, có chi phát triển và có vuốt giúp con vật bám vào giá thể, do môi trường nhiều oxy nên phổi bị tiêu biến, hoàn toàn thở bằng da như cá cóc vuốt (*Onychodactylus*). Loài sống ở sông hay hồ ngầm thiếu ánh sáng thường thiếu sắc tố và mắt nhỏ (như cá cóc mù *Proteus*). Số loài của bộ không đuôi sống ở nước không nhiều. Hầu hết chỉ có một phần đời sống trong nước, thường vào thời kỳ sinh sản. Chúng có xương chậu khớp động với đốt sống chậu, có bàn chân sau ngắn và màng da nối các ngón chân (nhái, chẫu ...). Một số loài con đực có túi thanh âm có tác dụng như cái phao bơi (cóc nước). Đặc biệt một số loài sống ở nước chảy nhanh như suối, thác có giác bám ở đầu ngón chân (ếch ang, ếch sần ...) giúp chúng có thể bám chặt vào vách đá dựng thẳng, ngay trong lòng nước.

2. Sự vận chuyển

Sự vận chuyển của lưỡng cư phù hợp mật thiết với môi trường sống của nó. Các loài lưỡng cư có đuôi sống với nước chuyển vận bằng cách bơi, các loài này có đuôi phát triển, chi yếu. Chúng di chuyển bằng cách quẫy đuôi như cá, chi ép vào hai bên thân (cá cóc Tam Đảo) hoặc bằng cách uốn toàn thân (cá cóc mù).

- Các loài lưỡng cư không đuôi (cóc, ếch ...) bơi bằng hai chân sau cử động đồng thời như bơi chèo. Những loài này đều có chân sau dài, có màng da nối các ngón chân sau làm tăng sức đẩy. Một số loài còn có màng chân trước.

- Các loài lưỡng cư không đuôi sống trên cạn chuyển vận bằng cách nhảy, do sự duỗi thẳng đột ngột của chi sau. Chi trước làm vai trò đệm khi con vật rơi xuống đất. Các loài nhảy càng giỏi càng có thân thon dài, đầu nhọn, chi sau dài và mảnh, trọng lượng cơ thể trung bình hay nhỏ (chàng hiu, nhái ...). Nhái bầu vân (*Microhyla*) nhảy xa 1,2m và cao 0,5m (mỗi bước nhảy có thể gấp 80 lần chiều dài cơ thể), nhái (*Rana limnocharis*) nhảy xa 0,6m và cao 0,2m, cóc (*Bufo melanostictus*) nhảy kém nhất xa 0,3m - 0,4 m và cao 0,15m.

Một số loài chẫu như chẫu xanh rừng Cúc Phương nhảy khá giỏi. Trong mùa sinh sản con cái mang con đực trên lưng chúng có thể nhảy từ cành lá cây này sang cây khác cách xa nhau 10 - 12m. Một số loài ếch nhái và chàng hiu (*Rana rugulosa*, *Rana limnocharis*...) có thể nhảy thia lia trên mặt nước một thời gian trước khi nhào xuống nước.

- Chạy hay đi là cử động không phổ biến ở lưỡng cư. Một số ít loài lưỡng cư có đuôi có thân ngắn chạy nhanh như thằn lằn và khi chạy cũng uốn thân.

- Một số loài lưỡng cư không đuôi như cóc đôi khi cũng bò. Chúng bò bằng cử động xen kẽ của chi trước và chi sau nhưng bò rất chậm.

- Các loài lưỡng cư không đuôi sống trên cây (nhái bén, hót cổ...) chuyển vận phổ biến nhờ trèo. Ngón chân và ngón tay của các loài này dài, đầu mút mở rộng thành giác bám. Nhờ những giác bám này chúng có thể dính chặt vào cành lá hoặc bò ngược trên thân cây. Đặc biệt nhái lá Nam Mỹ (*Phyllomedusa*) còn có ngón chân cái đối diện với các ngón khác. Một số loài có tuyến tiết chất dính, dù ngón chân không nở rộng thành giác bám vẫn bám được vào lá cây hay vỏ cây để giúp leo trèo.

3. Thức ăn

Lưỡng cư có thể ăn động vật, thực vật và ăn tạp. Nhóm ăn động vật phổ biến hơn cả, nhất là ở các cá thể trưởng thành. Thức ăn chủ yếu gồm côn trùng, giun đất, giáp xác, nhện, thân mềm, cá ...

- Chế độ ăn thay đổi tùy theo tuổi. Hầu hết nòng nọc của các loài ếch đều ăn chất bã động vật và thực vật. Nhái con ăn chủ yếu sâu bướm, kiến, nhện. Trong khi nhái lớn ăn nhiều nhóm côn trùng. Ếch đồng còn nhỏ ăn những động vật có vỏ mềm

(châu chấu nhỏ, kiến, nhện) còn ếch đồng lớn ngoài ăn côn trùng còn ăn cua, ốc, giun, có khi cả cá con. Có rất nhiều trường hợp ếch ăn cả nòng nọc của chúng (hiện tượng ăn đồng loại).

- Thành phần thức ăn thay đổi tùy theo tầm vóc của loài vật. Các loài lưỡng cư có kích thước trung bình và lớn (ếch đồng, nhái bám lớn ...) có miệng rộng, ăn nhiều loại thức ăn và các nhiều cỡ côn trùng có vỏ cứng. Các loài lưỡng cư có cỡ nhỏ, miệng hẹp (ếch ương, cóc nước, nhái bầu...) chỉ ăn một số ít loài, chủ yếu các loài côn trùng có vỏ mềm (kiến, mối...).

Ở nước ta, đa số các loài lưỡng cư ăn tạp. Cá cóc Tam Đảo (*Paramesotriton*) ăn côn trùng, nhện, giun, nòng nọc, rong rêu. Ếch đồng ăn 22 loại thức ăn khác nhau, nhái 18 loại chủ yếu là côn trùng. Cóc nhà không những ăn nhiều côn trùng, nhện, nhiều chân mà còn ăn cả thực vật (hạt cỏ, thóc, hạt bí...). Ở vùng nhiệt đới, thành phần thức ăn phong phú, nên một số loài lưỡng cư chuyển sang ăn chuyên. Ếch giun (*Ichthyophis*) chuyên ăn giun đất, cóc rừng (*Bufo galeatus*) ở rừng nửa chuyên ăn kiến, ếch gai (*Rana spinosa*) chuyên ăn ếch nhái khác.

- Cách bắt mồi thay đổi tùy loài. Cá cóc sống dưới nước bắt mồi bằng hàm, ngoạm các loại thức ăn tiếp xúc với miệng còn chân trước có vai trò giữ mồi cho chặt. Phần lớn các loài sống trên cạn bắt mồi bằng lưỡi, bắt những con mồi cử động và loại bỏ các vật không ăn được. Lưỡi phóng ra ngoài nhanh như tia chớp, dính con mồi vào đầu lưỡi, rồi nhanh chóng thu vào miệng. Khả năng nhìn đối của lưỡng cư cũng khá cao: nòng nọc đến cả tháng, cóc nhà đến 1 năm, cá cóc có đuôi mù đến 8 năm.

4. Thích nghi tự vệ

- Lưỡng cư có nhiều kẻ thù trong động vật Có xương từ cá đến thú và động vật Không xương sống (nhện độc, bò cạp, rết ...). Sự tự vệ của chúng thường có tính chất thụ động, chúng chạy trốn kẻ thù và tìm nơi ẩn nấp. Ví dụ cóc bùn khi gặp nguy hiểm dùng chân sau đào một cái lỗ trong vài phút rồi trốn dưới đó.

- Nhiều loài có màu sắc mang tính chất tự vệ rõ rệt. Nhái bám sống trên thân cây có

màu vàng đất hay màu nâu (hót cỏ). Các loài bám trên lá cây thường có màu xanh (chàng hiu). Nhái bám nhỏ (*Philautus*) dễ lẫn trong đám địa y. Nhiều loài ếch có vết đen trên thân làm nguy trang những bộ phận chủ yếu của con vật. (mắt, đùi, ống chân...). Cóc thường dễ lẫn với đám đất. Nhiều loài lưỡng cư có thể thay đổi màu sắc cho phù hợp với môi trường (ếch, nhái, chàng hiu...). Một số loài lưỡng cư khác có màu sắc sặc sỡ, có tính chất báo hiệu, mặt bụng của cá cóc Tam Đảo có màu da cam, cóc tía (*Bombina*) khi gặp nguy hiểm, chúng cong lưng, nằm ngửa để lộ phần da dưới bụng có màu sắc sặc sỡ để kẻ thù phải sợ.

- Một số loài lưỡng cư có khả năng giả chết. Cóc tía, nhái bầu khi gặp nguy hiểm thì nằm ngửa, nhắm mắt và nín thở.

- Một số loài lưỡng cư không đuôi phình thân thật lớn để dọa kẻ thù, miệng mở to để dọa nạt. Thân phồng lớn cũng giúp con vật ẩn chặt trong khe hốc khó bị lôi ra ngoài (ếch ương, cóc, nhái..).

- Một số loài lưỡng cư cỡ lớn khi bị tấn công đã tìm cách cắn lại (*Amphiuma*), có loài phát ra tiếng kêu.

Vũ khí tự vệ lợi hại nhất của lưỡng cư là các tuyến da tiết ra chất độc. Một số tuyến độc rõ ràng phân tán hay tập trung thành các khối tuyến để bảo vệ các nơi trọng yếu của cơ thể như ở đầu. Thông thường chất độc kích thích màng nhầy của miệng kẻ thù làm cho chúng không dám tấn công liên tiếp. Chất độc của cóc tiem

vào chim thú sẽ làm ngừng hô hấp và liệt cơ. Nọc của cóc *Bufo marima* làm chết chó khi cắn phải con vật. Đặc biệt ếch độc Nam Mỹ có nhựa rất độc, các thợ săn Colombia dùng để tẩm tên, có thể giết chết khí lớn hoặc báo.

IV. Đa dạng của Lưỡng cư

Lưỡng cư hiện nay có khoảng 5.500 loài, thuộc 44 họ với 3 bộ.

1. Bộ lưỡng cư Có đuôi (Caudata hay Urodela)

1.1 Đặc điểm

- Thân dài, đuôi phát triển, có 2 đôi chân, có hình dạng giống thằn lằn với đuôi dài.

- Nhóm sống ở nước mang nhiều đặc điểm nguyên thủy như có dây sống suốt đời, đốt sống lõm 2 mắt hay lõm sau, chưa có sừng chính thức, có cơ quan đường bên và cung mang. Tâm nhĩ có cách ngăn chưa hoàn toàn, thiếu nón chủ động mạch...

- Nhóm sống trên cạn: Mang tiêu giảm, phổi là cơ quan hô hấp chủ yếu. Tâm nhĩ có vách ngăn hoàn toàn và có nón chủ động mạch

- Một số loài có khả năng ấu trùng sinh, nghĩa là ở dạng ấu trùng đã chín sinh dục.

1.2 Phân bố

Phân bố chủ yếu ở Bắc bán cầu, có sự phân bố gián đoạn. Ở Việt Nam có loài cá cóc Tam Đảo (*Paramesotriton deloustali*) chỉ phân bố ở một số suối miền núi cao Tam Đảo, Sa Pa, Ba Bể.

1.3 Phân loại

Có khoảng 360 loài, 62 giống, 9 họ trong 3 phân bộ.

- Phân bộ Mang ẩn (Cryptobranchoidea): Gồm các loài nguyên thủy nhất, chia làm 3 họ. Đại diện có loài Cá cóc khổng lồ châu Mỹ (*Cryptobranchus*), cá cóc khổng lồ châu Á (*Megalobatrachus*).

- Phân bộ Kỳ giông chính thức (Salamandridae): Gồm nhiều loài nhất phân bố rộng rãi ở miền ôn đới châu Âu, Á, Mỹ. Chia làm 6 họ. Đại diện có loài Cá cóc Mẫu Sơn (*Tylytotriton asperrimus*) phân bố ở Lạng Sơn và Hoa Nam Trung Quốc, *Ambystoma persimile*, phân bố ở Thái Lan ...

- Phân bộ Sừng miệng (Sirenoidea): Cơ thể dài và mảnh, có cả phổi và đôi mang ngoài,

sống dưới nước . Có 3 loài thuộc 2 giống, phân bố ở Bắc Mỹ.

2. Bộ lưỡng cư Không chân (Apoda hay Gynophiona)

2.1 Đặc điểm

- Thân dài hình giun. Đa số sống dưới đất. Mang nhiều đặc điểm nguyên thủy: Dưới da có vảy xương, xương bì của sọ khá phát triển, đốt sống lõm 2 mặt, dây sống tồn tại suốt đời. Có xương sừng chính thức. Vách tâm nhĩ chưa phát triển hoàn toàn. Tuy vậy não trước rất phát triển, sự sinh sản ít liên hệ với nước. Có bản năng chăm sóc trứng.

2.2 Phân loại

Có khoảng 163 loài, 34 giống, 5 họ. Họ Ếch giun (Ichthyophiidae): Ở Việt Nam có loài ếch giun (*Ichthyophis glutinosus*) gặp ở Tam Đảo, Gia Lai, Kon Tum, Hà Tiên, U Minh và Vân Nam Trung Quốc.

3. Bộ Bộ lưỡng cư Không đuôi (Anura)

3.1 Đặc điểm

Có số lượng loài đông nhất. Cơ thể ngắn, dạng ếch, không đuôi, chi sau phát triển hơn chi trước di chuyển bằng cách nhảy. Đốt sống lõm trước, các đốt sống dính với nhau ở phía sau được gọi là trâm đuôi. Đa số sống ở cạn, ít loài. Có thể sống dưới nước hay trên cạn (trên mặt đất, trong đất và trên cây)

2.2 Phân loại

Có khoảng 5.000 loài thuộc 303 giống, 20 họ. Phân bố rất rộng.

- Phân bộ Ếch nhái dạng cổ (Archaeobatrachia), có 2 họ. Họ có lưỡi tròn (Discoglossidae) phân bố rộng. Ở Việt Nam có loài cóc tia (*Bombina maxima*) có ở Sa Pa

- Phân bộ Cóc không lưỡi (Aglossa) có 26 loài, thuộc 4 giống, 1 họ

- Phân bộ Cóc mũi (Rhinophrynus phân bố ở Nam Mỹ.

- Phân bộ Á lõm trước (Anomoecoela) có 2 họ, khoảng 88 loài. Họ cóc bùn có giống

cóc gai mắt (*Megophrys*. Ở Việt Nam có loài *M. longipes*.

- Phân bộ Ếch nhái có 15 họ. Đáng kể là họ Cóc (Bufonidae), có giống cóc (*Bufo*) phân bố rộng. Ở Việt Nam có loài cóc nhà (*B. melanostictus*), cóc rừng (*B. galeatus*)... Họ Nhái bén (Hylidae) có 630 loài, 37 giống, phân bố rộng. Giống nhái bén *Hyla* có túi kêu đơn, sống trên cây, đẻ trứng dưới nước, màu sắc thay đổi theo môi trường sống. Ở Việt Nam có 2 loài: Nhái bén Trung quốc *Hyla chinensis simplex* và nhái bén nhỏ *Hyla annectans* sống ở trung du và núi cao. một số giống khác cũng đáng chú ý là *Phyllomedusa* cuộn lá cây để đẻ trứng, giống *Cryptobatrachus* mang trứng trên thân, giống *Gastrothea* cửa trứng tròn túi da ở lưng...

Phân bộ Lõm khác (Diplasiocoela): Có nhiều loài, phân bố rộng. Có 7 đốt sống thân trước kiểu lõm trước, thiếu sườn tự do. Có các họ quan trọng sau:

+ Họ Ếch nhái (Ranidae): Có nhiều loài nhất (khoảng 667 loài) thuộc 47 giống, phân bố rộng rãi trên thế giới. Ở Việt Nam có các giống và loài phân bố như:

* Giống cóc nước (*Oocidozyga*) cỡ nhỏ, hình dạng giống cóc, sống ở ruộng nước và ven bờ. Có 9 loài phân bố ở vùng Ấn Độ - Mã Lai. Ở Việt Nam có loài cóc nước sần (*Ooeidozyga lima*).

* Giống ếch chính thức (*Rana*) nhiều loài nhất. Chia thành 3 nhóm sinh thái là nhóm sống trong nước, nhóm gắn với môi trường nước chỉ vào mùa sinh sản và nhóm sống ở suối. Đại diện có loài ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*), ngoé (*Rana limnocharis*), chẫu (*Rana guentheri*), chàng hiu (*Rana macrodactyla*)... Ở miền núi có ếch ang (*Rana microlineata*), ếch xanh (*Rana livida*)... Trên thế giới có một số loài ếch kích thước lớn (từ 200mm - 320mm), thịt ngon như ếch Cuba (*Rana catesbina*), ếch khổng lồ châu Phi (*Rana goliath*).

+ Họ Nhái cây hay Ếch bay (Rhacophoridae): Gồm những loài có thân dẹp, chân mảnh

và dài, có màng da phát triển ở giữa các ngón chân, có đĩa bám ở ngón chân, leo trèo giỏi. Họ này có khoảng 186 loài thuộc 10 giống, phân bố rộng. Ở Việt Nam có 17 loài thuộc 2 giống.

* Giống nhái cây nhỏ (*Philautus*) có 2 loài là Nhái cây Mẫu Sơn (*P. maosonensis*) và nhái cây Bà Nà (*P. banaensis*).

* Giống nhái bóm lớn (*Rhacophorus*) có khoảng 80 loài phân bố ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Ở Việt Nam có 9 loài: Loài nhái cây mép trắng (*R. leucomystax*), phân bố rộng ở đồng bằng, trung du và miền núi. Nhái bóm chân đen (*R. nigropalmatus*).

+ Họ Nhái bầu (*Microhylidae*) là họ có rất nhiều loài, gồm những loài nhái nhỏ, sống ở đất, đào hang hay trên cây. Họ này có khoảng 279 loài thuộc 61 giống, phân bố chủ yếu ở Đông Nam Á, Nam Mỹ, châu Phi. Ở Việt Nam có 17 loài thuộc 4 giống. Đại diện có loài ếch ương (*Kaloula pulchra*) sống ở đất, kêu rất to sau cơn mưa, Nhái bầu hoa (*Microhyla ornata*) và nhái bầu vân (*M. pulchra*).

4. Một số loài Lưỡng cư phổ biến ở Việt Nam

- **Ếch giun (*Ichthyophis glutinosus*)** (Ếch giun = ếch trun = rắn trun đĩa): Là loài lưỡng cư không chân tương đối hiếm gặp ở nước ta. Cơ thể hình giun dài khoảng 20 - 30cm. Chúng khác giun ở chỗ đầu có hai mắt như hai chấm đen. Đầu nhỏ hơi dẹp, mõm tương đối nhọn. Lưng ếch giun có màu xám hay nâu sậm, bụng màu nhạt hơn. Dọc hai bên thân có hai sọc màu vàng lợt chạy từ góc hàm đến góc đuôi.

Ếch giun sống chui lủn dưới đất nên có mắt, màng nhĩ bị tiêu giảm. Hang của chúng thường gặp ở những nơi đất xốp, sâu từ 0,2 - 0,3m gần ao hồ. Ếch giun có hiện tượng thụ tinh trong, thức ăn của chúng là giun đất. Chúng đẻ trứng ở gần chỗ có nước. Số lượng khoảng 20 trứng được nối với nhau bằng chất nhầy và được cá thể cái quán lấy để bảo vệ trứng khỏi bị khô mà người ta thường gọi là hiện tượng ấp trứng. Ấu trùng phát triển ngay còn khi ở trong trứng. Ở mỗi bên cổ của ấu trùng đã có một lỗ thở và một chùm ba đôi mang ngoài. Khi ra khỏi trứng thì cả màng ngoài lẫn màng trong đều bị tiêu biến. Ấu trùng thở bằng phổi, khi đó chúng rời khỏi cá thể mẹ bò xuống nước và sống vài tháng trong nước cho đến giai đoạn cuối cùng của sự biến thái.

- **Ếch đồng (*Rana tigrina rugulosa*)** còn được gọi là ếch ruộng: Kích thước trung bình, chiều dài thân có khi đến 120cm. Da trần, màu vàng lợt hay xanh ô liu, bụng trắng, hai bên hông màu vàng. Trên lưng có nhiều nếp da dài. Đầu rộng, mõm tròn hơi nhọn. Màng nhĩ từ 2/3 đến 1/1 so với kích thước mắt. Chi sau có khớp cổ chày chạm đến vai ở gần mũi, đầu ngón tù, màng da nối ngón chân tỷ lệ 1/1.

Ếch đồng thường sống ở bờ ruộng, bờ ao, bờ sông. Thức ăn chủ yếu là châu chấu, cào cào, cánh cứng, chuồn chuồn, kiến, mối, dế, cua, giun đất đôi khi ăn cả nhái nhỏ. Hoạt động chủ yếu vào hoàng hôn và ban đêm. Con đực có túi thanh âm nên phát ra tiếng "ẹp, ẹp - ộp, ộp" vang rất xa. Đẻ trứng vào mùa mưa, từ tháng 3 đến tháng 7, có 2 - 3 lứa trong năm. Có hiện tượng trú khô.

Ếch đồng là con vật có ích và góp phần tiêu diệt các côn trùng gây hại, một số nước đã thử nghiệm nuôi ếch trong các ruộng lúa thì năng suất tăng lên rõ rệt. Ếch là món ăn ưa thích lâu đời của nhân dân ta và nhiều nước trên thế giới.

- **Bù tọt (*Rana cancrivora*)**: Hình dạng gần giống ếch đồng, nhưng nhỏ hơn chiều dài thân khoảng 80 - 90cm. Da trần, đôi khi có một đường rộng màu đỏ vàng chạy giữa lưng từ đầu đến hậu môn, lưng màu xám có điểm nâu, bụng trắng, trên lưng có ít nếp da dọc hoặc không có. Đầu thường dài hơi rộng, mõm hơi nhọn. Màng nhĩ 1/2 đến 7/8 so với kích thước mắt, lưỡi chẻ hai. Chi sau có khớp cổ chày đến mắt, hay giữa mắt và lỗ mũi. Màng da nối ngón chân ở chi sau 3/4.

Đẻ trứng vào mùa mưa. Bù tọt thường sống ở ruộng, bờ ao, số lượng nhiều ở những nơi có nước hơi lợ. Thức ăn là những loài côn trùng gây hại nên có lợi cho nông nghiệp.

- **Nhái (*Rana limnocharis*):** Nhiều nơi còn gọi là ngóe hay nhái côm, rất phổ biến. Kích thước trung bình, chiều dài thân khoảng 5cm. Nhái có lưng màu xám đất, đôi khi có màu xanh, xanh nhạt pha nhiều vệt xám đen, nếp gấp da ở lưng ít. Thường có lằn hình chữ V từ mắt này sang mắt khác, đôi khi có đường rộng màu vàng dợt hay màu đỏ gạch chạy giữa lưng từ mõm đến hậu môn. Đầu hơi dài và hẹp, mõm nhọn. Miệng rộng lưỡi chẻ đôi. Chi trước không có màng. Chi sau có màng 1/2, khớp xương đùi dài đến màng nhĩ.

Nhái sống mọi nơi như ngoài đồng, trong vườn, bụi cỏ, bờ ao. Chúng hoạt động từ cuối tháng 4 đến tháng 12. Thời gian đẻ trứng rộ nhất từ tháng 4 đến tháng 7. Chúng ghép đôi ở bất kỳ các vũng nước nào ở ven đường, bãi đất hoang hay quanh các bờ ruộng. Thời gian ghép đôi mạnh nhất sau những trận mưa, vào lúc sẩm tối kéo dài đến gần sáng. Nhái đẻ trứng trong nước, trứng xếp khít nhau thành từng đám hình tròn hay hình bầu dục. Thức ăn của nhái gồm côn trùng, kiến, nhện, giun đất, ốc nhỏ.

Nhái là loài có số lượng đông đảo và phổ biến nhất nên đóng vai trò quan trọng trong việc tiêu diệt côn trùng có hại. Nhái là nguồn thực phẩm cung cấp đạm cho người và gia cầm.

- **Chàng hiu (*Rana macrodactyla*):** Đây là loài có kích thước nhỏ chiều dài từ 4 - 5 cm. Da trơn, thường lưng có màu vàng nhạt hay đôi khi xanh nhạt. Mỗi bên lưng có một vạch màu trắng đục hay màu đất nằm trên nếp da cạnh lưng chạy từ sau mắt đến đùi. Giữa lưng cũng có một đường như vậy chạy từ mõm đến lỗ huyết. Đầu hơi lõm xuống, mõm dài và nhọn. Màng nhĩ phân biệt từ 2/3-1/1 đường kính mắt. Miệng rộng, lưỡi chẻ hai. Chi trước có ngón dài và ốm đầu ngón hơi phình ra. Chi sau rất dài, đầu ngón hơi phình ra, có màng nối 1/2, khớp có chày đi đến mõm hay vượt quá một chút.

Chàng hiu rất phổ biến, chúng thích sống ở những đám cỏ, cây ẩm ướt, ven các vũng

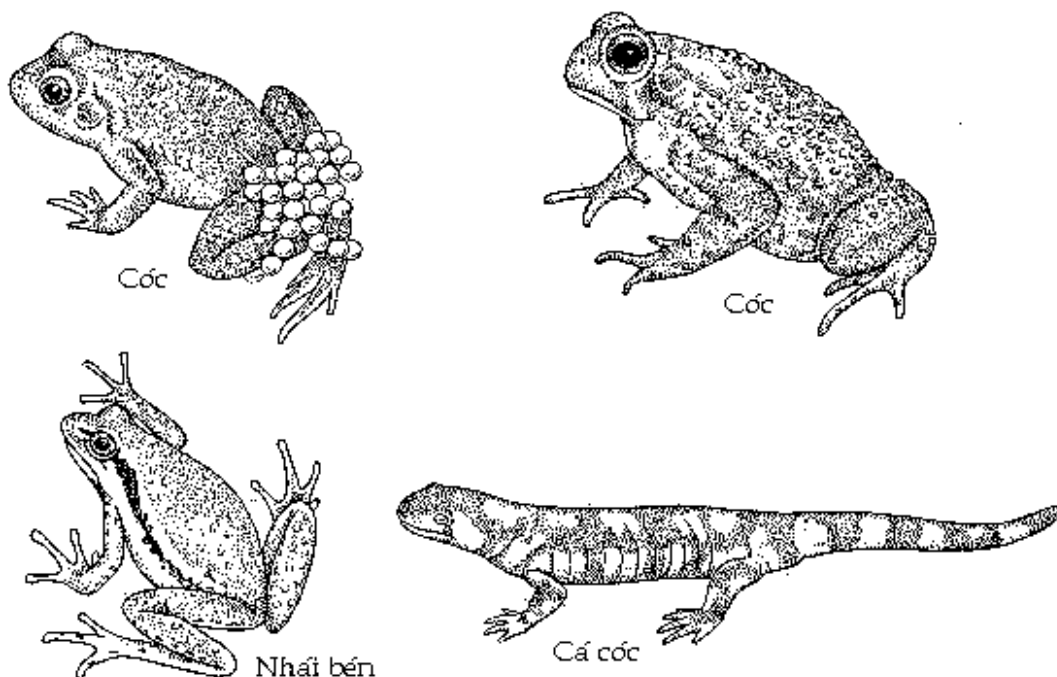
nước. Chúng nhảy từ cây cỏ này sang cây cỏ khác dễ dàng. Thức ăn của chúng là kiến, sâu non, cánh cứng, mối, cào cào, nhện, góp phần vào việc tiêu diệt côn trùng có hại.

- **Cóc nhà (*Bufo melanostictus*):** Cơ thể thô, sần sùi, trên lưng và chân có nhiều mụn cóc to nhỏ xen kẽ. Về phía mang tai các mụn cóc tập hợp lại thành hai tuyến lớn gọi là tuyến mang tai. Đầu cóc thường màu đen, lưng màu xám vàng, vàng nhạt, đỏ nâu hay xám nhạt. Phần bụng màu trắng lợt hay có đốm, cổ họng màu đen nhạt. Cóc đực lớn nhất có chiều dài thân 0,6cm, cóc cái lớn nhất 0,8cm. Mõm nhọn, ngắn bẹt ra. Miệng rộng lưỡi bầu tròn. Màng nhĩ có chiều dài 2/3 đường kính mắt. Chi trước ở đầu ngón có vết chai, ngón 1 và ngón 3 dài hơn các ngón khác. Chi sau các ngón có da nổi 1/2.

Cóc nhà thường sống gần người, chúng sống ở quanh nhà trong những hang hốc nhỏ, khô ráo, kín gió có sẵn như góc tường, đồng gạch. Hang của cóc gần như cố định, mỗi hang cóc từ 2 - 5 con. Cóc kiếm ăn từ sẩm tối đến gần sáng. Thức ăn của chúng là những loại côn trùng (ruồi, muỗi, dán, mối, chuồn chuồn, kiến, nhện, giun đất...). Nếu ban ngày trời u ám có mưa thì cóc cũng hoạt động kiếm ăn (do hang giun đất bị ngập nước giun ngoi lên mặt đất làm thức ăn cho cóc). Cóc có khả năng nhận biết được sự thay đổi áp suất của không khí, do đó tiếng nghiêng rặng của cóc báo hiệu trời mưa. Cóc đẻ nhiều lứa trong một năm, mùa sinh sản của cóc thay đổi theo từng vùng (khoảng tháng 4, 5 đến tháng 11, 12). Trứng màu đen tạo thành những giải trứng dài (có khi đến 10m) vắt trên các cành cây, đám cỏ hoặc chìm sâu xuống đáy. Cóc ghép đôi nhiều nhất vào ban đêm từ 21 - 22 giờ trở đi.

Cóc là loài lưỡng cư có ích vì góp phần tiêu diệt côn trùng có hại. Thịt cóc ngon bổ, bột cóc là thuốc chữa bệnh còi xương. Mủ cóc cũng là dược liệu quý (hình 18.14).

- **Hót cổ (*Rhacophorus leucomystax*)**: Đôi khi còn gọi là chấu chàng, kích thước trung bình, chiều dài thân con cái 8cm, con đực khoảng 5cm. Hót cổ bám trên cây và nhảy từ cành này sang cành khác cách nhau đến 3m nên còn gọi là ếch cây. Da trơn, lưng màu xám nhạt, đỏ nâu, vàng. Phần bụng trắng, vàng lợt. Đầu to, mõm ngắn, thân đẹp. Miệng rộng, lưỡi chẻ hai. Đầu ngón tay, ngón chân có những giác bám lớn giúp chúng bám và di chuyển dễ dàng trên cành cây.



Hình 18.14 Một số đại diện của Lưỡng cư

Hót cổ thường sống ở các đám cỏ, bụi cây nhỏ bên các vũng nước nhỏ như ao mương, vũng nước ngoài đồng hay chung quanh nhà. Mùa sinh sản từ tháng 3 đến tháng 8. Tiếng "toác toác, đụp đụp" báo hiệu mùa đẻ trứng. Chúng thích đẻ trứng vào ban đêm, ghép đôi trong các cành lá, đám cỏ, bụi cây. Trứng đẻ ra sau khi được thụ tinh được các cá thể cái dùng chân sau đảo tạo thành cá đám bột lớn gọi là tổ dính trên các cành lá. Lúc đầu đám bột này trắng, sau chuyển trắng ngà hay vàng. Trứng phát triển thành nòng nọc màu vàng nhạt hay màu đất. Tổ rơi xuống nước, nòng nọc phát triển thành hót cổ trưởng thành. Hót cổ ăn côn trùng cánh cứng, cào cào, châu chấu, mối, gián, kiến... nên có ích trong nông nghiệp.

- **Cóc nước (*Ooeidozoya lima*)**: Còn gọi là cóc nước sần hay nhái bèo, nhỏ từ 2-3 cm, dáng bầu bệu. Da có nhiều mụn cóc nhỏ, vị trí không đều nên được gọi là cóc nước. Lưng màu nâu lục hay xám nhạt, đôi khi có màu đất hơi xanh, có một sọc màu xanh hay trắng đục chạy từ mõm đến lỗ huyệt. Phía bụng màu vàng với những lần nâu đậm ở trên cánh tay và dài theo sau bắp đùi. Đầu nhỏ, ngắn, mõm hơi nhọn. Chi sau có đầu ngón hơi nhọn, màng nổi rất rộng có tỷ lệ 1/1. Khớp cổ chạm đến đầu mõm.

Cóc nước sống hoàn toàn trong nước, trong các ruộng nước cấy lúa, ao, rãnh nước có bèo rong rêu. Chúng thường thả mình trôi nổi trên mặt nước hay bám vào

các cây cỏ, lá bèo. Vào những chiều nắng khoảng 15 - 17 giờ hoặc những ngày sáng mưa chiều nắng chúng kêu nhiều. Tiếng kêu nhờ túi thanh âm nghe "kềnh kếc" vang rất xa. Cóc nước bơi lội giỏi, lặn sâu 2 phút, có ích cho nông nghiệp, tiêu diệt côn trùng cánh cứng, cào cào, côn trùng có hại khác.

- **Nhóc nhen (*Phrynoglossus laevis*):** Còn gọi là cóc nước nhẩn, kích thước lớn hơn cóc nước sần sùi một chút. Da láng đôi khi có các mụn cóc nhỏ. Phía lưng có màu xám, nâu dợt hay đỏ nâu, đôi khi có 1 hay 2 lần nhỏ sáng chạy dọc lưng rõ nhất. Họng màu trắng nhợt hoặc có các vết màu nâu. Đầu nhỏ, miệng tròn, màng nhĩ không phân biệt rõ, từ 2/3 - 1/1 đường kính mắt. Miệng rộng, lưỡi hình bầu dục có đầu tròn. Chi trước có ngón ngắn, đầu ngón hơi tù, chi sau có màng da nổi rộng, tỷ lệ 2/3, khớp cổ chày vượt khỏi đầu mồm ít.

Nhóc nhen không sống hoàn toàn trong nước, mà thường ẩn trong các bụi cỏ, các cây ven bờ nước, các khe rãnh ven đường. Gặp nguy hiểm chúng thường lặn vào ẩn trong bùn hoặc trú vào các đám cỏ, cây gần vũng nước. Tiếng kêu của con đực vang xa nghe "nhóc-nhóc, nhen-nhen".

Đây là loài lưỡng cư có ích vì tiêu diệt các côn trùng gây hại.

- **Ếnh ương (*Kaloula pulchra*):** Cơ thể tương đối lớn, chiều dài thân 0,6 - 0,8cm. Da láng có những mụn ruồi dẹp không đồng đều. Mặt lưng từ góc sau hai mắt chiếm hết lưng có màu nâu. Ngang giữa hai mắt có vạch vàng. Mỗi bên thân lại có một vạch vàng theo chiều dọc. Đầu nhỏ, miệng nhỏ, mồm hơi tù, màng nhĩ khó thấy, lưỡi tròn, thân bầu. Chi trước có đầu ngón hơi phình. Chi sau ngắn, đầu ngón phình ra thành giác bám nhỏ.

Ếnh ương phân bố rộng. Tiếng kêu "uênh oang" nghe rất rền rĩ, vang xa là do khi kêu ngoài túi thanh âm toàn cơ thể cũng căng phồng khí làm tăng âm thanh. Ếnh ương bơi giỏi song chúng thường nuốt khí làm cơ thể căng phồng như một chiếc phao bơi để tự do thả nổi mình theo dòng nước. Khi gặp nguy hiểm có nhiều trường hợp ếch ương không bỏ chạy mà hiện ngang đường đầu với kẻ thù. Khi đó chúng nuốt không khí làm cơ thể phình to ra, làm cho kẻ thù phải bỏ đi. Ếnh ương có miệng quá hẹp, nên chỉ bắt được những con côn trùng nhỏ, đôi khi nó bắt được cào cào, dế nhưng không nuốt được đành phải bỏ đi.

Ếnh ương được xếp vào loài có ích cho nông nghiệp, ở miền nam một số nơi dùng làm thực phẩm.

- **Nhái bầu hoa (*Microhyla ornata*):** Đôi khi gọi ếch ương nhỏ, chiều dài thân từ 1,5 - 3,0cm. Da láng lưng có màu nâu đôi khi hơi hồng, có một vết màu nâu sậm kéo dài từ đầu đến hai bên đùi thất lại ở hai nơi. Vết này mang những nhánh phụ hơi



(b)



(a)

Hình 18.15 Một số đại diện lưỡng cư ở Việt Nam

(a). Ếch cây đỏ (*Agalychnis callidryas* - Bộ Anura)

(b). Kỳ nhông hồ có vạch (*Abystoma tigrinum* - Bộ Caudata)

(c). Ếch giun (*Ichthyophis caecilian* - Bộ Gymnophiona)



(c)

V. Ý nghĩa kinh tế của lưỡng cư

- Đại bộ phận lưỡng cư có ích cho nông nghiệp vì chúng tiêu diệt các côn trùng gây bệnh và đáng chú ý là chúng hoạt động về ban đêm, đúng lúc các chim ăn côn trùng đã về tổ. Khả năng tiêu diệt côn trùng của lưỡng cư không thua kém chim vì lưỡng cư có số lượng phong phú. Khả năng phát hiện ra côn trùng tốt hơn vì nơi ở của nó gần với côn trùng. Ở các nơi có nhiều lưỡng cư, nạn côn trùng phá hại mùa màng đã giảm đi. Ở nhiều nước Âu Châu, để tiêu diệt sâu hại, người ta nhập khẩu cóc, nuôi trong vườn, ở đảo Hawaii cóc được nhập về nuôi trong các ruộng mía.

- Một số loài lưỡng cư ăn thân mềm, côn trùng bộ hai cánh là những vật chủ trung gian truyền bệnh cho người.

- Ở nhiều nước trên thế giới lưỡng cư là thực phẩm có giá trị. Ở Nhật Bản cá cóc khổng lồ được nhân dân ưa chuộng vì thịt ăn ngon. Ở nước ta việc sử dụng lưỡng cư làm thực phẩm thay đổi tùy theo địa phương đa số thích ăn ếch đồng, cóc, nhái, bụ tọt ... Hiện nay nhiều nơi ở nước ta tiến hành nuôi thành công ếch đồng để dùng làm thực phẩm.

- Một số loài lưỡng cư có thể dùng làm dược liệu. Nhựa cóc dùng làm thuốc ở Trung Quốc, dùng làm thuốc tẩy giun sán, làm vết thương chóng thành sẹo. Thịt cóc dùng để chữa bệnh suy dinh dưỡng của trẻ em.

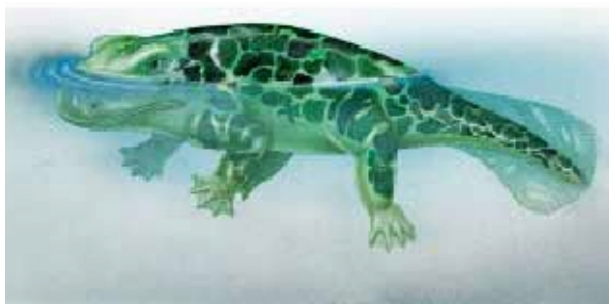
- Nhiều loài lưỡng cư (cá cóc, ếch, cóc ...) được dùng trong các phòng thí nghiệm sinh học.

Vấn đề bảo vệ các loài lưỡng cư (cá cóc, ếch, nhái ...) sống gần người cần phải được quan tâm nhiều hơn, chẳng hạn việc bảo vệ sự suy thoái môi trường cũng là góp phần bảo vệ đa dạng Lưỡng cư. Bên cạnh đó mở rộng công việc nuôi một số loài lưỡng cư có giá trị. Ở Việt Nam cần ban hành các luật bảo vệ và cấm săn bắt lưỡng cư bừa bãi.

VI. Nguồn gốc và sự phát triển tiến hoá của Lưỡng cư

1. Nguồn gốc

Về lý thuyết có thể xem lưỡng cư có nguồn gốc từ cá vây tay cổ với bong bóng hơi có khả năng hấp thu oxy trên cạn và vây chẵn có thùị thịt để phát triển thành chi 5 ngón ở kỷ Đêvôn cách đây 300 triệu năm. Di tích hoá thạch ếch nhái cổ (Ichthyostega) xuất hiện vào kỷ Đêvôn dưới, cách đây 300 triệu năm (hình 18.16).



Hình 18.16 Ếch nhái cổ (theo Raven)
Ichthyostega đầu tiên lên đất liền (phải)
 Hóa thạch *Caceps* trên mặt đất ở kỳ Permi

Cá vây tay cổ sẽ tiến hóa thành lưỡng cư Giáp đầu (Stegocephalia) có đặc điểm là đa số sọ chưa hóa xương hoàn toàn, nóc và thành sọ được phủ nhiều xương bì tạo thành tám giáp chỉ để lại mắt, lỗ mũi và lỗ đỉnh. Nhiều loài còn có tám giáp bụng để bảo vệ cơ thể khi con vật bò trên mặt đất gồ ghề. Ngoài ra còn có một số đặc điểm nguyên thủy không thấy ở lưỡng cư hiện nay như ruột có van xoắn ốc, xương chậu không khớp với cột sống, chi trước đủ 5 ngón...

Các cá vây tay cổ, đặc biệt là 2 giống *Eusthenopteron* và *Sauripterus* có sọ với tám giáp, hệ tuần hoàn giống như lưỡng cư giáp đầu, có vây ngực.

2. Điều kiện hình thành lưỡng cư đầu tiên

Ở kỷ Đêvôn trên quả đất xuất hiện thực vật ở cạn chính thức nên cũng phát sinh động vật Không xương ở cạn, trong đó côn trùng chiếm một thành phần quan trọng. Lúc đó ở nhiều vực nước ngọt, thực vật ven bờ và thực vật thủy sinh bị thổi rữa làm cho hàm lượng oxy trong nước giảm xuống. Trong hoàn cảnh đó, cá vây tay chuyên sống hấp thụ oxy của khí trời, phổi được hình thành và vận chuyển được trên cạn nhờ vây biến đổi thành chi 5 ngón (hình 18.17).

Đời sống ở cạn của các loài này được duy trì lâu dài nhờ nguồn thức ăn ở cạn phong phú và do thiếu sự cạnh tranh của các động vật có xương sống khác lúc đó chưa hình thành trong môi trường cạn.

3. Hướng tiến hoá và mối quan hệ của Lưỡng cư

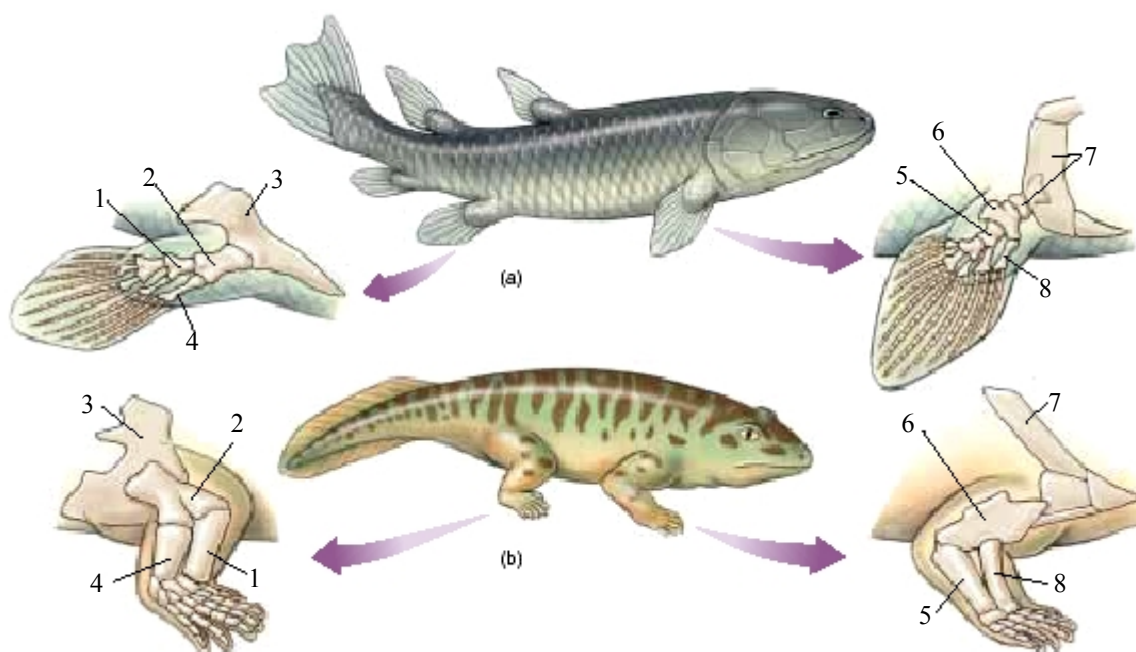
Dựa trên di tích của các loài giáp đầu, các nhà cổ sinh vật học chia lớp lưỡng cư làm

ba phân lớp: phân lớp Đốt sống dày (Apsidospondyli), phân lớp Đốt sống mỏng (Lepospondyli) và phân lớp Lưỡng cư không giáp (Lissamphibia).

3.1 Phân lớp Đốt sống mỏng

Có đốt sống hình ống và rỗng, cỡ nhỏ, nhưng chuyên hóa với đời sống ở nước. Nhiều

dạng thiếu chi. Chúng hình thành từ kỷ Thạch thán, tồn tại đến kỷ Pecmi dưới và phân hoá ra 4 bộ có hình dạng rất khác nhau. Phân lớp này được xem là nguồn gốc của 2 bộ lưỡng cư ngày nay là bộ Có đuôi (Caudata) và Không chân (Apoda).



Hình 18.17 Tiến hóa từ vây tay của cá đến chân của ếch (theo Raven)

(a). Cá Vây tay; (b). Ếch nguyên thủy: 1. Xương ống; 2. Xương đùi; 3. xương chậu; 4. Xương mác; 5. Xương khủy tay; 6. Xương cánh tay; 7. Xương vai; 8. Xương quay.

3.2 Phân lớp đốt sống dày

Có đốt sống bình thường, thân đốt sống không gắn với cung trên. Phân lớp này được hình thành từ cuối Đêvon, phát triển mạnh ở kỷ Thạch thán, Pecmi, Tam điệp đến đầu Jura. Tuy nhiên về cơ bản chúng bị tuyệt chủng vào kỷ Pecmi. Phân lớp này được chia ra ba tổng bộ: tổng bộ Lưỡng cư nhảy (Salientia), tổng bộ Lưỡng cư răng rói (Labyrinthodontia) và tổng bộ Giáp đầu thần lẩn (Anthracosauria).

Tổng bộ Lưỡng cư nhảy chia làm hai bộ là bộ Không đuôi nguyên thủy (Proanura) chỉ có ở kỷ Thạch thán và bộ Không đuôi mới (Eoanura) ở đầu kỷ Tam điệp. Bộ Không đuôi hiện nay (Anura) có lẽ bắt nguồn từ bộ Không đuôi mới.

Tổng bộ Lưỡng cư răng rói có đặc điểm mặt răng có nếp men ngoằn ngoèo và uốn khúc phức tạp (răng rói), đã có ở cá vây tay cổ. Tổng bộ này xuất hiện ở kỷ Thạch thán, Pecmi và Tam điệp và về sau bị tuyệt chủng. Các dạng răng rói nguyên thủy có đặc điểm gần giống như bò sát nguyên thủy, chúng tỏ từ chúng đã phát sinh ra lớp bò sát.

3.3 Phân lớp Lưỡng cư không giáp (Lissamphibia).

Lưỡng cư giáp đầu bị suy thoái vào cuối kỷ Pecmi. Bắt đầu kỷ Jura trên và Bạch phấn mới xuất hiện di tích hoá thạch của lưỡng cư không đuôi và có đuôi điển hình. Sự tiêu giảm giáp xương đầu, giáp bụng và một số xương bì ở sọ ếch nhái diễn ra như thế nào cho đến nay cũng chưa xác định chắc chắn.

Các nhóm giáp đầu nói chúng bị tiêu diệt vào kỷ Pecmi, một số ít (chủ yếu là lưỡng cư răng rói) tồn tại cho đến hết kỷ Tam điệp.

Các di tích hóa thạch của lưỡng cư được thấy ở cuối kỷ Jura và đầu kỷ Bạch phấn-thuộc lưỡng cư có đuôi và không đuôi.

Các hóa thạch lưỡng cư ở kỷ Đệ tam ít sai khác với các lưỡng cư ngày nay, đáng lưu ý là sự tiêu giảm giáp xương đầu, giáp bụng và một số xương bì của sọ. Các bộ không chân, có đuôi, và không đuôi hiện nay rất khác nhau chứng tỏ sự phân hóa của các bộ này xảy ra rất sớm từ kỷ Thạch thán hoặc ở kỷ Đêvon.

Chương 19.

Lớp Bò sát (Reptilia)

I. Đặc điểm chung

- Đa dạng về hình dạng cơ thể:

1) Dạng điển hình của bò sát thấy ở thằn lằn và cá sấu với phần đầu và phần cổ rõ ràng, bốn chi dài khoẻ, nằm ngang nâng đỡ thân khỏi mặt đất và đuôi dài. Một số loài thằn lằn chuyên hoá với đời sống trên cây có thêm màng da ở bên thân giúp việc nhảy chuyền từ cành cây này sang cành cây khác (tắc kè bay). Một số thằn lằn sống chui luồn trong khe, hốc đất có chi tiêu giảm (liu điu)...

2) Rắn là nhóm thằn lằn chuyên hóa đặc biệt với đời sống trườn trên đất có thân dài, thiếu chi.

3) Nhóm rùa có dạng biến đổi hơn cả vì cơ thể được bảo vệ trong bộ giáp xương. Cổ dài nhưng thân và đuôi tương đối ngắn. Một số loài rùa ở nước (vích, đồi mồi) có chi trước biến thành bơi chèo, khác xa dạng chi năm ngón điển hình.

- Bao phủ cơ thể là các vảy sừng (phát sinh từ lớp biểu bì) hay các tấm xương bì, ít tuyến da. Nhờ vậy thân nhiệt của bò sát ít phụ thuộc vào môi trường ngoài.

- Bộ xương hoá cốt hoàn toàn. Cột sống gồm 5 phần là cổ, ngực, thắt lưng, chậu và đuôi. Sọ có một lỗ cầu, hình thành hố thái dương làm nơi ẩn cho cơ nhai. Có sườn chính thức. Chi 5 ngón khoẻ hay một số loài chi thoái hoá.

- Hệ thần kinh trung ương phát triển: Não trước và tiểu não lớn, cơ vòm não mới (neopallium) ở vòm bán cầu não. Có 12 đôi dây thần kinh não.

- Cơ quan cảm giác hoàn chỉnh hơn lưỡng cư. Mắt có 2 mí trên và dưới, có màng nháy bảo vệ mắt. Tai trong phát triển, âm thanh được truyền vào nhờ xương hàm dưới. Cơ quan Jacopson phát triển.

- Cơ quan hô hấp hoàn toàn bằng phổi. Mang chỉ có ở giai đoạn phôi. Đường hô hấp tách biệt với đường tiêu hoá. Lỗ mũi trong lùi vào sau miệng do hình thành khẩu cái thứ sinh.

- Cơ quan tuần hoàn: Tim có 3 ngăn (trừ cá sấu có 4 ngăn), đã có vách ngăn tâm thất nhưng chưa hoàn chỉnh. Riêng cá sấu có vách ngăn hoàn chỉnh nên máu không pha trộn. Do còn có 2 cung chủ động mạch hợp thành động mạch chủ lưng nên máu đi nuôi nửa sau cơ thể vẫn là máu pha.

- Cơ quan bài tiết là hậu thận. Nước tiểu dưới dạng bột nhão chứa axit uric, ít urê và amoniac.

- Bò sát là động vật biến nhiệt.

- Phân tính. Con đực có cơ quan giao cấu. Thụ tinh trong. Trứng lớn có vỏ dai và thấm đá vôi. Trong giai đoạn phát triển có sự hình thành các màng phôi, đặc biệt hình thành túi niệu (allantois) và túi ối (amnios).

II. Đặc điểm cấu tạo cơ thể

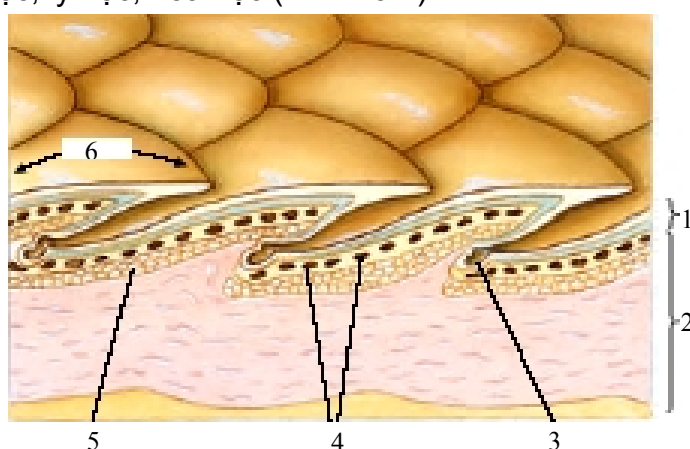
1. Vỏ da

1.1 Cấu tạo

- Biểu bì phát triển hơn lưỡng cư, có tầng ngoài hóa sừng dày và luôn luôn được thay thế (hiện tượng lột xác theo chu kỳ). Tầng ngoài hóa sừng tạo thành vảy sừng, xếp kề bên nhau hoặc tỳ lên nhau như ngói lợp, chỉ có phần gốc liền với nhau.

Vảy rùa và cá sấu phát triển riêng biệt và ghép bên nhau thành bộ giáp cứng. Số vảy và vị trí của các vảy ở đầu và thân của bò sát hình như không đổi trong quá trình lớn lên của bò sát. Các nhà phân loại đã căn cứ vào đặc điểm này để xây dựng các tiêu chuẩn định loại bò sát.

- Lớp bì cũng phát triển hơn và có nhiều tế bào sắc tố hơn lưỡng cư nên màu sắc sặc sỡ. Một số loài bò sát lớn như cá sấu, kỳ đà, trăn... lớp bì khá dày nên thường được khai thác, thuộc da để làm vật dụng bằng da. Lớp bì ở bò sát có nhiều tế bào sắc tố hơn ở lưỡng cư, làm cho nhiều loài thằn lằn và rắn có màu sặc sỡ. Nhiều loài bò sát có thể thay đổi màu cho phù hợp với điều kiện môi trường. Cơ chế sinh lý điều hòa màu sắc có lẽ do sự phối hợp kích thích tố tuyến não thùy (máu não dưới) làm giảm sắc tố và kích thích tố phần tuỷ của tuyến trên thận làm có sắc tố. Da của bò sát không có chức năng hô hấp, chức năng chính là ngăn cản sự thoát hơi nước qua bề mặt cơ thể và cách nhiệt. Ngoài ra còn tham gia bảo vệ khỏi tác động cơ học, lý học, hóa học (hình 19.1).



Hình 19.1 Cấu tạo vỏ da của bò sát (theo Hickman)

1. Lớp biểu bì; 2. Lớp bì; 3. Khớp nối linh động; 4. Sắc tố melanin; 5. Xương bì; 6. Vảy

Ở thằn lằn và rắn lớp vảy sừng được tróc ra theo chu kỳ gọi là hiện tượng lột xác và được thay thế bằng các lớp tế bào biểu bì ở bên dưới. Sự lột xác để giúp bò sát tăng trưởng. Khi lột xác, thằn lằn tự làm bong ra từng mảnh vảy sừng giống như người ta xé và vứt bỏ từng mảnh áo cũ. Ở rắn trước khi lột xác lớp tế bào biểu bì ở dưới phát triển nhanh và biệt hóa thành tế bào sừng, dần dần thay thế cho lớp vảy sừng bên ngoài bị tróc ra. Số lần lột xác phụ thuộc vào hoàn cảnh sống (nhiệt độ, độ ẩm ...), biến động thức ăn và tình trạng sinh lý của chúng. Hiện tượng lột xác được tiến hành dưới tác dụng của kích thích tố giáp trạng và tuyến não thùy. Rắn non có số lần lột xác nhiều hơn rắn trưởng thành, rắn nhịn ăn lột xác nhiều hơn rắn được ăn no, rắn bệnh không hoặc ít lột xác. Trăn nuôi còn non một năm lột xác từ 10 - 14 lần, còn trăn lớn lột xác từ 4 - 7 lần. Ở rùa và cá sấu không có hiện tượng lột xác, lớp biểu bì ở ngoài của tầng sừng phát triển dày lên tạo thành những vảy chồng chất lên nhau, do đó trên các tấm vảy sừng của mai và yếm rùa có những vòng đồng tâm để nói rộng kích thước cơ thể chúng. Số vòng này tương ứng với sự phát triển năm của rùa và nhờ đó căn cứ các vòng này để xác định tuổi rùa.

1.2 Sản phẩm của da

- Tuyến da kèm phát triển, chỉ có ở một số loài như tuyến dọc hàm dưới ở cá sấu, tuyến lỗ huyết của cá sấu và rắn, tuyến đuôi của thằn lằn, tuyến xạ tiết chất thơm hấp dẫn hay tự vệ...

- Vảy phát sinh từ biểu bì (khác vảy cá là vảy bì). Cá biệt mai và yếm rùa, tấm xương ở lưng và bụng cá sấu là loại vảy bì. Vảy bò sát có 2 loại:

+ Vảy thần lằn và vảy rắn thường xếp lên nhau như ngói lợp, chỉ có phần góc vảy dính vào nhau

+ Vảy ghép lại thành một giáp cứng như ở rùa, cá sấu.

Các vảy của bò sát đều rụng và được thay thế. Đối với rùa không có sự thay thế, các vảy cũ không bong ra mà gắn với vảy mới. Càng lâu dài thì vảy càng cũ và nằm ra phía ngoài làm cho mai rùa thêm gồ ghề.

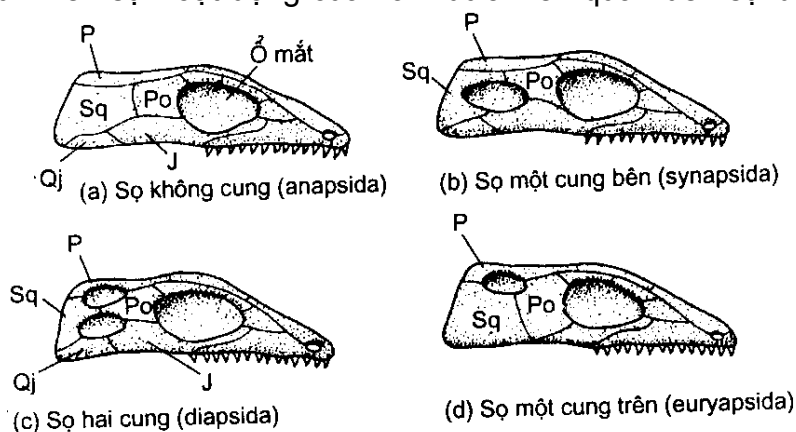
- Ngón tay, chân, vuốt cũng là sản phẩm da bò sát.

3. Hệ xương

3.1 Xương sọ

- Sọ bò sát có một số sai khác cơ bản như nền sọ rộng, đã hóa xương, chỉ có một lỗ cầu chẩm, hình thành cung thái dương, các hố thái dương và xương gốc bướm, đặc trưng cho động vật có màng ối.

- Ở bò sát có quá trình tiến hóa theo hướng giảm xương bì của sọ để hình thành hố thái dương. Sự hình thành hố thái dương làm giảm nhẹ sọ giúp đầu cử động linh hoạt hơn để thích nghi với đời sống ở cạn, đồng thời đây là chỗ bám các cơ hàm điều khiển sự hoạt động của hàm dưới liên quan đến sự bắt mồi của bò sát (hình 19.2).



Hình 19.2 Các kiểu sọ của bò sát (theo Kardong)

P. xương đỉnh; Po. xương sau ổ mắt; Sq. xương vảy;

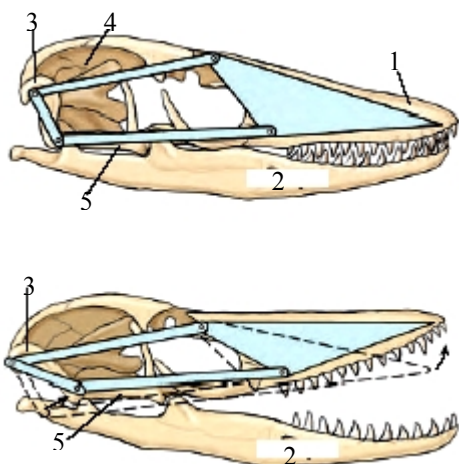
Qj. xương vuông gò má; J. xương gò má

Xương vuông khớp động với sọ, do đó miệng của bò sát có thể mở rộng rất lớn để nuốt mồi (hình 19.3). Ở rắn nhờ cấu tạo linh động của xương hàm dưới các hệ thống cơ và dây chằng, miệng có thể mở ra một góc có độ lớn 130° . Xương hàm dưới có thể mở ra hai bên rất thuận tiện cho việc ăn các loài vật lớn hơn đầu của rắn gấp đến mấy lần. Tại vườn thú Frankfurt (Đức) người ta quan sát được một con trăn dài 7,5 m đã nuốt một con heo nặng 54,5 kg.

3.2 Cột sống

Cột sống bò sát có cấu tạo chung với động vật có màng ối, gồm có 5 phần là cổ, ngực, thắt lưng, chậu và đuôi.

- Cổ gồm nhiều đốt, thay đổi tùy loài (ví dụ thần lằn có 8 đốt), 2 đốt sống thứ nhất và 2 biến đổi thành đốt chống và đốt trục, khớp với sọ làm cho đầu cử



Hình 19.3 Cấu tạo xương sọ của thằn lằn (theo Hickman)

1. Hàm trên; 2. Hàm dưới; 3. Xương vuông;
4. Xương thái dương; 5. Xương cánh

động được nhiều hướng.

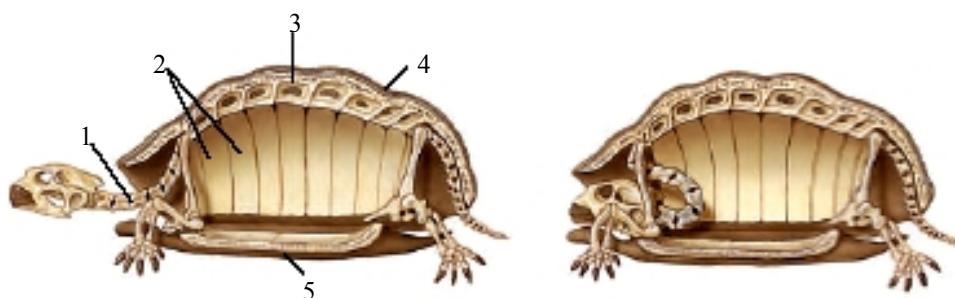
- Phần ngực gồm nhiều đốt, số đốt cũng thay đổi tùy loài, thường là 5 đốt, mỗi đốt mang một đôi sườn có đầu xa gắn với xương mỏ ác làm thành lồng ngực chính thức.

- Phần thắt lưng cũng có đốt sống thay đổi, có xương sườn (rắn) hay xương sườn cụt (thằn lằn) hay không có (cá sấu).

- Phần đuôi gồm vài chục đốt.

Nhóm rùa có cột sống cùng với xương sườn gắn chặt vào mai để bảo vệ (hình 19.4).

Bộ xương của rắn có số lượng đốt sống rất lớn từ 350 - 500 đốt. Trừ các đốt sống phần đuôi ra, các đốt sống khác đều mang một đôi xương sườn có khả năng chuyển động được. Xương ức của rắn bị tiêu biến, do đó các xương sườn không gắn lại với nhau làm cho lồng ngực có thể co giãn được.



Hình 19.4 Bộ xương và vỏ da rùa (theo Hickman)

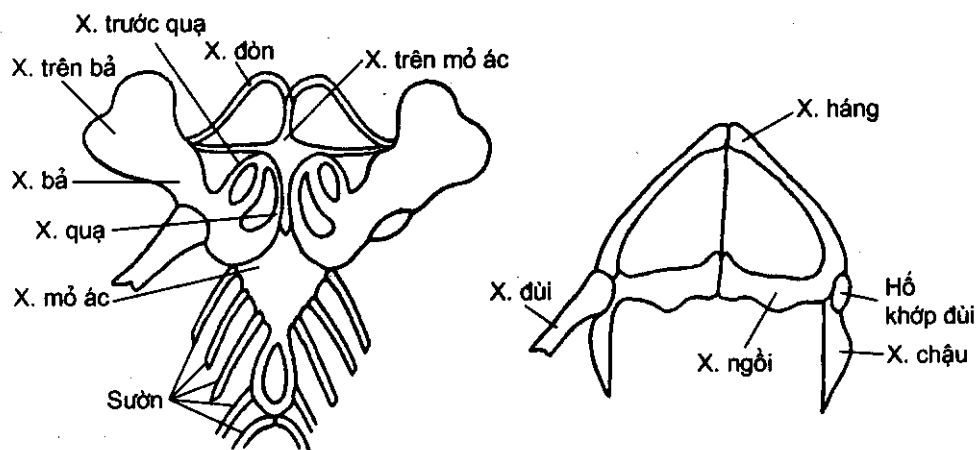
1. Cổ; 2. Xương sườn; 3. Cột sống; 4. Vỏ giáp; 5. Yếm

3.3 Xương chi

Xương chi của bò sát có thêm khớp trung gian làm cho hoạt động linh hoạt hơn.

- Đai vai ở mỗi bên gồm xương quạ, trước quạ và xương bả, thường có thêm xương đòn và gian đòn hình chữ nhật.

- Đai hông ở mỗi bên gồm xương hông, xương háng và xương ngồi. Hai xương háng và ngồi tiếp hợp với nhau, ở giữa chỗ tiếp hợp là lỗ háng ngồi (hình 19.5).



Hình 19.5 Đai vai (bên trái) và đai hông (bên phải) của thần lắn bóng *Mabuya* (theo Đào Văn Tiên)

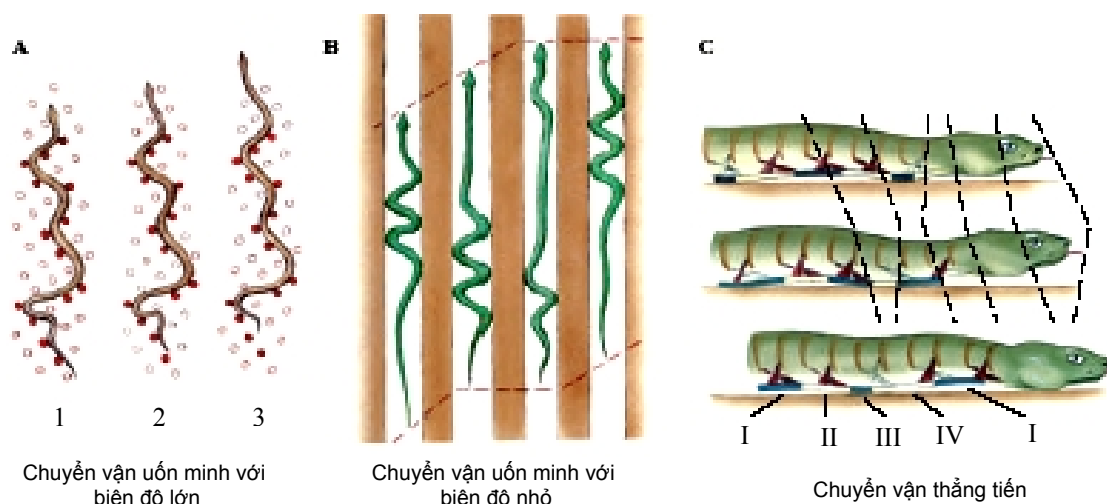
Ở bò sát chi có cấu tạo 5 ngón điển hình của động vật ở cạn nhưng so với lưỡng cư kích thước của xương cổ chân và xương bàn chân của chi sau giảm đi, làm giảm diện tích tiếp xúc giữa chi và mặt đất. Trong khi vận chuyển chi trước có tác dụng kéo thân vươn dài, còn chi sau đẩy cơ thể tiến lên.

Ở rắn, các chi bị tiêu biến chỉ các loài rắn nguyên thủy (rắn, rắn giun) còn di tích của đai hông và chi sau (xương đùi) tồn tại, biểu hiện ra ngoài thành hai chựa giống chựa gà nằm ở hai bên khe huyết.

4. Hệ cơ và sự vận chuyển

- Bò sát có hệ cơ phân hoá mạnh hơn nhiều so với lưỡng cư, tính chất phân đốt mờ đi chỉ còn lại phần đuôi. Các bó cơ rất phát triển, nhất là xuất hiện cơ gian sườn giúp cử động lồng ngực nhằm thực hiện hô hấp bằng phổi. Do sự vận động chủ yếu trên mặt đất, cơ chi khá phát triển. Nhóm thần lắn có thể chạy, nhảy hay bay. Nhóm cá sấu có thể bò và bơi. Còn nhóm rắn có cơ vảy bụng rất phát triển giúp cho con vật bò, trườn trên mặt đất. Ngoài ra ở rắn hệ cơ thân và cơ dưới da phát triển đảm bảo cho rắn có thể di chuyển bằng cách uốn mình để tiến về phía trước. Do rắn không có chân, nên di chuyển theo kiểu trườn lượn vì rắn có thể uốn khúc nhẹ nhàng như sóng trên mặt đất gò ghề, thân ép sát vào mặt đất đẩy rắn về phía trước. Rắn vận động chủ yếu nhờ các đốt sống lớn liên kết với nhau vững bền và rất linh hoạt, các đốt sống đa số mang xương sườn, xương sườn có cơ liên sườn gắn với vảy bụng.

Ở các loài rắn sống trên cạn có các vảy bụng thường to và thưa. Nhờ vận động của các xương sườn, các cơ liên sườn co rút nhịp nhàng khiến cho vảy bụng dựng lên, tựa vào mặt đất, đẩy thân tiến về phía trước. Chuyển động này từ đầu rắn truyền dài đến tận đuôi rất nhanh. Tốc độ di chuyển bình thường của rắn khoảng 5 - 6 km/giờ. Các loài rắn nào có các vảy dày và khít không di chuyển được theo cách trên (rắn nước). Một cách vận động khác theo lối co duỗi được sử dụng ở các không gian hẹp, mặt phẳng trơn, trước hết chúng cất cao đầu dùng sức vươn về phía trước tiến thẳng đến vật thể làm điểm tựa, phần sau thân co lại rồi lại tiếp tục động tác trên. Một số rắn khác có thân ngắn thì di chuyển trên mặt đất thường uốn cong thân lại liên tục làm động tác "nhảy" rất nhanh, làm tăng tốc độ di chuyển (hình 19.6).



Hình 19.6 Các kiểu vận chuyển của rắn (theo Hickman)
 1. Không giãy; 2. Một giãy; 3. Hai giãy; I. Di động; II. Co; III. Cố định; IV. Duỗi

5. Hệ thần kinh và giác quan

5.1 Hệ thần kinh

5.1.1 Não bộ

- Não bộ của bò sát hoàn chỉnh hơn lưỡng cư, bán cầu não lớn, óc có chất thần kinh tạo thành vỏ chất xám mỏng - vòm não cổ (archipallium). Ở cá sấu có nhiều tế bào thần kinh tập trung ở thành ngoài vòm não mới, có thể xem đây là mầm mống của vỏ não.

- Thủy đỉnh và thủy khúu giác lớn. Cơ quan đỉnh đặc biệt lớn và có cấu tạo theo kiểu của mắt, ở một số loài cơ quan này có thể cảm nhận được ánh sáng.

- Tiểu não phát triển, là một tấm mỏng, hành tuỷ uốn cong như động vật cao.

- Bò sát có 12 đôi dây thần kinh não, một số loài đôi X chưa tách khỏi đôi XI do đó chỉ có 11 đôi.

5.1.2 Tuỷ sống

Tuỷ sống chạy dọc cột sống, đã có 2 phần phình và các đôi dây thần kinh tuỷ làm thành đám rối thần kinh điển hình ở các vùng vai và vùng hông. Động vật có màng ối dây thần kinh tuỷ sống rất phát triển cùng với hệ cơ và hệ cơ quan khác, hai bên cột sống có 2 chuỗi hạch thần kinh, còn vùng vai và vùng hông hình thành các đám rối lớn.

5.2 Giác quan

5.2.1 Xúc giác

Các lớp động vật có xương sống ở cạn (Bò sát, Chim và Thú) thì cơ quan xúc giác kèm phát triển.

5.2.2 Vị giác

Khả năng nhận biết mùi vị thức ăn ở bò sát khá tinh tế và đóng vai trò quan trọng trong việc phân biệt mùi vị của con mồi. Người ta thường thấy những loài chuyên ăn động vật sẵn sàng nhả ngay những con mồi mà nó đớp nhầm, dù đó là con ếch mà loài động vật khác rất ưa thích. Thần lằn bắt phải một con sâu không đúng khẩu vị cũng vội vàng nhả ra rồi rời ròi ròi cọ hàm vào cây cỏ, đất đá ở chung quanh

để lau miệng cho hết mùi vị của con sâu này. Rùa cũng có khả năng nhận biết mùi vị thức ăn.

5.2.3 Khứu giác

Xoang khứu giác ở bò sát đã chia làm 2 ngăn: Ngăn khứu giác ở trên và ngăn hô hấp ở dưới. Các loài bò sát sống ở cạn, lỗ mũi nằm hai bên đầu mõm. Các loài sống ở nước như các loại rắn nước, lỗ mũi nằm ở phía trên mõm và có một nếp da che đậy. Khi rắn lặn xuống, nếp da này sẽ đóng lại, không cho nước lọt vào lỗ mũi.

Lưỡi của bò sát có vai trò khứu giác quan trọng. Lưỡi kỳ đà và rắn luôn cử động, thè ra ngoài và thụt vào rất linh hoạt. Khi lưỡi thè ra ngoài để thu nhận các phân tử mùi ở trong không khí. Chất ướt dính ở lưỡi có tác dụng thu hút các phân tử mùi, sau đó lưỡi thụt vào miệng, đầu lưỡi sẽ đưa thẳng vào lỗ cơ quan Jacobson nằm ở trần xoang miệng, cơ quan này giúp phân biệt các mùi vị. Chất có mùi cũng có thể hòa tan vào nước bọt, nước bọt cũng lọt vào cơ quan Jacobson. Như vậy lưỡi ở bò sát vừa là cơ quan vị giác vừa là cơ quan khứu giác. Vai trò khứu giác này giúp bò sát phân biệt được con mồi, phát hiện và trốn tránh kẻ thù và tìm đến đối tượng khác phái trong mùa sinh sản.

Ở rắn do môi trên có một khe nhỏ nên rắn thè lưỡi ra ngoài liên tục mà không phải mở miệng. Lưỡi rắn là cơ quan khứu giác để ngửi, vị giác để nếm, và xúc giác để sờ. Rắn ăn trứng có thể dùng lưỡi để phân biệt trứng thật hay trứng giả, biết chọn các trứng bò câu tươi, bỏ lại các trứng chim đã bị rút lòng đỏ và được thay bằng lòng đỏ gà.

5.2.4 Thính giác

Khả năng thính giác ở bò sát nói chung kém, trong đó khả năng này ở rắn là kém hơn cả. Ở rắn không có tai ngoài, màng nhĩ và xoang tai giữa cũng bị tiêu biến do đó rắn không thể tiếp nhận sóng âm thanh truyền qua không khí (hoặc không nghe rõ một số âm thanh). Vì thính giác không giữ vai trò quan trọng nên đa số bò sát không có khả năng phát thanh.

Rắn có tai trong, xương trụ tai liền với của sọ tiền đình, còn đầu kia liền với xương vuông, sự cấu tạo như vậy giúp cho rắn nhạy cảm với những tiếng động truyền qua đất. Những tiếng động này truyền vào mình rắn, đi tới hộp xương sọ rồi tác động vào tai trong của rắn khiến rắn có thể phát hiện những tiếng động nhỏ, ví dụ những bước chân nhẹ nhàng của người khi tiến về phía con rắn đang nằm, thì rắn đã nhận biết được, bỏ trốn đi hoặc chuẩn bị tư thế để tự vệ. Những rung động ở mặt đất thì gây ra hưng phấn thần kinh ở rắn, nếu âm thanh được truyền từ không khí không gây hưng phấn. Trong động đất, khi con người chưa cảm nhận được, thì rắn đã cảm thấy và có những hoạt động bất thường. Con người đã chú ý đến sự hoảng loạn của rắn và xem như là dấu hiệu dự báo động đất.

Bò sát có thể nhận được những âm thanh có tần số từ 60 - 6.000 héc, song đa số nghe tốt trong phạm vi khoảng từ 60 - 200 héc. Rùa châu Mỹ có thể nhận biết được những tiếng động từ 30 - 130 héc, cá sấu nghe rõ những âm thanh từ 100 - 3.000 héc, thằn lằn có thính giác nhạy nhất nhận được những tiếng động rất thanh và rất cao có tần số 5.000 héc, có loài nhận được tần số đến 8000 - 10.000 héc.

5.2.5 Thị giác

Mắt của Bò sát có 3 mí là trên, dưới và màng nhày bảo vệ cho mắt khỏi khô. Có một ống xương nhỏ trong màng cứng có nhiều mạch máu gọi là lược. Điều tiết mắt nhờ cơ vân trong thể mí, vừa làm dịch chuyển nhân mắt vừa làm nhân mắt đổi hình. Trên màng võng thấy xuất hiện mầm móng điểm vàng, thích nghi rất cao đời sống ở cạn. Khả năng nhìn của loài bò sát chưa phát triển hoàn thiện như các động

vật có vú. Mắt của nhiều loài thằn lằn và một số loài rắn phân biệt rất kèm các vật xung quanh. Những loài này chỉ phát hiện được mồi đang động đậy. Một số loài thằn lằn có mắt tinh hơn mắt rắn. Chúng có khả năng điều tiết để nhìn rõ con mồi ở gần hoặc xa. Mắt của tắc kè hoa *Chameleo* đặc biệt nhất trong lớp bò sát. Nhờ dính trên một cái cuống, mắt tắc kè hoa có thể đảo theo mọi hướng để phát hiện mồi. Khi mắt đã phát hiện ra con mồi nằm trong tầm phóng của lưới thì lưới sẽ phóng nhanh ra để bắt mồi. Mắt rắn có hai mí mắt đều trong suốt, khép kín và dính liền với nhau để che đậy lấy mắt như một màng kính cố định, vì thế mắt rắn không nhấp nháy được và nhờ đó mắt rắn luôn được bảo vệ, tránh được những vật cứng như đất đá, cành cây va đập vào mắt. Khi lột xác, màng kính trở nên đục, lúc này mắt rắn nhìn không rõ. Hình dạng và kích thước của mắt rắn thay đổi tùy theo từng loài và môi trường sống của nó. Mắt của rắn giun sống chui luôn dưới đất bị thoái hóa thành một chấm nhỏ ở dưới vảy, chúng chỉ phân biệt được tối hay sáng.

Dựa vào kiểu cấu tạo con ngươi để phân biệt rắn hoạt động ban ngày và ban đêm. Các loài rắn hoạt động ban ngày có mắt hơi to, con ngươi tròn, gồm các loài rắn nước, rắn ráo, rắn. Các loài rắn hoạt động hoàng hôn hoặc ban đêm có con ngươi hình bầu dục dựng đứng, có tác dụng tránh những tia sáng mạnh ban ngày, lúc tối trời mờ to thành hình tròn (gồm rắn hổ mang, mái gầm, rắn lục...). Rắn hoàn toàn hoạt động ban đêm có con ngươi ngang như rắn dây (*Dryophis*). Các loại rắn hoạt động về đêm, tế bào thị giác chứa sắc tố nằm phía sau vách nhỡn cầu và võng mô, nên dù ánh sáng yếu rắn vẫn có thể nhìn thấy được. Các loài rắn không có khả năng điều tiết mắt mà chỉ nhờ vào sự di chuyển đầu trước sau hoặc phải trái để hình ảnh lọt vào tiêu điểm, vì vậy khả năng nhìn của rắn rất hạn chế, chúng không thể nhìn thấy những vật ở xa. Thông thường rắn chỉ có thể nhìn rõ trong khoảng cách bằng 4 - 5 lần chiều dài cơ thể và rắn chỉ nhận biết những con mồi của động. Khả năng nhận biết màu sắc khác nhau ở rắn cũng kèm, rắn chỉ phản ứng với cường độ ánh sáng mạnh hay yếu mà thôi.

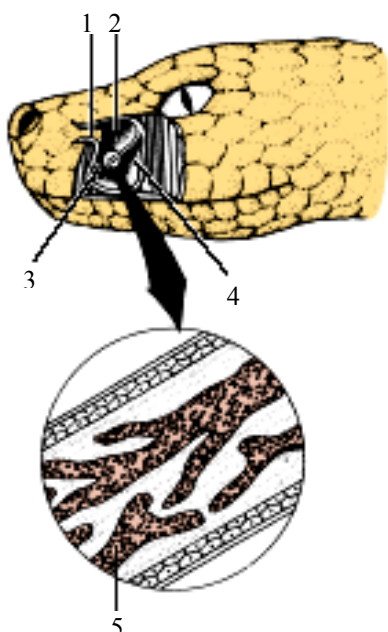
Mắt cá sấu lồi, do đó có tầm nhìn rộng hơn, thêm vào đó con ngươi là một khe dọc, có thể điều tiết để mở rộng hay hẹp thích ứng với độ chiếu sáng của bên ngoài, thủy tinh thể rất đàn hồi nên cá sấu có thể điều tiết thị giác để phát hiện con ở các khoảng cách khác nhau. Cá sấu quen đời sống ở dưới nước, nên khi lên cạn tuyến lệ phải hoạt động nhiều để bảo vệ cho giác mạc cá sấu khỏi bị khô, vì thế lên cạn cá sấu thường chảy nước mắt.

Mắt rùa phát triển hơn cả trong lớp bò sát, nhờ đó rùa có khả năng phân biệt được hình dạng và màu sắc của vật thể chung quanh. Rùa phân biệt được màu trắng và màu đen, nhận được màu tím nhưng thường nhầm giữa màu đỏ và màu tím hoa cà. Thủy tinh thể của rùa ít đàn hồi nên rùa kèm khả năng điều tiết cự ly xa gần. Rùa không thể nhìn rõ trong tối.

5.2.6 Cơ quan cảm nhiệt gồm hố má và hố mũi

- Hố má: Ở một số loài rắn, giữa lỗ mũi và mắt có một hố nhỏ lõm sâu xuống, đó là hố má. Đó là một hố lõm của xương hàm trên, phía trước hơi rộng, phía sau hẹp, ở trong có một màng mỏng chừng 25 μ m. Hố này mở ra ngoài, phía trong thông với gốc mắt bằng một lỗ nhỏ. Màng hố má gồm bốn hàng tế bào tiếp nối với đầu mút của đôi dây thần kinh não thứ V. Trước kia một số nhà sinh học cho rằng hố này là cơ quan thính giác, một số khác nói nó có chức năng vị giác, khứu giác... hoặc là tuyến nước mắt. Hiện nay người ta đã chứng minh rằng hố má là cơ quan nhận cảm nhiệt. Cơ quan này có thể nhận cảm được mức thay đổi nhiệt độ của môi trường trong phạm vi rất nhỏ, khoảng 0,1 $^{\circ}$ C. Ngoài ra hố má còn xác định vị trí của tia nhiệt

phát ra từ các con mồi. Hồ má là cơ quan đặc thù của họ rắn có hồ má (Crotalidae) giúp phát hiện và xác định vị trí các con mồi thuộc động vật đẳng nhiệt khi chúng



Hình 19.7 Hồ cảm giác nhiệt (hồ má) ở rắn chuông (theo Hickman)

1. Lỗ mở của hồ cảm giác; 2. Buồng ngoài; 3. Màng; 4. Buồng trong; 5. Phần cuối thần kinh tiếp xúc với ty thể

phát ra các tia nhiệt ngay cả trong đêm tối (hình 19.7). Người ta làm thí nghiệm với loài rắn chuông (họ Crotalidae) ở châu Mỹ và nhận thấy chúng có thể miễn cảm với sự thay đổi nhiệt độ rất nhỏ ($0,003^{\circ}\text{C}$). Ở hồ má có hàng ngàn đầu mút dây thần kinh cảm giác trên 1cm^2 . Hồ má có một màng mỏng chia làm hai buồng: một buồng cảm nhận trực tiếp các tia nhiệt do con mồi phát ra, buồng thứ hai thông với môi trường ngoài, và giữ nhiệt độ bằng nhiệt độ của không khí chung quanh. Các tế bào thần kinh nhạy cảm của hồ má sẽ báo về não bộ, sự chênh lệch nhiệt độ của hai buồng, giúp cho rắn cảm ứng được sự thay đổi nhiệt độ đó.

- Hồ môi: Ở nhiều loài rắn, hồ cảm giác nằm trên các vảy của môi trên và môi dưới được gọi là hồ môi. Mức độ nhạy cảm với nhiệt độ này ở vài phần trăm độ C.

Một số loài thuộc họ rắn lục Viperidae ở mé trên lỗ mũi cũng có hồ nhỏ công dụng giống như hồ má.

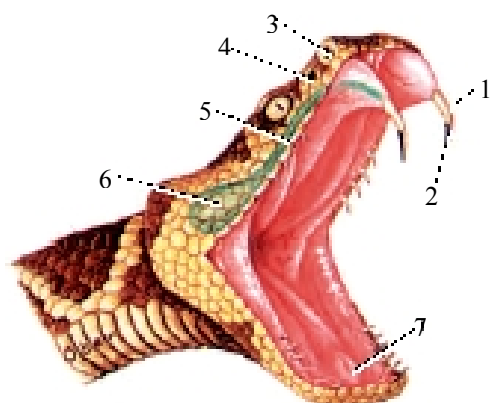
6. Hệ tiêu hoá

6.1 Khoang miệng hầu

Khoang miệng hầu của bò sát phân hóa hơn lưỡng cư: Khoang miệng có xương hàm rất phát triển, hàm dưới khớp động với sọ, tạo khả năng há miệng rộng để bắt mồi lớn (hình 19.8).

Răng nói chung kèm phát triển, đồng hình có thể thay thế, phân hóa thành răng độc, chức năng giữ mồi và tê liệt mồi (rắn). Trong khoang miệng có nhiều tuyến tiết chất nhầy, tuyến nước bọt phát triển giúp việc tẩm ướt mồi phát triển hơn so với lưỡng thể trừ cá sấu và nhóm rùa biển bắt mồi ở nước nên có tuyến nước bọt không phát triển. Ở rắn tuyến nọc độc do tuyến nước bọt biến đổi.

Lưỡi rùa và cá sấu ẩn trong miệng, một số nhóm như bộ Có vảy (thằn lằn, rắn) có lưỡi phát triển, thò được ra ngoài miệng. Rắn có một khe nhỏ ở môi trên nên có thể thò lưỡi qua khe mà không cần mở miệng. Lưỡi rắn dài và chẻ đôi.



Hình 19.8 Khoang miệng rắn có răng độc
(theo Hickman)

1. Răng độc; 2. Lỗ phóng chất độc; 3. Lỗ mũi; 4. Hố má; 5. Ống chứa chất độc;
6. Tuyến độc; 7. Khe họng

Nhiều loài thằn lằn, tắc kè ... phóng lưỡi ra để bắt mồi. Đáng kể nhất là tắc kè hoa (*Chamaeleo*) thường gặp ở Madagascar, Châu Phi, Ấn Độ, Nam Tây Ban Nha. Tắc kè hoa có chiều dài thân từ 25 - 35cm, nhưng lưỡi có thể dài bằng 1/2 chiều dài thân. Hai mắt có cuống và có khả năng đảo độc lập theo các hướng khác nhau. Khi phát hiện được con mồi, tắc kè hoa mở miệng, phóng nhanh lưỡi về phía con mồi, đầu lưỡi dính chặt lấy mồi, sau đó thu nhanh lưỡi có mồi vào miệng (hình 19.9).

Cá sấu khi gặp mồi lớn thì dùng đôi hàm ngoạm lấy con mồi, lắc cho con mồi đến chết mới thôi. Trường hợp mồi ngoan cố cự lại hoặc không chết ngay, cá sấu dùng đuôi quật vào con mồi hoặc lấy cả thân mình nặng nề đè lấy con vật. Ở rùa, khi bắt được mồi lớn thì không nuốt được, nên dùng mỏ sừng ở trên hàm và vuốt nhọn, khỏe ở đầu ngón chân để xé mồi. Có loài rùa trước khi ăn phải nghiền thức ăn bằng bộ hàm phẳng có rãnh dọc xẻ răng cưa.



Hình 19.9 Loài *Chamaeleo chamaeleo* đang bắt mồi bằng lưỡi dài (theo Hickman)

Rùa biển miệng rộng bắt mồi bằng cách mở miệng ra tạo thành một dòng nước mang theo những con mồi vào miệng rùa và bị rùa đưa vào bụng. Một số loài rắn không độc, sau khi cắn được con mồi, trước hết nó dùng nửa thân phía sau quấn lấy

con mồi mấy vòng làm cho nghẹt thở rồi mới tiến hành động tác nuốt. Loài trăn khi nuốt động vật lớn cũng thực hiện như trên.

Các loài rắn độc có móc độc ở phía trước hàm. Khi cắn mồi thì lập tức nọc độc theo ống hay rãnh mà tiết vào cơ thể con mồi làm cho nó bị tê liệt, ngừng phản ứng chống cự đến khi con mồi chết hẳn thì mới chịu nuốt mồi. Trong thành phần của nọc độc, ngoài độc tố làm tê liệt thần kinh, phá hại hệ tuần hoàn, còn có rất nhiều men tiêu hóa quan trọng làm phân giải tổ chức động vật.

Một số loài có móc độc phía sau như rắn ri cá, ri voi... khi đớp được mồi, thì rắn phải dùng hàm cố đẩy con mồi vào sâu trong miệng để móc độc phía sau có thể đâm vào con mồi. Nọc độc của những loài rắn này yếu, có khi phải cần 5 - 7 phút mới giết chết con mồi. Sau khi con mồi đã chết, rắn mới nhả mồi ra, tìm đầu con vật để nuốt. Các rắn độc và trăn lúc bắt mồi có thể ngoạm vào bất kỳ chỗ nào của con mồi, nhưng khi nuốt bao giờ cũng nuốt đầu con mồi trước. Sau đó rắn dùng các răng dài, kết hợp với xương hàm trên, xương hàm dưới thay thế nhau đẩy thức ăn về phía sau qua thực quản đến dạ dày.

6.2 Thực quản

Là một ống có thành mỏng, có nhiều nếp gấp dọc nên rất đàn hồi, có thể nuốt mồi lớn (rắn, thằn lằn...). Có độ dài lớn hơn của Lưỡng cư. Riêng ở rùa biển mặt trong của thực quản có gai sừng, có đỉnh hướng về phía sau nên có thể cho nước đi qua và giữ thức ăn lại.

6.3 Dạ dày

Bò sát dạ dày có cơ khỏe phân hóa tương đối rõ, biệt lập với ruột, màng nhày của dạ dày có nhiều tuyến vị khác với tuyến màng nhày của thực quản. Riêng ở cá sấu, dạ dày có một phần biến đổi thành mề như ở chim, bên trong có chứa các viên sỏi, đá giúp cho quá trình tiêu hoá cơ học.

6.4 Ruột

Có sơ đồ cấu tạo chung. Sau dạ dày là ruột trước (ruột non), chỗ chuyển tiếp giữa dạ dày và ruột trước có van hạ vị. Tiếp theo là ruột giữa (ruột già), trung gian có manh tràng (ruột bít). Manh tràng phát triển mạnh ở rùa cạn ăn thực vật và ở cá sấu có uốn khúc. Ruột sau (ruột thẳng) đổ trực tiếp vào huyết. Chiều dài thay đổi theo thức ăn (hình 19.10).

6.5 Tuyến tiêu hoá

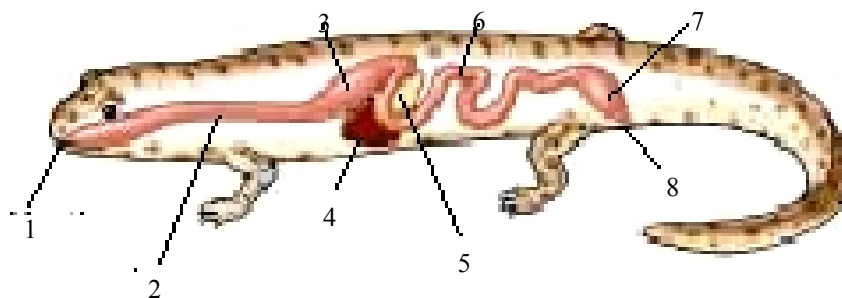
- Gan lớn, không phân thùy và dài (ở bò sát dạng rắn), hay phân thùy ở các loài khác.

có túi mật lớn.

- Tụy hình lá, dày nằm ngay ở khúc ruột tá. Lá lách là một thể màu đỏ nằm sau dạ dày .

- Sự tiêu hóa thức ăn của bò sát và đặc biệt là rắn rất mạnh. Rắn có thể tiêu hóa hết xương động vật, chỉ còn lại như lông chim, lông thú và móng sừng các phần này sẽ được bài tiết theo phân ra ngoài. Tốc độ tiêu hóa rắn phụ thuộc vào con mồi lớn hay nhỏ và tùy thuộc nhiệt độ môi trường. Nhiệt độ thích hợp sẽ làm gia tăng hoạt tính các dịch tiêu hóa. Nhiệt độ gia tăng sẽ làm tốc độ tiêu hóa mau còn ngược lại khi nhiệt độ giảm xuống thì tốc độ này sẽ chậm. Nhiệt độ này cao hơn lưỡng cư vì thể trăn, rắn khi nuốt được con mồi lớn thường phải phơi nắng để sự tiêu hóa tiến hành bình thường. Một con trăn (dài 4,2m trong 24 giờ nuốt 4

con dê, mỗi con từ 5,5 - 8,5 kg) tiêu hóa hết các con mồi lớn trên cần từ 8 - 10 ngày ở mùa nóng và 1 tháng vào mùa lạnh (hình 19.10).



Hình 19.10 Sơ đồ ống tiêu hoá của tắc kè (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Hầu; 3. Dạ dày; 4. Gan; 5. Túi; 6. Ruột non; 7. Ruột già; 8. Hậu môn

Ở rắn lục, để theo dõi khả năng tiêu hóa thức ăn thì người ta cho rắn ăn mỗi tuần 2 lần với lượng thức ăn như nhau và quan sát sự thải phân của rắn. Vào mùa hè chỉ sau 3 - 4 ngày thì rắn đã thải phân còn mùa đông rắn thải phân sau 1 tuần.

- Nhu cầu nước uống: Nói chung các loài bò sát đều cần uống nước để bù đắp lại lượng nước của cơ thể đã bị mất đi do quá trình tiêu hóa thải ra ngoài, do sự bốc hơi nước qua da và do quá trình hô hấp. Trăn nặng 25 kg ở nhiệt độ 25°C, sống trong không khí khô, mỗi ngày mất một lượng nước 0,1 - 0,3% trọng lượng cơ thể. Nhu cầu về nước của chúng thay đổi tùy theo môi trường khô hoặc ẩm. Thằn lằn và rắn uống nước bằng cách liếm các giọt sương. Rắn thích uống nước và tắm, nhất là khi hạn hán, mưa ít rắn thường đến ao, mương để uống nước và tắm làm cho lớp vảy ngoài mềm ra để giúp tiến hành lột xác bình thường. Các loài bò sát sống ở sa mạc hình như không cần uống nước, có lẽ lượng nước trong thức ăn đủ đáp ứng nhu cầu nước của chúng. Một số rùa cạn như rùa *Gopherus* ăn thực vật, trong bàng quang có tích trữ nước nên nhu cầu nước từ bên ngoài không đáng kể.

Một số loài thằn lằn sống ở vùng khô như thằn lằn độc (loài thằn lằn duy nhất có nọc độc làm chết người ở châu Mỹ) các loài tắc kè và thằn lằn bóng đều có gốc đuôi nở to, bên trong tích trữ mỡ. Khi cần nước những loài này sẽ huy động mỡ vào việc giải phóng nước để cung cấp nước cho cơ thể. Trong trứng các loài bò sát (rùa, cá sấu) đều có lòng đỏ và lòng trắng chứa mỡ đó là kho dự trữ nước cho phôi những loài này.

7. Hô hấp

7.1 Cấu tạo cơ quan hô hấp

Bò sát hô hấp chủ yếu bằng phổi: Đường hô hấp đã phân hóa rõ ràng gồm có đường thanh quản phát âm thanh (có sụn nhẫn và sụn hạt cau) và khí quản dài, phân thành 2 phế quản đi vào 2 lá phổi (hình 19.11). Phổi tiến hóa hơn lưỡng cư, bên trong có nhiều vách ngăn, chia thành các phế nang, nối với phế quản bằng phế quản phụ (cấp I, II, III), phổi xốp nên diện tích phân bố mao mạch tăng lên, dung tích lớn, đảm nhận được chức năng trao đổi khí.

7.2 Động tác hô hấp

Cử động hô hấp của bò sát theo nhiều kiểu:

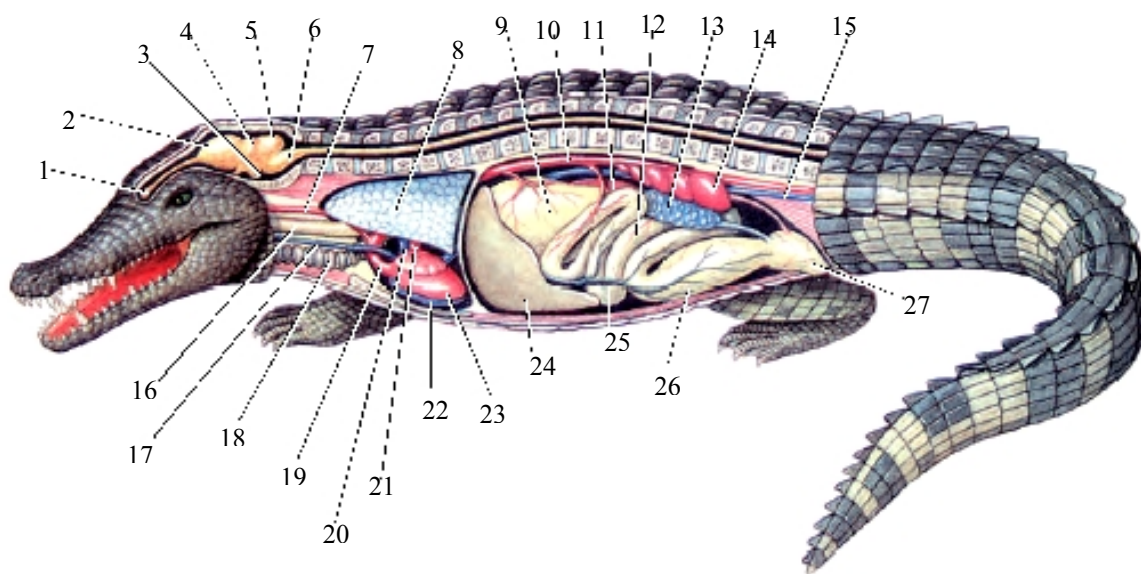
- Thở bằng ngực, thực hiện nhờ sự co giãn của cơ gian sườn.
- Thở bằng thềm miệng như lưỡng cư.
- Thở bằng cử động chi và đầu (rùa).

8. Tuần hoàn

Cơ quan tuần hoàn của bò sát hoàn chỉnh hơn lưỡng cư. Tuy nhiên chưa phân biệt rõ máu động mạch và tĩnh mạch.

8.1 Tim

Có 3 ngăn (2 tâm nhĩ và 1 tâm thất), khác với lưỡng cư tâm thất đã có vách ngăn chưa hoàn toàn, chia làm 2. Khi tim co, vách ngăn chưa hoàn toàn được nâng lên chạm tới nóc tâm thất làm cho hai nửa của tâm thất cách biệt nhau hoàn toàn, do đó máu tĩnh mạch ở tâm nhĩ phải và máu máu động mạch ở tâm thất trái không thể pha trộn. Tim vẫn còn xoang tĩnh mạch, so với lưỡng cư thì phát triển yếu và gắn với tĩnh mạch phải.



Hình 19.11 Cấu tạo nội quan cá sấu (theo Hickman)

1. Thủy khứ giác; 2. Bán cầu não; 3. Tuyến yên; 4. Não giữa; 5. Tiểu não; 6. Hành tuỷ; 7. Động mạch cảnh; 8. Phổi; 9. Dạ dày; 10. Động mạch chủ; 11. Lá lách; 12. Ruột; 13. Tuyến tụy; 14. Thận; 15. Tĩnh mạch chủ sau; 16. Hảu; 17. Tĩnh mạch cảnh; 18. Phế quản; 19. Cung động mạch; 20. Động mạch phổi; 21. Tĩnh mạch phổi; 22. Tâm thất phải; 23. Tâm thất trái; 24. Gan; 25. Tĩnh mạch gánh gan; 26. Ruột kết; 27. Lỗ huyết.

8.2 Hệ mạch

8.2.1 Động mạch

Bò sát có hệ động mạch khác với lưỡng cư: Không có thân chung mà chỉ có 3 cung động mạch rời nhau xuất phát từ 2 nửa của tâm thất:

- Nhánh thứ nhất: động mạch phổi từ nửa phải tâm thất (mang máu tĩnh mạch) tách ra thành 2 động mạch phổi đi tới phổi.

- Nhánh thứ 2: Từ nửa phải tâm thất và mang máu tĩnh mạch, uốn sang bên trái.

- Nhánh thứ 3: từ nửa trái tâm thất mang máu động mạch uốn sang bên phải, hình thành cung chủ động mạch phải và động mạch cảnh. Như vậy máu lên đầu là máu đã được ôxy hoá hoàn toàn. Tuy nhiên cung chủ động mạch trái và phải uốn về phía sau hình thành nên chủ động mạch lưng. Máu ở chủ động mạch lưng là máu pha vì máu ở cung chủ động mạch trái là máu tĩnh mạch, nhưng chứa máu động mạch nhiều hơn. Từ động mạch chủ lưng hình thành nhiều động mạch lớn ở phía sau tới nội quan và động mạch nhỏ tới thành cơ thể. Sau cùng động mạch chủ lưng chia thành 2 động mạch chậu đi tới chi sau và về đuôi thành động mạch đuôi (hình 19.11 và 19.12).

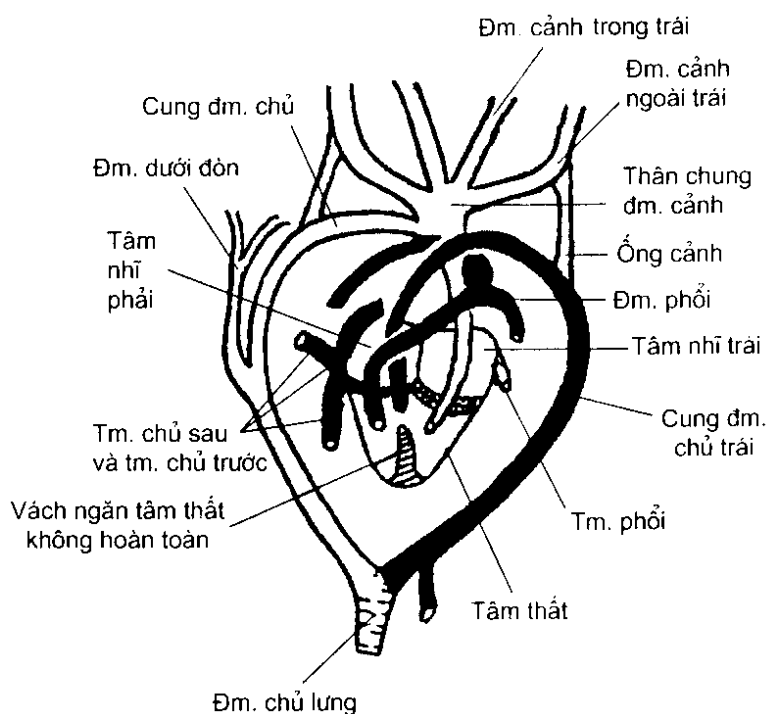
8.2.2 Hệ tĩnh mạch

Máu từ phần sau của cơ thể về tim lần lượt theo các tĩnh mạch sau:

- Tĩnh mạch chậu nhận máu tĩnh mạch từ tĩnh mạch đùi, tĩnh mạch chân của tĩnh mạch gánh thận, tập trung thành tĩnh mạch bụng sau đó vào tĩnh mạch chủ sau.

- Tĩnh mạch bụng nhận máu của tĩnh mạch nội quan, hình thành tĩnh mạch cửa gan, vào

gan rồi phân thành hệ gánh gan, sau đó tập trung thành tĩnh mạch gan, cuối cùng đổ vào tĩnh mạch chủ sau.



Hình 19.12 Hệ tuần hoàn của bò sát (theo Matviep)

- Tĩnh mạch chủ sau sau khi nhận máu từ tĩnh mạch thận và tĩnh mạch gan đổ vào xoang tĩnh mạch rồi vào tâm nhĩ phải.

Máu từ phần trước cơ thể chuyển về tim theo các tĩnh mạch sau:

- Máu ở tĩnh mạch đầu đổ vào 2 tĩnh mạch cảnh

- Máu ở 2 chi trước tập trung vào tĩnh mạch dưới đòn

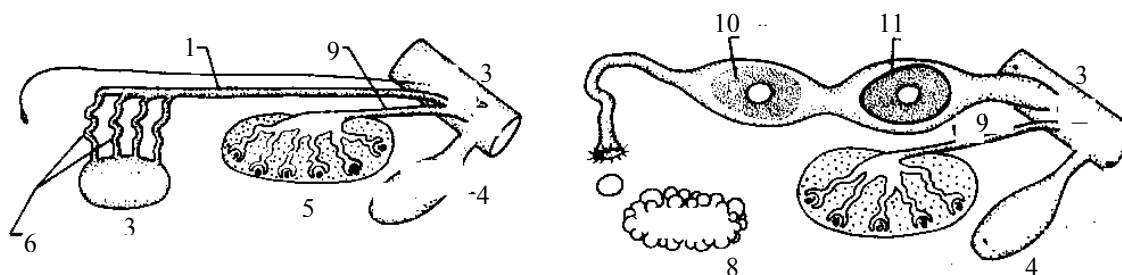
- Máu của tĩnh mạch dưới đòn và tĩnh mạch cảnh tập trung vào tĩnh mạch chủ trước rồi đi vào xoang tĩnh mạch, vào tâm nhĩ phải.

- Tĩnh mạch phổi đưa máu đã được ôxy hoá về tâm nhĩ trái (hình 19.12). Như vậy hệ tuần hoàn của bò sát khác với lưỡng cư là thiếu tĩnh mạch da.

9. Hệ niệu và sinh dục

9.1 Bài tiết

- Ở Bò sát có hậu thận, cấu tạo gồm đôi hình khối dài bám vào vách lưng ở vùng chậu. Ống dẫn của thận hình thành mới từ gốc ống Vonphơ, là niệu quản đổ ra huyết. Có bóng đái chứa nước tiểu (rắn và cá sấu không có). Ở đa số thằn lằn và rùa bàng quang rất lớn. Nhưng ở rắn, cá sấu bàng quang không phát triển (hình 19.13).



Hình 19.13 Hệ niệu sinh dục của bò sát và chim

1. Ống dẫn tinh; 2. Tinh hoàn; 3. Huyết; 4. Bóng đái; 5. Thận; 6. Ống ra; 7. Trứng; 8. Buồng trứng; 9. Ống niệu; 10. Lòng trắng; 11. Vỏ trứng

- Nước tiểu của các loài bò sát sống trên cạn (thằn lằn, rắn) là một chất sền sệt có màu trắng đục không hoà tan trong nước, thành phần chủ yếu là axit uric. Nước tiểu sền sệt đặc là do khả năng hấp thu lại nước của nước tiểu trong xoang huyết. Nước tiểu của các loài bò sát sống ở nước hoặc nửa nước nửa cạn (rùa nước, cá sấu ...) thì loãng và thành phần chủ yếu là urê.

9.2 Hệ sinh dục

- Hệ sinh dục bò sát nằm ở hai bên cột sống: Tuyến sinh dục đực là đôi tinh hoàn lớn

màu trắng hình dạng thay đổi, tinh quản là ống Wolff, có cơ quan giao cấu (có thể có một hoặc hai). cơ quan giao cấu có 2 loại: Ngọc hành kép có ở thằn lằn và rắn, khi giao phối chỉ có 1 ngọc hành cắm vào huyết sinh dục của con cái. Ngọc hành đơn có ở rùa, cá sấu. Ở cá sấu ngọc hành còn hình thành quy đầu như ở thú.

- Tuyến sinh dục cái là hai buồng trứng có kích thước khác nhau. Buồng trứng của thằn lằn và rắn rộng như ở cá, còn của rùa và cá sấu thì đặc như chim, thú. Hai buồng trứng của rùa và cá sấu thì rộng và xếp ngang hàng, còn của thằn lằn và rắn thì hẹp và xếp so le.

Ống dẫn trứng gồm hai ống rộng, là ống Munle, một đầu thông với phần trước khoang bụng có loa kèn, đầu sau là huyết. Ống dẫn trứng của rùa và cá sấu phân thành nhiều phần: Phần phễu đỡ trứng, phần tiếp theo tiết lòng trắng trứng, phần cuối là nơi tiết vỏ đá vôi thông với âm đạo. Hai ống dẫn của một số loài bò sát có độ dài không giống nhau (hình 8.14).

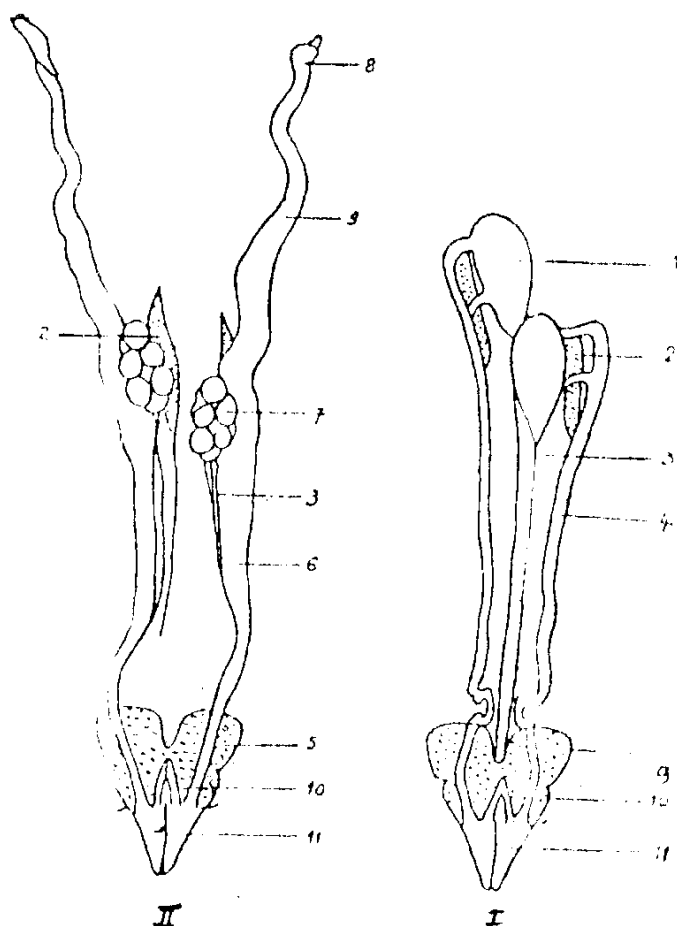
- Trứng bò sát có kích thước lớn hơn lưỡng cư, có nhiều noãn hoàn phát triển trực tiếp, có vỏ dai do thấm thêm canxi.

10. Sự sinh sản

10.1 Sự sai khác đực và cái

Tất cả bò sát đều phân tính, ngoại trừ loài rắn lục hải đảo (*Bathrops insularis*) rất hiếm gặp sống ở một hòn đảo nhỏ ở nam Brasil vừa có cơ quan sinh dục đực và cái trên một cá thể. Sự sai khác giữa con đực và con cái ở bò sát rõ hơn ở lưỡng cư, thể hiện ở con có cỡ lớn.

- Thông thường con cái vì phải mang trứng nên lớn hơn con đực (vài loài rùa, rắn...).



Hình 19.14 Hệ sinh dục của Bò sát (Thằn lằn bóng - *Mabuya longicaudata*) (theo Đào Văn Tiến)
I. Con đực; II. Con cái

1. Tinh hoàn; 2. Tuyến trên thận; 3. Dây chằng; 4. Tinh quản; 5. Thận hông; 6. Tử cung; 7. Buồng trứng;
8. Vòi ống trứng; 9. Ống trứng; 10. Ống dẫn quản; 11. Huyệt

Rắn sài cổ đỏ (*Rhabdophis subminiatus*) rất thường gặp ở nước ta, lúc còn nhỏ cá thể đực lớn hơn cá thể cái, nhưng khi đã trưởng thành thì cá thể cái lớn vượt lên, to hơn cá thể đực một cách rõ rệt. Tuy nhiên một số loài bò sát (thằn lằn, nhông, rắn hổ mang, kỳ đà ...) cá thể đực thường khỏe và lớn hơn cá thể cái vì tập tính đánh nhau để giành cá thể cái, nên do chọn lọc con đực phải to khỏe. Rùa nước ngọt đực nhỏ hơn rùa cái, trái lại rùa cạn rùa biển thì rùa đực lớn hơn (vích). Rùa đực thường có yếm lõm, sâu hơn yếm của rùa cái (yếm phẳng) có gốc đuôi to hơn và dài hơn rùa cái.

- Thằn lằn đực có đầu lớn đuôi dài, gờ gai lưng của con đực thường cao hơn ở con cái (nhông). Ở rắn, số vảy bụng của con đực ít hơn con cái, vảy dưới đuôi của con cái ít hơn con đực. Gốc đuôi của rắn đực bao giờ cũng thót lại, rồi phình to lên, đuôi dài hơn. Gốc đuôi con cái từ hậu môn trở xuống thon đều, đuôi ngắn. Ở một số loài rắn, rắn đực có chựa lớn. Cá sấu đực khó phân biệt với cá sấu cái, trừ cá sấu mõm dài ở Ấn Độ và Miền Điện có thể phân biệt được cá sấu đực, vì đầu mõm ở cá sấu đực có những phần phụ.

- Ngoài ra vào mùa sinh sản một số thằn lằn và rùa con đực có màu sắc sặc sỡ hơn (cáic kè, tắc kè hoa). Cá thể đực của các loài nhông, tắc kè, thằn lằn có những lỗ đuôi hoạt động tiết dịch vào mùa sinh sản. Những lỗ đuôi của cá thể cái thường không rõ. Ở rắn không sự khác biệt và màu sắc ở rắn đực và rắn cái.

10.2 Mùa sinh sản

- Mùa sinh dục tùy thuộc khí hậu. Ở vùng ôn đới vào mùa ấm sau khi ngủ đông một thời gian ngắn, ở vùng nhiệt đới vào trước mùa mưa. Mùa sinh sản thay đổi tùy theo loài và địa phương. Rắn ráo (*Ptyas korros*) ở Quảng Đông (Trung Quốc) đẻ trứng vào tháng 5 - tháng 6, ở Việt Nam đẻ vào tháng 6 - tháng 8, ở Java (Indonesia) đẻ vào tháng 8. Ba ba ở Trung Quốc đẻ từ tháng 6 - tháng 8, ở Việt Nam từ tháng 6 - tháng 7.

- Vào mùa sinh sản, rắn đực chủ động bò tìm rắn cái. Rắn cái có một số tuyến ở đuôi và đặc biệt là cái tuyến ở da tiết ra mùi đặc biệt. Rắn đực nhờ cơ quan thị giác để phát hiện đối tượng, sau đó nhờ cơ quan khứu giác và cơ quan Jacobson giúp nhận biết mùi của rắn cái đã để lại trên đường đi. Mùi của rắn cái quyến rũ rắn đực được tiết ra ở thân rắn cái và chỉ xuất hiện vào mùa sinh sản khi rắn cái động dục. Rắn cái động dục suốt thời gian mang trứng nên một số loài rắn chịu giao phối nhiều lần trong mùa sinh sản.

Ở nhóm thằn lằn, vai trò thị giác có vai trò quan trọng hơn để nhận biết đối tượng khác phái. Thằn lằn đực Bắc Mỹ có màu sẫm, dọc hai bên thân có sọc dài màu xanh. Trước khi giao phối, thằn lằn đực rướn cao thân, bụng dẹp lại theo chiều dọc làm lộ rõ hai sọc màu xanh để báo cho thằn lằn cái biết.

Trong mùa sinh sản một số loài bò sát đực có tiếng kêu gọi cái rất đặc trưng (cá sấu, tắc kè, rùa ..). Tiếng tắc kè gọi giao hoan có thể lan xa đến 100m.

Vào mùa sinh sản, một số bò sát đực rất hiếu chiến, đánh nhau rất quyết liệt để giành

lấy con cái (thằn lằn, kỳ đà, tắc kè hoa, rắn...). Ở rắn đuôi kêu (*Crotalus rufus*) rắn đực sẽ quấn lấy nhau, mổ nhau. Cuối cùng rắn đực nào thắng sẽ ghép đôi với rắn cái.

10.3 Giao hoan và giao phối

10.3.1 Hiện tượng giao hoan

Trước khi giao phối, thường xảy ra hiện tượng giao hoan sinh dục. Hiện tượng này giúp cho đực và cái nhận biết nhau và kích thích cá thể cái trước khi giao phối. Ở tắc kè (*Calotes versicolor*) lúc mùa giao hoan, con đực đứng thẳng hai chân sau, đầu lắc lư, miệng há ra ngậm lại nhịp nhàng, màu sắc thay đổi nhanh chóng. Tắc kè đực vẫy đuôi làm dáng trước khi giao phối. Thạch sùng đực (*Hemidactylus*) chạy chung quanh con cái, thỉnh thoảng liếm hoặc lấy mõm chạm vào thạch sùng cái để vuốt ve. Thằn lằn đực (*Lacerta agilis*) khi đã tìm được thằn lằn cái, liền dùng mõm đập vào cổ, gáy, cọ những lỗ đuôi vào lưng đớp đuôi, đớp háng thằn lằn cái. Rắn hổ mang đực nuôi ở các trại rắn có thời gian giao hoan sinh dục khoảng nửa giờ. Rắn đực và cái bò song song với nhau trước khi giao phối. Một số loài rùa đầm đực có tập tính giao hoan bằng cách lắc lư đầu, cắn cào rùa cái.



Hình 19.15 Hoạt động giao phối của rùa (theo Hickman)

10.3.2 Sự giao phối

Bò sát đực có cơ quan giao phối là dương hành để đưa tinh trùng vào huyết của cá thể cái. Sự thụ tinh được thực hiện ở bên trong ống dẫn trứng. Thằn lằn đực (nhông, thạch sùng) thường dùng răng ghim thạch sùng cái để giao phối. Một số loài nhông khác, con đực không cắn nhưng dùng chân trước giữ phần thân trước của nhông cái hoặc bám hai bên sườn, hoặc leo lên lưng của nhông cái. Con đực có thể giao phối với nhiều con cái, trái lại con cái chỉ giao phối một lần. Thời gian giao phối có thể kéo dài từ nửa giờ đến vài giờ hay hơn nữa. Khi giao phối, rùa cạn đực leo lên mai lưng của rùa cái. Để đứng được vững trên lưng rùa cái, rùa đực dùng vuốt bám chặt vào bờ mai trước của rùa cái và cắn vào đầu của rùa cái. Khi chịu đực, rùa cái rướn mình lên khỏi mặt đất, đuôi duỗi thẳng. Rùa đực đưa dương hành vào huyết con cái (hình 19.15).

Rùa đầm (*Emys*) giao phối trong nước, rùa đực leo lên lưng của rùa cái. Nếu rùa cái chưa chịu thì sẽ bị rùa đực cắn hoặc chìm xuống bùn cho đến khi nào chịu mới thôi.

Cá sấu đực dùng chân trước bám chặt vào cổ cá sấu cái. Sau đó nó vặn thân sang một bên, xoay xuống phía dưới thân của cá sấu cái để giao phối.

Thông thường ở bò sát, con đực đóng vai trò chủ động và tích cực. Ngược lại ở một số ít loài như nhông (*Agama agama*). Trong mùa sinh sản nhiều cá thể cái vây lấy một cá thể đực. Con nào cũng muốn cho cá thể đực chú ý, chúng chạy quanh và chìa lỗ huyết cho con đực.

10.4 Thụ tinh

Ở rắn, sau khi giao phối, tinh trùng nằm trong ống dẫn trứng của con cái trong nhiều tháng đến vài năm. (thí nghiệm cho thấy sau ba đến bốn năm, con cái vẫn đẻ trứng, trứng được thụ tinh và nở thành con). Rắn lục châu Phi cái (*Causus rhombeatus*) sau khi giao phối được nuôi cách ly khỏi rắn đực đã đẻ 7 ổ trứng và tỷ lệ thụ tinh vẫn cao. Sau khi giao phối, tinh trùng sống trong ống dẫn trứng của rắn cái và chờ trứng rụng. Ở rắn sống vùng ôn đới sau khi giao phối độ hai tháng, rắn cái mới rụng trứng.

10.5 Lứa đẻ, trứng, đẻ con

- Trong vùng nhiệt đới mùa sinh sản của bò sát vào trước mùa mưa, còn ở vùng ôn đới mùa này xảy ra vào đầu mùa ấm. Thời gian có chứa kéo dài từ vài tuần đến vài tháng nhưng theo quy tắc ở các loài đẻ con dài hơn các loài đẻ trứng. Số lứa

để thay đổi tùy vùng. Ở vùng ôn đới, bò sát chỉ đẻ một lần trong năm. Ở vùng hàn đới có loài phải 2 năm mới đẻ một lần. Ở vùng nhiệt đới, bò sát đẻ từ một đến bốn lứa trong một năm. Một số loài rắn, cá sấu, kỳ đà chỉ đẻ 1 lứa/1 năm. Một số thằn lằn (tắc kè, thạch sùng) và rùa (rùa mốc, rùa mai đẹp) đẻ hai lứa/năm, mỗi lứa đẻ hai trứng. Rắn ráo đẻ 4 lứa/năm. Các loài rùa biển (đồi mồi, vích ...) và rùa sông (ba ba) đẻ ba đến bốn lứa.

- Trứng bò sát lớn hơn trứng lưỡng cư và thường có hình bầu dục. Trứng tắc kè, thạch sùng, ba ba, đồi mồi lại có hình tròn. Trứng nhỏ nhất vào khoảng 2 - 3mm, trứng lớn nhất là của cá sấu, kỳ đà, rùa vào khoảng 90 - 120mm. Cỡ lớn của trứng tăng theo cỡ lớn của con vật. Số lượng trứng thay đổi tùy loài bò sát, nhìn chung bò sát ở cạn đẻ trứng ít hơn bò sát ở nước. Trong nhóm thằn lằn như tắc kè, thạch sùng đẻ hai trứng trong một lứa, tắc kè đẻ 6 - 10 trứng/lứa, kỳ đà 17 - 35 trứng/lứa, rắn hổ mang từ 8 - 23 trứng/lứa, cá sấu 25 - 60 trứng/lứa, ba ba 20 - 30 trứng/lứa; đồi mồi, vích đẻ hơn 100 trứng/lứa. Vỏ trứng thường dai mềm, chỉ có vỏ trứng của rùa cạn, thạch sùng, tắc kè, cá sấu, ba ba thì cứng do ngấm thêm calci.

- Một số loài bò sát có hiện tượng đẻ con (noãn thai sinh = đẻ trứng thai) như rắn bông súng, rắn biển, rắn mối (*Mabuya multifasciata*). Trứng sau khi được thụ tinh vẫn được giữ lại trong ống dẫn trứng. Ở đó, phôi sẽ phát triển, lớn lên nhờ chất noãn hoàng (lòng đỏ) dự trữ của trứng. Khi đã được hình thành, bò sát con tự cắn rách lớp màng trứng rất mỏng, chui ra ngoài qua lỗ huyết. Số con thay đổi từ 2 - 100. Rắn biển đẻ 2 - 15 con. Rắn da cóc đẻ 70 - 72 con.

Bằng cách đẻ con, bò sát bảo vệ được nòi giống tốt hơn, tránh được những điều kiện bất lợi của môi trường. Hiện tượng đẻ con này ít gặp ở vùng nhiệt đới, chỉ thường gặp ở những loài sống trong vùng có khí hậu mát (vùng ôn đới, núi cao).

10.6 Nơi đẻ, bảo vệ và chăm sóc trứng

- Bò sát thường đẻ trứng vào trong hốc đất thiên nhiên, khe đá hoặc do con cái đào. Vài loài thằn lằn (tắc kè, thạch sùng) đẻ trứng ở nơi kín đáo, khe đá, hốc cây và trứng dính vào đá hay vỏ cây. Rắn cái sau khi có chửa sắp đến ngày đẻ thường tìm đến hốc cây, khe đá, dưới đồng lá rụng, bụi cây. Các loài bò sát sống ở nước (cá sấu, rùa ...) cũng lên cạn để đẻ. Đồi mồi bò lên bãi cát, bới cát thành hốc, đẻ trứng vào hốc, lấp hốc lại. Các cá thể cái cùng loài thường tìm đến một nơi để đẻ trứng, vì nơi đó có nhiệt độ, độ ẩm thích hợp cho trứng của loài đó phát triển. Vì vậy có lúc người ta phát hiện và thu được nhiều trứng đồi mồi, rắn, rùa... ở một khu vực hẹp.

- Thời gian trứng nở thay đổi tùy loài, tùy theo nhiệt độ môi trường từ 30 - 120 ngày. Vài loài thằn lằn cần 30 ngày để trứng nở, tắc kè cần 100 ngày. Trứng rắn nở sau 66 - 85 ngày, rùa từ 30 - 60 ngày. Riêng giống Chủy đầu (*Hatteria*) trứng cần 15 tháng mới nở.

- Hiện tượng chăm sóc trứng thay đổi tùy loài. Một số loài bò sát như thạch sùng, kỳ đà... sau khi đẻ trứng trong các hang hốc, không biết chăm sóc ổ trứng mà ngay khi con mới nở cũng không biết chăm sóc và bảo vệ con, đôi khi ăn cả con. Một số loài bò sát như tắc kè (*Calotes versicolor*) biết dùng đầu để xóa sạch những vết tích của hang chứa trứng. Vích, đồi mồi sau khi đẻ xong cũng biết xóa sạch dấu vết bằng cách dùng cát lấp hốc lại. Rùa đào hang rất tài, rùa mẹ dùng chân sau để đào, nếu gặp đất quá cứng rùa mẹ biết đá vào đất làm cho đất mềm ra, rồi tiếp tục đào, cho đến khi thành ổ đẻ. Lỗ cửa hang thường rất nhỏ, rùa mẹ biết dùng chân sau đưa dần trứng vào trong hang. Cá sấu (*Crocodylus porosus*) làm tổ bằng rác và cành cây ở bờ đầm, đẻ khoảng 25 - 60 trứng, rồi đào một hố cách tổ 1m, nằm trong đó canh trứng, thỉnh thoảng quẫy đuôi cho nước bắn lên tổ. Một số loài bò sát như rắn ráo, kỳ

đà đã tìm đến tổ mối để đẻ trứng. Tổ mối có đủ nhiệt độ và độ ẩm ổn định như một lò ấp trứng, khi những con non nở ra có thể tìm ngay mối thợ và ấu trùng mối để ăn.

Một số ít loài bò sát có khả năng ấp trứng thật sự, lấy thân quấn tròn đăm trứng để ủ. Rắn hổ mang chúa (*Ophiophagus hannah*) cái đẻ từ 20 - 40 trứng vào đồng lá rụng, liền tìm một lớp lá khác để phủ lên trên, rồi cuộn tròn nằm ấp phía trên. Con đực cũng hoạt động gần đó để bảo vệ trứng. Lúc này chúng trở nên hung dữ, bất kỳ một loài động vật nào lại gần cũng đều bị chúng chủ động tấn công. Trăn cái (*Python*) dùng đuôi và cử động uốn mình của thân để vun trứng lại thành đồng trứng hình nón. Sau đó trăn cái cuộn lấy toàn bộ ổ trứng vào trong khúc thân. Ở tư thế ấp trứng, đuôi trăn ở dưới, mình trăn cuộn lấy ổ trứng, còn đầu thì che phủ trên. Trăn ấp trứng trong 6 tuần và chỉ rời ổ trứng trong chốc lát để đi uống nước. Nhờ sự ấp này trăn đã tạo được nhiệt độ thích hợp và ổn định giúp cho phôi phát triển. Đến ngày nở, trăn con đục vỏ trứng chui đầu ra trước. Nếu có tiếng động thì trăn con lại thụt đầu vào vỏ trứng. Cứ thập thò như vậy sau 2 - 3 ngày, trăn con mới rời hẳn vỏ.

Thằn lằn (*Emeces*) biết sắp xếp lại ổ trứng khi thấy trứng vương vãi, đảo trứng và thỉnh thoảng đi phơi nắng để lấy nhiệt vào cơ thể, để ủ trứng cho đến khi nở.

10.7 Sự nở trứng và con non

- Khi đã đến ngày nở, trước mồm của bò sát con có từ 1 - 2 răng phôi nhỏ (răng sữa) mọc ở phía trước hàm trên. Răng phôi này dùng để phá vỡ vỏ trứng để bò sát con chui ra ngoài. Sau khi con non lọt khỏi vỏ, răng phôi hết tác dụng sẽ tiêu biến đi trong khoảng vài giờ hoặc vài ngày. Tắc kè và thạch sùng non có 2 răng phôi to có lẽ vì trứng có vỏ cứng. Cá sấu nước lợ có 2 răng phôi, các loài cá sấu khác và rùa có 1 răng phôi.

Ở các loài bò sát đẻ trứng thai (noãn thai sinh), con nở trong bụng mẹ, và cựa quậy phá rách vỏ trứng chui ra ngoài.

Một số loài bò sát non cần phải có sự giúp sức của bò sát bố mẹ mới có thể lọt ra khỏi vỏ được. Thằn lằn sa mạc đẻ con (*Xantusia*) thằn lằn con đẻ ra còn ở trong bọc, khi đó thằn lằn mẹ phải dùng răng cắn rách màng bọc để lôi con ra ngoài. Cá sấu Mỹ làm ổ bằng bùn, rác và trét kín lại. Khi nghe thấy tiếng cá sấu con đã nở lục đục trong ổ, thì cá sấu mẹ phá tổ cho con ra ngoài. Cá sấu mẹ còn biết dẫn đàn con xuống nước. Rùa nước ngọt, đôi khi non biết tìm thấy đường xuống nước nhờ những tia nắng mặt trời phản chiếu xuống nước.

- Ngay từ khi mới nở, chui ra khỏi vỏ, bò sát non đã giống bố mẹ về hình dạng. Rắn độc non mới nở có thể hoạt động ngay, bò, leo, bơi lội và tự bắt lấy mồi ăn và có thể cắn người.

11 Phát triển phôi và hậu phôi

11.1 Phát triển phôi

Một đặc điểm rất quan trọng ở bò sát là trứng có màng ối. Trứng này có màng và vỏ bảo vệ, có thể được đẻ trong đất. Trứng có màng ối của các động vật có xương sống ở cạn như bò sát và chim có 4 lớp màng là màng ối, túi niệu, túi noãn hoàng, màng đệm và ngoài cùng là lớp vỏ. Màng ối bao bọc một buồng có đầy dịch, chứa phôi giúp cho phôi tiếp tục phát triển trong môi trường nước mặc dù trứng được đẻ trên cạn. Túi niệu là nơi tiếp nhận các chất thải của phôi đang phát triển. Các mạch máu của chúng nằm gần vỏ giữ chức năng trao đổi khí. Túi noãn hoàng chứa noãn hoàng là nguồn thức ăn cho phôi. Màng đệm là lớp màng ngoài cùng bao quanh phôi và các màng khác. Giống như bò sát và chim, thú cũng thụ tinh trong, phôi cũng có 4 lớp màng nhưng không có vỏ và không được đẻ ra. Phôi non và các

màng của chúng được giữ lại trong một buồng đặc biệt của ống sinh dục cái. Ở đây sự phát triển phôi được hoàn tất và cá thể con được đẻ ra.

- Trứng bò sát phân cắt hình đĩa, sự phôi vị hóa khác với loại trứng nhiều noãn hoàng, phân cắt hình đĩa của chim và thú: Quá trình dày lên và lõm vào của phôi không xảy ra ở cạnh đĩa phôi mà ở phía trong cạnh đó. Quá trình này phát sinh trung bì, do đó xoang vị có tên là túi trung bì. Nội bì hình thành trước trung bì do quá trình biệt hoá các tế bào noãn hoàng. Trong quá trình phát triển phôi có hình thành các màng phôi, nhờ đó phôi của bò sát, chim và thú phát triển trực tiếp thành con non không qua giai đoạn ấu trùng.

- Sự hình thành các màng phôi như sau: Xung quanh phôi có một nếp vòng, phát triển dần và gắn 2 đầu với nhau, bao lấy phôi làm thành 2 lá liên tục: Lá ngoài là màng serosa, bao bọc toàn bộ trứng. Lá trong hình thành nên màng ối (amnios), bên trong có khoang ối chứa dịch ối. Phôi nằm trong khối dịch ối nên không bị khô.

- Khoang ối nhỏ, hẹp phôi không thể hô hấp và thải các chất do đó đồng thời với sự hình thành màng ối, có sự hình thành túi niệu (atlantois). Túi niệu được hình thành từ một nếp gấp ở phần sau của ruột phôi, lớn lên chiếm đầy khoảng trung gian giữa màng serosa và màng amnios. Túi niệu là nơi trao đổi khí, tích trữ các chất bài tiết, thành ngoài có nhiều mạch máu, thông với hệ thống lỗ trên vỏ trứng.

- Phôi lớn dần lên, nối với túi noãn hoàng bằng dây rốn. Túi noãn hoàng bọc lấy khối

noãn hoàng, lấy chất dinh dưỡng nuôi phôi. Khi noãn hoàng hết, phôi có hình con thằn lằn nhỏ, chọc vỏ trứng đẻ ra ngoài.

11.2 Phát triển hậu phôi

- Tăng trưởng: Nhiều loài bò sát sau khi nở lớn rất nhanh, có khi trong vòng 8 tuần đã lớn gấp đôi so với mới nở, sau đó tốc độ lớn của chúng chậm lại và dừng lại ở giai đoạn trưởng thành. Cá sấu Mỹ mới nở dài 20 cm, sau 1 năm dài 67cm, 2 năm kích thước thân 1,2m. Cá sấu đực 6 tuổi dài 1,8m - 2,5 m, cá sấu cùng tuổi dài 1,6m - 1,8m. Cá sấu đực 9 tuổi dài 3m. Trăn khi mới nở dài 0,6m, 1 tuần dài 1,5m, 2 tuần dài 2m, 3 tuần dài 2,5m, 4 tuổi dài 2,9m và 5 tuổi dài tới 3,3m. Rắn hổ mang ở nước ta khi mới nở dài 2cm, 1 năm dài 45cm, 2 năm dài 58 - 85cm, 3 năm dài 90 - 95cm, khoảng 3 năm rưỡi thì rắn trưởng thành có thể tiến hành giao phối và sinh đẻ. Khi đã trưởng thành sinh dục, một số loài bò sát ngừng lớn. Ở rắn thì vẫn tiếp tục lớn nhưng rất chậm. Tốc độ tăng trưởng không giống nhau ở con đực và con cái. Có nhiều yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng như thức ăn, nhiệt độ và ánh sáng.

Một số loài thằn lằn (tắc kè) thành thực sau 1 năm, rùa từ 2 - 5 năm; cá sấu khoảng 8 năm. Rắn có kích thước nhỏ thành thực sớm hơn loài có kích thước lớn, rắn đực thành thực sớm hơn rắn cái (rắn đực khoảng 2 - 4 năm, rắn cái từ 4 - 6 năm).

- Việc xác định tuổi thọ của các loài động vật hoang dại trong đó có lớp bò sát là rất khó. Người ta ít có điều kiện để biết một con vật ngay từ lúc mới nở đến khi con vật chết bình thường trong hoàn cảnh sống trong thiên nhiên. Tuổi thọ của nhiều loài bò sát chỉ là số liệu tương đối: Tắc kè khoảng 7 năm, rắn hổ mang khoảng 12 năm, trăn khoảng 20 năm, cá sấu 56 năm. Rùa cạn sống lâu nhất, có loài lên đến 300 năm.

III. Một số đặc điểm sinh học, sinh thái học bò sát

1. Chu kỳ hoạt động ngày đêm

Chu kỳ hoạt động ngày đêm của bò sát phụ thuộc chủ yếu vào nhiệt độ và phần nào liên quan đến thức ăn. Bò sát hoạt động khi có nhiệt độ môi trường phù hợp nhất, nói chung bò sát thích nhiệt độ cần lấy thêm nhiệt độ vào cơ thể. Do đó chúng thường chỉ hoạt động ở nhiệt độ thuận lợi nhất trong ngày. Giới hạn nhiệt độ thay đổi tùy loài và tùy vùng phân bố và trong khoảng 20 - 40°C. Hầu hết các loài bò sát vùng ôn đới đi kiếm mồi vào ban ngày, trừ một số ít hoạt động vào lúc hoàng hôn, chỉ có họ tắc kè là đi ăn đêm. Đa số bò sát vùng nhiệt đới đi ăn đêm vì ban ngày khí hậu quá nóng.

- Ở nước ta, nhiều loài thằn lằn (rắn mối, kỳ đà, nhông, ...) và phân nửa số loài rắn (đa số trong họ rắn nước) đi ăn ngày. Một số ít loài thằn lằn (thằn lằn, tắc kè) nhiều loài rùa, một số ít loài rắn độc đi ăn đêm. Khi hoạt động ngày, bò sát thường chọn sinh cảnh có nhiệt độ thích hợp nhất. Ví dụ sự hoạt động ngày đêm của rắn mối (*Mabuya*) theo một biểu thời gian nhất định trong ngày. Rắn mối sống trong các hang, hốc cây, khe ngách, đi kiếm ăn từ sáng đến chiều, nhưng hay phơi nắng vào khoảng từ 8 - 10 giờ. Vào giữa trưa (12 - 15 giờ) nó thường chui vào chỗ râm mát để tránh nắng. Sau đó rắn mới trở lại hoạt động gần hang và khoảng 17 giờ, rắn mới chui vào hang. Sự hoạt động ngày đêm ở rùa vàng (*Testudo*) như sau: 6 giờ sáng rùa còn ở trong hang, 6 giờ 30 - 8 giờ 30 rùa ra khỏi hang để sưởi ấm, 8 giờ 30 - 11 giờ 30 rùa rời hang để đi kiếm mồi, 11 giờ 30 - 16 giờ 30 rùa quay về hang và ở trong đó suốt đêm. Do khả năng chọn nhiệt độ thích hợp như vậy mà cơ thể bò sát không bị hun nóng quá mức và thân nhiệt không thay đổi nhiều. Ở rắn nhiệt độ thích hợp nhất từ 18°C - 30°C, khi nhiệt độ giảm đến 10°C rắn ít hoạt động. Nếu cho rắn sống ở môi trường có nhiệt độ 40°C thì một thời gian sau rắn sẽ chết.

Hoạt động ngày đêm phụ thuộc vào mùa, tuổi và đặc điểm sinh lý. Rắn mối ở miền Bắc vào mùa xuân và mùa thu chỉ hoạt động từ 8 - 9 giờ đến 15 giờ - 16 giờ và không có hiện tượng trú râm vào buổi trưa. Về mùa đông, chúng hoạt động bất thường, ban ngày chỉ đi kiếm ăn những khi nắng ấm. Ở nhiều loài bò sát ở miền Bắc, mùa hè hoạt động vào ban đêm vẫn có thể hoạt động ban ngày vào mùa xuân. Mùa hè rắn hổ mang đi kiếm ăn từ sẩm tối đến nửa đêm. Mùa xuân thời tiết ẩm áp rắn hổ mang đi kiếm ăn cả ban ngày. Khi đó, dù nhiệt độ bên ngoài có xuống thấp, rắn cũng vẫn bắt buộc ra khỏi hang để tìm mồi. Rắn hổ mang non (1 tuổi) đi kiếm ăn vào ban ngày. Khi nuốt mồi quá to rắn có thể không đi kiếm ăn vài ngày liền.

Yếu tố thức ăn đã thúc đẩy các loài bò sát có đời sống theo thời gian riêng của mình và chủ động điều chỉnh biểu thời gian cho phù hợp với tình hình xuất hiện của con mồi. Thằn lằn không chân thường kiếm mồi vào lúc hoàng hôn nhưng những ngày có mưa rào lúc ban ngày do côn trùng xuất hiện nhiều cũng ra kiếm ăn.

Hoạt động ngày đêm của bò sát bị thúc đẩy bởi nhu cầu sưởi nắng. Trong những ngày mùa đông, thỉnh thoảng có vài ngày nắng ấm, đó là ngày hội của nhiều loài bò sát. Chúng rời hang bò đến những chỗ kín gió, nhiều nắng và yên tĩnh để sưởi ấm, thu lấy nhiệt lượng. Ở trên núi cao nhiệt độ không khí -5°C, nhiệt độ mặt đất +5°C, song nếu có những tia nắng mặt trời thì nhiệt độ của cơ thể thằn lằn được sưởi ấm lên đến 19°C.

2. Chu kỳ hoạt động mùa

Ở vùng ôn đới, nhiệt độ biến động rõ rệt qua các mùa do đó hoạt động mùa của bò sát rất rõ ràng. Ở vùng nhiệt đới sự biến động nhiệt độ càng ít và bò sát gần như hoạt động quanh năm. Mùa đông lạnh lẽo ở vùng ôn đới hoặc hàn đới bắt buộc nhiều loài bò sát phải ngủ đông, thời gian này kéo dài từ 5 đến 7 tháng, có khi 8 đến 9 tháng ở vùng cực Bắc.

Thông thường người ta có thể tìm thấy số lượng cá thể khá lớn cùng loài nằm chen chúc với nhau thành đàn trong một hang để ngủ đông. Chính vì thế, vào những ngày quá rét khi lật các ổ rơm hoặc đệm cỏ sẽ thấy một đàn rắn quấn chặt lấy nhau, không nhúc nhích. Tại Đan Mạch đã có lần người ta phát hiện ở dưới một gốc cây cổ thụ có hàng trăm rắn lục đang ôm chặt lấy nhau và ngủ mê man. Ở trong hang rắn ngủ đông thường chỉ có một loài rắn nhưng cũng có khi có vài loài (trong một hang rắn hổ mang sống chung với rắn ráo, rắn cạp nong).

Ở miền nhiệt đới nóng nực quanh năm, bò sát không có hiện tượng trú đông. Nhưng ở những nơi có sự phân mùa khí hậu rõ rệt như ở miền Bắc nước ta, bò sát có hiện tượng trú đông. Trong những ngày lạnh, bò sát ẩn trong hang để tránh rét, không hoạt động, có nhu cầu năng lượng giảm xuống nhưng vẫn tỉnh. Trong thời gian trú đông, gặp những ngày thời tiết ấm áp chúng vẫn bò ra kiếm ăn. Lúc trú đông, chúng thường tập trung thành từng đàn từ 2 - 10 con (tắc kè, rắn hổ mang) nhưng cũng có khi lên đến 24 con rắn hổ mang.

Ở một số loài bò sát có hiện tượng trú khô (tháng chạp đến tháng ba). Hiện tượng này không liên quan đến độ ẩm như ở lưỡng cư mà do thiếu thức ăn. Vào mùa này, rùa núi vàng (*Testudo elongata*) rúc vào nơi trú ẩn, không cử động và không ăn uống, nhưng không ngủ. Đến hết mùa khô, bắt đầu có mưa thì loài rùa này trở lại hoạt động bình thường. Một số bò sát ở vùng nhiệt đới lại có hiện tượng ngủ hè để tránh nóng. Chúng tìm nơi thuận tiện để ngủ qua mùa hè. Rùa vàng Trung Á (*Testudo horsfeldi*) vào cuối tháng 5 đầu tháng 6 nó đào đất để tạo hang, chui vào đó ngủ hè. Trường hợp này không phải do yếu tố nhiệt độ cao mà do thực vật làm nguồn thức ăn cho rùa không còn, do không có thức ăn nên rùa phải ngủ hè. Ở những vùng khác vẫn đủ thức ăn vào mùa hè, thì rùa vàng Trung Á không trải qua giấc ngủ hè.

Trong lớp bò sát, nhóm rắn hoạt động không theo quy luật rõ ràng. Rắn là động vật ăn mồi lớn, nên thức ăn là nhân tố quyết định sự hoạt động của chúng. Sau khi đã nuốt con mồi lớn, có khi chiếm 2/3 đến 3/4 trong lượng cơ thể của nó, rắn có thể nằm ở nơi trú ẩn hàng tuần hay hàng tháng. Khi đói, rắn bò đi kiếm ăn bất cứ lúc nào.

3. Thức ăn

Bò sát có thể ăn thực vật, ăn thịt và ăn tạp.

- Nhóm ăn thực vật: Thường có ít loài, gồm một số loài thằn lằn và rùa. Rùa cạn thường ăn lá cây, quả. Rùa nước ngọt ăn cỏ thủy sinh, một số rùa biển ăn rong rêu (hình 19.16).



Hình 19.16 Loài *Amblyrhynchus orstatus* đang ăn tảo bám trên đá (theo Hickman)

Rất ít loài rắn ăn thực vật, trường hợp duy nhất ăn thực vật được biết là rắn râu (*Herpeton tentaculatum*) ở miền Nam nước ta, sống trong các ao hồ, vực nước có nhiều tảo xanh. Nhóm thằn lằn ăn thực vật cũng hiếm, một số ít loài ăn lá cây, có loài thằn lằn sần (*Trachysaurus rugosa*) ở châu Úc ăn quả dâu và nấm độc.

- Đa số các loài bò sát ăn thịt: Mỗi loài bò sát đều có một số đối tượng thức ăn chủ yếu. Các loài sống trên cây chủ yếu ăn các loại côn trùng, ngoài ra ăn nhện, giun đất (thằn lằn, rắn giun) rắn nước, rắn biển ăn cá, nhái, ếch... Rắn ráo ăn chuột, trăn có thể ăn thú lớn. Một số loài rắn độc ăn rắn nhỏ. Ở nhiều loài bò sát có hiện tượng ăn thịt đồng loại, con lớn nuốt con nhỏ. Người ta đã quan sát được nhiều trường hợp thằn lằn bố mẹ ăn ngay con vừa nở từ trứng, thạch sùng bố mẹ đuổi bắt thạch sùng con. Một số loài rắn chuyên ăn trứng chim. Rắn ăn trứng châu Phi (*Drasypeltis*) chuyên ăn trứng chim dài khoảng 60 - 70cm, thân chỉ bằng ngón tay nhưng vẫn có thể nuốt được trứng gà. Rắn này có răng yếu nhưng đốt sống cổ có mấu khá lớn. Khi nuốt trứng vào đến vùng cổ thì thực quản co lại, mấu này ép vào thực quản làm vỡ vỏ trứng, rắn nuốt lòng trứng và nôn vỏ trứng ra ngoài. Ở nước ta có rắn sọc dưa (*Elaphe radiata*), rắn hổ mang (*Naja*) cũng có mấu đốt sống cổ thứ nhất ấn vào thực quản làm trứng lọt xuống dạ dày.

- Bò sát ăn tạp: Tương đối ít loài. Ba ba ăn cá, cua, ốc, củ, lá cây... Rùa mốc ăn thực vật thủy sinh, côn trùng, giáp xác, thân mềm, ếch, nhái.

- Thành phần thức ăn của bò sát thay đổi tùy theo điều kiện sống. Rắn sống gần ao cá, thức ăn chủ yếu là cá, nhưng cũng loại rắn đó sống ở nơi ít ao hồ hơn thì tỷ lệ ăn cá cũng rất ít. Ở nhóm thằn lằn, phần lớn thức ăn vào mùa lúa chín là cào cào và châu chấu, ứng với thời kỳ phát triển của những loài này trên đồng ruộng. Sau mùa gặt hái, cào cào và châu chấu hiếm dần, thằn lằn phải đi kiếm những loại côn trùng khác để ăn. Thành phần thức ăn của bò sát còn thay đổi tùy theo sự chọn lựa thức ăn ở mỗi lứa tuổi. Cá sấu còn non ăn động vật không xương sống. Khi trưởng thành lại lựa chọn những thức ăn là động vật có xương sống, kể cả những loài lớn như trâu, bò. Rắn sọc dưa (*Elaphe*) lúc mới nở chỉ ăn sâu bọ. Khi đã lớn lên một chút, loài này ăn thêm ếch, nhái. Khi cơ thể đạt được kích thước nhất định, rắn sọc dưa chuyển sang ăn chuột, chim và trứng chim. Một số loài thằn lằn, rùa lúc mới nở chỉ ăn sâu bọ. Khi đã lớn lại ăn lá cây và quả.

Do khả năng tiêu hóa thức ăn nhanh, bò sát rất phàm ăn. Những loài bò sát có kích thước nhỏ đòi hỏi thức ăn thường xuyên hơn so với những loài bò sát có kích thước lớn. Thằn lằn nhỏ có thể săn bắt mồi suốt ngày. Rùa con ăn liên tục. Số lượng thức ăn của rắn và trăn rất lớn. Trăn mắt võng dài 6,7m, 1 năm ăn 30 bữa gồm 10

dê - 17 vệt. Rắn nước 1 năm ăn 40 bữa gồm 200 con cá. Rắn hổ mang, 1 năm 30 bữa gồm 90 chuột.

Khả năng nhịn ăn của bò sát rất đáng kể, nhiều loài bò sát khi ngủ hè thì nhịn ăn. Nhiều loài bò sát như cá sấu và thằn lằn cỡ lớn có thể nhịn ăn hàng tháng vẫn bình thường. Rắn sọc dài (*Elaphe longissima*) nhịn ăn trong khoảng 660 ngày (22 tháng), rắn nước (*Natrix*) từ 116 - 811 ngày. Trăn mắt võng nhịn ăn được hai năm rưỡi và khi chết đói mất hẳn hai phần ba trọng lượng cơ thể ban đầu. Khả năng nhịn ăn của rắn gắn liền với nhu cầu nước uống. Rắn nước (*Natrix*) vừa nhịn ăn vừa nhịn khát, có thể sống khoảng 36 ngày và giảm 33% trọng lượng cơ thể ban đầu. Nếu nó được cung cấp đầy đủ nước uống và không ăn, có thể sống trung bình khoảng 116 ngày, có trường hợp đến 311 ngày. Khả năng nhịn ăn của rắn gắn liền với sự thay đổi nhiệt độ không khí. Rắn nước đang nhịn ăn, nếu tăng nhiệt độ không khí lên 10°C thì khả năng nhịn ăn của nó giảm và số ngày có thể nhịn ăn cũng giảm một nửa. Trong thời gian giao phối, rắn đực nhịn ăn. Trong khi lột xác, cả rắn đực và rắn cái đều bỏ ăn. Khi rắn nhịn ăn lâu ngày, thành dạ dày thoái hóa, mất khả năng tiêu hóa. Những rắn nở ra vào cuối mùa hè, phải nhịn ăn suốt mùa đông, sang mùa xuân thời tiết thuận lợi có nhiều thức ăn nhưng rắn vẫn chết do mất khả năng tiêu hóa.

4. Sự thích nghi bảo vệ

Trong thiên nhiên bò sát có nhiều kẻ thù, vì vậy chúng phải có những biện pháp bảo vệ khác nhau.

- Nhìn chung bò sát thường chạy trốn và tìm nơi ẩn nấp trước kẻ thù. Thằn lằn, rắn, đang rình mồi, nghe tiếng động thì bỏ mồi lủi nhanh vào bụi rậm hoặc các khe hốc thiên nhiên. Rùa đầm, rắn nước khi gặp nguy hiểm, lội xuống nước dấp kín vào trong bùn.

- Nhiều loài rắn, thằn lằn có màu sắc nguy trang giống màu sắc của môi trường. Những loài sống ở đất bùn thân có màu chì để lẫn vào màu bùn (rắn liu điu, rắn giun...). Những loài sống trên cây thân có màu vỏ cây (tắc kè, cắc kè, cắc kè bay...). Những loài sống trong đám lá cây thì thân có màu xanh (rắn lục). Nhiều loài bò sát có khả năng thay đổi màu sắc cơ thể cho thích hợp với màu của môi trường, điển hình là tắc kè hoa và cắc kè. Thân của cắc kè (*Calotes versicolor*) có màu nâu, lục hoặc vàng tùy thuộc vào chúng ở trên cây, trong tán lá cây hoặc đang ở mặt đất. Tắc kè hoa có khả năng thay đổi màu nhanh chóng và độc đáo. Chỉ trong giây lát màu sắc thân có thể đổi từ trắng sang vàng, da cam, từ xanh lá cây sang tím, nâu thẫm, đen (hình 19.17).

- Một số loài bò sát còn có thêm hình dạng giống sự vật chung quanh. Rắn lục dây giống dây leo trên cành cây (hình 19.18). Rùa đầm có mai phủ rong rêu làm kẻ thù không phát hiện được khi bơi dưới nước. Những hoa văn trang trí trên thân của nhiều loài bò sát giúp chúng ẩn mình khá dễ dàng. Một số loài bò sát lại có hình dạng nguy trang. Rắn trun cườm (*Cylindrophis rufus*) và rắn giun (*Typhlops*) có đầu và đuôi giống nhau khó phân biệt. Một số rắn lành có hình dạng giống rắn độc làm cho kẻ thù phải sợ thí dụ rắn hổ trâu (*Ptyas mucosus*) có thể bạnh cổ, dựng đứng phần trước thân, phun phì phì như hổ mang.



Hình 19.17 Loài *Haloderma suspertum* sống trên cát, có thể cắn người (theo Hickman)



Hình 19.18 Loài *Leptophis ahaetulla* sống trên cây có màu xanh (theo Hickman)

- Một số loài bò sát có hiện tượng giả chết: Nhiều loài rắn cây khi gặp nguy hiểm, buông mình rơi xuống đất, giả chết để đánh lừa kẻ thù. Rùa hộp khi gặp nguy hiểm rút đầu, co chân, đuôi vào trong hộp.

- Nhiều loài bò sát có phản ứng tự vệ đối địch, chống lại kẻ thù một cách chủ động:

+ Màu sắc dọa nạt: Một số loài thằn lằn và rắn có thể phơi những phần cơ thể sặc sỡ và hình thù kỳ dị để dọa nạt kẻ thù. Chúng có thể há to miệng nếu miệng có màu đỏ hay xanh; hoặc phình rộng màng da hai bên cổ để lộ phần trước thân rục rở giữa đám vảy. Các kè (*Calotes versicolor*) khi giận dữ có thể bạnh cổ rất lớn, màu đỏ sau da cổ lộ ra rất ghê rợn. Nhông (*Leiolepis*) bình thường màu vàng, có đốm đen nhìn rất hiền lành. Khi gặp nguy hiểm, nó xẹp bụng xuống cát làm nổi những vạch đen lơ và da cam sặc sỡ ở hai bên thân. Nhông châu Úc khi đe dọa kẻ thù phồng má há miệng rất to, lộ khoang miệng màu đỏ rục rục và chiếc lưỡi màu xanh.

+ Hành động thay đổi hình dạng: Nhiều loài rắn hay thằn lằn có thể phồng hay xẹp thân để đe dọa đối phương. Rắn hổ mang bạnh da hai bên cổ, phun phì phì, trên cổ có một đến hai vòng tròn như con mắt. Rắn đầu to (*Platysternum*) có đầu to đặc biệt và đuôi khá dài. Khi tức giận hoặc sợ hãi, màng nháy ở mắt kéo rộng ra, phủ kín hai mắt thành hai điểm màu trắng để dọa kẻ thù. Một số loài thằn lằn dựng ngược hàng gai sống lưng. Cự đà cây (*Narops auratus*) khi giận dữ có thể phình to toàn thân gấp nhiều lần. Tắc kè hoa cũng có thể phình to thân.

+ Hành động chuẩn bị tấn công: Một số loài rắn khi gặp nguy hiểm không lẩn trốn, lại vươn cao đầu lên như muốn ứng chiến. Rắn đuôi kều (*Crotalus*) khi gặp nguy hiểm, rắn cuộn thân lại, dựng phần đuôi lên đe dọa kẻ thù, phần trước thân cong lại hình chữ S, đầu ngả về phía sau, phun phì phì.

+ Vũ khí để tấn công: Một số loài rắn (rắn giun) dùng đuôi nhọn và cứng đâm kẻ thù, hoặc quật đuôi vào kẻ thù (kỳ đà, cá sấu). Thằn lằn, cá sấu, rắn, ba ba... cắn kẻ thù, đặc biệt rắn độc có thể cắn chết kẻ thù. Những loài thằn lằn có gai ở đầu và cổ, có sừng ở đầu thì dùng gai và sừng để chiến đấu. Một số loài thằn lằn, rắn như trăn đỏ đuôi đen (*Trapidophis*) ở châu Mỹ khi bị bắt và bị đau từ miệng trăn phóng ra một tia máu.

+ Một số loài bò sát có khả năng tiết ra những chất có mùi hôi để xua đuổi kẻ thù. Những tuyến bài tiết các chất này ở phía sau lỗ huyệt thường được gọi là tuyến hậu môn. Tuyến hậu môn ở cá thể cái thường to hơn cá thể đực. Rắn ráo, rắn sọc

tiết ra chất bài tiết rất khó chịu, mùi giữ lại hàng giờ không tan. Một số loài rùa có tuyến hậu môn và tuyến yếm dùng để xua đuổi kẻ thù. Một số loài rắn nước và rùa khi gặp nguy hiểm thì thải phân có mùi rất khó chịu làm cho kẻ thù phải xa lánh.

+ Vài loài bò sát khi gặp nguy hiểm phát ra các âm thanh để cảnh cáo kẻ thù (rắn hổ mang chúa, cá sấu, thằn lằn...) do cơ quan âm thanh phát ra (thường không phát triển). Một số loài lại dùng các bộ phận khác phát ra âm thanh. Rắn đuôi kêu phần đuôi có một đoạn hóa sừng chồng lên nhau khi rắn bò phần đuôi này khi va chạm với các vật thể chung quanh sẽ phát ra tiếng kêu. Trăn mốc, rắn lục... có phần đuôi biến đổi có thể gõ xuống đất hoặc cành lá khô để phát ra âm thanh.

+ Vài loài rắn độc có thể phun nọc độc ra ngoài. Rắn hổ mang có thể phun nọc vào mắt kẻ địch cách xa hàng mét và làm hỏng mắt.

- Hành động đứt đuôi hoặc bong da để tháo chạy: Thằn lằn, rắn mối, tắc kè... khi bị kẻ thù tấn công hoặc chộp được đuôi chúng sẽ tự rụng đuôi. Đuôi đứt rời khỏi cơ thể vẫn cử động một lúc làm cho kẻ thù tập trung vào mẫu đuôi đứt rời, còn con vật đứt đuôi thì trốn thoát. Chỗ đuôi bị đứt có mọc lại đuôi mới.

Vài loài tắc kè không đứt đuôi mà bong luôn chỗ da bị kẻ thù tóm được, chỗ bị bong sẽ nhanh chóng hình thành lớp da mới.

5. Mối quan hệ trong đời sống của các loài bò sát

5.1 Đời sống tập đoàn

Nhiều cá thể bò sát cùng loài có thể tập trung ở một nơi có điều kiện sống thuận lợi (thức ăn, nhiệt độ, ánh sáng ...). Thạch sùng tập hợp thành đàn lớn nơi có ánh đèn sáng để bắt côn trùng. Rắn giun tập hợp ở tổ mối, nơi có nhiều thức ăn (trứng và ấu trùng mối). Hàng đàn đồi mồi theo nhau lên bãi cát để đẻ. Mùa đông tắc kè trú trong hốc từng đàn 5 - 10 con, rắn ẩn trong hốc thành đám 20 - 30 con để giữ nhiệt và giúp giảm thoát hơi nước.

Nhiều loài bò sát sống chung với loài khác và một bên có lợi. Rùa ở Đông Nam Hoa Kỳ

đào hang từ 3 - 7m để tránh nắng, rét và mưa và loài ếch (*Rana capillo*) tìm đến hang rùa và ở nhờ. Có khi bò sát sống chung với loài khác và cả hai đều có lợi. Cá sấu sông Nil là bạn của chim chọi chọi. Hàng ngày, chim sống bên cá sấu, đậu trên lưng cá sấu. Khi cá sấu sưởi nắng, chim tích cực bắt rận cho cá sấu, cá sấu hả to miệng để chim xỉa răng, lấy những thức ăn thừa sót lại trong kẽ răng. Rùa biển phủ đầy rong rêu. Rùa đi đến đâu mang rong rêu đến đó, nhờ đó rong rêu tìm được môi trường thuận lợi, rùa nhờ rong rêu mà ngụy trang che mắt kẻ thù.

5.2 Kẻ thù

Bò sát có nhiều kẻ thù như chim, thú và ngay cả các loại bò sát khác.

- Rắn ăn các loài bò sát khác gồm rắn trun cườm, rắn lục cườm, rắn mái gầm, rắn hổ mang chúa ... ăn các loài rắn và thằn lằn sống trên mặt đất.

- Các loài chim như đại bàng, ưng, diều, ó, cắt, cú thường tìm thằn lằn và rắn để ăn thịt. Chim ưng bay trên không trung, sà ngay xuống vồ lấy con mồi (rắn hoặc thằn lằn), chim tha mồi đến nơi thuận tiện để ăn thịt. Chim ưng, cắt, diều ăn mồi vào ban ngày còn cú ăn thằn lằn, rắn vào ban đêm. Diều hâu bắt rùa, nó quặp chặt lấy mai rùa, bay lên cao rồi buông cho rơi xuống đất, để mai rùa vỡ ra, lúc đó chim tha hồ ăn thịt rùa. Chim ưng và quạ lại kiên nhẫn mổ cho đến khi nào mai rùa vỡ ra để chim moi thịt.

Các loài thú ăn bò sát gồm chồn, cầy, cầy hương, lợn lòi ... Lợn lòi tìm rắn để ăn thịt, hổ báo, chó sói ăn thịt rùa. Cá sấu thường bị voi và gấu ăn thịt.

Những loài động vật ký sinh ở bên ngoài và bên trong bò sát như ve, bét, rận làm bò sát gầy mòn, bệnh tật... và làm bò sát chết hàng loạt.

5.3 Sự phân hóa về phương thức sống và nơi sống

- Các loài bò sát sống chung cùng một nơi, có cùng nhu cầu thức ăn phải thay đổi phương thức sống để tồn tại. Rắn ráo, rắn nước, rắn hổ mang cùng sống chung với nhau trong một sinh cảnh và thức ăn của chúng là ếch nhái và chuột. Sự cạnh tranh về thức ăn dẫn đến sự phân hóa về phương thức sống, thời gian hoạt động khác nhau. Rắn ráo và rắn nước hoạt động ban ngày, rắn hổ mang hoạt động ban đêm. Rắn ráo hoạt động trên cạn, bụi cây, bãi cỏ rậm, đôi khi trong vườn, cột và mái nhà, không ăn cá. Rắn nước sống ở các khu vực nước, bơi lội, ăn cá. Như vậy rắn ráo và rắn nước đều có nhu cầu thức ăn là chuột và ếch nhái nhưng do thức ăn này không đáp ứng đủ nên rắn nước phải kiếm thêm cá để sống.

- Phạm vi nơi sống rộng hẹp tùy loài bò sát. Những loài bò sát chuyên ăn mồi nhỏ có nơi sống hẹp, những loài bò sát tích cực đi tìm mồi như cá sấu, rắn nước... phải hoạt động trong một phạm vi rộng. Các loài bò sát ăn thực vật cần đi xa để kiếm mồi, còn loài ăn động vật đi tìm mồi gần hơn. Các loài hoạt động ban đêm có địa bàn hoạt động hơn loài hoạt động ban ngày. Bò sát đực hoạt động trong khu vực rộng hơn bò sát cái.

Một số loài thằn lằn (tắc kè, nhông, rắn mối, tắc kè hoa ...), cá sấu, rùa có hiện tượng chiếm cứ nơi sống nhất định. Đem chúng ra xa nơi sống, chúng sẽ trở về nơi cũ. Nơi sống của những loài bò sát có tập tính đánh nhau trong mùa sinh sản thường tách biệt và được bảo vệ. Khu vực này gồm một cá thể đực với nhiều con cái và con non. Chủ nhân của nơi ở (cá thể đực có khi cá thể cái ...) có nhiều hình thức để bảo vệ để ngăn kẻ lạ vào nơi sống của mình. Những hình thức bảo vệ rất đa dạng, có loài phải đánh nhau; có loài chỉ cần dọa dẫm, thay đổi màu sắc, dựng mào, phình cổ, có loài phát ra âm thanh... để làm đối phương phải bỏ đi nơi khác. Hiện tượng đánh nhau vào mùa sinh sản thường gặp ở nhóm thằn lằn và còn thấy ở một số loài rắn.

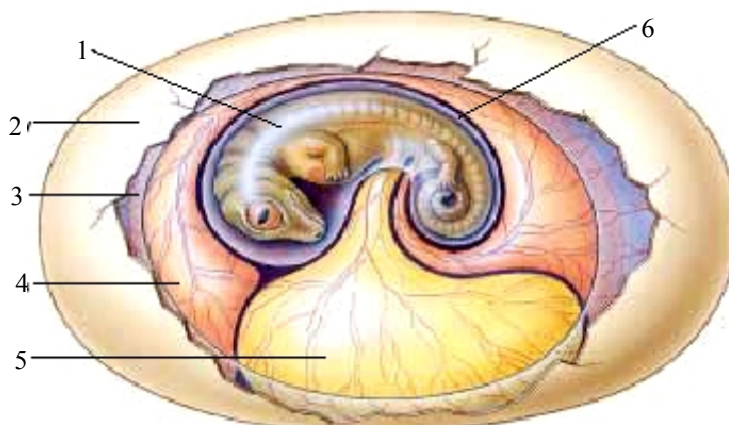
Tính đe dọa và đánh nhau của thằn lằn dẫn đến sự hình thành một "đẳng cấp". Con đực khỏe nhất khống chế các con khác, con đực yếu lại ưu thế với con yếu hơn. Việc phân hạng này thông qua các cuộc đánh nhau. Ý nghĩa của sự phân đẳng cấp này làm cho quần thể không tăng đến mức có hại cho loài và con đực khỏe nhất sẽ có nhiều khả năng lưu truyền nòi giống hơn các con khác.

IV. Nguồn gốc và tiến hóa của bò sát

1. Điều kiện hình thành bò sát đầu tiên

Vào cuối kỷ Thạch thán, khí hậu ẩm và ấm trên quả đất do những quá trình tạo sơn lớn trở nên khô ráo và nhiều vùng lớn trên quả đất trở thành sa mạc. Giới thực vật đầm lầy phong phú trước đó nay bị tiêu diệt gần hết chỉ để lại những cây mọc tặc khổng lồ và vài loại dương xỉ dạng cây.

Những điều kiện sống như trên không phù hợp với lưỡng cư giáp đầu do đó đa số lưỡng cư cổ bị tiêu diệt vào đầu kỷ Permi. Tuy nhiên một số lưỡng cư cổ đã phát sinh vài đặc điểm thích nghi với điều kiện sống mới sống ở cạn (da có lớp ngoài hóa sừng tránh được sự thoát hơi nước, khả năng sinh sản ở cạn (đặc biệt là cấu tạo trứng - hình 19.19), não bộ phát triển tương đối cao) để trở thành các bò sát cổ. Sau khi hình thành, bò sát đã chiếm ưu thế ở ngay đầu đại trung sinh và tiến hóa theo nhiều hướng khác nhau: một số trở lại sống môi trường nước, một số có đời sống trên không trung. Vì vậy đại trung sinh được gọi là niên đại bò sát.



Hình 19.19 Trứng không thấm nước của bò sát
(Trứng có màng ối là sự kiện quan trọng nhất để bò sát thích nghi với điều kiện trên cạn): 1. Phôi; 2. Vỏ da; 3. Vỏ trong; 4. Túi niệu; 5. Túi noãn hoàng; 6. Màng ối

2. Bò sát cổ xưa nhất

Các loài bò sát cổ thuộc bộ thằn lằn Sọ đủ (Cotylosauria), từ cuối kỷ Thạch thán. Thằn lằn Sọ đủ có thân nặng nề dài từ vài centimet đến vài mét và mang nhiều đặc điểm nguyên thủy giống với lớp lưỡng cư như sọ phủ kín bởi những xương bì, để hở lỗ mũi, mắt và lỗ đỉnh (do đó có tên là sọ đủ). Di tích hóa thạch của thằn lằn sọ đủ cổ nhất là giống *Seymouria* ở kỷ Permi. Cơ thể dài khoảng 0,5 mét, ngoài những đặc điểm của bò sát (cột sống, đai chi, đặc điểm của sọ ...) nó còn giữ nhiều đặc điểm của lưỡng cư như: cổ không rõ ràng, răng nhọn dài, sọ giống lưỡng cư giáp đầu. Vì lẽ đó người ta xếp nó vào lớp lưỡng cư. Thằn lằn sọ đủ gồm nhiều loài, ăn thực vật và đa dạng. Có thể kể *Pareiasaurus* dài 2 - 3 mét, ăn thực vật. Đa số thằn lằn sọ đủ bị tiêu diệt vào cuối kỷ Permi.

3. Sự tiến hoá của bò sát

Thằn lằn sọ đủ có thể coi như là nguồn gốc của tất cả bò sát chính. Sự tiến hoá của các nhóm này về cơ bản thích nghi với đời sống hoạt động nên bộ xương trở nên nhẹ và chắc hơn: chi dài, số đốt sống chậu tăng (ít nhất có 2 đốt) đai vai nhẹ. Đặc biệt sọ nhẹ nhờ tiêu giảm các xương bì để hình thành hố thái dương. Hố này là chỗ bám của cơ nhai. Các hố thái dương được hình thành theo 2 cách chủ yếu: một đôi hố thái dương hoặc 2 đôi hố thái dương. Do đó dựa vào hố thái dương mà toàn bộ bò sát có thể chia làm 4 nhóm:

3.1 Nhóm không cung (*Anapsida*)

Giáp sọ nguyên vẹn (không có hố thái dương) gồm thằn lằn sọ đủ và rùa. Rùa là bò sát cổ nhất ở kỷ Tam điệp rùa có cấu tạo tương tự như ngày nay.

3.2 Nhóm một cung trên (*Euryapsida*)

Giáp sọ có một đôi hố thái dương nằm ở phía trên cung thái dương được hợp bởi xương sau ổ mắt và xương vảy gồm thằn lằn Cổ rắn (*Plesiosauria*) và thằn lằn Vây cá (*Ichthyosauria*). Thằn lằn cổ rắn dài từ 2,5 - 15m sống ở biển, có da trần, thân dẹp, chi khoẻ hình bơi chèo, cổ dài, đầu nhỏ, đuôi ngắn. Thằn lằn vây cá chuyển hoá với đời sống ở dưới nước hơn thằn lằn cổ rắn; dài từ 1 - 14m, có da trần, hình thoi, cổ không rõ ràng, đầu dài, đuôi dị hình chi hình bơi chèo ngắn, chi sau nhỏ hơn chi trước, ăn cá.

3.3 Nhóm một cung bên (*Synapsida*)

Giáp sọ có một đôi hồ thái dương nằm ở trên cung thái dương hợp bởi xương gò má và xương vuông gồm bò sát hình thú (Theromorpha) bắt nguồn trực tiếp từ thằn lằn sọ đủ. Chúng có bộ hàm khoẻ với cơ hàm phát triển, răng nằm trong lỗ chân răng, song đốt sống vẫn lõm hai mặt. Đến cuối kỷ Permi, xuất hiện bò sát hình thú cao (Theriodonta), chúng mang nhiều đặc điểm của thú như bộ răng đã phân hoá thành răng cửa, răng nanh và răng hàm, có khẩu cái thứ sinh, lồi cầu chằm ngăn đôi, xương răng rất lớn át các xương khác của hàm dưới.

Có thể kể *Cynognathus* một dạng ăn thịt ít chuyên hóa, *Inostrancevia* ăn thịt chuyên hoá. Vào cuối kỷ Tam điệp, các bò sát hình thú bị tiêu diệt do sự cạnh tranh của các bò sát khổng lồ ăn thịt. Có lẽ một hay một số loài hình thú nào đó là nguồn gốc trực tiếp của lớp thú hiện nay.

3.4 Nhóm hai cung (Diapsida)

Giáp sọ có hai đôi hồ thái dương, bao gồm tất cả những loài bò sát hiện nay.

- Chũy đầu (Prosauria) là nhóm bò sát nguyên thủy được biết từ kỷ Tam điệp. Di tích cổ nhất là Hatteria (*Sphenodon punctatus*) còn tồn tại đến ngày nay.

- Nhóm Pseudosuchia bắt nguồn từ chũy đầu, có răng nằm trong lỗ chân răng, đa số vận chuyển bằng chi sau. Nhóm này gồm rất nhiều dạng và phân hoá thành nhiều nhánh trong đó có 3 nhánh phát triển mạnh mẽ ở kỷ Juria và bạch phần. Đó là cá sấu (ở nước), thằn lằn khổng lồ (ở cạn) và thằn lằn cánh (ở trên không).

+ Cá sấu xuất hiện vào cuối kỷ Tam điệp, có mõm và khẩu cái thứ sinh còn ngắn, đốt sống lõm hai mặt. Đến kỷ Bạch phần xuất hiện các dạng cá sấu như hiện nay.

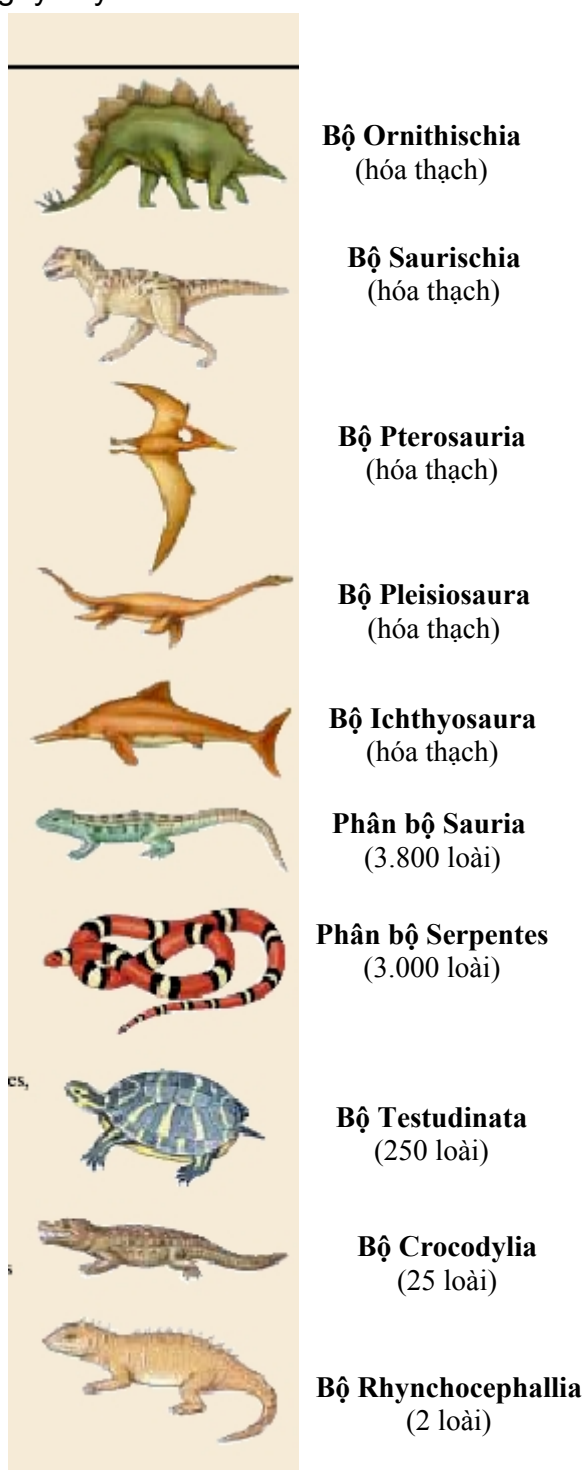
+ Thằn lằn khổng lồ (Dinosauria) là nhánh đa dạng nhất thời đó, kích thước thay đổi từ 1 - 30m, các thằn lằn khổng lồ nặng đến 40 - 50 tấn, có dạng chuyển vận bằng bốn chân, có dạng bằng hai chân sau, song tất cả đều có sọ nhỏ. Thằn lằn khổng lồ chia làm hai bộ là bộ Hồng thằn lằn và bộ Hồng chim khác nhau chủ yếu ở cấu tạo đai hông.

* Bộ thằn lằn khổng lồ Hồng thằn lằn (Saurischia) khởi đầu gồm các dạng ăn thịt có kích thước trung bình, di chuyển bằng hai chi sau, hai chi trước để bắt mồi hay cầm thức ăn, đuôi dài là chỗ tựa cho cơ thể, điển hình là thằn lằn sừng (*Ceratosaurus*). Tiếp đó xuất hiện các dạng ăn thực vật, đi bằng bốn chân dài bằng nhau có kích thước khổng lồ như thằn lằn sấm (*Brontosaurus*) dài 20m, nặng 30 tấn, thằn lằn hai óc (*Diplodocus*) dài 26m.

* Bộ thằn lằn khổng lồ Hồng chim (Ornithischia) có đai hông giống chim, có kích thước không lớn so với bộ trên nhưng rất đa dạng. Có bộ giáp phát triển đôi khi kèm theo sừng và gai. Đa số có răng ở phía sau hàm, phần trước hàm có lẽ phủ mõ sừng. Tất cả đều ăn thực vật. Đại diện thằn lằn nhông (*Iguanodon*) cao 5m - 9m, di chuyển bằng hai chi sau, thiếu giáp, sau đó xuất hiện đi bằng bốn chân như thằn lằn gai sừng (*Stegosaurus*) dài 6 m có hai hàng tấm xương tam giác dọc sống lưng và nhiều gai nhọn ở đuôi; thằn lằn ba sừng (*Triceratops*) có hình dạng tê giác, một sừng lớn ở mõm, một sừng nhỏ phía trên mặt và nhiều mấu nhọn ở cạnh sau sọ. Thằn lằn cánh (*Pterosauria*) giống chim và dơi, đốt sống gần với nhau, xương lười hái lớn, xương chậu phức tạp, xương rỗng. Chi trước dài, có ngón thứ tư căng một màng da dính bên thân. Hàm dài có răng hay mỏ. Thằn lằn cánh có thể ăn cá và sống bờ đá của các vực nước, có loài cánh giương rộng đến 7m (hình 19.20).

- Các dạng có vảy (Squamala) bao gồm thằn lằn và rắn. Thằn lằn ở cạn xuất hiện từ kỷ Jura, còn rắn ở kỷ Bạch phần. Bắt đầu chuyển sang kỷ Đệ tam khi hầu hết

bò sát bị tiêu diệt thì bộ có vảy đã phát triển và phân hoá thành nhiều họ còn tồn tại đến ngày nay.



Hình 19.20 Đa dạng các bộ của lớp Bò sát
(theo Hickman)

4. Sự tuyệt chủng của bò sát cổ

Nguyên nhân dẫn đến sự tiêu diệt của bò sát cổ ở đại trung sinh chưa rõ ràng. Có lẽ đại đa số bò sát cổ đã có cấu tạo chuyên hoá khá cao để thích nghi với các điều kiện nhất định của môi trường. Sự chuyên hoá này rất có lợi trong điều kiện sống không thay đổi. Khi điều kiện sống thay đổi đột ngột, chúng sẽ không thích nghi với điều kiện sống mới và bị tiêu diệt.

Trong suốt đại trung sinh cảnh quan và khí hậu của quả đất gần như không đổi làm cho toàn bộ bò sát chuyên hoá dần dần và phát triển phong phú. Nhưng cuối đại này trên quả đất có quá trình tạo sơn rất lớn làm khí hậu thay đổi, cảnh quan bị thay đổi do sự di chuyển lục địa và biển, đa số bò sát không thích nghi với sự thay đổi đó nên bị tiêu diệt hàng loạt. Sau hết, cuối đại trung sinh đã xuất hiện các động vật có tiến hoá hơn là chim và thú. Chim và thú nhờ thân nhiệt không đổi và não bộ phát triển cao đã thích nghi tốt hơn với hoàn cảnh mới, thắng lợi trong đấu tranh sinh tồn, phát triển phong phú cho nhiều dạng như ngày nay. Sự đa dạng, mối quan hệ, tiến hóa của lớp Bò sát được trình bày ở hình 19.20 và hình 19.21.

V. Sự đa dạng của bò sát hiện sống

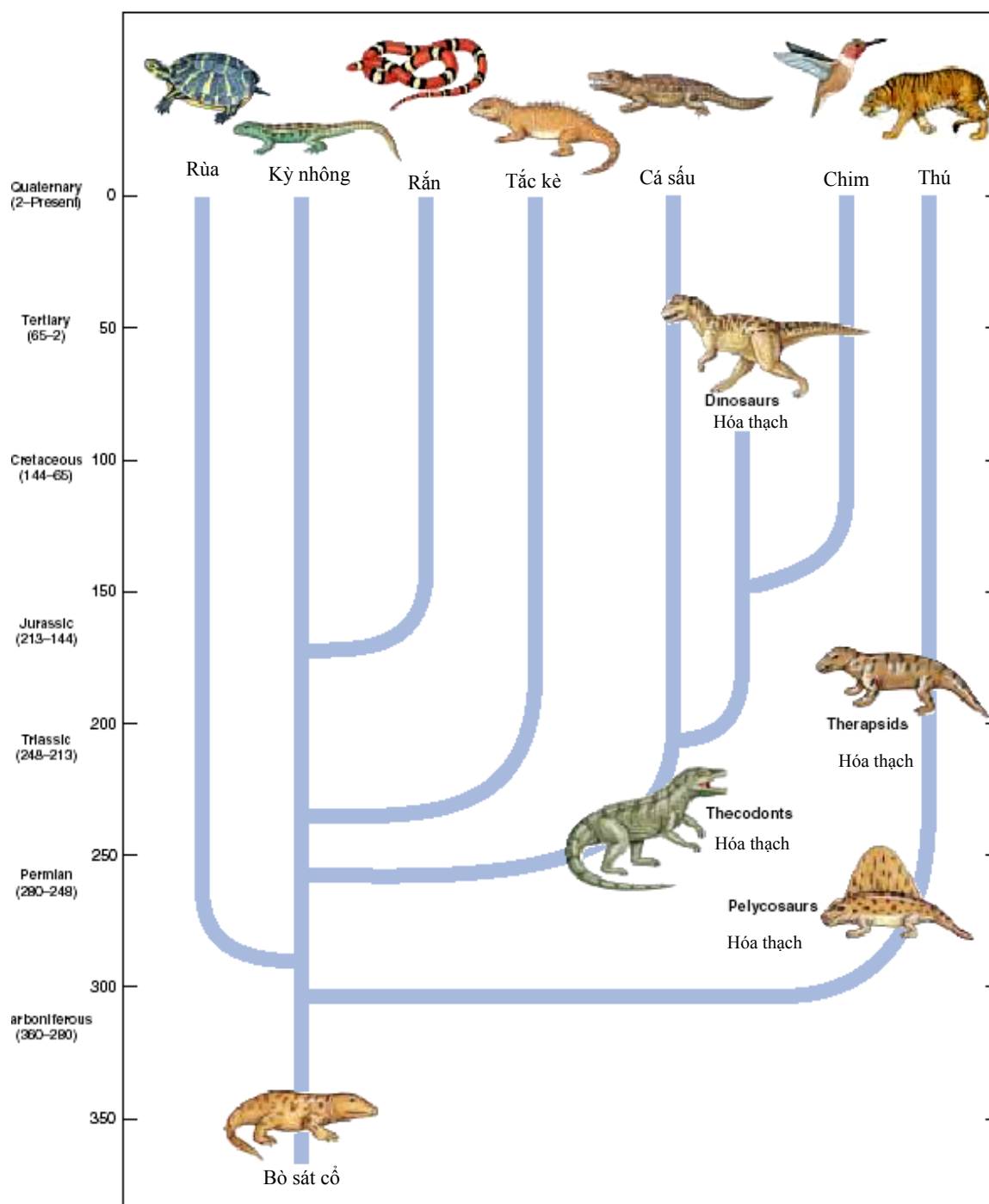
Bò sát hiện sống còn có 4 bộ là bộ Đầu mỏ, Có vảy, Rùa và Cá sấu với khoảng 6.500 loài.

1. Bộ Thần lằn Đầu mỏ (Rhynchocephalia)

- Đại diện là Hatteria, hình dạng giống thần lằn, dài khoảng 75cm, có nhiều đặc điểm nguyên thủy như: Cột sống còn dây sống rõ ràng, đốt sống lõm 2 mặt, sườn bụng có các mảnh xương bì là di tích của giáp bụng của Lưỡng cư giáp đầu. Sọ còn giữ 2 cung thái dương, xương vuông gắn bất động với hộp sọ, răng mọc trên xương lá mía. Thiếu phế quản, không có cơ quan giao cấu...

Hatteria sống trong hang, ăn đêm, thức ăn chủ yếu là côn trùng, thân mềm, giun. đẻ 8 - 12 trứng, thời gian ấp trứng là 12 - 14 tháng. Hatteria sống trên đảo thuộc New Zealand, số lượng ít, là động vật quý hiếm trên thế giới, cần được bảo vệ nghiêm ngặt.

- Bộ Thần lằn Đầu mỏ thuộc phân lớp Thần lằn vảy (Lepidosauria) phát triển rất đa dạng Đại Trung sinh. Bộ này hiện chỉ có một họ duy nhất là họ Đầu mỏ (Sphenodidae), chỉ có 1 giống và 1 loài duy nhất là thần lằn đầu mỏ hay Hatteria (*Sphenodon punctatum*). Đây được xem là hoá thạch sống của nhóm bò sát cổ xưa.



Hình 19.21 Sự tiến hóa và mối quan hệ của Bò sát với các lớp khác (theo Hickman)

2. Bộ Có vảy (Squamata)

2.1 Đặc điểm

Bộ này cũng thuộc phân lớp Thân lằn vảy, hiện còn rất nhiều loài (khoảng 6.135 loài). Thân phủ vảy sừng hay tấm sừng, một số ít loài còn có vảy xương. Đốt sống lõm trước. Xương vuông khớp động với hộp sọ, sọ chỉ còn 1 cung trên hay thiếu cả 2 cung. Răng mọc trên xương hàm. Khe huyết nằm ngang. Có cơ quan giao cấu nhưng hay thay đổi.

Trứng lớn có màng dai, thiếu lòng trắng (trừ tắc kè và thạch sùng), một số loài đẻ con. Phân bố rộng.

2.2 Phân loại

Chia làm 3 phân bộ:

2.2.1 Phân bộ Thần lằn (Lacertilia)

Hình dạng rất thay đổi, có 4 chân (một số tiêu giảm). Mí mắt cử động, màng nhĩ phát triển, cơ quan giao cấu chẵn.

Có khoảng 3.300 loài thuộc 20 họ. Ở Việt Nam có 94 loài. Một số họ đáng chú ý là:

- Họ Tắc kè hoa (Chamaeleontidae): Chuyên hoá với đời sống trên cây, màu sắc thay đổi nhanh, hai mắt linh hoạt, lưỡi rất dài có thể phóng ra xa để bắt mồi.

Có khoảng vài chục loài, phân bố ở châu Phi, Madagasca, Tây ban Nha. Phổ biến nhất là loài *Chamaleo vulgaris*.

- Họ Tắc kè (Gekkonidae): Thân phủ vảy rất nhỏ, hình các nốt sần, chuyên hoá với đời sống trên cây, ăn đêm. Đại diện có các loài Tắc kè (*Gekko gekko*) và Thạch sùng (*Hemidactylus frenatus*).

- Họ Nhông (Agamidae) gồm những loài thích nghi chạy nhanh trên mặt đất. Đầu phủ vảy nhỏ, phân bố chủ yếu ở châu Á. Một số giống thường gặp: Ô rô (*Calotes*), tò te (*Physignathus*), nhông cát (*Leioptis*).

- Họ Thần lằn bóng (Scincidae): Có vảy hình tròn, nhẵn bóng, phân bố rộng. Ở Việt Nam có loài Thần lằn bóng đuôi dài (*Mabuya longicauda*).

- Họ Thần lằn chính thức (Lacertidae): Có vảy hình khiên ở đầu và hình chữ nhật ở bụng, phân bố ở châu Âu, Á và Phi. Ở Việt Nam có loài liu điu (*Takydromus* sp) thân ngắn nhưng đuôi rất dài.

- Họ Kỳ đà (Varanidae): Có kích thước lớn, đuôi dài, lưỡi chẻ đôi, phân bố ở Đông Nam Á, châu Phi và châu Úc. Sống trên mặt đất, bơi lội giỏi, ăn thịt. Đại diện có các loài Kỳ đà komodo (*Varanus komodoensis*), thân dài 2,6m, nặng 150kg, sống ở Indonesia, kỳ đà hoa (*Varanus salvator*)...

2.2.2 Phân bộ rắn (Serpentes)

Là nhánh biến đổi thích nghi với vận chuyển bò bằng bụng và nuốt mồi lớn. không có đai, chi và xương mỏ ác như thần lằn. đốt sống có cấu tạo đồng nhất và có mang sườn. Các xương của bộ hàm đều khớp với nhau bằng dây chằng, lỏng lẻo và rất đàn hồi nên rắn có thể nuốt mồi lớn mà không bị ngạt. Một số loài có răng độc, tuyến độc do tuyến nước bọt biến đổi thành, chất độc tác động đến hệ thần kinh mắt làm mù mắt và đến cơ hoành làm liệt hô hấp, phá vỡ hồng cầu và mạch máu.

Giác quan phát triển, riêng khứu giác kém phát triển, rắn tìm mồi nhờ vào cảm giác hoá học. Rắn đẻ trứng có vỏ đá vôi, hình bầu dục, ấp trứng, một số đẻ con.

Trên thế giới có khoảng 2.700 loài rắn, 11 họ. Ở Việt Nam có 172 loài thuộc 9 họ. Một số họ rắn chính:

- Họ rắn giun (Typhlopidae): Hình dạng giống giun đất, mắt rất nhỏ, vảy thân đồng

nhất. Đại diện có loài rắn giun (*Typhlops braminus*)...

- Họ trăn (Boidae): Kích thước lớn, không có răng độc. Đại diện có loài trăn đất (*Python molurus*)...

- Họ rắn nước (Colubridae): Có khoảng 1.000 loài, đời sống thay đổi (sống trên cây, dưới đất, trong nước). Đại diện có các loài rắn nước (*Xenochrophis piscator*), rắn sọc dưa (*Elaphe radiata*), rắn ráo (*Ptyas korros*)...

- Họ rắn hổ (Elapidae): Gồm các loài có răng độc lớn trước hàm. Ở Việt Nam có các loài rắn cạp nong (*Bungarus fasciatus*), hổ mang (*Naja naja*), hổ chúa (*Ophiophagus hannah*)...

- Họ rắn lục (Viperidae): Có răng độc lớn, đầu hình tam giác, hố má phát triển. Ở Việt Nam phổ biến có rắn lục (*Trimeresurus*)...

+ Họ rắn biển (Hydrophiidae): Sống ở biển nhiệt đới, đuôi dẹp hình mái chèo, có răng độc. Đại diện có giồng đèn (*Lapemis*)...

2.2.3 Phân bộ Amphibaenia

Cơ thể dài, đuôi ngắn, không chân, mắt ẩn dưới da, đẻ trứng thai. được chia làm 2 họ là Trogonophidae và Amphibaenidae.

3. Bộ Cá sấu (Crocodylia)

3.1 Đặc điểm

3.2 Phân loại

Có 2 họ và 21 loài. Ở Việt Nam chỉ có 1 họ và 2 loài

- Họ cá sấu (Crocodylidae): phân bố rộng (hình 8.19). Ở Việt Nam có 2 loài là cá sấu hoa cà hay cá sấu Đồng Nai (*Crocodylus porosus*) phân bố từ Vũng Tàu - Cần Giò đến Kiên Giang Phú Quốc, Côn Đảo và cá sấu nước ngọt hay cá sấu Xiêm (*C. siamensis*) phân bố các sông Tây Nguyên, Khánh Hoà và Cửu Long, Nam Bộ.

- Họ cá sấu mõm dài (Gavialidae): Chỉ có 1 loài là *Gavialis gangeticus* phân bố ở Ấn Độ, Myanma.

4. Bộ Rùa (Testudinata)

4.1 Đặc điểm

Thân ẩn trong giáp xương. Mảng trên là mai gồm nhiều tấm xương bì gắn với đốt sống và xương

Là nhóm bò sát có kích thước lớn nhất hiện sống, cấu tạo cao và chuyên hoá với đời sống dưới nước. Thân dài tới 6m, đuôi khoẻ, chân ngắn có màng bơi. Thân phủ giáp sừng. Răng nhọn hình nón, cắm vào lỗ răng ở hàm. Lưỡi dày bất động, dạ dày phân hoá. Tim 4 ngăn, phổi lớn, cấu tạo phức tạp. Khẩu cái thứ sinh phát triển nên chúng vừa ngậm mồi vừa hô hấp. Cơ quan giao cấu lè, đẻ trứng từ 20 - 100 trứng có vỏ đá vôi. Sống ở các vực nước ngọt hay lợ vùng nhiệt đới. Chỉ bò lên cạn để nghỉ ngơi, đẻ trứng hay chuyển chỗ ở. Ăn động vật như cá, chim và thú (hình 19.22).



Hình 19.22 Loài cá sấu sông Nil *Corocodylus niloticus* (ảnh trên) và cá sấu châu Mỹ *Alligator mississippiensis* (ảnh dưới) (theo Hickman)

sườn. Màng dưới là yếm. Sọ thiếu cung thái dương, cột sống phần cổ và đuôi rất linh hoạt. Hàm thiếu răng và được phủ mỡ sừng... Phổi phức tạp, thờ bằng nuốt khí nhờ hoạt động của cơ vai và cơ chân. Các loài sống ở nước có nếp da họng và hậu môn là cơ quan hô hấp phụ.

Não nhỏ, tiểu não lớn, có tai giữa và tai trong nhưng thu nhận âm thanh kém. Không có cơ quan phát thanh, khứu giác và thị giác phát triển.

Có cơ quan giao cấu lẻ, để trứng trên đất, cát, có vỏ đá vôi. Lúc mới nở có mai mềm, sau khi mai cứng lại chúng mới bò đi xa. Chai làm 2 nhóm sinh thái là nhóm sống trên mặt đất di chuyển chậm ăn thực vật và nhóm sống dưới nước di chuyển nhanh, ăn thịt.

4.2 Phân loại

Là đại diện duy nhất của phân lớp Thần lằn Sọ đủ (Cotylosauria). Từ kỷ Tam điệp chúng đã chuyên hoá và hầu như không biến đổi cho đến bây giờ. Trên thế giới hiện có 200 loài, chia thành 2 phân bộ. Ở Việt Nam có 28 loài, 6 họ và 1 phân bộ.

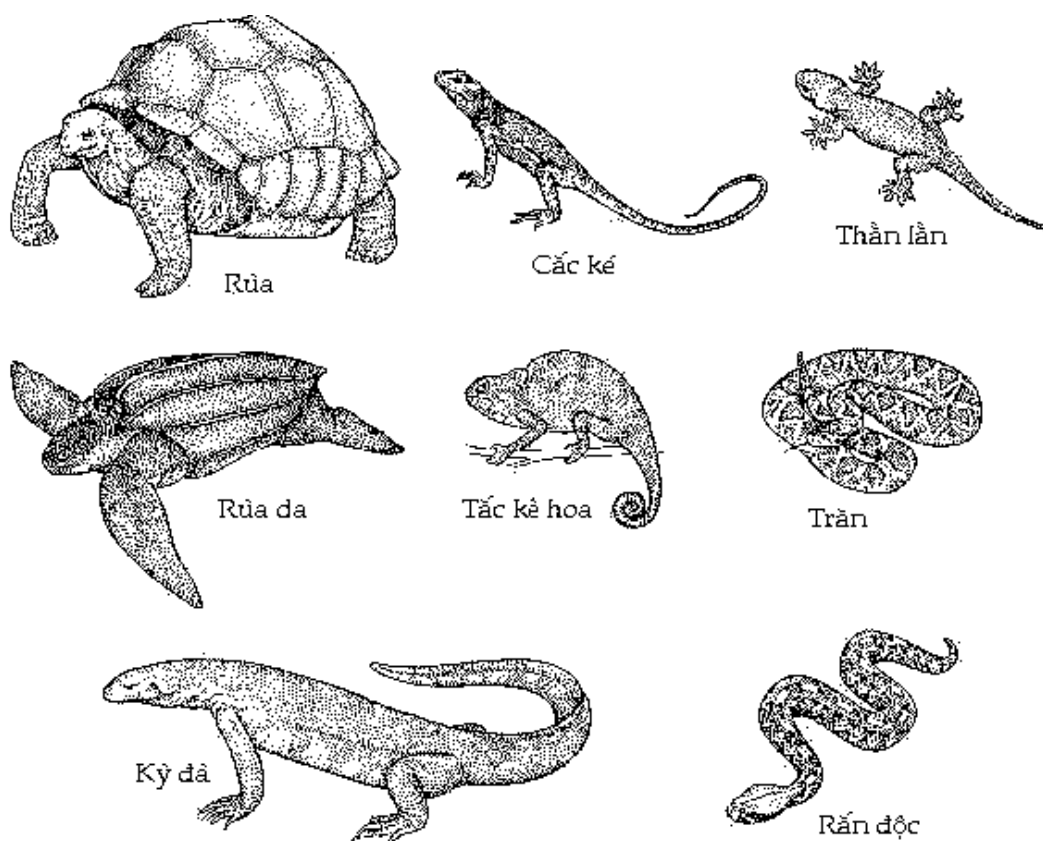
- Phân bộ Rùa cổ bên (Pleurodira): Cổ ẩn trong mai, gập về một bên. Có 2 họ, phân bố ở Nam bán cầu. Đại diện có giống *Podocnomis* phổ biến ở vùng Amazon Nam Mỹ.

- Phân bộ Rùa cổ rụt (Cryptodira): Cổ rụt vào mai, chia làm 3 tổng họ là:

+ Tổng họ Rùa biển (Chelonioidea): sống ở biển nhiệt đới, xương mai tiêu giảm nhiều, bơi giỏi. Đại diện có các họ:

* Họ Rùa da (Dermochelyidae) là loài rùa lớn nhất hiện nay, có con dài tới 2m và nặng tới 680kg.

* Họ Vích (Chelonidae): Đại diện có vích (*Chelonia*), đồi mồi (*Eretmochelys imbricata*) (hình 19.23).



Hình 19.23 Một số đại diện của Bò sát

+ Tổng họ Rùa nước (Trinychoidea): Chỉ có 1 họ là họ Ba ba, sống ở sông nước ngọt,

da mềm, mõm dài, chân có màng da. Họ ba ba (Trionychidae) có ba ba gai (*Trionyx steindachneri*), ba ba trơn (*Pelodiscus sinensis*)...

+ Tổng họ Rùa cạn (Testudinoidea) có các họ:

* Họ Rùa đầu to (Platysternidae) chỉ có 1 loài rùa đầu to (*Platysternum megacephalum*).

* Họ Rùa đầm (Emydidae): Gồm các loài có 1 phần đời sống dưới nước, chân có màng da. Đại diện có giống rùa hộp (*Cuora*), loài rùa bốn mắt (*Sacalia quadricellata*), rùa sa nhân (*Pyxidea mouhoti*)...

VI. Các loài bò sát thường gặp ở Việt Nam

Ở Việt Nam có khu hệ bò sát khá phong phú so với các nước trong khu vực.. Đến nay đã thống kê được 296 loài, thuộc 3 bộ (theo Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc và Nguyễn Văn Trường, 2005).

1. Các loài thằn lằn thường gặp

1.1 Tắc kè (*Gecko gecko*)

- Toàn thân có màu xám chì xen lẫn những đám màu đỏ cam hoặc đỏ gạch. Mặt bụng màu xám nhạt hơn. Những đốm cam ở vùng trán có thể kéo dài thành những vết dọc. Ở đuôi có 6 - 9 khoang xám xen kẽ với 6 - 9 khoang trắng hoặc vàng nhạt. Đầu to, rộng hình ba cạnh. Đầu phủ các vảy và có những nốt sần màu đỏ cam và xám. Tai có dạng hình khe dài, màng nhĩ sâu. Mắt to tròn, con ngươi thẳng đứng.

Lưỡi ngắn rộng đầu tù. Thân có những vảy tròn và đa giác xếp cạnh nhau. Các nốt sần lớn tạo thành những hàng chạy dọc từ cổ đến đuôi. Bụng phủ các vảy tròn, thoi, lục giác xếp chồng lên nhau. Tứ chi ngắn có các ngón nở rộng ở đầu, mặt dưới có từ 20 - 22 phiến nhỏ có tác dụng như giác bám. Đuôi ở mặt trên 6 - 8 hàng vảy nhỏ, mặt dưới có 3 hàng. Ở Việt Nam, tắc kè khá phổ biến. Chúng sống trong hốc đá, hốc cây, kẽ tường, mái nhà. Mỗi hang thường có hai con trở lên, cả con đực và cái sống chung.

- Tắc kè đi kiếm ăn từ hoàng hôn đến gần sáng mới quay về tổ. Ban ngày ẩn trong hang hốc. Thức ăn gồm côn trùng (châu chấu, dế, dán ...) thằn lằn. Tắc kè phát ra tiếng kêu to vào lúc khuya, hoặc lúc chiều tối tạo thành một chuỗi âm thanh: tắc kè, tắc kè... lập đi lập lại nhiều lần. Tắc kè đẻ trứng từ tháng 5 - tháng 8. Mỗi năm đẻ một lứa, mỗi lứa 2 trứng. Trứng có vỏ vô màu trắng. Tắc kè là một động vật quý hiếm, cung cấp dược liệu cho y học và xuất khẩu. Rượu tắc kè là loại thuốc bổ tăng lực, chữa bệnh suy nhược thần kinh, ho suyễn... Ngoài ra, tắc kè có vai trò quan trọng trong việc tiêu diệt các côn trùng có hại mùa màng.

Số lượng tắc kè trong tự nhiên đã giảm đi nhiều, do đó nó cần được bảo vệ cấm săn bắt bừa bãi, và tổ chức nuôi.

1.2 Thằn lằn hay Thạch sùng (*Hemidactylus frenatus*)

- Cơ thể có màu xám, xen với những vệt màu sậm hoặc cơ thể màu xám đen lẫn những vệt sáng màu hơi vàng. Bụng màu trắng hoặc màu nhạt, không có nếp da dọc hai bên hông. Đầu hơi rộng do phía sau mỗi mắt là một gờ hơi nhô ra. Đầu có những vảy hình hạt rất nhỏ xếp cạnh nhau. Mặt dưới đầu là những vảy đa giác gần tròn. Mắt to, tròn. Con người hơi lồi. Vảy thân, đuôi và tứ chi lớn hơn, hoà lẫn với những nốt sần hình nón. Tứ chi ngắn, giữa các ngón không màng nối, các ngón nở rộng có vuốt dài và quặp xuống. Mặt dưới có các phiến (5 - 8 phiến). Đuôi tròn, thon nhỏ ở chót đuôi. Gốc đuôi con đực to hơn so với con cái.

- Thạch sùng phổ biến ở nước ta, thường sống trong nhà. Ban ngày lẫn trốn trong hốc kẹt, đêm đến chúng hoạt động kiếm ăn tập trung theo ánh sáng đèn. Thức ăn của thạch sùng là dế, dán, mối, cào cào, châu chấu, bướm đêm, thiêu thân... thường chúng kiếm ăn vào ban đêm. Thạch sùng có khả năng thay đổi màu sắc phù hợp với môi trường sống. Đẻ trứng vào mùa hè, đẻ nhiều lứa, mỗi lứa từ 1 - 2 trứng có vỏ vô ở các hang hốc, vết nứt.

Thạch sùng có vai trò quan trọng trong việc tiêu diệt các loài côn trùng có hại.

1.3 Rắn mối hay thằn lằn bóng (*Mabuya multifasciata*)

- Lưng màu nâu nhạt hoặc nâu sậm, có những sọc đen hẹp chạy dọc cơ thể, các sọc này tiếp giáp các hàng vảy. Mỗi bên hông có hai hàng vảy màu xanh nhạt chạy từ đầu đến đuôi. Đôi khi bên hông có các đốm trắng hoặc đỏ cam. Bụng màu xám trắng hay hơi xanh. Toàn cơ thể bao phủ bởi các vảy bóng láng. Đầu thon dài, vùng trán thấp, phủ các vảy lớn, đối xứng. Mắt có đuôi dài, tai tròn nhỏ, màng nhĩ sâu. Lưỡi chẻ đôi ở đầu. Thân phủ bởi các vảy lục giác xếp chồng lên nhau, vảy có ba gờ. Vảy ở mặt bụng phẳng. Tứ chi ngắn, ngón không nở rộng ở đầu, mặt dưới ngón không có phiến, vuốt nhọn và sắc. Khe huyệt được che kín bằng các tấm vảy. Đuôi hình trụ, chót đuôi thon dần.

- Rắn mối rất phổ biến ở nước ta, thường sống ở các bờ bụi, khe đất, hốc cây... Thức ăn là côn trùng, thân mềm, giun đất, cua... Rắn mối hoạt động ngày, thường sủi nắng từ 8 - 10 giờ. Đây là loài noãn thai sinh, mỗi lứa đẻ từ 4 - 8 con. Nơi đẻ là trên mặt đất, hoặc những đồng rác, bụi cây.

Đây là loài có lợi vì tiêu diệt côn trùng gây hại.

1.4 Cắc kè (*Calotes versicolor*)

- Lưng màu ôliu xen những vằn ngang xám hoặc đen về phía đuôi, tạo thành những khoang sáng tối xen kẽ nhau. Đôi khi hai bên hông có những sọc màu vàng xanh. Một số cá thể có lưng gần như đen có xen những vằn màu xanh nhạt. Mặt bụng thường có màu trắng, đôi khi màu xám, có một vết sẫm ở giữa bụng. Cắc kè có khả năng thay đổi màu sắc để thích hợp với môi trường. Đầu ngắn, gồ ghề, phân biệt rõ với cổ, vùng trán hơi lõm vào. Mặt trên đầu được phủ các vảy màu nâu hoặc đen, hình dạng khác biệt. Mắt dài và hẹp nằm trong hố mắt. Lưỡi dày, đầu lưỡi tròn không chẻ đôi. Lỗ tai tròn, màng nhĩ lõm vào. Vây ở thân hình nan quạt; trên vây có một gờ kéo dài tạo nên một mấu nhọn: Các vảy ở mặt bụng và tứ chi liên kết với nhau tạo thành những đường xiên. Vây vùng cổ họng có mấu nhọn. Trên đường sống lưng và gáy có mỏng lưng do những vảy hình mác xếp sát nhau, tạo thành một hàng gai nhọn, các gai này nhỏ dần về phía đuôi. Vây lưng ở con đực cao hơn so với con cái. Tứ chi dài và thon với các ngón khăng khiu, có vuốt nhọn và sắc. Ngón 2 của chi sau dài nhất.

- Cắc kè phổ biến ở nước ta, sống trong các khu vườn, các bờ bụi, các đám cỏ khô ráo... Chỉ xuống đất khi chạy trốn hoặc chạy từ cây này sang cây khác. Đây là loài hoạt động ban ngày. Thường sủi nắng lúc 8 - 10 giờ. Thức ăn là côn trùng: châu chấu, cào cào, mối, gián, một số động vật không xương sống khác như cua, ốc. Mùa sinh sản bắt đầu từ tháng 4. Con cái đẻ trứng trong các hốc đất tự nhiên, khe đá, hoặc bới đất thành hốc để đẻ. Đẻ từ 6 - 10 trứng/lứa. Trong hoạt động tình dục, có hiện tượng đánh nhau giữa các con đực kèm sự thay đổi màu sắc nhanh chóng.

Đây là loài có lợi giúp tiêu diệt côn trùng phá hại mùa màng.

2. Các loài rắn thường gặp

2.1 Trăn đất (*Python molurus*)

- Kích thước lớn, dài tối đa đến 8m, trung bình từ 4 - 6m. Lưng có màu hung đến màu xám, có những vằn sáng hơi vàng nổi với nhau tạo thành các hình thoi, bụng màu trắng đục với những đốm nâu hay đen. Đuôi thay đổi từ màu vàng cam đến đen. Đầu hình tam giác tách biệt với thân rất rõ. Hai vảy môi trên đầu tiên có lỗ. Không có móc độc. Vây thân phẳng, số hàng vây thân (61 - 65 - 61). Số vây bụng 242 - 265. Tắm hậu môn nguyên. Vây đuôi một hàng. Hai bên huyệt có hai gai nhỏ hình cựa.

- Phân bố phổ biến ở nước ta, nơi ở là rừng già, rừng thưa, những nơi đầm lầy, ruộng và vùng lân cận của các con sông trong rừng. Thức ăn là các loài thú cỡ nhỏ, chim (gà, vịt) một số ít bò sát, lưỡng cư. Khi ăn mỗi xong trăn thường nằm một chỗ để tiêu hóa, lúc đó bắt trăn rất dễ. Sinh sản: Trăn giao phối từ tháng 10 - 12, sau khoảng 3 tháng thì đẻ từ 15 - 16 trứng. Trăn cái ấp trứng khoảng 2 tháng thì nở.

Số lượng trăn đất ngoài tự nhiên giảm sút nhiều, cần được bảo vệ và tổ chức nuôi.

Trăn đất dùng làm thực phẩm. Mỡ trị bỏng, cao trăn chữa trị đau lưng, nhức xương. Da dùng làm giày, dép, túi xách, thắt lưng.

2.2 Rắn nước (*Natrix piscator*)

- Kích thước khá lớn dài từ 0,6 - 0,8m. thân có màu nâu xám hoặc màu nâu vàng. Cổ màu trắng đôi khi hơi vàng. Dọc hai bên sườn có các vạch đen nằm xiên về phía đuôi. Bụng màu trắng đục. Đầu phân biệt rõ với cổ, mắt to. Đầu có hai vạch đen nhỏ nằm xiên về phía sau, không có móc độc, có vây má. Vây thân màu xám có gờ, từ 17 - 19 hàng, vây bụng: 130 - 140. Vây hậu môn chẻ đôi. Vây đuôi có 2 hàng.

- Rắn nước phổ biến ở nước ta, nơi ở là ruộng nước, bờ ao, bờ ruộng, vũng nước ngoài đồng, quanh nhà. Thức ăn là cá, ếch nhái. Đẻ trứng có vỏ dai, hình bầu dục (8 - 80 trứng).

Rắn nước chậm chạp. Không chủ động cắn người, gặp nguy hiểm sẽ lẩn trốn.

2.3 Rắn trun cườm (*Cylindrophis rufus*)

- Rắn dài khoảng 0,8m. Toàn cơ thể có màu nâu đen bóng. Hai bên thân có các vết màu nâu ngắn xen kẽ với các sọc trắng ở bụng, cuối đuôi màu đỏ. Đầu và đuôi giống nhau nên còn gọi rắn hai đầu. Đầu không phân biệt với cổ. Không có móc độc. Vảy lưng có hình

lục giác, vảy thân phẳng, số hàng vảy thân (19 - 21 - 17). Vảy bụng nhỏ: 186. Vảy hậu môn nguyên. Vảy đuôi 1 hàng. Đuôi rất ngắn và tù.

- Rắn trun cườm phân bố phổ biến. Nó sống chui luồn, đào hang trong đất ở nơi ẩm ướt, đồng ruộng, bờ mương, vườn tược. Thức ăn: lươn, rắn, ếch, nhái, sâu bọ, giun, rắn khác. Hoạt động về ban đêm, ngày lẩn tránh trong hang. Rắn trun đẻ con, 2 - 3 con/lứa. Không có móc độc nên không nguy hiểm cho người. Rắn chậm chạp, không chủ động cắn người, nhưng khi bị kích thích sẽ thu ngắn thân lại, thân dẹp theo chiều ngang, đuôi dựng đứng lên để dọa nhờ màu đỏ ở mút đuôi.

Rắn có thể dùng ngâm rượu trị đau lưng, nhức mỏi.

2.4 Rắn hổ hành (*Xenopeltis unicolor*)

- Rắn dài hơn 1m. Mặt lưng màu xám đến xám đen, vảy rất bóng ra ngoài ánh sáng ánh lên nhiều sắc tím, xanh, đỏ ... Bụng màu trắng đục. Đầu không phân biệt với cổ. Mắt nhỏ, không có móc độc. Vảy thân phẳng, số hàng vảy thân (15 - 15 - 17). Vảy bụng 174. Vảy hậu môn nguyên, hai hàng vảy đuôi. Đuôi ngắn.

- Rắn hổ hành phân bố phổ biến, nơi ở là các nơi ẩm thấp, chung quanh nhà, bờ ruộng. Sống chui luồn trong đất. Hoạt động vào ban đêm. Thức ăn là ếch, nhái, chuột, thằn lằn, cá, gà, vịt, trứng. Đẻ vào tháng 10, số trứng đẻ 17 trứng /lứa. Rắn hổ hành không chủ động cắn người, khi bị phát hiện tìm đường lẩn trốn.

Dùng làm thực phẩm, ngâm rượu (trị phong thấp, đau nhức).

2.5 Rắn lục bay (*Chrysopelea ornata*)

- Rắn có kích thước tương đối lớn, dài từ 1m - 1,4m, thân nhỏ, đuôi dài. Màu sắc biến đổi, đầu màu đen, kẻ vảy màu vàng, có các đường vàng vắt ngang. Mặt lưng có vảy đen, ở giữa có đốm vàng lục. Đầu hình thoi, dẹp, phân biệt với cổ; mõm tròn. Mắt to, con ngươi tròn, có móc độc ở phía sau hàm. Vảy lưng phẳng hoặc hơi có gờ. Vảy thân hình thoi, số hàng vảy thân (19 - 19 - 15). Vảy bụng 200 - 238. Tám hậu môn chẻ đôi. Vảy đuôi xếp hai hàng. Đuôi thon dài, nhọn.

- Rắn lục bay phân bố phổ biến các tỉnh miền Nam. Nơi ở: Trên cây, trong vườn, bụi rậm; nơi rậm rạp hoang vu xung quanh nhà. Thức ăn là thạch sùng, tắc kè, ếch nhái, chim, chuột, dơi. Chúng hoạt động ban ngày hay xuất hiện ở những nơi gần nhà. Rắn lục bay leo trèo giỏi. Ở trên cây nó quấn đuôi vào cành, nhanh chóng đưa thân dài nhô ra quăng mình lên hướng về phía cành cây xa hơn. Rắn có thể cong mình và rơi từ từ như một cái dù. Rắn lục bay rất nhanh nhẹn, không chủ động tấn công người, nhiều khi đến gần nó vẫn không cắn nhưng thỉnh thoảng rướm dãi, há miệng và mổ. Đẻ trứng, từ 10 - 12 trứng/lứa.

Rắn có móc độc phía sau. Khi cắn người sẽ gây đau nhức nhưng nọc độc không nguy hiểm cho người.

Dùng làm thực phẩm. Da dùng làm giày, dép, thắt lưng...

2.6 Rắn mái gấm hay rắn cạp nong (*Bungarus fasciatus*)

- Rắn lớn thường dài hơn 1m, con lớn nhất dài đến 1,7m. Đầu tù, dẹp màu đen có hình V ngược màu vàng chéch xuống bên cổ. Thân và đuôi có từ 24 - 27 khoanh màu đen, màu vàng xếp xen kẽ (khoanh đen rộng bằng khoanh vàng hay rộng hơn một chút). Sống lưng gồ cao thành một gờ dọc rất rõ. Các vảy đầu xếp đối xứng, không có vảy má, có móc độc phía trước. Vảy thân có 15 hàng, vảy bụng từ 200 - 234. Vảy hậu môn nguyên, vảy đuôi một hàng. Mút đuôi tù.

- Rắn mái gầm thường gặp ở nước ta, nhất là vùng đồng bằng và vùng trung du. Nơi ở là bờ sông, bờ đê, bờ ruộng, gò đồng, vườn tược, bụi tre, hang ẩm. Rắn mái gầm hoạt động vào ban đêm, thức ăn là các loài rắn khác, thằn lằn, cá đôi khi chúng ăn cả chuột và trứng rắn. Rắn này chậm chạp, ít cắn người ngay cả khi bị kích thích, châm chọc, nhưng khi cắn thì rất nguy hiểm vì nọc rất độc. Để từ 8 - 12 trứng vào khoảng tháng 5, con cái giữ trứng. Ngoài thiên nhiên số lượng giảm sút trầm trọng do bị săn bắt triệt để, nên phải có biện pháp bảo vệ, tổ chức nuôi.

Rắn mái gầm được dùng làm thực phẩm, ngâm rượu (tam xà) trị phong thấp, viêm khớp ... Da có thể dùng làm giày, dép, ví, thắt lưng.

2.7 Rắn hổ mang hay rắn hổ đất (*Naja naja*)

- Kích thước lớn dài 1,5m - 3m. Lưng màu nâu sẫm hoặc đen, cổ có đốm tròn màu đen viền vàng da cam hay trắng. Cổ có khả năng bạnh ra lúc đó hiện rõ 1 - 2 vòng tròn giống như mang kính. Đầu tù hơi dẹp không phân biệt với cổ. Mồm tròn, không có vảy má, có móc độc phía trước. Số hàng vảy thân (23 - 21 - 15). Vảy bụng: 177. Tấm hậu môn nguyên. Vảy đuôi có 2 hàng, đuôi thon dài, chót đuôi nhọn.

- Rắn hổ mang phân bố phổ biến ở nước ta, nhất là vùng đồng bằng và trung du. Nơi ở của chúng là hang chuột, hang mối, bờ ruộng, gò đồng, gốc cây, bụi rậm, trong các công trình đổ nát gần bờ nước. Rắn lớn kiếm ăn vào ban đêm, rắn non kiếm ăn vào ban ngày. Thức ăn gồm có: cá, lưỡng cư, thằn lằn, thú nhỏ, chuột, chim, trứng các loài chim hoặc rắn nhỏ khác. Rắn hổ mang khá hung dữ nhưng không chủ động tấn công người. Ban ngày rắn hổ mang kèm hoạt động, lạnh như đất (nên có tên là hổ đất). Rắn non thường dữ hơn rắn trưởng thành. Khi bị kích thích thì đầu dựng thẳng lên, cổ bạnh ra, thở mạnh dọa nạt nghe phì phì, phun nọc độc đến 1 - 2m và mồi. Rắn hổ mang đẻ từ 8 - 20 trứng vào tháng 6 - tháng 8, sau 45 - 80 ngày trứng nở thành rắn con. Trong thời kỳ ấp trứng, rắn đực và rắn cái thường hoạt động gần nơi đẻ trứng.

Số lượng rắn hổ mang ngoài thiên nhiên giảm sút nhiều, cần được bảo vệ và nuôi.

Rắn hổ mang được dùng làm thực phẩm, ngâm rượu trị phong thấp, viêm khớp... Nọc rắn dùng làm thuốc, xuất khẩu. Da có thể dùng làm giày, dép, túi xách, thắt lưng.

2.8 Rắn lục đầu vồ (*Trimeresurus poperum*)

- Rắn có kích thước lớn dài khoảng 1m. Mặt lưng có màu xanh lá cây, mặt bụng xanh lá cây nhạt hơn, mỗi bên thân có một vạch trắng hay vàng, mút đuôi đỏ nâu. Đầu to hình tam giác phân biệt với cổ. Các vảy đầu nhỏ không đối xứng. Giữa mắt và mũi có hố má, có móc độc hình ống rãnh. Mắt hình bầu dục. Vảy thân tiếp xúc không hoàn toàn, số hàng vảy thân (21 - 21 - 15). Vảy bụng: 158. Tấm hậu môn nguyên, vảy đuôi xếp hai hàng. Đuôi ngắn, nhỏ.

- Rắn lục đầu vồ phân bố phổ biến ở vùng đồi núi, đồng bằng miền Nam nước ta. Nơi ở:

Thường sống trên cây, trong bụi rậm, khu dân cư, các mảnh đất bỏ hoang, trong rừng tre, khó phát hiện trong tán lá rậm. Thức ăn là chuột, chim nhỏ, thằn lằn, nòng

nọc, ếch, nhái. Rắn này bình thường không hung dữ, ban ngày nằm im trong cây hoặc ẩn trong hốc cây nếu bị kích thích bất ngờ thì có phản ứng mổ rất nhanh bật phần sau cơ thể ra phía trước. Thường hoạt động về ban đêm. đẻ con, mỗi lứa từ 7 - 12 con vào tháng 8 - tháng 9.

Rắn lục đầu vồ là loài rắn độc, nọc độc tác động lên hệ tuần hoàn có thể làm chết người nhất là trẻ em.

Dùng ngâm rượu (trị phong thấp, đau xương, nhức cơ), nọc rắn dùng làm huyết thanh trị rắn cắn, da thuộc dùng làm túi xách, thắt lưng...

3. Các loài rùa thường gặp

3.1 Rùa thường (*Damonia subtrijuga*)

- Rùa có kích thước trung bình, chiều dài mai khoảng 215mm, đầu rút được vào trong mai, mai phủ các tấm sừng màu nâu sậm có đốm đen, có 3 gờ sống lưng; có 5 tấm sống. Yếm màu vàng, bờ sau yếm hình V ngược. Yếm gắn chặt vào mai thành hộp cứng. Đầu to, mặt trên đầu nhẵn, có một tấm sừng cứng, có 2 sọc lớn màu vàng nhạt. Từ mũi có 4 sọc màu vàng ngắn, chạy song song xuống mỏ. Ở mép mỏ có 2 sọc vàng chạy dài xuống mắt: Lưỡi ngắn, màu đen. Da phía trên cổ màu thẫm, phía dưới màu nhạt, có chấm nhỏ. Chi có tiết diện hình bầu dục, có màng da nối ngón chân. Vuốt rõ ràng, chi trước 5 vuốt, chi sau 4 vuốt. Đuôi rất ngắn.

- Nơi sống là các ao hồ, vực nước, có nước chảy yếu. Chúng thường ẩn mình dưới các đám lục bình, cỏ. Phân bố phổ biến ở miền Nam nước ta. Ăn thực vật.

Rùa thường dùng làm thực phẩm. Số lượng ngoài thiên nhiên đã giảm sút, cần bảo vệ.

3.2 Rùa nắp hay rùa hộp (*Cuora amboinensis*)

- Rùa có kích thước trung bình. Đầu rút được vào trong mai. Chiều dài mai khoảng 200mm. Mai màu thẫm, phủ các tấm sừng. Mai cao, có một gờ sống lưng, có 5 tấm sống hình đa giác. Yếm màu vàng nhạt, ở bờ ngoài có vết đen. Yếm gồm 2 mảnh cử động được. Bờ sau yếm hơi lõm tròn. Mai và yếm tạo thành một hộp kín. Đầu trung bình, màu nâu sẫm ở phía trên, ở dưới có màu vàng nhạt. Đỉnh đầu có một sọc vàng, một sọc nhạt hơn ngang mắt. Chi có tiết diện hình bầu dục, chi trước có 5 vuốt, chi sau có 4 vuốt, ngón chân rõ ràng, có màng da nối ngón chân. Đuôi trung bình hoặc ngắn.

- Nơi sống là các ao, đầm ngập nước. Chúng thường ẩn mình trong các đám lá cây mục nát. Phân bố phổ biến ở miền Nam. Ăn thực vật. Rùa nắp được dùng làm thực phẩm. Số lượng ngoài thiên nhiên đã giảm sút, cần được bảo vệ.

3.3 Cua đing hay ba ba (*Tryonix cartilagineus*)

- Mai phủ da mềm, màu nâu nhạt, trên mai có những hạt nhỏ, không có gờ sống lưng. Yếm là một mảnh da mềm, màu nâu nhạt, phần sau. Đầu có mặt trên màu nâu, mặt dưới màu nhạt. Mỏ kéo dài thành vòi thịt cử động được. Đầu không rút được vào mai. Chi hình mác chèo, có màng da nối các ngón chân, chi có 3 vuốt.

- Nơi sống là các vực nước có đáy bùn hay vực cát ở các bãi sông. Thức ăn là cá, tham mềm, cua, đôi khi ăn thực vật.

Dùng làm thực phẩm, số lượng ngoài thiên nhiên giảm sút, cần được bảo vệ.

4. Một số loài cá sấu thường gặp

Ở nước ta cá sấu phân bố chủ yếu ở các tỉnh phía Nam, nơi có nhiều đầm lầy sông rạch và không có mùa đông lạnh lẽo. Nước ta có hai loại cá sấu: cá sấu Xiêm (*Crocodytus siamensis*) và cá sấu hoa cà = cá sấu bông (*Crocodylus porosus*):

- Cá sấu Xiêm sống ở vùng nước ngọt bên trong nội địa (ở sông Cửu Long, đầm hồ phía nam Cambuchia).

Kích thước tương đối nhỏ, lớn nhất dài khoảng 3m, màu xám và không có vệt đen, đầu ngắn và rộng, có vảy chằm ở phía trên cổ, vảy lưng tròn, cao và sắc cạnh, vảy ở gáy to, có vảy hông, vảy ở hai cổ hình tròn.

- Cá sấu hoa cà: sống ở vùng nước mặn, vùng duyên hải và ven biển (của sông Cửu Long và Đồng Nai).

Cá sấu hoa cà có kích thước lớn dài đến 8,5m hung dữ và thường tấn công người. Có thể có những vảy màu vàng và màu đen xen lẫn nhau (nên gọi cá sấu bông), có 2 gờ chạy từ mũi đến mắt, đầu dài và thon, không có vảy chằm, vảy ở gáy nhỏ, không có vảy hông, vảy ở hai bên cổ hình vuông.

Chương 20.

Lớp Chim (Aves)

I. Đặc điểm chung

Lớp Chim có số lượng loài phong phú, có khoảng 8.600 loài, phân bố khắp mọi miền trên Trái Đất. Trên suốt 130 triệu năm tiến hoá theo hướng thích nghi với chuyển vận bay nên tất cả các loài chim hiện đại từ chim ruồi chỉ nặng 1,8g đến đà điểu châu Phi to lớn nặng gần 80kg đều có cấu trúc cơ thể đồng dạng. Hình thái và cấu tạo cơ thể chim có đặc điểm sau.

- Cơ thể chim có hình dạng ô van ngắn, chia bốn phần: Đầu, cổ, thân và đuôi. Toàn thân phủ lông vũ. Chi trước thường biến đổi thành cánh thích nghi để bay. Chi sau biến đổi khác nhau thích hợp với đậu trên cành cây, đi trên mặt đất và bơi trong nước. Bàn chân 4 ngón.

- Da mỏng, hầu như không có tuyến, trừ tuyến phao câu toàn thân phủ lông vũ, một điều kiện rất cần thiết để cho chim có thể bay được. Chân phủ vảy sừng.

- Bộ xương hoàn toàn bằng xương. Tuy nhiên để thích nghi với sự bay, xương có cấu tạo xốp, nhiều khoang khí. Hộp sọ lớn, có một lò cầu chẩm, xương hàm không có răng chỉ phủ mỏ sừng. Các đốt sống thân có xu hướng gắn lại với nhau, trong khi đó các đốt sống cổ lại khớp với nhau rất linh hoạt. xương sườn nhỏ, xương ức phát triển tạo nên gờ lưỡi hái. Đai vai và xương chi trước biến đổi thích nghi với sự bay. Đai hông có cấu tạo thích nghi với việc đẻ trứng lớn có vỏ cứng.

- Hệ thần kinh phát triển cao: Bán cầu não, thùy thị giác và tiểu não lớn, thùy khứu giác nhỏ. Não bộ uốn khúc rõ ràng. Có 12 đôi dây thần kinh não.

- Giác quan phát triển: Cơ quan thính giác gồm tai trong, giữa và ngoài, có vành tai đơn giản. Cơ quan thị giác phát triển, là bộ phận định hướng khi bay. Khứu giác kém phát triển.

- Hệ tuần hoàn khá phát triển: Tim 4 ngăn, chỉ còn cung chủ động mạch phải. Hệ mạch máu gan thận tiêu giảm. Có 2 vòng tuần hoàn cách biệt, máu không pha trộn, tế bào máu đỏ có nhân.

- Hô hấp bằng phổi, có hệ túi khí phát triển len lỏi trong nội quan, da và xương. Hệ thống túi khí giúp chim giảm nhẹ trọng lượng, cách nhiệt và đặc biệt là tham gia hô hấp khi chim bay.

- Cơ quan tiêu hoá biến đổi quan trọng như không có răng, thiếu ruột thẳng tích trữ phân, các phần nội quan đều tập trung về phía trước cơ thể.

- Hệ bài tiết là hậu thận. Ống dẫn niệu nối với huyết, không có bóng đái, nước tiểu đặc, sản phẩm bài tiết giống như bò sát là axit uric, được thải ra cùng với phân.

- Hệ sinh dục phân tính. Con đực có đôi tinh hoàn không bằng nhau, tinh quản đổ vào huyết, cơ quan giao cấu chỉ có vịt ngan, chim chày... Con cái chỉ có 1 buồng trứng và một ống dẫn trứng trái, do vậy trọng lượng cơ thể chim giảm đi nhiều.

- Thụ tinh trong, ấp trứng và chăm sóc con. Trứng nhiều noãn hoàng, có vỏ màng trong và vỏ đá vôi ở ngoài. Phát triển có hình thành màng phôi. Chim non mới nở thường là chim khoẻ mạnh.

II. Cấu tạo cơ thể và hoạt động sinh lý

1. Hình dạng cơ thể

Mình chim thường hình trứng, cổ dài và mảnh, đầu tròn, nhỏ. Hai chi trước biến đổi thành cánh, bờ sau cánh có hàng lông dài. Chi sau có bàn chân hình trụ (giò), giúp chim di chuyển trên mặt đất, có 4 ngón, 3 ngón hướng về phía trước, 1 ngón hướng về phía sau.

2. Vỏ da và sản phẩm của vỏ da

2.1 Cấu tạo của da

Da mỏng, lớp biểu bì (epidermis) mỏng, phân hoá thành 2 tầng: tầng ngoài dày hoá sừng tầng trong mỏng làm thành bao lông của lông vũ. Về sau tầng sừng ở phía ngoài tạo thành các gờ song song. Gờ giữa phát triển thành thân lông của lông bao, còn các gờ khác hình thành râu lông. Khi bao lông vỡ ra, râu lông trải phẳng thành phiến lông.

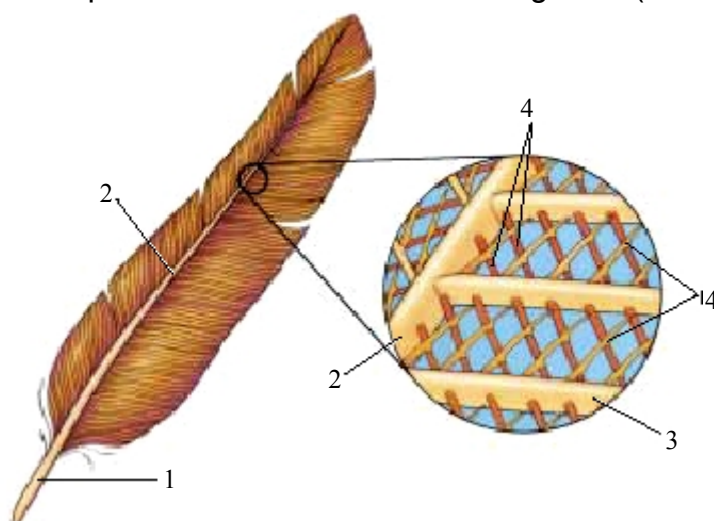
Lớp bì (dermis) có cấu tạo là tổ chức liên kết, có cơ vân, cơ trơn, lớp mỡ, nhiều khe nhỏ chứa khí, túi khí.

2.2 Sản phẩm của da

- Tuyến của da tiêu giảm nhiều, chỉ có tuyến phao câu tiết chất nhờn để bôi trơn lông chim làm cho lông không thấm nước. Ngoài ra chất này còn cung cấp vitamin D (chất ergosterol của tuyến phao câu, dưới mặt trời sẽ biến đổi thành vitamin D).

- Sản phẩm sừng của da chim chủ yếu là bộ lông vũ, rất nhẹ, bền, có lực đàn hồi lớn, rất quan trọng đối với đời sống của chim, được sinh ra từ biểu bì. Có 3 loại lông chính là lông bao phủ mặt ngoài thân chim, lông nệm lót phía trong lông bao, có thể thay thế lông bao và lông đặc biệt như lông cứng ở mỏ, mắt.

Cấu tạo một lông bao điển hình gồm có 2 phần: Phần to rộng là gốc (calamus) cắm vào da không có phiến lông và phần đặc, thuôn nhỏ là thân lông (rachis) có 2 phiến lông ngoài và trong. Gốc lông có 2 lỗ nhỏ là lỗ lông trên và lỗ lông dưới. Bên trong gốc lông có một sợi hình chuông màu trắng là bắc lông. Đó là di tích mạch máu nuôi lông khi lông đang phát triển. Hai bên thân lông có các sợi lông (rami) mảnh, xếp sát vào nhau thành 2 phiến lông (vexillum), phân thành các lông thứ cấp. Các lông thứ cấp móc vào nhau thành tấm vững chắc (hình 20.1).



Hình 20.1 Cấu tạo lông chim (theo Raven)
1. Gốc lông; 2. Thân lông; 3. Sợi lông; 4. Lông tơ

- Màu sắc của lông vũ ở chim phụ thuộc vào 2 loại sắc tố là sắc tố đen (melanin - có màu đen, nâu, xám...) và sắc tố tan trong mỡ (lipocrom - màu đỏ, vàng, lục). Sự pha trộn 2 loại sắc tố này và cấu trúc vi mô của lông vũ tạo nên màu sắc rất sặc sỡ của bộ lông ở nhiều loài chim.

- Mỏ chim: Bao sừng của xương hàm tạo thành mỏ, luôn được đổi mới nhờ tầng manpighi của biểu bì.

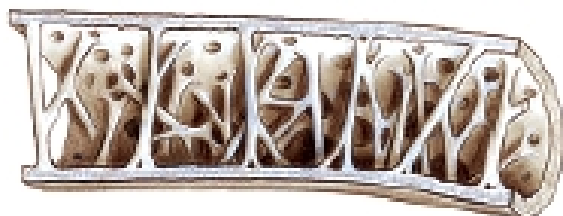
- Vây, móng cựa ở cổ chân, bàn chân và ngón chân.

3. Bộ xương

Đặc điểm nổi bật của bộ xương chim là tất cả các xương đều có cấu tạo chắc, nhẹ và xốp, nhằm thích nghi với sự vận chuyển (bay hay bơi) của chim (hình 20.2).

3.1 Xương sọ

Các xương sọ của chim gắn với nhau thành mảng, không còn ranh giới giữa các xương. Sọ của chim có biến đổi cơ bản như sọ nhẹ, hộp sọ lớn, lỗ chẩm ở đáy sọ. Thay thế răng bằng



Hình 20.2 Cấu trúc xương của chim
(theo Hickman)

Xương xốp, nhẹ nhưng rất chắc, giúp cho chim bay thuận lợi

mỏ sừng để làm nhẹ phần đầu khi bay. Hàm dưới là một xương phức hợp gồm một số xương quay quanh 2 xương nhỏ có thể di chuyển được, giúp cho miệng chim mở rộng. Hàm trên gồm xương trước hàm và xương hàm trên, thường gắn với xương trên trán. Một số loài chim như vẹt, hàm trên khớp động với sọ, giúp cho mỏ chim rất linh hoạt khi lấy thức ăn và tạo ra cho nhiều loài chim ăn côn trùng có thể bắt được mỗi khi bay.

3.2 Cột sống

Có một số biến đổi nhằm thích nghi với sự bay. Chia làm 4 phần là cổ, ngực, chậu và đuôi. Đốt sống có kiểu lõm khác (heteroxen), đặc trưng cho chim. Đốt sống cổ rất linh hoạt có khoảng 13 - 14 đốt. Phần ngực có 7 đốt, gắn chặt với nhau và gắn chặt với phần chậu. Tất cả các đốt sống ngực đều mang xương sườn, gồm có 2 đoạn là đoạn lưng và đoạn bụng khớp với nhau. Nhờ khớp này mà lồng ngực có thể phồng lên hay xẹp xuống, có tác dụng tốt cho sự hô hấp. Xương mỏ ác có gờ lồi rất lớn là nơi bám của cơ ngực đập cánh. Phần chậu gồm 13 - 14 đốt, gắn liền với nhau gồm các đốt sống thắt lưng, một số đốt đuôi với đai hông thành bộ xương chậu tổng hợp, làm chỗ dựa vững chắc cho các chi sau. Các đốt sống đuôi cuối cùng gắn liền với nhau thành xương phao câu.

3.3 Xương chi

3.3.1 Đai vai

Gồm có 3 xương có hình dạng và vị trí thích hợp với sự bay và làm cho chim đập cánh dễ dàng. Xương bả có dạng lưỡi kiếm, nằm phía trên phần gốc xương sườn, song song với cột sống và gắn với xương quạ làm cho đai vai được cố định. Xương quạ to khỏe, thẳng đứng là chỗ tựa vững chắc cho xương cánh. Xương đòn có một đầu gắn với xương quạ, đầu kia gắn với nhau làm thành chạc (hình 20.3)

3.3.2 Xương chi trước

Có những biến đổi quan trọng so với chi 5 ngón điển hình của động vật Có xương sống, cấu tạo nên cánh chim. Tất cả xương của chi trước chỉ ăn khớp theo mặt phẳng để dương cánh hay cụp cánh thuận lợi và vững chắc.

3.3.3 Đai hông

Có cấu tạo thích hợp với việc đẻ trứng lớn có vỏ cứng, xương đai hông không khớp với nhau và phần bụng mở rộng. Xương hông lớn gắn phần chậu với cột sống, xương ngồi gắn với xương hông, xương háng mảnh, dài nằm mép ngoài xương hông.

3.3.4 Xương chi sau

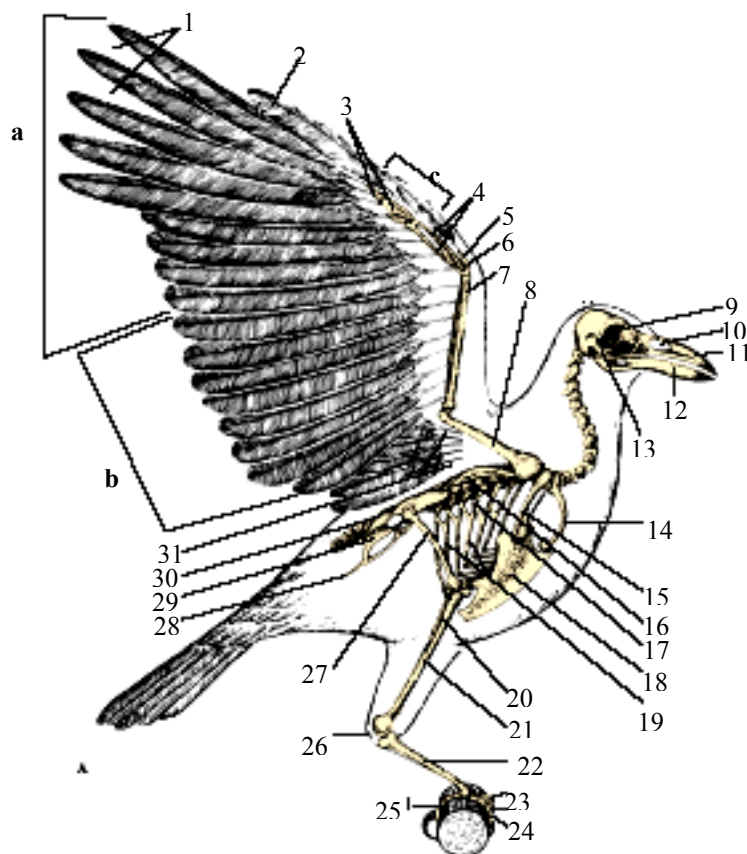
Xương chi sau ít biến đổi hơn xương chi trước, gồm 3 phần là xương đùi, xương ống chân (gồm chày lớn và xương mác nhỏ) và xương bàn chân và các ngón chân. Đáng chú ý là xương đùi nằm sâu vào hai bên hông chim. Xương ống gồm xương chày lớn, xương mác tiêu giảm thành các xương nhỏ. Xương bàn chân chỉ còn lại một xương lớn, tạo thành "giò" chim. Đa số chim có 3 ngón hướng về phía trước, 1 hướng về phía sau. Một số chim trèo có 2 ngón hướng về phía trước, 2 ngón hướng về sau, một số ít loài có 2 ngón (hình 20.3).

4. Hệ cơ

Có biến đổi hệ cơ liên quan đến hoạt động bay hay chạy, phát triển mạnh ở vùng đai vai và hông, tiêu giảm ở phần lưng.

- Các cơ vận động cánh tương đối lớn, trong đó cơ ngực (cơ hạ cánh) phát triển mạnh

ở các loài chim bay giỏi (có thể chiếm tới 1/5 khối lượng cơ thể ở các loài chim di cư). Cơ trên sườn nâng cánh nằm phía dưới cơ ngực, liên hệ với mặt trên của xương cánh bằng các gân. Cả cơ nâng và hạ cánh đều bám vào gờ lược hái.



Hình 20.3 Bộ xương và vị trí các lông cánh chim (theo Hickman)

a. Lông cánh sơ cấp trên xương cổ bàn; b. Lông cánh thứ cấp trên xương tay trụ; c. Ba lông cánh mọc trên ngón cái.

1. Khe lông cánh sơ cấp; 2. Lông cánh sơ cấp; 3. Các ngón tay; 4. X. bàn tay; 5. Ngón tay; 6. x. cổ tay; 7. x. tay (quay - trụ); 8. x. cánh; 9. Ổ mắt; 10. Lỗ mũi; 11. Hàm trên; 12. Hàm dưới; 13. x. vuông; 14. x. đòn; 15. x. quạ; 16. x. bả; 17. cột sống; 18. x. ức; 19. x. sườn; 20. x. mác; 21. x. chày; 22. x. bàn chân; 23-25. các x. ngón chân; 26. gót; 27. x. đùi; 28. x. ngồi; 29. x. háng; 30. x. chậu; 31. Lông vai

- Cơ cổ phân hoá phức tạp làm cho cử động của đầu rất linh hoạt.
- Hệ cơ bám da cũng rất phát triển để giúp chim xù lông được dễ dàng.
- Cơ đùi và cơ ống chân ở các loài chim chạy rất phát triển.
- Bàn chân không có cơ, khi chim đậu trên cành là do các gân tự động siết chặt khớp quặp các ngón chân quanh cành cây, giúp cho chim đậu lâu trên cành bám được chắc và không mỏi (hình 20.4).

5. Hệ thần kinh

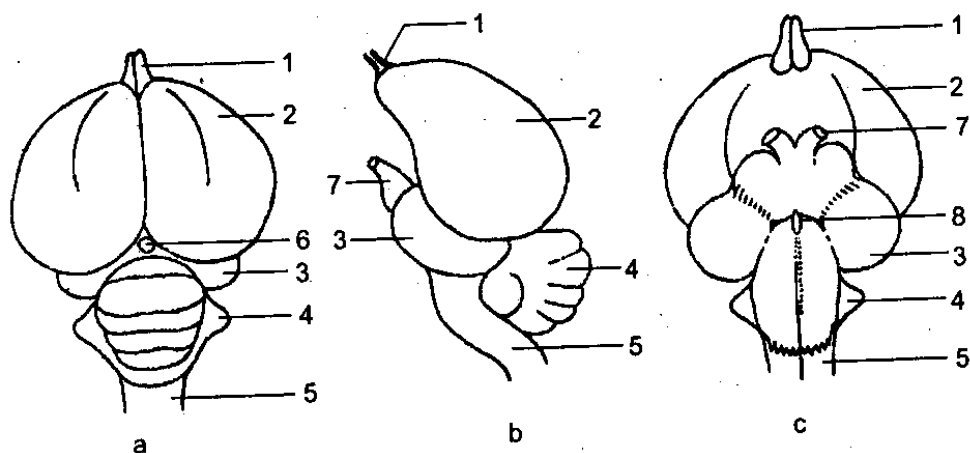
5.1 Não bộ



Hình 20.4 Cơ chế đậu của chân chim (theo Hickman)

Khi chim đậu trên cành, các gân tự động siết chặt, khép các ngón chân quanh cành cây

Não bộ của chim lớn hơn bò sát thích nghi với đời sống hoạt động phong phú. Não giữa bé, tiểu não lớn, thích nghi với sự bay. Não bộ uốn khúc rõ ràng, bán cầu não rất lớn, nóc não chim cũng giống như bò sát là vòm não cổ (archipallium), đặc biệt có thể có vân (corpus striatum) là phần dày lên của đáy não. Não trung gian nhỏ, máu não trên kém phát triển, máu não dưới lớn. Do bán cầu não và tiểu não lớn nên thụ thị giác phát triển ra hai bên. Tiểu não lớn là trung tâm điều khiển hoạt động bay của chim (hình 20.5). Chim có 12 đôi dây thần kinh não nhưng đôi XI chưa biệt lập hoàn toàn.



Hình 20.5 Cấu tạo não của chim (theo Đào Văn Tiến)

a. Nhìn trên; b. Nhìn bên; c. Nhìn dưới

1. Thùy khứu giác; 2. Bán cầu não; 3. Thùy thị giác; 4. Tiểu não; 5. Hành tủy; 6. Máu não trên;
7. Dây thần kinh thị giác; 8. Máu não dưới

5.2 Tủy sống

Có phần phình ở phần vùng ngực và vùng thắt lưng.

Dây thần kinh tủy sống rất phát triển cùng với hệ cơ và hệ cơ quan khác, hai bên cột sống có 2 chuỗi hạch thần kinh, còn vùng vai và vùng hông hình thành các đám rối lớn.

6. Cơ quan cảm giác

6.1 Cơ quan xúc giác

So với các lớp động vật có xương sống ở cạn (bò sát, chim và thú) thì cơ quan xúc giác của chim kém phát triển.

6.2 Cơ quan khứu giác

Cơ quan khứu giác ở chim kém phát triển, có lẽ là do chim bay trên không nên thiếu khả năng nhận biết về mùi.

6.3 Cơ quan thị giác



Hình 20.6 Sơ đồ não bộ chim (trái) và mắt chim (phải)
(theo Hickman)

1. Bán cầu não; 2. Tiểu não; 3. Dây thần kinh thị giác; 4. Thủy thị giác; 5. Điểm sáng; 6. Tầm lược; 7. Điểm sáng; 8. Dây thị giác; 9. Màng võng

Chim có mắt rất lớn, cấu tạo gần giống mắt bò sát có lược chứa nhiều mạch máu ở buồng sau của mắt. Chim có thể điều tiết mắt bằng hai cánh: Biến dạng nhân mắt nhờ cơ mí hay tăng giảm khoảng cách nhân mắt với màng võng nhờ cơ võng. Vị trí mắt chim ở cao hai bên đầu nên trông rộng ra xung quanh (khoảng 3/4 vòng tròn). Chim ăn đêm có mắt cấu tạo khác với mắt của chim ăn ngày: Chim ăn đêm cấu tạo màng võng nhiều tế bào

hình que, ít tế bào hình nón còn chim ăn ngày thì ngược lại (hình 20.6).

6.4 Cơ quan thính giác

7. Hệ tiêu hoá

7.1 Khoang miệng hầu

Chim có khoang miệng hẹp, không có răng, thay thế là mỏ. Mỏ gồm 3 mảnh sừng ghép lại, thay đổi theo chế độ thức ăn. Mỏ dài cong để hút mật hoa như của chim Bã trầu, mỏ quặp để ăn thịt, mỏ có thêm răng như ở chim cắt, chim ưng, mỏ vịt có dẹp, có bờ răng cưa để lọc thức ăn (hình 20.7). Lưỡi chim có hình dạng và cấu tạo tùy thuộc vào chế độ ăn. Tuyến nước bọt phát triển ở các loài chim ăn hạt. Hầu ngăn thông với ống eustachi và khe họng (thanh quản) hẹp.

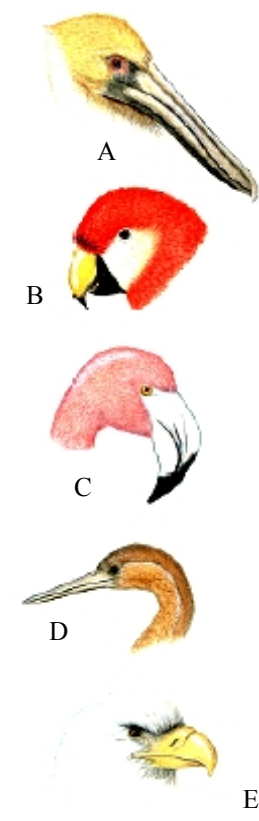
7.2 Thực quản

Thực quản của chim dài, phần sau phình rộng thành điều để chứa và làm mềm thức ăn. Đặc biệt điều bồ câu trong thời kỳ sinh sản có tiết ra một chất màu trắng đục, gọi là "sữa bồ câu" để nuôi con.

7.3 Dạ dày

Chim có dạ dày đặc biệt phát triển, phần trước mỏng được gọi là dạ dày tuyến, có nhiều tuyến tiêu hoá, phần sau dày hơn, có lót màng sừng, nhiều cơ khoẻ được gọi là mẽ, có tác dụng nghiền thức ăn rất tốt.

Chim có đầy đủ tai trong, tai giữa và tai ngoài đặc trưng. Tai ngoài gồm ống tai ngoài khá sâu, bên ngoài nổi lên và phủ lông. Tai chim có thể nghe được tần số âm thanh gần với tai người nhưng lại vượt xa người về khả năng phân biệt cường độ âm thanh. Một số chim có thêm vành tai ngoài.



Hình 20.7 Cấu tạo mỏ của một số loài chim (theo Hickman)

A. Mỏ dài khoẻ ăn được nhiều loại thức ăn; B. Mỏ ăn hạt của vẹt; C. Mỏ sục thức ăn dưới bùn; D. Mỏ vẹt ăn lọc; E Mỏ cú ăn thịt

7.4 Ruột

Chim có ruột ngắn để làm nhẹ khối lượng cơ thể. Ruột non có nhiều khúc. Ruột già không phân nhánh hình thành trực tràng chứa phân nên chim thải phân liên tục để làm nhẹ cơ thể. Manh tràng chứa nhiều vi khuẩn tiết men tiêu hoá cellulose. Trong huyết của chim non có túi fabricius sản sinh bạch huyết.

7.5 Tuyến tiêu hoá

- Gan chim rất lớn có 2 thùy, có túi mật (một số chim như bồ câu không có túi mật). Gan có vai trò tích lũy chất mỡ, đường rất quan trọng cho hoạt động bay của chim.

- Tuyến tụy của chim nằm ngay khúc cong của tá tràng, có vai trò nội tiết và ngoại tiết. Trong tụy có nhiều đảo Langerhans có vai trò tiết hormon insulin và glucagon.

8. Cơ quan hô hấp

Cơ quan hô hấp của chim bay có cấu tạo đặc biệt, gồm đường hô hấp, phổi và túi khí.

8.1 Đường hô hấp

Từ khe họng dẫn đến thanh quản gồm sụn nhẫn và sụn hạt cau. Ở chim 2 sụn này không tham gia phát thanh vì chúng có cơ quan phát thanh riêng được gọi là minh quản (syrinx). Minh quản nằm ngay ở nơi phân khí quản thành 2 phế quản, cấu

tạo nên chung giống với thanh quản. Chim có 2 loại dây thanh dài ngắn khác nhau, nhờ cơ hoạt động rất linh hoạt nên phát ra tiếng kêu rất đặc trưng.

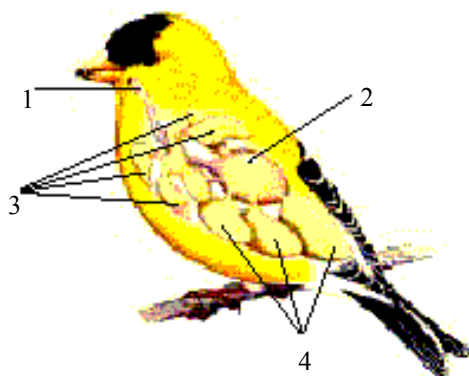
8.2 Phổi

Phổi của chim nhỏ, là 1 túi xốp, ít giãn nở vì ẩn sâu vào gốc xương sườn, có vô số các

vi khí quản. Phổi chim có dung tích lớn, diện tích mao mạch rất lớn có nhiều phế nang và tiểu phế nang.

8.3 Túi khí

Phế quản đi tới phổi tạo ra các vi khí quản, xuyên qua thành phổi tạo thành các túi đặc biệt gọi là túi khí. Ngoài các túi chính nằm ở phần bụng và phần ngực, còn có các túi nhỏ len lỏi trong nội quan. Chim có 9 túi (1 túi lẻ, 1 đôi túi ở cổ, 2 đôi ở ngực, 1 đôi túi bụng). Túi khí có thể tích lớn hơn phổi nhiều lần, chứa nhiều không khí nên có thể thực hiện hô hấp kép khi chim bay, làm nhẹ cơ thể, điều hòa thân nhiệt (hình 20.8).

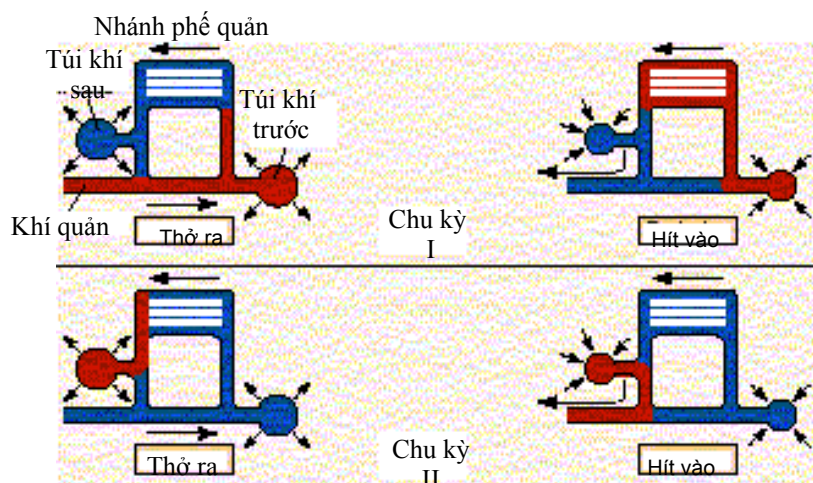


Hình 20.8 Cơ quan hô hấp của chim
1. Khí quản; 2. Phổi; 3. Các túi khí trước;
4. Các túi khí sau

Động tác hô hấp của chim rất đặc trưng và có hiệu quả rất cao:

- Khi chim không bay (khi chim nghỉ), sự hô hấp được thực hiện do cử động lồng ngực nhờ các cơ gian sườn.

- Khi bay, do cơ ngực hoạt động chim không thể hô hấp bằng cơ giãn lồng ngực mà phải thở bằng hệ thống túi khí. Khi nâng cánh túi khí nở ra và hút không khí từ mũi vào khí quản, đến phế quản, qua phổi vào túi khí sau (chiếm khoảng 75% lượng khí), các túi khí sau là nơi dự trữ không khí sạch. Khi đập cánh, nội quan ép vào túi khí, không khí lại từ túi khí sau qua phổi đến các túi khí trước và đi ra ngoài.



Hình 20.9 Sự trao đổi khí của chim (theo Raven)

Chu kỳ 1 là hít vào (màu đỏ): không khí đi vào khí quản, vào túi khí phía sau, sau đó đi vào phổi;

Chu kỳ 2 không khí đi từ phổi đi vào các túi khí trước sau đó đi qua khí quản. Sự di chuyển của không khí qua phổi là trực tiếp từ phía sau ra phía trước (từ bên phải qua bên trái của sơ đồ)

Như vậy phổi nhận không khí sạch cả trong quá trình hít ra và thở vào, hầu hết dòng không khí giàu ôxy liên tục đi qua hệ thống vi khí quản. Hiện tượng này được gọi là hô hấp kép (hình 20.9).

9. Hệ tuần hoàn

9.1 Tim

Tim của chim lớn, có cấu tạo rất hoàn chỉnh nhờ chim trao đổi chất mạnh, tim có 4 phần hay buồng (2 tâm nhĩ, 2 tâm thất), chia tim thành 2 nửa trái, phải riêng biệt: Nửa phải chứa máu tĩnh mạch, nửa trái chứa máu động mạch (hình 14.4a).

9.2.1 Hệ động mạch

Chim chỉ có 1 cung động mạch chủ phải, đi từ tâm thất trái dẫn tới động mạch chủ lưng. Ở gốc cung chủ động mạch phát ra một đôi động mạch không tên, mỗi động mạch không tên phân thành 3 động mạch là động mạch cảnh, động mạch dưới đòn và động mạch ngực đi tới cánh và ngực. Thân chính của động mạch không tên vòng qua phế quản phải, kéo dài dọc sống lưng hình thành nên động mạch chủ lưng, từ đây hình thành các động mạch tới nội quan. Tới vùng chậu, sau khi hình thành đôi động mạch ngồi và đôi động mạch đùi, động mạch chủ lưng trở thành động mạch đuôi.

9.2 Hệ mạch máu

Tâm thất phải phát ra thân chung, sau đó tách thành 2 động mạch phổi đưa máu tĩnh mạch tới phổi.

9.2.2 Hệ tĩnh mạch

Chim có hệ gánh thận không đầy đủ. Từ tĩnh mạch đuôi phân hai tĩnh mạch gánh thận. Tĩnh mạch qua thận còn tiếp nhận tĩnh mạch đùi mang máu từ chi sau về làm thành đôi tĩnh mạch hông, đôi này gắn với nhau làm thành chủ sau. Ở gốc tĩnh mạch đuôi còn có một tĩnh mạch treo ruột cùng đặc trưng cho chim, đổ vào tĩnh mạch gan. Ngoài ra còn có tĩnh mạch trên ruột mang máu từ mạc treo đổ vào tĩnh mạch gánh gan.

Máu ở phần đầu đổ vào đôi tĩnh mạch chủ trước, tĩnh mạch chủ sau đi vào tâm nhĩ phải.

Máu ở phổi đổ vào 4 tĩnh mạch phổi, sau đó vào tâm thất trái.

Như vậy chim có 2 vòng tuần hoàn: Máu động mạch từ tâm thất trái theo cung chủ động mạch tới cơ quan rồi theo tĩnh mạch về tâm nhĩ phải là vòng lớn. Máu tĩnh mạch từ tâm thất phải tới phổi để trao đổi khí, theo tĩnh mạch phổi về tâm nhĩ trái là vòng tuần hoàn nhỏ. Như vậy máu không pha trộn (hình 14.4b).

9.2.3 Nhịp tim

So với nhiều động vật khác thì tim chim đập nhanh, nhịp tim tỷ lệ với nghịch với khối lượng cơ thể. Ví dụ ở gà là 250 lần/phút, ở chim sơn tước đầu đen khi ngủ là 500 lần/phút, còn khi hoạt động thì đạt tới 1.000 lần/phút. Nhờ vậy máu lưu thông nhanh, đảm bảo cung cấp oxy cho cơ thể kịp thời. Mặt khác hồng cầu của chim có nhiều và lõi hai mặt, có nhân, hemoglobin liên kết với oxy và khí cacbonic yếu nên việc giải phóng oxy và khí cacbonic thực hiện nhanh. Điều này giải thích vì sao thân nhiệt của chim rất cao (khoảng 38 - 45,5°C) tùy theo loài.

10. Hệ bài tiết

Chim có một đôi hậu thận, lớn, nằm đối xứng ở vùng xương chậu. Mỗi thận chia làm 3 thùy hình bầu dục, mỗi thùy lớn có rất nhiều thùy nhỏ. Từ mỗi thận đi ra có ống dẫn niệu thông với phần giữa của huyết. Chim không có bóng đái, nên không tích trữ nước tiểu làm cho chim nhẹ hơn nhiều. Tại huyết, nước trong nước tiểu được hấp thụ lại nên rất đậm đặc, nồng độ axit uric cao hơn urê, trước khi thải ra ngoài bị hấp thụ nước tạo thành muối urat.

Chim có tuyến trên thận màu vàng, nằm ở bờ trước của thận.

11. Hệ sinh dục

10.1 Tuyến sinh dục

Hệ sinh dục có cấu tạo biến đổi xu hướng giảm trọng lượng cơ thể (hình 20.10).

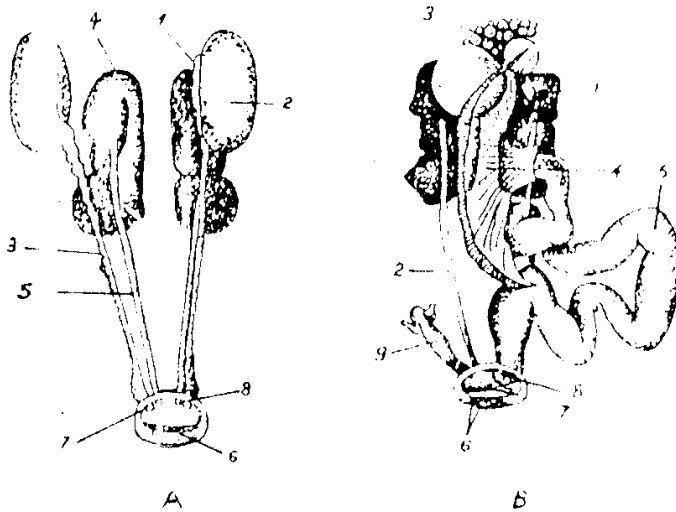
- Con đực có hai tinh hoàn lớn hình bầu dục có màu trắng ngà, có thêm tinh hoàn phụ. Ống dẫn ngắn, không có cơ quan giao phối, tuy nhiên ở một số loài như gà vịt, ngan... vẫn có cơ quan giao phối.

- Con cái có một buồng trứng và một ống dẫn ở bên trái, buồng trứng và ống dẫn trứng bên phải tiêu giảm. Hình thành nhiều bao noãn, hình thành số lượng lớn các tế bào noãn, nhưng chỉ có một số ít phát triển. Khi trứng chín rơi vào noãn quản đi ra huyết. Noãn quản (ống Muller) có ba phần chức năng khác nhau: Phần gồm loa kèn là ống Fanlóp để sinh lòng trắng, phần giữa dài là tuyến tiết vỏ trứng, phần cuối rộng và có thành mỏng gọi là tử cung (hình 20.11).

10.2 Trứng

Trứng chín rụng khỏi buồng vào phễu của ống dẫn trứng. Lúc này trứng chỉ có lòng đỏ, phía sau hình thành một đĩa nhỏ được gọi là "sẹo trứng" gồm nguyên sinh chất và hạt nhân. Khi lọt vào ống Fanlóp, nếu gặp tinh trùng thì sẽ thụ tinh và được bọc lòng trắng, tiếp tục di chuyển đến tử cung, được bọc thêm 2 lớp vỏ mỏng và một lớp vỏ dày ở ngoài. Lớp vỏ ngoài thấm thêm canxi và cứng lại, có nhiều lỗ để tham gia trao đổi khí. Phía đầu to của trứng, hai vỏ mỏng tách nhau ra, hình thành nên buồng khí. Hai cực của lòng đỏ có 2 dây xoắn được tạo bằng chất anbumin, được gọi là dây treo, bám vào mặt trong của vỏ mỏng. Dây này giữ cho lòng đỏ chỉ xoay quanh trục dọc của trứng. Do có tỷ trọng lớn hơn khối nguyên sinh chất và hạt nhân,

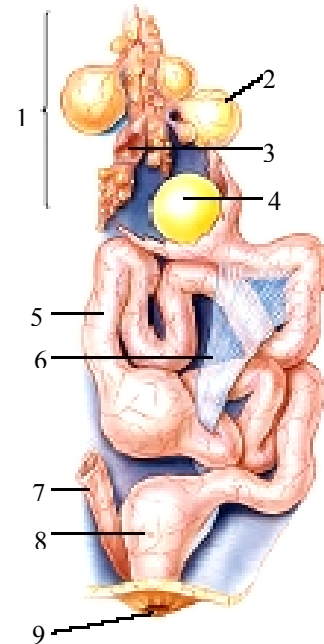
nên khối lòng đỏ luôn hướng về phía dưới, còn khối nhân trứng luôn hướng về phía trên tiếp thu được nhiều nhiệt từ cơ thể chim mẹ khi ấp trứng.



Hình 20.10 Cấu tạo cơ quan sinh dục của bò câu (theo Đào Văn Tiến)

A. Con đực; B. Con cái

- A. 1. Phụ dịch hoàn; 2. Dịch hoàn; 3. Ống dẫn tinh; 4. Thận; 5. Ống dẫn niệu; 6. Huyết;
7. Lỗ mở của ống dẫn tinh; 8. Lỗ mở của ống dẫn niệu
B. 1. Thận; 2. Ống dẫn niệu; 3. Buồng trứng; 4. Phễu của ống dẫn trứng; 5. Ống dẫn trứng;
6. Huyết; 7. Lỗ mở của ống dẫn niệu; 8. Lỗ mở của ống dẫn trứng; 9. Ống dẫn trứng phải tiêu giảm



Hình 20.11 Cấu tạo buồng trứng của chim (theo Hickman)

1. Buồng trứng; 2. Nang bao trứng; 3. Vết sẹo nang trứng; 4. Trứng; 5. Ống dẫn trứng; 6. Màng treo ruột; 7. Ruột già; 8. Tử cung; 9. Lỗ huyết

10.3 Sự phát triển phôi

Phần trung tâm của đĩa phôi lồi lên làm thành vùng trong, cạnh sau lõm vào hình thành bờ và kéo dài ra phía sau hình thành dải nguyên thủy. Nơi này sẽ hình thành trung bì. Trước dải nguyên thủy là nút Hensen, ứng với phôi khẩu. Phần ngoài của đĩa phôi dày và kém trong nên gọi là vùng đục (hình 20.12).

Sau đó đĩa phôi phát triển rộng ra, bao lấy lòng đỏ, hình thành phôi ở phía trước dải nguyên thủy. Phía trước nút Hensen hình thành máu đầu, đây là nơi hình thành dây sống, tằm thần kinh rồi ống thần kinh từ ngoại bì. Trung bì hình thành hình thành các túi somit ở hai bên. Phía trước ống thần kinh hình thành não bộ, dần dần nổi lên mặt đĩa phôi. Xung quanh đĩa phôi có vùng mạch là vùng có nhiều mạch máu để nuôi phôi. Tiếp theo quanh phôi hình thành màng ối và túi niệu.

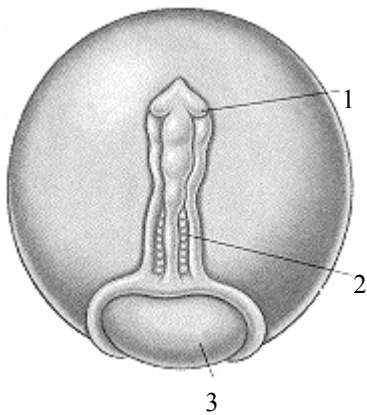
Giai đoạn tiếp theo là quá trình phân đốt của phôi (hình 20.13).

Ở giai đoạn sơ khai phôi chim có đầu to, não bộ và mắt lớn, hai bên cổ có 5 đôi khe mang, có 2 đôi máu cánh, chân dài. Sau đó khe mang lấp kín, hình thành mỏ, cổ kéo dài, chi phát triển thêm ngón, đuôi ngắn lại, khối lòng đỏ và lòng trắng co ngắn, túi niệu phát triển mạnh. Đồng thời có quá trình hình thành tuần hoàn của phôi. Sau đó chim mổ trứng vỏ trứng để chui ra ngoài.

10.4 Sự phát triển hậu phôi

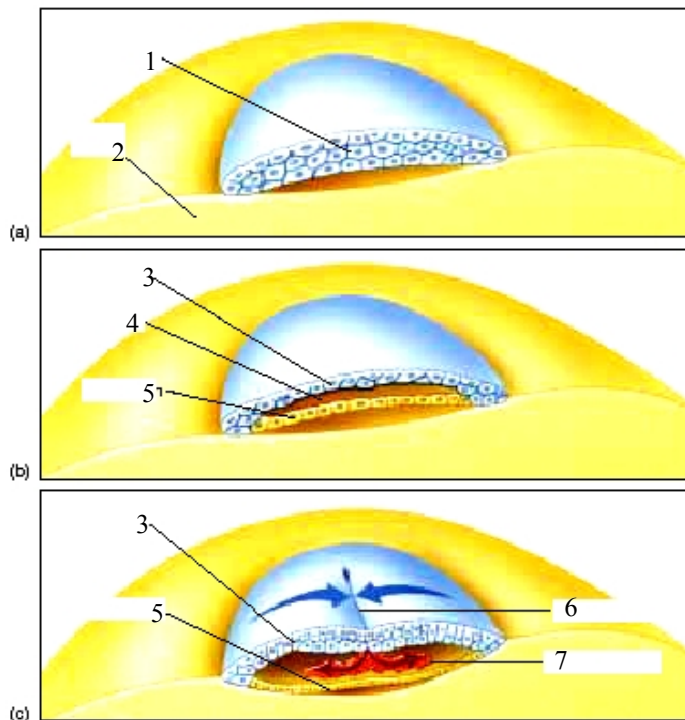
Sự phát triển sau khi sinh nở có khác biệt rất lớn giữa các loài chim và được gọi là sự phát triển hậu phôi. Một số loài có thể hoàn toàn tự kiếm ăn khi mới được sinh ra và không cần sự chăm sóc của bố mẹ. Gà con có thể đi lại và tự kiếm ăn ngay sau khi sinh nhưng vẫn cần sự chăm sóc một ít. Một số khác còn tiếp tục phát triển sau khi sinh và phụ thuộc hoàn toàn vào bố mẹ. Thời kỳ phát triển hậu phôi

thường có quan hệ với lượng noãn hoàng trong trứng. Ở các loài chim, loài nào có thời kỳ ấp trứng ngắn thì chim non thường yếu, chưa phát triển đầy đủ. Ngược lại, loài nào có thời kỳ ấp trứng dài thì chim non thường mạnh và phát triển đầy đủ.



Hình 20.13 Sự hình thành đốt thân ở phôi gà (theo Raven)

1. đầu; 2. Thân; 3. Khối noãn hoàng



Hình 20.12 Sự phân vị hóa ở chim (theo Raven)

(a). Hình thành lớp trên ở đĩa phôi (b). Phân chia thành ngoại bì và nội bì; (c). Hình thành trung bì. 1. Đĩa phôi; 2. Khối noãn hoàng; 3. Ngoại bì; 4. Xoang phôi; 5. Nội bì; 6. Rãnh nguyên thủy; 7. Trung bì

III. Sự đa dạng của lớp chim

Trước đây người ta chia lớp Chim (Aves) được chia thành 2 phân lớp:

- Phân lớp Đuôi thần lằn (Saururae) mang đặc điểm có lông đuôi mọc 2 bên cột sống, gồm một số loài chim hoá thạch ở kỷ Jura

- Phân lớp Đuôi quạ (Ornithurae) có lông đuôi mọc ở mút cột sống như nan quạ, gồm một số loài hoá thạch ở kỷ Bạch phấn, Đệ tam và các loài chim hiện sống.

Ngày nay người ta chia các loài chim hiện sống thành 3 tổng bộ, 38 bộ với 8.600 loài.

1. Tổng bộ Chim chạy (Gradientes) hay Chim không lười hái (Ratites)

Gồm các loài chim mất khả năng bay như đà điểu. đặc điểm là cánh không phát triển, chân sau khoẻ, ít ngón. Lông phủ kín thân, phiền lông rời rạc. Xương ức không có lười hái. Thiếu tuyến phao câu. Con đực có cơ quan giao cấu. Con non khoẻ mạnh. Được chia thành 4 bộ với 10 loài:

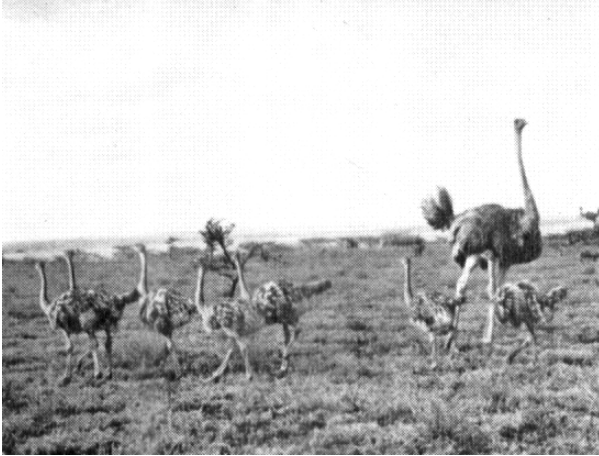
1.1 Bộ Đà điểu Phi (Struthionniormes)

Chỉ có một loài đà điểu phi (*Struthio camelus*), con đực cao 2,7m, nặng 75 kg, chân 2 ngón. Sống thành đàn, nhiều đôi. Cả đực và cái đều ấp trứng, nuôi con (hình 20.14).

Sống ở sa mạc và thảo nguyên châu Phi. Di tích hoá thạch tìm thấy cả ở Tiểu Á, Trung quốc, Trung Á. Được thuần dưỡng nuôi lấy thịt. Ở Việt Nam nhập vào năm 1997.

1.2 Bộ đà điểu Mỹ (*Rheiformes*)

Chỉ có 1 giống là *Rhae* với 2 loài. Chân có 3 ngón. Con đực ấp trứng. Sống ở



Hình 20.14 Bộ Đà điểu Phi, loài *Struthio camelus* (theo Mac Key)

thảo nguyên Nam Mỹ.

1.3 Bộ đà điểu Úc (*Casuariformes*)

Gồm 2 giống là *Casurius* và *Dromiceius*. Chân 3 ngón. Lông có thân phụ làm thành lông kép. Chim đực ấp trứng và chăm con. Giống *Dromiceius* sống ở thảo nguyên châu Úc, giống *Casurius* có 3 loài, lông màu đen, trên đầu có mào sừng, sống ở rừng New Ghinea và các đảo lân cận.

1.4 Bộ Kí vi hay bộ Không cánh (*Apterygiformes*)

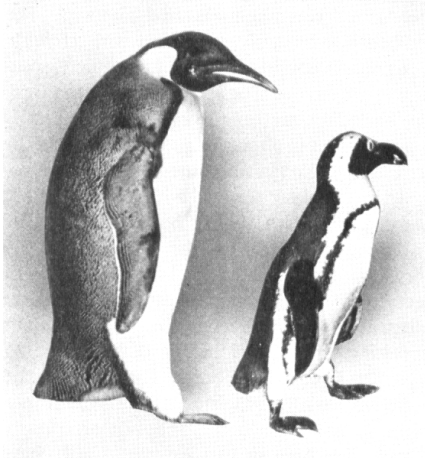
Chỉ còn 1 giống (*Apteryx*) ở New Zealand. Kích thước bằng con gà, cánh không lộ ra ngoài. Chân 4 ngón, lông đuôi thiếu. Mỏ dài có lỗ mũi đầu mỏ. cả con đực và cái đều ấp trứng. Sống ở vùng núi có cây rậm. Kiếm ăn ban đêm, thức ăn chủ yếu là giun và côn trùng (hình 20.15).



Hình 20.15 Chim Kivi (theo Storer)

2. Tổng bộ Chim bơi (*Natantes*) hay Chim không lông (*Impennes*)

Chim cánh cụt sống ở Nam bán cầu, từ Nam cực đến đảo Galapagos. Chúng có thể theo dòng hải lưu di cư về vùng xích đạo (hình 20.16).



Hình 20.16 Chim cánh cụt
(theo Storer)

3. Tổng bộ Chim bay (Volantes)

Có đặc điểm cấu tạo liên quan đến hoạt động bay của cánh. Cấu tạo cánh và bộ xương rất điển hình cho lớp Chim. Có gần 8.600 loài, được chia thành 33 bộ. Ở Việt Nam có 860 loài, thuộc 20 bộ. Đại diện có các bộ và các loài chủ yếu sau:

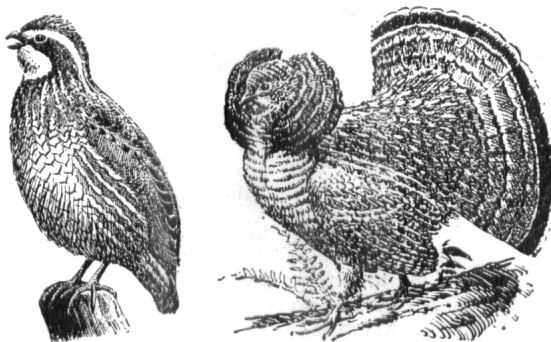
3.1 Bộ Gà (Galliformes)

Có khoảng 33 loài, sống ở trên mặt đất hay trên cây, ăn thực vật. đặc điểm về hình dạng: Thân mập, chân ngắn và khoẻ, cánh tròn, ngắn.

Chỉ có 1 bộ là bộ Chim cánh cụt (Sphenisciformes), có khoảng 10 loài. Đây là các loài chim bơi giỏi và không bay. Có cấu tạo thích nghi như sau: Lông có thân lông đặc biệt rộng và phủ kín thân, cánh biến đổi thành mái chèo, xương ức có gờ lưỡi hái phát triển, chân có màng bơi.

Phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới, đa thê, con trống có màu sắc đẹp. Con non khoẻ. Đa số có ý nghĩa kinh tế.

Một số họ đáng chú ý là: Họ Trĩ (Phasianidae) phân bố rộng, họ Chim chân to (Megapodidae) phân bố ở châu Úc, họ Hoa xin (Opisthocomidae) phân bố ở rừng Amazon Nam Mỹ (hình 20.17).



Hình 20.17 Bộ Gà (theo Storer)

Colinus virginianus (bên trái); *Bonasa umbellus*
(bên phải)

Ở Việt Nam chỉ có 1 họ Trĩ với 22 loài. Đại diện có các loài quý hiếm như Công (*Pavo muticus imperator*), Trĩ sao (*Rheinartia ocellata*), Gà lôi lam mào trắng (*Lophura edwardsi*), Gà lôi lam đuôi trắng (*Lophura diardi*), gà rừng (*Gallus gallus*)...

3.2 Bộ Chim lặn (Podicipdiformes)

Gồm ít loài sống ở nước, cỡ nhỏ. Đặc điểm là mỗi ngón chân có màng viền riêng. Chúng bơi, lặn rất giỏi. thức ăn chủ yếu là côn trùng sống dưới nước, giáp xác và cá nhỏ. phân bố rộng.

Ở Việt Nam có loài Le hôi (*Tachybaptus ruficollis*) sống ở các ao, đầm hồ lớn.

3.3 Bộ Hải âu (*Procellariiformes*)

Có khoảng 93 loài chim biển. Có đặc điểm cánh dài, nhọn, chân ngắn có màng bơi, mỏ có lỗ mũi thông với ống nhỏ. Ăn động vật thủy sinh và bắt mồi lúc bay sát mặt nước biển. Để một trứng, con non yếu.

Ở Việt Nam có loài Hải âu mày đen (*Diomedea melanophris*)...

3.4 Bộ Bồ nông (*Pelecaniformes*)

Có khoảng 54 loài, kích thước trung bình hay lớn, sống ở nước. Chân ngắn, 4 ngón, có màng bơi. Mỏ dài, có thêm túi da nối với nhau. Con non yếu. Phân bố rộng khắp.

Ở Việt Nam có 13 loài thuộc 6 họ. Các họ phổ biến là họ Bồ nông (*Pelecanidae*), họ Cốc (*Pharacrocoracidae*). Các loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam là Bồ nông chân xám (*Pelecanus philipensis philipensis*), Cốc đế (*Pharacrocorax carbo*)... (hình 20.18).

3.5 Bộ Hạc (*Ciconiiformes*)

Có khoảng 111 loài, kích thước trung bình hay lớn. Có đặc điểm là cổ dài, uốn cong, mỏ dài và chân cao (hình 20.19).

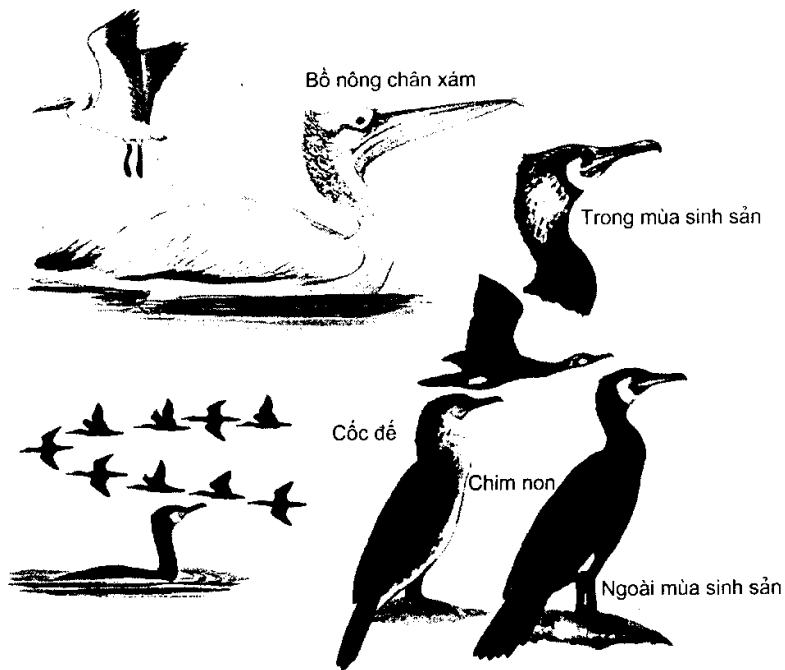
Làm tổ tập đoàn. Con non yếu. phân bố rộng khắp thế giới, trừ vùng cực.

Ở Việt Nam có 33 loài thuộc 3 họ là họ Diệc (*Ardeidae*), họ Hạc (*Ciconiidae*) và họ Cò quăm (*Threskiornithidae*). một số loài nằm trong sách đỏ Việt Nam như Vạc hoa (*Gorsachius magnificus*), Hạc cổ trắng (*Ciconia episcopus episcopus*), Cò nhạn (*Anastomus oscitans*)...

3.6 Bộ Ngỗng (*Anseriformes*)

Có khoảng 148 loài, sống bơi, kích thước trung bình hay lớn. Có đặc điểm là cổ dài, chân ngắn, 3 ngón chân hướng về phía trước, có màng da nối với nhau, mỏ dẹp có gờ răng lược để lọc thức ăn. Bộ lông dày, tuyến phao câu phát triển. Con đực có cơ quan giao cấu. Hầu hết là chim di cư và có ý nghĩa kinh tế (hình 20.20).

Ở Việt Nam có 24 loài thuộc 1 họ là họ Vịt (*Anatidae*). Các loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam như vịt đầu đen (*Aythya baeri*), le khoang cổ (*Nettapus coromandelianus*), ngan cánh trắng (*Cairina scutulata*)...



Hình 20.18 Một số đại diện của Bộ Bồ nông (theo Võ Quý)

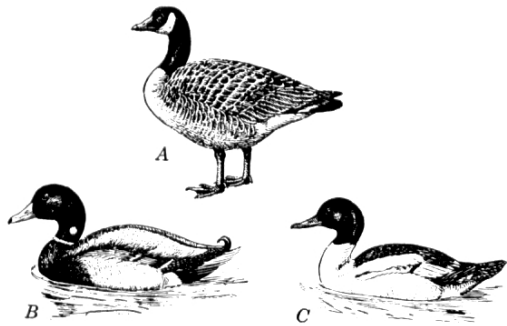


Hình 20.19 Bộ Hạc (theo Storer)
Diệc *Ardeaherodius*

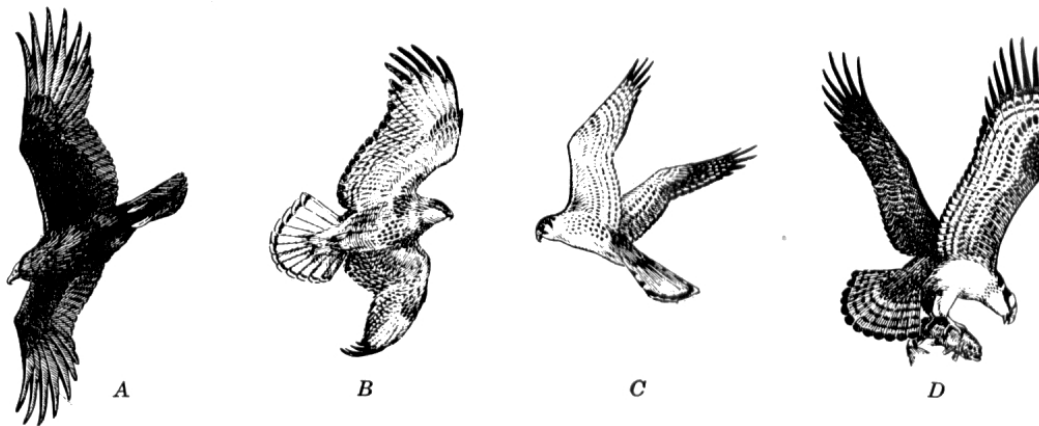
3.7 Bộ Cắt (*Falconiformes*)

Gồm các loài chim ăn thịt ban ngày. Trên thế giới có khoảng 271 loài. Có đặc điểm là mỏ quặp, sắc và khỏe, chân có vuốt sắc, khỏe, cánh lớn, bay giỏi (hình 20.21).

Ở Việt Nam có 47 loài thuộc 3 họ là Ó cá (*Pandionidae*), họ Ưng (*Accipitridae*) và họ Cắt (*Falconidae*). một số loài phổ biến như Diều hâu (*Mivus migrans*), Đại bàng đầu nâu (*Aquila heliaca*), Ó cá (*Pandion haliaetus*), Ưng Ấn Độ (*Accipiter trivigatus*)



Hình 20.20 Bộ Ngỗng (theo Storer)
A. *Branta canadensis*; B. *Anas platyrhynchos*; C. *Mergus merganser*

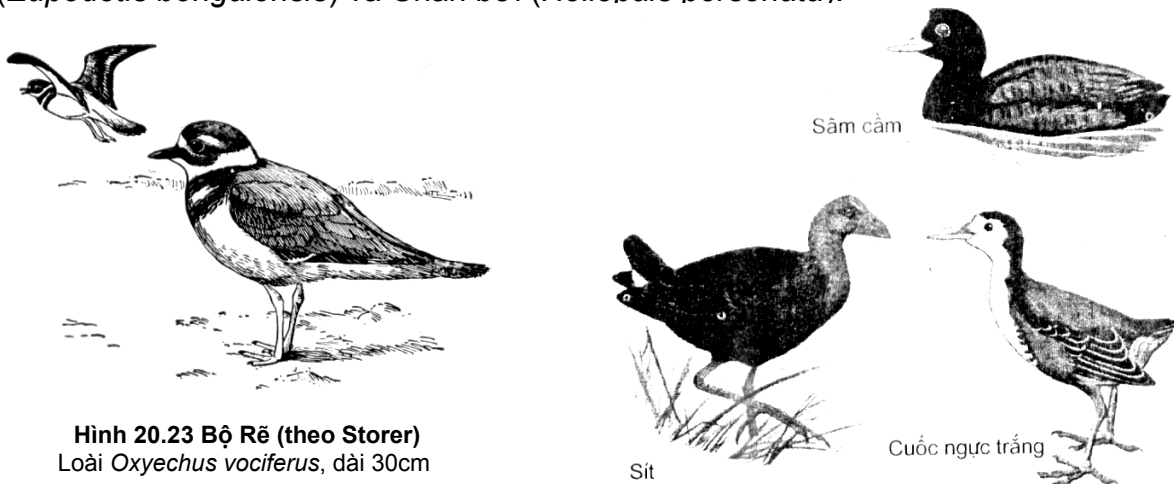


Hình 20.21 Bộ Cắt (theo Storer)
A. *Cathartes aura*; B. *Buteo borealis*; C. *Falco peregrinus*; D. *Padion haliaetus*

3.8 Bồ Sếu (*Gruiformes*)

Có khoảng 199 loài, sống ở vùng đầm lầy, hồ nước. Có đặc điểm là cổ, mỏ và chân đều dài, đuôi ngắn, chạy nhanh (hình 20.22).

Ở Việt Nam có 22 loài thuộc 5 họ là họ Cùn cút (*Turnicidae*), họ Sếu (*Gruidae*), họ Gà nước (*Rallidae*), họ Chim bời (*Heliornithidae*) và họ Ô tác (*Otididae*). Các loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam là Sếu cổ đỏ (*Grus antigone sharpii*), Ô tác (*Eupodotis bengalensis*) và Chân bời (*Heliopais personata*).



Hình 20.23 Bộ Rẽ (theo Storer)
Loài *Oxyechus vociferus*, dài 30cm

Hình 20.22 Một số đại diện của bộ Sếu (theo Võ Quý)

3.9 Bộ Rẽ (*Charadriiformes*)

Có khoảng 304 loài chim sống ở bờ nước, đầm lầy, kích thước nhỏ hay trung bình. Có đặc điểm chân cao, chạy giỏi. phân bố khác nhau tùy loài, trong đó họ Rẽ phân bố rộng khắp thế giới (hình 20.23).

Ở Việt Nam có 56 loài, thuộc 7 họ là họ Gà lồi nước (*Jacanidae*), họ Nhãn hoa (*Rostratulidae*), họ Cà kheo (*Recurvirostridae*), họ Burin (*Burhinidae*), họ Dônách (*Glareolidae*), họ Choi chơi (*Charadriidae*) và họ Scolopacidae.

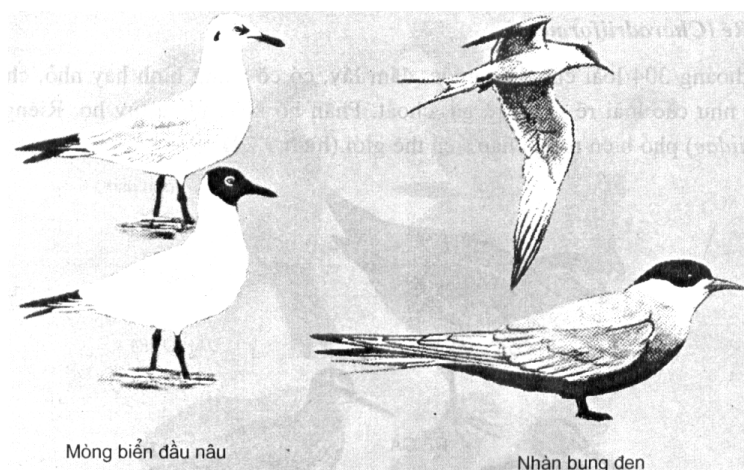
Các loài phổ biến ở Việt Nam là Choắt (*Tringa*) Re giun (*Gallinago*), Rẽ gà (*Scolopax*).

3.10 Bộ Mòng biển (*Lariformes*)

Chim có kích thước nhỏ hay trung bình, một số ít có kích thước lớn hơn, bơi ở nước, thân dài, cánh dài nhọn, mỏ khỏe thẳng. Giò ngắn, có màu vàng hay đỏ. Bốn ngón chân, có màng bơi. Đuôi ngắn. Bơi giỏi nhưng không lặn được. Phân bố khắp thế giới (hình 20.24).

Ở Việt Nam có 23 loài thuộc 3 họ là họ Mòng biển (*Laridae*), họ Nàn biển (*Sternidae*) và họ (*Rhychopidae*). Đại diện có các giống như *Larus*, *Sterna* và *Rhychops*...

Các loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam là Mòng biển mỏ đen (*Larus saundersi*) Nhàn mào (*Sterna bergii*) và Nhàn đầu xanh (*Anous atolidus*).



Hình 20.24 Một số đại diện của Bộ Mòng biển (theo Võ Quý)

3.11 Bộ Bò câu (*Columbiformes*)

Có khoảng 308 loài, có kích thước nhỏ. Mang đặc điểm là thân chắc, mỏ ngắn, lỗ mũi có màng da, cánh phát triển dài và nhọn.

Chim ăn hạt, sống đôi, đẻ ít trứng. Phân bố rộng khắp thế giới.

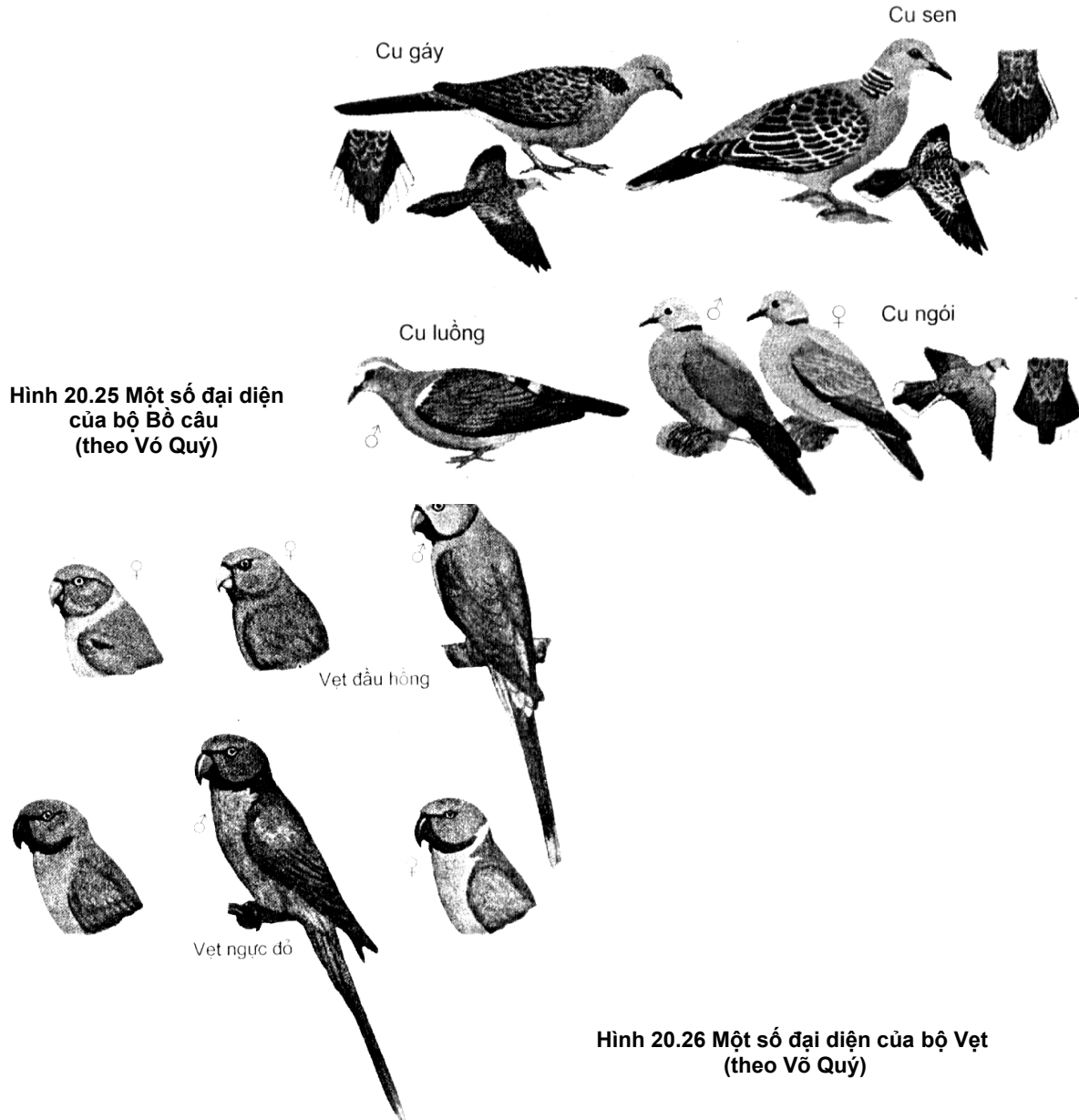
Ở Việt Nam có 22 loài, thuộc 1 họ Bò câu (*Columbidae*). Đại diện có các loài Chim gáy (*Streptopelia chinensis*), Cu ngói (*S. tranquebarica*), Cu xanh (*Treron*)... Các loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam là Cu xanh seimun (*Treron seimundi modelus*), Bò câu nicoba (*Caloenas nicobarica nicobarica*), Bò câu nâu (*Columba punnicea*) (hình 20.25).

3.12 Bộ Vẹt (*Psittaciformes*)

Có khoảng 315 loài, phân bố ở vùng nhiệt đới châu Á, châu Phi và châu Mỹ. Có đặc

điểm nổi bật là chân có cấu tạo thích nghi với việc leo trèo trên cây, mỏ quắp, phần mỏ trên khớp động với hộp sọ. Bộ lông rất sặc sỡ.

Ở Việt Nam có 8 loài thuộc một họ là họ Vẹt (Psittacidae). Đại diện có các giống là Vẹt lùn (*Loriculus*), Vẹt đuôi dài (*Psittacula*). Loài Vẹt đầu hồng (*Psittacula roseata*) và loài Vẹt ngực đỏ (*P. alexandri*) (hình 20.26).



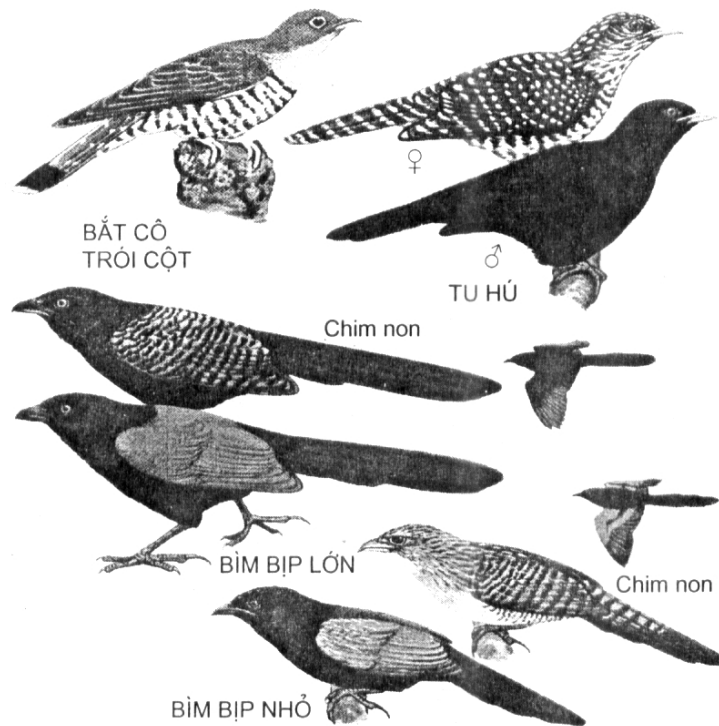
Hình 20.25 Một số đại diện của bộ Bồ câu (theo Võ Quý)

Hình 20.26 Một số đại diện của bộ Vẹt (theo Võ Quý)

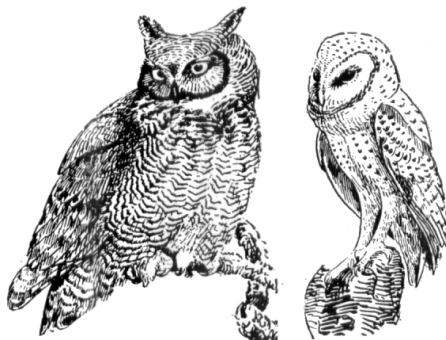
3.13 Bộ Cu cu (Cuculiformes)

Có khoảng 146 loài, chủ yếu phân bố ở vùng nhiệt đới, kích thước trung bình. Có đặc điểm là đuôi dài, chân kiểu trèo, hai ngón hướng trước, hai ngón hướng sau. Có tập tính đẻ trứng vào tổ các loài chim khác, nhờ chim chủ ấp trứng và nuôi con họ. Con non yếu (hình 20.27).

Ở Việt Nam có 18 loài thuộc 1 họ Cu cu (Cuculidae) và 3 phân họ: Phân họ Cu cu (Cuculinae), có 13 loài với các loài đại diện như Tu hú (*Eudynamis scolopacea*), Tim vịt (*Cacomantis* sp), Bắt cô trối cột (*Cuculus micropterus*), Khát nước (*Clamator* sp). Phân họ Bìm bịp (Centroponinae) có 2 loài phân bố là Bìm bịp lớn (*Cetropus sinensis*) và Bìm bịp nhỏ (*C. bengalensis*). Họ phụ Phướn (Phaenicophaeinae) có 3 loài, trong đó loài Phướn đất (*Carpococcyx renauldi*) là loài quý hiếm.



Hình 20.27 Một số đại diện của bộ Cu cu (theo Nguyễn Cử)



Hình 20.28 Bộ Cú vọ (theo Storer)
Bubo virginianus (trái) *Tyto alba* (phải)

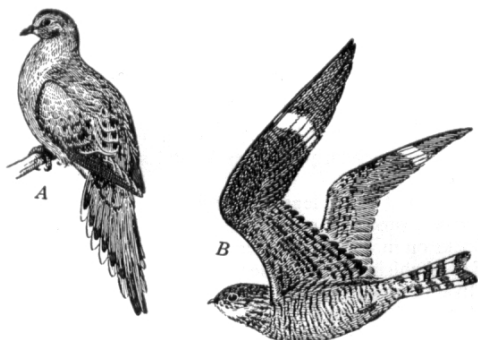
3.14 Bộ Cú vọ (Strigiformes)

Có khoảng 134 loài, là chim ăn đêm. Có đặc điểm là bộ lông mềm, xốp, mỏng và sắc, ngón chân đối diện có vuốt. Phân bố rộng trên thế giới (hình 20.28).

Ở Việt Nam có 18 loài thuộc 2 họ là họ Cú lợn (Tytonidae) có 3 loài, trong đó có loài Cú lợn (*Tyto alba*), họ Cú mèo (Strigidae) có 15 loài, trong đó có các giống Cú mèo (*Otus*), Dù dì (*Bubo*) và Cú vọ (*Glaucidium*)

3.15 Bộ Cú muỗi (Caprimulgiformes)

Có khoảng 92 loài, kiếm ăn lúc hoàng hôn và ban đêm. Có đặc điểm mỏ ngắn, miệng rộng, màng có nhiều lông tơ có thể vừa bay vừa há to miệng để bắt côn trùng. Chúng bay rất nhẹ nhàng, không phát ra tiếng ồn. Trên thế



Hình 20.29 Bộ Bồ câu (A) và Cú muỗi (B) (theo Storer)
A. *Zenaidura macroura*; B. *Chordeiles minor*

Cú muỗi đêm (*Chordeiles minor*) dài khoảng 22cm (hình 20.29).

Ở Việt Nam có 6 loài thuộc 2 họ là họ Cú muỗi mỏ quặp (*Podargidae*) có 1 loài và họ Cú muỗi (*Caprimulgidae*) có 5 loài.



Hình 20.30 Bộ Yến (A) và bộ Sả (B)
(theo Storer)

A. Yến *Stellula calliope*, dài 9cm
B. Sả *Megacerye alcyon*, dài 25 - 30cm

3.16 Bộ Yến (*Apodiformes*)

Có khoảng 389 loài, kích thước nhỏ. Có đặc điểm là cánh nhọn, bay giỏi, chân yếu có vuốt sắc nên có thể bám vào vách đá dựng đứng.

Trên thế giới có loài yến *Stellula calliope* dài 9cm, phân bố khá rộng (hình 20.3A).

Ở Việt Nam có 10 loài thuộc 2 họ là họ Yến (*Apodidae*) có 9 loài và họ Yến mào (*Hemiprocnidae*) có 1 loài. Các loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam là Yến hang (*Collocalia fuciphagus germaini*) và Yến núi (*C. brevirostris*).

3.17 Bộ Sả (*Coraciiformes*)

Có khoảng 193 loài, có sai khác về đặc điểm giải phẫu và sinh học, nhưng giống nhau về cấu tạo xương khớp cái và xương cổ.

Trên thế giới có loài *Megacerye alcyon*, dài 25 - 30cm (hình 20.30B).

Ở Việt Nam có 27 loài, 5 họ là họ Bói cá (*Alcedinidae*) ăn cá, họ Trầu (*Meropidae*) sống ở rừng ăn quả cây, họ Sả rừng (*Coraciidae*), họ Đầu riu (*Upupidae*), họ Hồng hoàng (*Bucerotidae*).



Hình 20.31 Bộ Gõ kiến (theo Storer)
Dryocopus pileatus dài 40 - 55cm

Có 9 loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam. Có thể kể các loài Bói cá lồi (*Megaceryle lugubris*), Bồng chanh rừng (*Acedo hercules*), Sả mỏ rộng (*Halcyon capensis burmanica*), Sả hung (*H. coromado coromado*), Hồng hoàng (*Buceros bicornis*), Niệc đầu trắng (*Berenicornis comatus*)...

3.18 Gõ kiến (*Piciformes*)

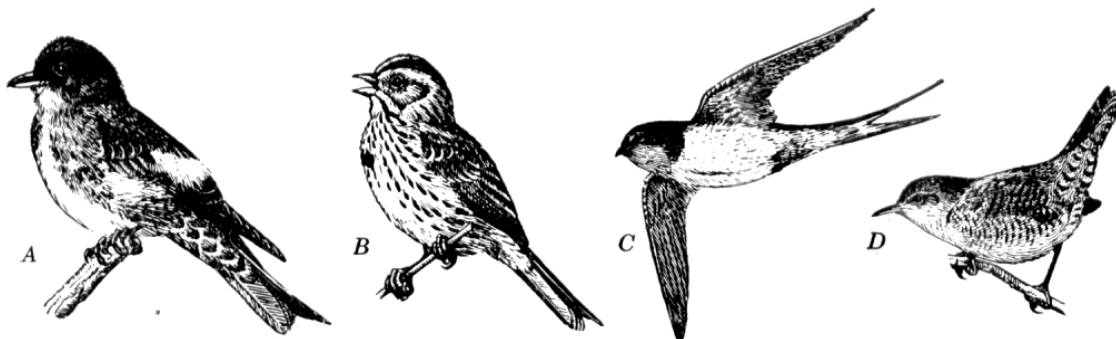
Có khoảng 389 loài, chủ yếu sống ở rừng nhiệt đới, ăn côn trùng trên cây. Bộ lông đẹp, nhiều màu sắc. Có đặc điểm là chân kiểu trèo, Lông đuôi cứng, mỏ khỏe, thẳng, lưỡi dài.

Trên thế giới có loài *Dryocopus pileatus* dài 40 - 55cm (hình 20.31).

Ở Việt Nam có 36 loài thuộc 2 họ là họ Cu rốc (*Capitonidae*) và họ Gõ kiến (*Picidae*). Đại diện có giống Cu rốc lớn (*Megalaima*), Gõ kiến nhỏ (*Picoides*), Gõ kiến nâu đỏ (*Gecinulus*)...

3.19 Bộ Sẻ (*Passeriformes*)

Là bộ có nhiều loài nhất, khoảng 5.100 loài, phân bố rộng khắp trên thế giới. Hình dạng và kích thước thay đổi, sống ở nhiều sinh cảnh khác nhau (hình 20.32 và 20.33).



Hình 20.32 Một số đại diện của bộ Sẻ (theo Storer)
A. *Nuttallornis borecalis*, dài 20cm; B. *Melospiza melodia*, dài 17cm; C. *Hirundo rustica*, dài 18cm;
D. *Troglodytes aedon*, dài 15cm



Hình 20.33 Bộ Sẻ (theo Raven)
Piranga ludoviciana

Ở Việt Nam có khoảng 439 loài thuộc 33 họ, trong đó có một số loài mới được phát hiện gần đây. Một số họ quan trọng như:

- Họ Mỏ rộng (Eurylasimidae) có 5 loài
- Họ Đuôi cụt (Pittidae) có 9 loài.
- Họ Sẻ ca (Alaudidae) có 3 loài. Đại diện có loài Sẻ ca (*Alauda gulgula*).
- Họ Nhạn (Hirundinidae) có 9 loài chim nhỏ, bay cao, ăn côn trùng. Đại diện có giống *Hirundo*.
- Họ Chìa vôi (Motacillidae) có 10 loài, kích thước nhỏ, sống trên mặt đất, phân bố rộng. Đại diện có giống Chìa vôi (*Motacilla*).
- Họ Phờng chèo (Campephagidae) có 13 loài.
- Họ Bách thanh (Laniidae) có 5 loài, sống ở rừng, kích thước nhỏ và trung bình, ăn côn trùng. Đại diện có loài Bách thanh (*Lanius schach*)...
- Họ Chào mào (Pycnonotidae) có 22 loài, chim nhỏ, sống trên cây, có túm lông trên đầu. Đại diện có loài Chào mào (*Pycnonotus jocosus*)...
- Họ Chích choè (Turdidae) có 49 loài, chim nhỏ ở trên cây, ăn côn trùng, làm tổ trong hốc cây. Đại diện có giống Chích choè (*Copsychus*), Hoét (*Turdus*)...
- Họ Khướu (Timaliidae) có 95 loài. Đại diện có các loài Khướu bạc má (*Garrulax chinensis*), Hoạ mi (*G. canorus*)...
- Họ Chim chích (Sylviidae) có 57 loài.
- Họ Đớp ruồi (Muscicapidae) có 29 loài. Đại diện có giống *Muscicapa*, *Ficedula*...
- Họ Bạc má (Paridae) có 5 loài, sống trên cây, ăn côn trùng. Đại diện có loài Bạc má (*Parus major*)...
- Họ Chim sau (Dicaeidae) có 8 loài, chim nhỏ, sống trên cây ăn côn trùng. Đại diện có giống *Dicaeum*...
- Họ Hút mật (Nectariniidae) có 17 loài, sống ở vùng nhiệt đới, màu sắc sặc sỡ, mỏ dài và cong để hút mật hoa. Đại diện có loài Bả trầu (*Aethopyga siparaja*)...
- Họ Sẻ đồng (Fringillidae) có 6 loài. Đại diện có loài Sẻ đồng lùn (*Emberiza pusilla*)...
- Họ Vành khuyên (Zosteropidae) có 3 loài, chim nhỏ, sống trên cây, ở vùng nhiệt đới, ăn côn trùng. Đại diện có loài chim Vành khuyên Nhật bản (*Zosterops japonicus*)...

- Họ Sẻ (Ploceidae) có 6 loài, chim nhỏ, mỏ hình nón, nấn, ăn hạt, làm tổ kín đáo, tụ tập thành đàn. Đại diện có loài sẻ nhà (*Passer montanus*)...

- Họ Sáo (Sturnidae) có 15 loài, sống ở trên mặt đất và trên cây, làm tổ trong hốc cây hay khe đá. Đại diện có các giống sáo sậu (*Sturnus*), sáo mỏ vàng (*Acridotheres*) và loài Yểng (*Graculax religiosa*).

- Họ Chèo bẻo (Dicruridae) có 7 loài, chim nhỏ, mỏ quặp, cánh dài nhọn, đuôi chẻ đôi, ăn côn trùng. Đại diện có loài Chèo bẻo đen (*Dicrurus macrocercus*)

- Họ Vàng anh (Oriolidae) có 3 loài. Đại diện có loài *Oriolus chinensis*

- Họ Quạ (Corviidae) có 15 loài, kích thước trung bình hay lớn, có thể sống trên cây hay trên mặt đất. Đại diện có các loài Giẻ cùi (*Urocissa erythrorhyncha*), Ác là (*Pica pica*), Quạ khoang (*Corvus torquatus*) và Quạ đen (*C. macrorhynchus*).

4. Đa dạng các loài chim ở Việt Nam

Cho đến năm 1995, ở Việt Nam đã phát hiện được 831 loài chim, thuộc 81 họ, 19 bộ, chỉ chiếm 9% tổng số loài chim trên thế giới (Võ Quý và Nguyễn Cử, 1995). Trong số đó có nhiều loài chim phân bố rộng, tuy vậy cũng có nhiều loài mang tính chất đặc hữu cho khu hệ chim của nước ta. Việt Nam là một quốc gia có mức độ đa dạng các loài chim cao nhất thế giới và là nước có các loài chim đặc hữu lớn nhất khu vực Đông Nam Á. Theo Sách Đỏ Việt Nam thì có tới 80 loài chim đang bị đe dọa ở các mức độ khác nhau: Mức bị đe dọa (T) có 32 loài, mức hiếm gặp (R) có 29 loài, mức sắp nguy cấp (V) có 6 loài, mức đang nguy cấp có 13 loài (Nguyễn Cử, 2000).

IV. Một số đặc điểm sinh học và sinh thái học của chim

1. Sự chuyển vận

Ngoài cách vận chuyển chủ yếu là bay, chim còn có thể vận chuyển bằng cách trèo, leo trên cây, chạy hay đi trên mặt đất hoặc bơi lặn dưới nước.

1.1 Bay

- Cánh là bộ phận quan trọng giúp cho chim bay được. Do vị trí và hình dạng của các lông trên cánh tạo cho bề mặt trên của cánh phồng lên và mặt dưới thì lõm. Vì vậy khi chim nâng cánh thì không khí có thể dễ dàng trượt trên cánh, nhưng khi cánh chim đập xuống thì tạo ra một lực lớn để nâng thân chim lên. Cấu tạo của cánh chim rất thích nghi với vận chuyển bay: Bờ trước của cánh dày và chắc, bờ sau mỏng và đàn hồi, có thể uốn cong thay đổi góc cánh nhằm đẩy thân chim về phía trước.

- Cánh có sai khác cơ bản về hình dạng và kích thước, chia thành 4 dạng như sau:

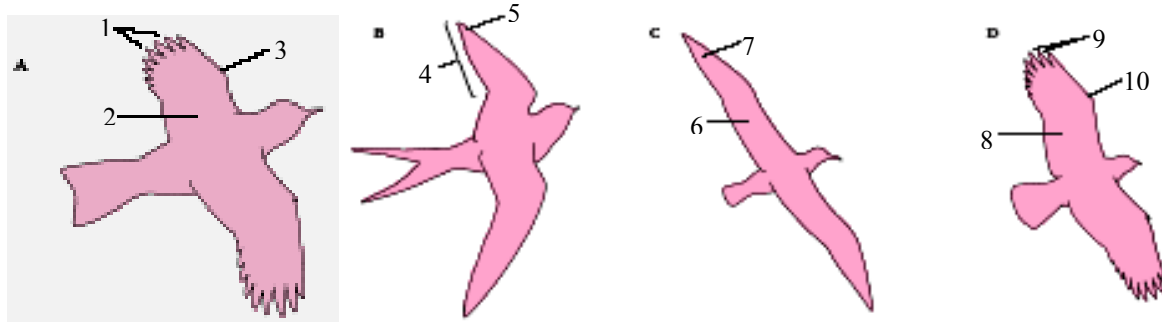
+ Dạng elíp, bay chậm: Tỷ lệ chiều dài so với chiều rộng không lớn, cánh có nhiều

khe hở giữa các lông sơ cấp. Tốc độ bay chậm và cánh phải đập liên tục. Thường gặp ở các loài chim Sẻ, Giẻ quạt, Gõ kiến, Ác là... (hình 20.34A).

+ Dạng hơi thuôn, bay nhanh vừa phải: Cánh hơi quặt về phía sau, đầu cánh nhọn, mặt cánh tương đối phẳng, tỷ lệ chiều dài so với chiều rộng vừa phải, không có khe hở giữa các lông cánh sơ cấp. Cánh đập ít nhưng chim bay nhanh vừa phải. Thường gặp ở các loài chim vừa bay vừa bắt mồi như Én, Nhạn, Nhạn biển... (hình 20.34B).

+ Cánh hẹp, bay lướt: Tỷ lệ chiều dài so với chiều rộng lớn, cánh hẹp ngang, không có khe hở, có biến đổi theo nguyên tắc khí động học cao nhất. Thường gặp ở các loài chim lướt trên mặt nước biển để bắt mồi như Hải âu... (hình 20.34C).

+ Cánh có bề rộng lớn, bay cao và hạ độ cao nhanh chóng: Cánh có bề rộng lớn, có khe hở, khung cánh vòng lên rõ ràng. Thường gặp ở các loài chim ăn thịt bay cao như Ưng, Diều hâu, Kền kền... (hình 20.34D).



Hình 20.34 Bốn dạng cánh cơ bản của chim bay (theo Hickman)

A. Cánh hình elip, bay chậm (Giẻ quạt); B. Cánh hơi thuôn, bay nhanh vừa (Nhạn); C. Cánh hẹp, bay lướt (Hải âu); D. Cánh rộng, bay cao (Ưng); 1. Các khe cánh rộng; 2. Cánh hình elip; 3. Bờ trước mỏng; 4. Cánh cong về phía sau; 5. Mút cánh thon, không có khe cánh; 6. Cánh hẹp; 7. Không có khe cánh; 8. Cánh rộng; 9. Có các khe cánh hẹp; 10 Bờ cánh trước dày, vòng lên.

Từ 4 dạng cánh cơ bản trên đã hình thành nên 4 kiểu bay tương ứng:

+ Bay chèo liên tục thuộc về kiểu cánh hình elip. Kiểu bay này sai khác về số lần đập cánh, tùy loài và hoàn toàn dựa vào năng lượng của cơ thể chim (hình 20.35).



Hình 20.35 Kiểu bay chèo liên tục của vịt trời (theo Hickman)

+ Kiểu bay đập cánh lên - xuống, giữ cho thân đứng yên một chỗ. Kiểu này đặc trưng là cánh chỉ chuyển động theo một chiều, không có góc nghiêng, số lần đập cánh vừa phải và biên độ đập cánh không lớn. Năng lượng bay sử dụng từ lấy từ cơ thể chim (hình 20.36).



Hình 20.36 Kiểu bay đập cánh lên xuống, giữ thân đứng yên của chim hút mật (theo Hickman)

+ Kiểu bay lướt động: Các loài chim sống trên mặt biển có cánh thay đổi về hình dạng và cấu tạo để lợi dụng sức gió lướt nhanh trên mặt biển. Nhờ sự thay đổi

góc cánh mà chim có thể lướt nhanh lên cao hay xuống thấp, rẽ sang trái hay sang phải. Điển hình là chim Hải âu.

+ Kiểu bay lướt tĩnh: Lợi dụng trong không trung trên đất liền luôn có dòng không khí đối lưu, các loài chim sử dụng dòng không khí thẳng để nâng cánh và dòng không khí giáng để hạ cánh. Như vậy chim sẽ lướt rất nhẹ nhàng, êm ả nhưng cũng rất nhanh chóng, nhất là khi phát hiện thấy con mồi ở dưới mặt đất. Chim cũng có một số hao phí năng lượng khi bay nhưng không đáng kể. Kiểu này thường gặp ở Diều hâu, Ó...

Tốc độ bay và độ dài đạt được phụ thuộc vào từng loài chim: Quạ bay chậm khoảng 25 đến 30 km/giờ, Nhạn bay 40 - 50 km/giờ, iáo khoảng 45 km/giờ, Bò câu từ 20 - 60 km/giờ.

Bò câu có thể bay xa được 500 - 600 km, một số loài chim di cư có thể bay xa hàng ngàn km.

1.2 Trèo leo trên cây

Được xem là cách vận chuyển nguyên thủy nhất của chim vì tổ tiên của chim là từ bò sát sống trên cây, dùng chân bám vào cành và trèo lên bằng cánh sơ khai. Để có thể bám được vào cành cây, chân chim nguyên thủy có 3 ngón hướng về phía trước và có 1 ngón hướng về phía sau. Dần dần chân sau của chim nguyên thủy biến đổi thành chân trèo thực sự ở chim hiện đại, có móng khỏe với 2 ngón hướng về phía trước và 2 ngón hướng về phía sau, giò và ống chân ngắn lại.

Các loài chim trèo không nhiều lắm như Gõ kiến, Vẹt, Yến... Chúng có cách trèo khác nhau. Vẹt dùng chân trèo kết hợp với mỏ quặp vào thân và cành cây để vận chuyển từ cành thấp lên cành cao và ngược lại. Gõ kiến có thể nhảy từ thân cây này sang thân cây khác và bám vào vỏ thân cây nhờ các vuốt sắc. Yến có thể bám vào vách đá dựng đứng và trợn nhờ vào đôi cánh rất dài và 4 ngón chân đều hướng về phía trước, có vuốt sắc. Khi muốn bay thì yến phải buông mình rơi xuống sau đó mới dương cánh để bay đi.

1.3 Vận chuyển trên mặt đất

- Để vận chuyển trên mặt đất, chim chỉ có thể đi hay chạy, khả năng khác nhau tùy loài và môi trường sống. Các loài chim ở nước, khi lên cạn thì đi rất chậm chạp như Cốc, Le, Vịt, Ngỗng... Các loài chim sống ở đầm lầy, lên nền đất cứng đi giỏi như Diệc, Rẽ, Gà nước. Chúng có chân mạnh, cao, ngón dài nên lủi rất nhanh.

- Chim chạy nhanh nhất là đà điểu: Đà điểu Úc có thể chạy với vận tốc 31 km/giờ, đà điểu Phi có thể chạy nhanh bằng ngựa. Các loài này có đặc điểm là chân cao, ngón ngắn, rộng và ít ngón. Chân mập khỏe, phát triển mạnh cơ phần đùi (giò). Một số loài chim trong bộ Sẻ có thể chạy nhanh trên mặt đất cứng.

1.4 Vận chuyển dưới nước

Các loài chim gắn với môi trường nước thường có khả năng bơi hay lặn dưới nước để bắt mồi.

- Bơi: Nhiều loài chim bơi giỏi như vịt, ngỗng, thiên nga. Các loài này thường sục mỏ xuống bùn để bắt mồi.

- Lặn: nhiều chim vừa bơi giỏi vừa lặn giỏi nên hiệu quả bắt mồi rất lớn. Chim Cốc, Le và Cánh cụt là các loài điển hình. Chim Cánh cụt có thể lặn dưới nước với vận tốc 10m/giây để đuổi theo đàn cá.

Người ta căn cứ vào cách tiếp cận với nước mà chia thành 2 nhóm sinh thái: Nhóm thứ nhất là từ trên không trung lao thẳng xuống nước bắt mồi (Hải âu, Báo

bão, Nhạn biển...). Nhóm thứ 2 là từ không trung hạ thấp dần độ cao, xuống bờ rồi xuống nước (Rẽ, Vịt, Cốc...).

2. Khả năng điều hoà thân nhiệt

Chim thuộc nhóm động vật máu nóng, thân nhiệt không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường ngoài. Chim là động vật nội nhiệt - sự trao đổi chất là nguồn nhiệt cơ thể. Thân nhiệt của chim cao, biến đổi từ 40 - 42°C, sự thay đổi nhiệt độ ở các loài chim có kích thước nhỏ thường lớn hơn các loài chim có kích thước lớn. Chẳng hạn chim hồng tước có thể thay đổi biên độ nhiệt qua 24 giờ là 8°C.

Nhiệt độ của cơ thể chim được duy trì khá ổn định là nhờ sự cân bằng giữa lượng nhiệt được tạo ra do quá trình trao đổi chất với lượng nhiệt toả ra xung quanh. Khi cần toả nhiệt nhanh do cơ thể bị nung nóng thì chim sử dụng sự căng các mạch máu da và tăng nhịp hô hấp. Khi cần giữ nhiệt do trời lạnh, chim xù lông để ngăn không khí tiếp xúc với da và co các mạch máu da. Nếu lượng nhiệt thoát ra nhiều do sự chênh lệch nhiệt độ trong cơ thể và môi trường ngoài lớn thì chim cần phải run. Run là sự co cơ mạnh sẽ tạo ra nhiệt, kéo theo nhu cầu thức ăn tăng. Ví dụ ở nhiệt độ môi trường ngoài là 0°C thì nhu cầu về thức ăn sẽ gấp 2 lần khi nhiệt độ môi trường ngoài là 37°C.

Do thân nhiệt của chim khá ổn định và khả năng điều hoà thân nhiệt tốt nên chim có thể phân bố rộng khắp trên hành tinh: từ vùng cực đến vùng xích đạo hay vùng sa mạc, từ biển sâu tới núi cao (khoảng 7.000m ở dãy Hymalaya).

Tuy vậy nhiều loài chim vẫn có khả năng thích nghi với khoảng thay đổi nhiệt độ nhất định, do vậy sự phân bố của chim là không đồng đều: Vùng nhiệt đới có nhiều loài chim nhưng số lượng cá thể ít, ngược lại vùng cực có ít loài chim nhưng số lượng cá thể lại rất lớn.

3. Chu kỳ hoạt động

Hoạt động ngày và mùa của chim phụ thuộc chủ yếu vào khả năng tìm kiếm thức ăn.

3.1 Hoạt động ngày

Trong một ngày có thể chia thành 3 nhóm chim:

- Nhóm chim ngày: Bao gồm các loài chim hoạt động kiếm mồi từ lúc mặt trời mọc đến lúc mặt trời lặn. Nhóm này gồm phần lớn các loài chim ăn côn trùng như Chích choè, Chào mào, Sáo, Chèo bẻo..., các loài chim ăn hạt, quả như Vẹt, Sẻ, Gà..., các loài chim ăn thịt ban ngày như Cắt, Diều hâu, Kền kền...

- Nhóm chim hoàng hôn: Bao gồm các loài chim ăn các loài côn trùng hoạt động vào lúc hoàng hôn như muỗi, bướm đêm... Thuộc nhóm này có các loài chim ăn cá, tôm như Cò lửa.

- Nhóm chim đêm: Bao gồm các loài chim ăn thịt ban đêm như Cú vọ, Thù thì... Nhờ có mắt lớn, có khả năng nhìn trong bóng tối, thính giác nhạy, bay nhanh và nhẹ nên các loài chim này có thể bắt mồi hiệu quả. Một số loài khác cũng ăn đêm như Diệc, Sếu, Ngỗng...

Nhịp điệu ngày có thể thay đổi tùy theo điều kiện khí hậu và thời tiết. Mùa hè chim đi kiếm ăn sớm hơn và về tổ muộn hơn, còn về mùa đông thì ngược lại. Vào mùa sinh sản, nhiều loài chim hoạt động suốt cả ngày và đêm như Gà gô, Cuốc, Tu hú...

3.2 Hoạt động mùa

Hoạt động mùa của chim khác hẳn lưỡng cư và bò sát. Khi gặp điều kiện không thuận lợi thì chim sẽ không trú đông mà di chuyển sang vùng khác có điều kiện thuận lợi hơn, đó là hiện tượng di cư.

4. Sự di cư

4.1 Điều kiện di cư

Trong mùa sinh sản, chim sống ở vùng có điều kiện môi trường thích hợp như nhiệt độ ấm, độ ẩm vừa phải và thức ăn phong phú. Sau đó, điều kiện môi trường thay đổi theo hướng bất lợi như nhiệt độ hạ thấp, thức ăn khan hiếm nên một số loài chim di cư theo mùa. Như vậy sự di cư này có quy luật giữa vùng sinh sản mùa hè và vùng trú đông.

Chim bị ảnh hưởng của một số điều kiện môi trường tác động để khả năng di cư như ánh sáng, nhiệt độ... Nếu thời gian chiếu sáng tăng (ngày dài) thì sẽ kích thích sự hình thành hormon sinh dục, kéo theo sự hình thành tập tính sinh dục (tích lũy mỡ, phát triển tuyến sinh dục, sự khoe mẽ, ghép đôi, chăm sóc chim non...) đây là điều kiện để chim di cư

4.2 Nguồn gốc di cư

Có 2 giả thuyết về sự di cư:

- Giả thuyết thứ nhất: Theo giả thuyết này thì từ xa xưa, chim đã phân bố trên toàn bộ Bắc bán cầu do lúc đó vùng này khí hậu ấm, thức ăn nhiều. Đến thời kỳ băng hà, buộc chim phải di chuyển xuống phía nam có khí hậu ấm áp hơn. Sau khi băng hà rút thì chim lại quay trở lại phương bắc. Quá trình này được lặp lại nhiều lần. Trải qua một thời gian dài, dần dần chim hình thành tập tính di cư tránh rét.

- Giả thuyết thứ 2: Quê hương cổ xưa của chim là vùng nhiệt đới, một số loài chim đã phải chuyển lên phương bắc để tránh sự đông đảo cạnh tranh thức ăn và nơi sinh sản. Chúng

quay trở lại quê hương sau khi đã sinh sản và con cái phát triển đầy đủ.

4.3. Đường và sự định hướng di cư

- Hầu hết chim di cư đều theo con đường thuận lợi cho chúng, có liên quan đến việc kiếm mồi hay trú ngụ tạm thời trên đường đi. Nhiều loài bay dọc bờ biển, bay qua biển hay dọc theo các dòng sông. Thời gian di cư có thể dài hay ngắn và có thể vào ban ngày hay cả ban đêm. Độ cao và khoảng cách có sai khác nhau tùy loài: Hầu hết các loài chim bay dưới độ cao 1.500m, loài chim Nhạn biển đuôi dài (*Sterna paradisea*) sinh sản ở bắc cực, trú đông ở Nam cực, phải di cư quãng đường dài 18.000 km.

- Sự định hướng di cư của chim nhờ vào thị giác, ngoài ra còn cảm nhận bằng từ trường. Khi vượt biển, chim định hướng bằng phương vị ánh sáng mặt trời hay các ngôi sao lớn.

5. Thức ăn

5.1 Chim ăn thực vật

Bao gồm các loài chim ăn hạt, quả, lá, cành hay chồi. Có thể chia thành các nhóm nhỏ:

- Chim ăn hạt gồm các loài chim trong bộ Sẻ có mỏ ngắn và khoẻ
- Chim ăn quả tập trung ở vùng nhiệt đới như Chèo mào, Hồng hoàng, Cu xanh, Vẹt...
- Chim hút mật hoa có khá nhiều loài (khoảng 450 loài chuyên hút mật hoa), là những loài chim nhỏ, mỏ dài và cong, bay tại chỗ rất giỏi.

5.2 Chim ăn động vật

- Chim ăn thịt gồm các loài chim ăn động vật Có xương sống như thú, bò sát, lưỡng cư... Mắt của các loài chim này rất tinh, chân có vuốt khoẻ, sắc, mỏ quặp cong và rất sắc. Đại diện có loài như Điều hâu, Cú vọ, Đại bàng...

- Chim ăn xác chết động vật gồm một số loài chim có kích thước khá lớn, sống trên

vùng núi cao, có chân khoẻ, cánh khoẻ. Đại diện có loài Kền kền, Quạ...

- Chim ăn cá gồm một số loài sống ở sông, ao hồ, đầm lầy như Bói cá, Sả, Cốc, Bò nông. Ngoài ra có các loài chim sống ở biển chuyên ăn cá như Cánh cụt, Hải âu, Mòng biển...

- Một số loài chuyên hoá về cấu tạo để bắt mồi là rắn, chân chúng cao, khoẻ, có vuốt sắc. Ví dụ chim ưng ăn rắn ở châu Phi...

- Chim ăn côn trùng khá nhiều loài, chúng có thể dùng côn trùng làm thức ăn chính hay phụ. Cú muỗi, én, nhạn bắt côn trùng khi bay, Gõ kiến, Chèo bẻo, Tú hú bắt sâu trên cây (lá, thân, quả...). Bộ Sẻ có nhiều loài ăn sâu bọ nhất, thường thì con non ăn sâu còn con trưởng thành thì ăn hạt hay quả.

5.3 Chim ăn tạp

Chim ăn tạp gồm nhiều loài chim ăn cả động vật, thực vật, xác động vật như Quạ, Giẻ cùi, Ác là, Sếu... Thức ăn thay đổi theo lứa tuổi hay mùa: Chim non ăn côn trùng, chim lớn ăn hạt và quả (Sẻ, Chèo mào...). Sáo mỏ ngà về mùa hè ăn côn trùng, giun, ve bét..., về mùa đông lại ăn hạt và quả.

6. Sự sinh sản

6.1 Sai khác đực - cái

Các loài chim trong bộ Bồ câu, Quạ, Sẻ...) sự sai khác đực cái không rõ ràng. Tuy nhiên cũng nhiều loài chim có sai khác giữa con trống và con mái rất rõ ràng về màu sắc, tiếng kêu, kích thước cơ thể... Sự sai khác này có thể là vĩnh viễn từ khi nở ra cho đến lúc chết như Gà, Gà lôi, Trĩ, Công...), cũng có thể là chỉ xuất hiện vào mùa sinh sản (Rẽ, Mòng két, Vịt...). Thường thì các loài chim sống đôi suốt đời ít thể hiện sai khác đực cái (Bồ câu).

6.2 Sự ghép đôi

Phần lớn ghép đôi vào mùa sinh sản, sau đó lại phân tán riêng lẻ. các loài sống ghép đôi

cả đời thường làm tổ và chăm sóc con non như Đà điểu châu Phi, Uyên ương, Bồ câu. Khi ghép đôi thường chỉ một trống với 1 mái, tuy nhiên vẫn có một số loài trong bộ Gà ghép đôi nhiều mái. Để thu hút con mái, con trống thường có bộ lông sặc sỡ và có thêm một số bộ phận nổi bật khác. Ví dụ công trống thường có bộ lông đuôi rất dài, có thêm các "mặt trăng" và có cựa dài nổi bật, uyên ương trống có hình thành "mào" là túm lông trên đầu, chim thiên đường đực có mào và lông đuôi phát triển hơn rất nhiều so với con cái... Chim trống có các hoạt động không bình thường vào mùa sinh dục như kêu, hót, chọi nhau... và thường đánh đuổi các con đực khác xâm phạm lãnh thổ của mình.

6.3 Làm tổ

Khu vực làm tổ được chim trống bảo vệ bằng tiếng hót, tiếng kêu. Phạm vi làm tổ thay đổi tùy theo loài chim và liên quan đến thức ăn. Đường kính khu vực làm tổ của sâm cầm (*Fulica*) khoảng 40m, chìa vôi khoảng 50 - 70m, Bồng chanh khoảng 25 -300m, gà rừng khoảng 100 - 300m, Điều hâu khoảng 1000 - 5000m...

Tổ chim có thể được làm đơn giản (chim gáy) hay rất công phu (chim sâu). Tổ có thể treo trên cây hay trong thân cây (gặp ở nhiều loài chim), trong bờ nước (bói cá). Nguyên liệu làm tổ là cành cây, lá cây, bùn, rác... một số loài chim không làm tổ, đẻ trứng trực tiếp trên nền đất, khe đá, vùi trong cát (chim chân to ở châu Úc đẻ trứng vùi trong cát hay đất xốp)...

6.4 Trứng và sự ấp trứng

Trứng thay đổi về hình dạng, màu sắc và kích thước. Trứng rất lớn như trứng đà điểu

hay rất nhỏ như trứng chim ruồi. Trứng thường có hình quả lê hay hình bầu dục dài. Các loài chim đẻ trứng nơi kín đáo thì trứng có màu trắng, còn đẻ nơi trống trải thì có màu sắc hoà lẫn lớn môi trường xung quanh (cú muỗi đẻ trứng trên đất nên trứng có màu vàng đất, te te cựa đẻ trứng trên cát nên trứng có màu xám nâu với các chấm đen nhạt...). Số lượng trứng thay đổi: Công, gà rừng đẻ 7 trứng, vịt trời đẻ 11 - 13 trứng, cánh cụt chúa đẻ 1 trứng. Nhiều loài chim đơn giao cả con trống và mái đều ấp trứng, còn chim đa giao thì chỉ có con mái ấp trứng. Thời gian ấp trứng thay đổi từ 15 - 30 ngày, cá biệt hải âu tới 62 ngày.

Có hiện tượng đẻ trứng nhờ vào tổ loài chim khác (nhờ ấp và nuôi con hộ - gọi là hiện tượng ký sinh tổ). Có khoảng 80 loài chim ký sinh tổ, trong đó hơn một nửa thuộc họ Cu cu (Cuculidae). Đặc điểm của chim ký sinh tổ là thời gian đẻ thưa, kéo dài, trứng khá giống với trứng chim chủ, trứng phát triển nhanh, chim non có thể vắt trứng hay chim chủ non ra khỏi tổ và giành lấy thức ăn của chim chủ mẹ mang về.

6.5 Chăm sóc chim non

Chim non mới nở có 2 loại là chim yếu và chim khoẻ. Chim yếu là thiếu lông, mù mắt... nên cần được nằm trong tổ một thời gian và cần được chăm sóc. Chim non khoẻ là đã phát triển tương đối đầy đủ, có thể chạy theo bố, mẹ để kiếm mồi. Sự chăm sóc con thể hiện rõ ở các loài chim đơn giao.

6.6 Tác động ảnh hưởng đến quần thể chim

Sự tăng hay giảm số lượng cá thể trong quần thể chim phụ thuộc chủ yếu vào thức ăn. Ngoài ra một số yếu tố của môi trường cũng ảnh hưởng tới quần thể chim, trong đó nhiệt độ, độ ẩm hay tác động của con người là quan trọng nhất. Hoạt động của con người, nhất là phá rừng đã làm tiêu giảm nơi sống của chim (chim gõ kiến, phượng hoàng...). Tác động của thuốc trừ sâu, trừ cỏ, xây dựng nhà cao tầng, đường dây điện... ảnh hưởng đến thức ăn và nơi cư trú, sự di cư của chim...

V. Vai trò kinh tế của chim

1. Đối với nông nghiệp

Trong hệ sinh thái nông nghiệp, chim có một vai trò to lớn. Có thể chia thành chim có

lợi và chim có hại đối với sản xuất nông nghiệp.

1.1 Chim có lợi

Trước hết là chim ăn côn trùng (bộ Sẻ, Gõ kiến, Cú muỗi...) và chim ăn chuột (Cú vọ). các loài chim này có vai trò khống chế mật độ các loài dịch hại kể trên để bảo vệ mùa màng.

Các loài chim ăn quả, hạt giúp cho quá trình phát tán cây rừng. Chim hút mật hoa

giúp cho quá trình thụ phấn cho cây.

1.2 Chim có hại

Đáng kể nhất là chim ăn hạt (bộ Bồ câu, bộ Gà, bộ Sẻ - sẻ nhà, sẻ đồng, chào mào)...

2. Vai trò cung cấp thực phẩm và giải trí

2.1 Làm thực phẩm

Nhiều loài được thuần hoá và nuôi để lấy trứng, thịt như bộ Gà (gà, vịt, ngan, ngỗng, cút...), Đà điểu...

2.2 Lấy nguyên liệu

Quan trọng nhất da và lông dùng để làm áo khoác, gối...

2.3 Làm cảnh

Các loài chim cảnh là các loài có màu sắc đẹp, hót hay, dễ dạy như thiên đường, công, trĩ, vẹt, khướu, yểng, hoạ mi... Một số loài khác được sử dụng trong truyền tin (bồ câu) hay gà chọi...

3. Sự cần thiết phải bảo vệ chim

Hiện nay số lượng các loài chim có giá trị kinh tế đang có nguy cơ suy giảm, một số loài hiện còn lại rất ít và có nguy cơ tuyệt chủng (các loài chim cảnh).

Để có thể bảo vệ và phát triển đàn chim cần có những hoạt động thiết thực về chính sách bảo vệ, xây dựng các khu bảo tồn, nhân nuôi các loài chim quý hiếm.

V. Nguồn gốc và hướng tiến hoá của lớp chim



Hình 20.37 Chim cổ *Archaeopteryx*
(theo Hickman)

Sống ở châu Âu cách đây 150 triệu năm

1. Nguồn gốc của chim

- Hoá thạch chim cổ - Cổ điểu (*Archaeopteryx*) tìm thấy trong lớp đất đá thuộc kỷ Jura thuộc châu Âu cách đây 150 triệu năm. Chúng đã có các đặc điểm của chim như: Thân phủ lông vũ, chi trước biến thành cánh, xương bả hình kiếm, xương đòn gắn với nhau thành chạc chữ V, cấu tạo hông và chậu theo kiểu chim. Chúng chưa có khả năng bay thực sự mà chỉ có thể chườn từ cành này sang cành khác hay trèo lên cây. Chúng còn có nhiều đặc điểm của bò sát như xương đặc, đuôi dài gồm nhiều đốt, các đốt sống ngực chưa gắn với nhau, xương ức chưa gắn thành gờ lưỡi hái, sọ có lỗ cầu hướng về phía sau, lông đuôi mọc ở hai bên cột sống, đuôi dài... (hình 20.37).

- Tổ tiên của chim và thằn lằn khổng lồ (*Dinosauria*) đều bắt nguồn từ một nhóm thằn lằn cổ (*Archosauria*). Tuy nhiên chưa xác định được tổ tiên trực tiếp của

chim là nhóm thân lẩn nào. Thân lẩn cổ sống trên cây, lúc đầu chỉ trèo và nhảy từ cành này sang cành khác, sau đó các vảy phát triển tạo thành màng cánh. Các vảy phát triển ở chi trước và đuôi, kéo dài và rộng bản để hình thành lông chim.

2. Sự phát triển tiến hóa của Chim

Đến năm 1952 các nhà cổ sinh học đã phát hiện được 780 loài chim hoá thạch, trong đó nhóm chim hoá thạch đuôi quạt cổ nhất tìm thấy trong địa tầng của kỷ Bạch phấn. Tuy vậy so với Cổ điển thì nhóm chim kỷ Bạch phấn vẫn có nhiều nét của chim hiện đại. Người ta thấy chim kỷ Bạch phấn phân hoá thành 2 nhóm thích nghi với 2 môi trường khác nhau:

- Nhóm chim ở nước (Hesperonis): Bao gồm các loài chim thiếu cánh, thiếu gờ lưỡi hái xương ức không phát triển, chân sau 4 ngón đều hướng về phía trước.

- Nhóm chim bay (Ichthyornis): Bao gồm các loài chim có cánh, xương lưỡi hái phát triển như chim hiện đại.

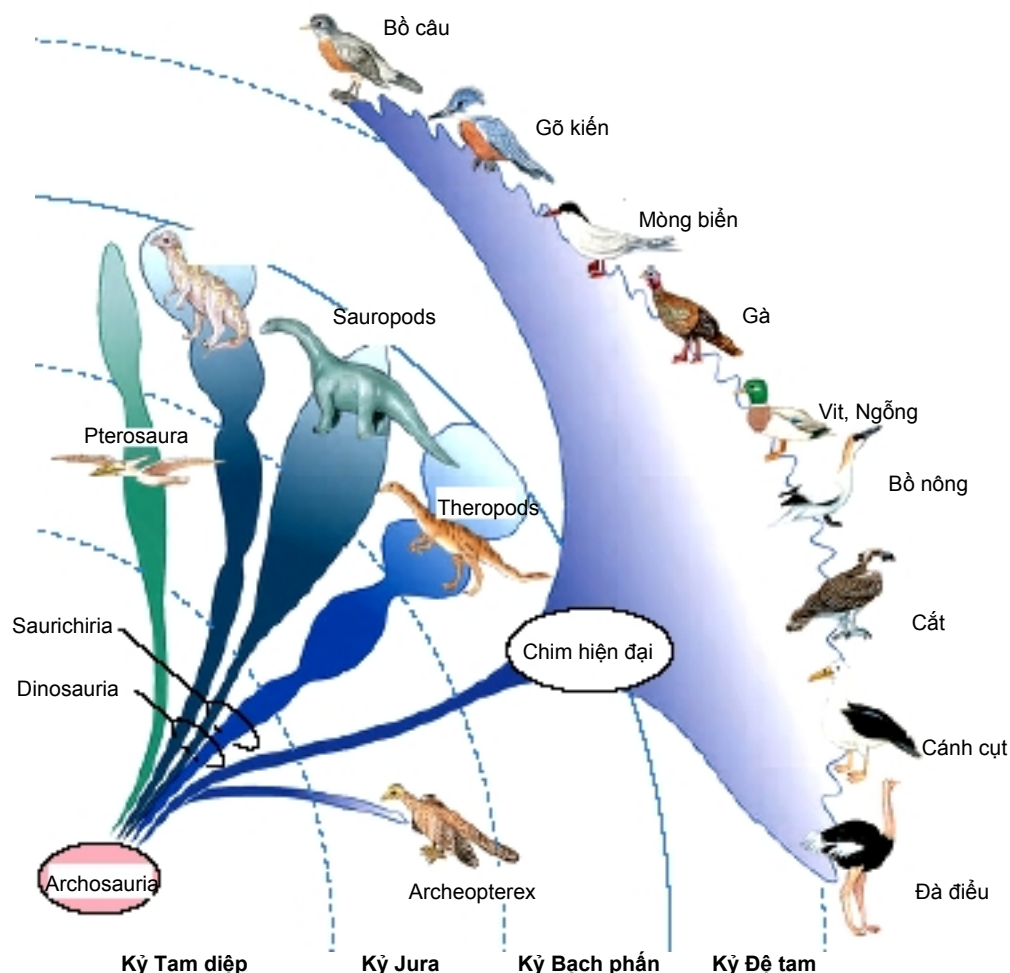
Cả 2 nhóm chim này là chim hiện đại nhưng chúng lại có các đặc điểm nguyên thủy như nhiều răng ở xương hàm, khớp hàm giống bò sát, não bộ còn bé. Tất cả các chim kỷ Bạch phấn được xếp trong tổng bộ chim Có răng (Odontornithes).

Đầu kỷ Đệ tam, chim phát triển phong phú, có thể chia thành 3 hướng chính là:

+ Chim chạy: Là hướng cổ nhất, cuối kỷ Bạch phấn, đầu kỷ Đệ tam đã có di tích của chim chạy, đó là các giống *Aepyornis* và *Dinornis* đều có hình dạng của đà điểu hiện nay.

+ Chim bơi: Hình thành bộ chim Cánh cụt Nam cực không biết bay, sử dụng đôi cánh như khi bay, do đó xương ức của chúng phát triển.

+ Chim bay: Hình thành các bộ chim bay còn lại. Ngay từ cuối kỷ Bạch phấn chúng đã phong phú, đến đầu kỷ Đệ tứ chúng có các đại diện như ngày nay (hình 20.38).



Hình 20.38 Cây phát sinh tiến hoá của chim (theo Hickman)

Chương 21.

Lớp Thú (Mammalia)

I. Đặc điểm chung

Lớp thú (Mammalia) là nhóm động vật có tổ chức cao nhất trong động vật Có xương sống. Chúng đa dạng về hình thái, cấu tạo cơ thể cũng như các đặc điểm sinh học, sinh thái... nhưng lại có những nét chung sau:

- Hình dạng rất khác nhau, cơ thể phủ lông mao (một số ít loài không có lông). Vỏ da có nhiều loại tuyến, nhưng nổi bật là có tuyến sữa.

- Bộ xương có sự tiến hoá cao như: Sọ có 2 lồi cầu chẩm, xương màng nhĩ và xương xoắn mũi do có liên quan đến sự phát triển của thính giác và khứu giác mà phân hoá phức tạp, cổ có 7 đốt, chi có cấu tạo 5 ngón điển hình nhưng có biến đổi để thích nghi với các lối vận chuyển khác nhau.

- Có cơ hoành đặc trưng, ngăn cách và hình thành xoang ngực và xoang bụng.

- Răng phân hoá, mọc trên xương hàm.

- Hệ thần kinh phát triển rất cao, bán cầu não trước có vỏ não lớn và hình thành vòm não mới, có nhiều khe rãnh trên bán cầu não, tiểu não hình thành bán cầu tiểu não. Có đủ 12 đôi dây thần kinh não.

- Giác quan phát triển mạnh.

- Tim có 4 ngăn, chỉ có chủ động mạch trái, hồng cầu không nhân, lỗm 2 mặt.

- Phổi có buồng thanh, nhiều phế nang, khả năng trao đổi khí với cường độ cao.

- Là động vật đẳng nhiệt, khả năng điều hoà thân nhiệt cao.

- Hậu thận, ống dẫn niệu mở vào bóng đái, ống dẫn niệu - sinh dục và ống tiêu hoá đổ vào hai lỗ khác nhau. Huyết chỉ tồn tại ở thú Có huyết.

- Phân tính, có cơ quan giao phối, dịch hoàn nằm lọt xuống bìu ngoài xoang bụng. Có 2 buồng trứng, 2 ống dẫn và 1 tử cung, 1 âm đạo.

- Trứng nhỏ, thụ tinh trong và phát triển trong tử cung. Đối với thú cao thì phôi có liên hệ mật thiết với cơ thể mẹ qua màng phôi là màng ối, màng đệm, túi niệu tạo thành nhau thai. Nuôi con bằng sữa.

II. Cấu tạo cơ thể và hoạt động sinh lý

1. Hình dạng cơ thể

Hình dạng của thú thay đổi tùy thuộc vào điều kiện sống, có các dạng như sau:

- Điển hình là dạng chạy trên mặt đất của nhiều loài (chó, hươu, nai, hổ, báo voi...).

- Các dạng biến đổi như dạng sống trong đất (chuột chũi, chồn...), dạng bay lượn (dơi, chồn bay, cầy bay...), dạng sống dưới nước như cá voi, bò biển, cá heo, hải cẩu...

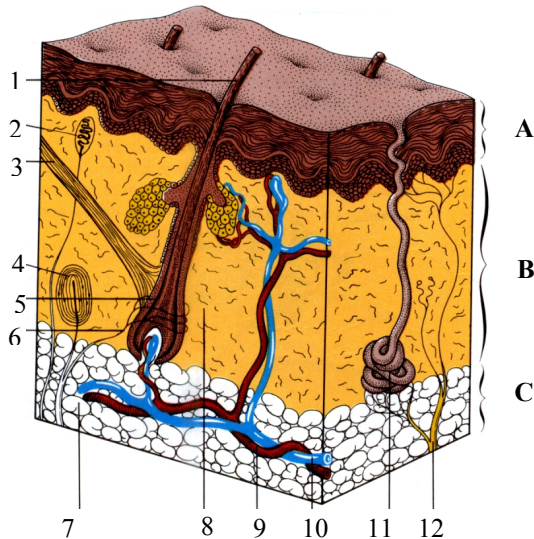
2. Vỏ da

2.1 Cấu tạo

Có hai lớp điển hình, phân hoá theo lối sống:

- Lớp biểu bì mỏng, tầng sừng ở ngoài cùng, có bề dày thay đổi tùy theo vị trí của cơ thể (nơi có cọ xát nhiều thì dày hơn). Trong cùng của biểu bì là tầng manpighi có sắc tố, chủ yếu là sắc tố đen và vàng nên da thú có màu.

- Lớp bì dày hơn biểu bì, gồm mô liên kết có nhiều mạch máu và các vi thể cảm giác.



Hình 21.1 Cấu tạo da thú (theo Raven)

A. Lớp biểu bì; B. Lớp bì; C. Hạ bì (đệm)

1. Lông; 2. Thụ cảm xúc giác; 3. Cơ lông; 4. Thể Pacini (áp lực); 5. Gốc lông; 6. Đầu nút thần kinh tự do; 7. Mỡ; 8. Mô liên kết; 9. Động mạch; 10. Tĩnh mạch; 11. Tuyến mồ hôi; 12. Thần kinh;

Trong tầng bì sâu có lớp hạ bì chứa nhiều tế bào mỡ, tập hợp thành đám hay thành lớp mỡ dưới da. Lớp mỡ này có khi rất dày như ở cá voi, hải cẩu, lợn... là nơi dự trữ năng lượng, chống rét, làm cho cơ thể nhẹ (hình 10.1). Về chức năng thì lớp biểu bì là lớp bảo vệ còn lớp bì là nơi nuôi dưỡng và làm chỗ dựa cho lớp biểu bì.

2.2 Sản phẩm của da

- Lông mao là sản phẩm sừng rất đặc trưng của thú có nguồn gốc từ biểu bì, chỉ có một số ít loài gần như không có lông mao. Cấu tạo gồm 2 phần: Thân lông ở ngoài da và chân lông cắm ở trong da. Giữa thân lông có tủy, chứa sắc tố vàng và đen. Chân lông có nhiều tế bào sống có nhiều mạch máu. Lông mao có 2 loại chính: Lông phủ dài, ở ngoài và lông nệm ngắn ở phía trong, có nhiệm vụ giữ nhiệt và không thấm nước. Lông có thể thay thế theo chu kỳ 2 lần trong 1 năm. Lông có thể biến đổi theo chức năng như thành ria mép (mèo, hổ...), lông cứng (gặm nhấm...), trâm cứng và dài (nhím, đon...). Màu sắc lông thú ít sặc sỡ như lông chim, thường màu sẫm, vàng hay trắng...

- Tuyến da có 4 loại:

+ Tuyến mồ hôi có hình ống, xoắn ở gốc thành quả cầu, mồ hôi được lọc từ máu, thành phần giống nước tiểu nhưng lượng nước nhiều. Tuyến mồ hôi có vai trò bài tiết chất cặn bã và điều hòa thân nhiệt.

+ Tuyến xạ (tuyến thơm) có cấu tạo phức tạp, chất tiết có mùi đặc biệt, là chất đánh dấu và liên quan đến hoạt động sinh dục và bảo vệ lãnh thổ. Tuyến này ở các vị trí khác nhau: Gần hậu môn (cầy, cáo...), trước ổ mắt (hươu, nai, trâu, bò...), giữa 2 ngón chân (thú có sừng).

+ Tuyến sữa vừa là nội vừa là ngoại tiết, có nguồn gốc từ tuyến mồ hôi. Có hình ống (ở các loài thú thấp) hay hình chùm (ở các loài thú cao). Có thể tập trung thành vú, số lượng vú thay đổi từ 2 - 14 cái. Chất tiết là sữa có thành phần bao gồm protein, đường lactoza, muối khoáng...).

+ Tuyến bã có hình chùm, phát triển mạnh ở thai nhi.

- Vuốt là sản phẩm sừng của vỏ da, có chức năng bảo vệ các ngón chân hay là bộ phận để tấn công kẻ thù của nhiều loài thú (họ mèo). Móng là phần phụ đặc trưng của bộ khí hầu. Guốc phát triển ở các loài di chuyển bằng đầu ngón chân trên đất cứng, đó là các tấm sừng cuộn thành ống hay phần nệm hoá sừng.

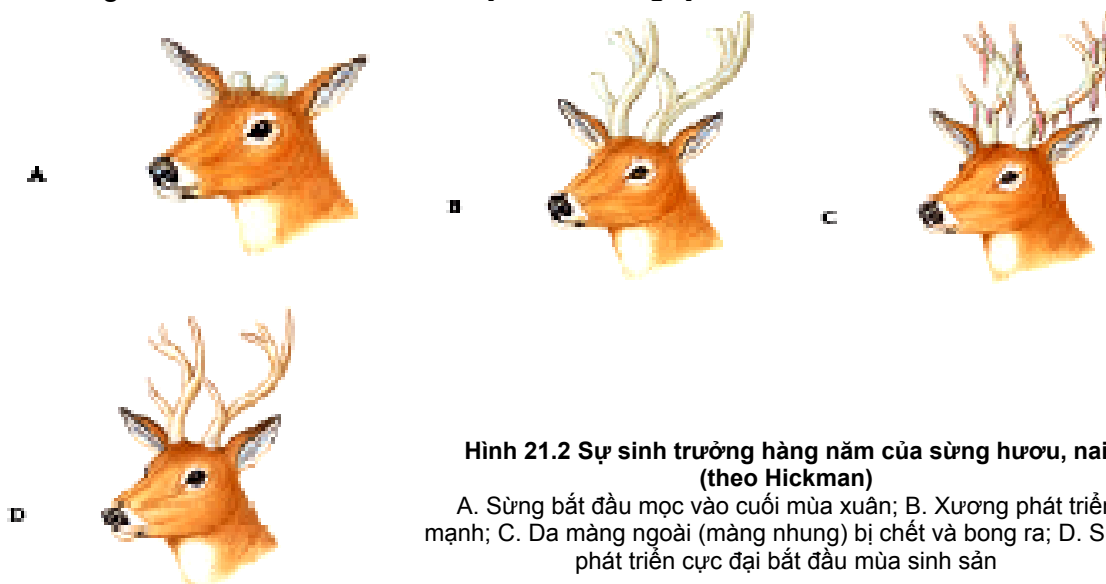
- Vảy chỉ có ở một số loài thú như ở tê tê, ta tu có vảy phủ toàn thân, hải ly và chuột chỉ có phần đuôi.

- Sừng và gạc: Thú có 3 loại sừng:

+ Sừng trâu, bò (còn được gọi là sừng thật) là lớp sừng hình ống, ôm lấy lõi xương mọc lên từ sọ, không rụng và không phân nhánh, gắn với sọ rất cứng.

+ Sừng hươu nai (hay được gọi là gạc) thường đặc, phân nhánh, khi già toàn bộ hoá xương, thay thế và phân nhánh hàng năm. Cấu tạo gồm một trụ xương đặc từ trung bì, có da và lông bọc ngoài, chứa nhiều chất dinh dưỡng. Thuộc loại này còn có sừng hươu cao cổ, nhưng không rụng hàng năm (hình 21.2).

+ Sừng tê giác có nguồn gốc hoàn toàn từ biểu bì, không có trục xương, do các sợi sừng kết lại rất chặt, có thể thay thế khi bị gãy.



Hình 21.2 Sự sinh trưởng hàng năm của sừng hươu, nai (theo Hickman)

A. Sừng bắt đầu mọc vào cuối mùa xuân; B. Xương phát triển mạnh; C. Da màng ngoài (màng nhung) bị chết và bong ra; D. Sừng phát triển cực đại bắt đầu mùa sinh sản

3. Hệ xương

3.1 Xương sọ

Sọ thú có hộp sọ lớn do não bộ phát triển. Có 2 lồi cầu chẩm, có cung gò má. Các xương chẩm, xương vảy, xương đá, xương màng nhĩ gắn với nhau hình thành xương thái dương. Có xương khẩu cái thú sinh ngăn đôi xoang mũi. Ngoài ra còn có các xương đặc trưng là: Có 1 xương gian đỉnh, xương màng nhĩ và xương xoắn mũi phân hoá phức tạp liên quan đến sự phát triển thính giác và khứu giác.

Tai thú có đủ 3 xương là xương đe (do xương vuông biến thành), xương búa (do xương khớp biến đổi thành) và xương bàn đập (do xương móng biến đổi thành). Xương hàm dưới chỉ còn một xương răng.

Nhìn chung sọ thú tiến hóa hơn nhiều so với các nhóm động vật Có xương sống khác, các xương ở vùng sọ thú gắn với nhau rất muộn liên quan đến sự phát triển của não bộ.

3.2 Cột sống

Thú có cột sống chia làm 5 phần: Phần cổ 7 đốt, trong đó đốt chổng có cấu tạo làm cho đầu cử động linh hoạt, phần ngực 13 đốt mang sườn (8 đốt thật, 5 đốt giả), phần thắt lưng 6 - 7 đốt, phần chậu có 4 đốt và đuôi có nhiều đốt.

3.3 Xương chi

- Đai vai của thú tiêu giảm nhiều, gồm chủ yếu là xương bả, nhiều loài thiếu xương đòn, xương quạ chỉ có ở Thú mỏ vịt, còn đa số loài thú thì tiêu giảm, hình thành máu quạ gắn với xương bả.

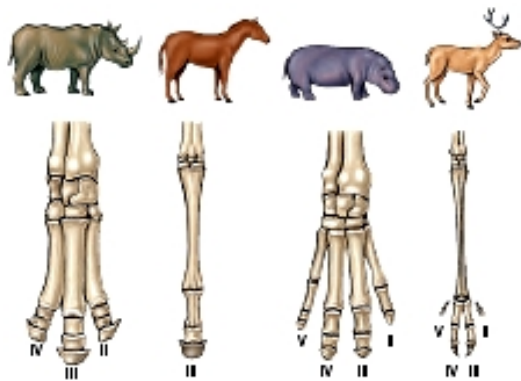
- Đai hông giống với bò sát, gồm xương chậu, ngồi và xương háng gắn với nhau ở mặt bụng, hình thành xương không tên.

- Xương chi tự do về cơ bản có cấu tạo giống với kiểu chi 5 ngón điển hình. Số ngón giảm và chi dài ở thú có guốc. Thú ngón lẻ tiêu giảm các ngón trừ ngón III (hình 21.3). Dơi có các ngón II, III, IV, V kéo dài ra để căng da (hình 21.4). Cá voi chi sau tiêu giảm, biến thành mái chèo.

4. Hệ cơ

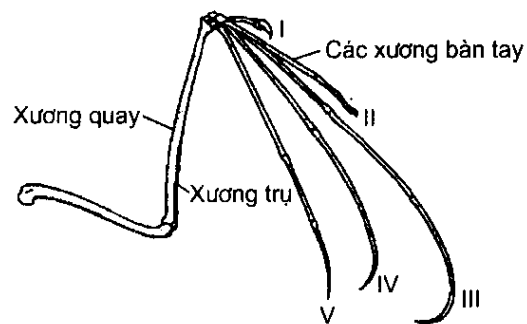
- Lớp Thú phân hoá cao độ, có khoảng vài trăm loại cơ vân. Đáng lưu ý là cơ hoành và cơ bám da chỉ có ở thú. Cơ hoành mỏng, rộng, ngăn khoang ngực với khoang bụng và có thực quản xuyên qua. Cơ hoành giúp thay đổi thể tích lồng ngực (hô hấp) và thải phân.

Cơ bám da gồm lớp cơ bám da mặt và lớp cơ bám da thân, quan trọng nhất là cơ bám da mặt (biểu hiện nét mặt, cử động lông mi, tai, mũi, vòi...).



Hình 21.3 Xương bàn chân thú móng guốc (theo Hickman)

Từ trái sang phải: Tê giác, Ngựa, Hà mã, Hươu



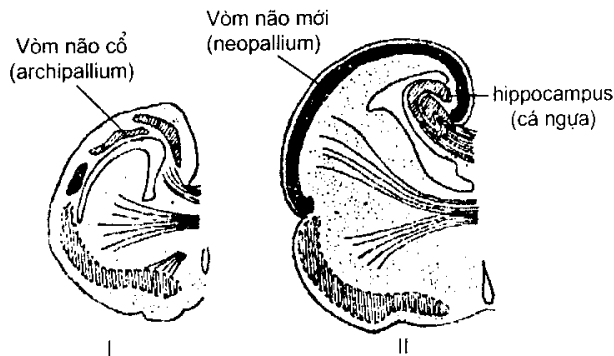
Hình 21.4 Các phần chi trước của dơi dài ra để căng da hình thành cánh (theo Kardong)

5. Hệ thần kinh

5.1 Não bộ

Não bộ của thú là hoàn thiện nhất, phân hóa ở các mức độ khác nhau. Có trung ương thần kinh mới là vỏ xám bán cầu não, còn gọi là vòm não mới. Tuy nhiên một số loài thú như thú huyết vòm não mới chưa phát triển, còn thú túi thì vòm não mới chiếm một phần của não bộ. Thú ăn sâu bọ và dơi có chất xám chiếm toàn bộ vòm não, còn vòm não cũ chuyển tới bề mặt trung gian của bán cầu não, hình thành bộ phận cá ngựa (hippocampus), (hình 21.5II). Phân nối giữa 2 bán cầu não là thể chai và tam giác não, nhờ vậy 2 bán cầu não có mối liên hệ với nhau.

- Bán cầu não lớn cả về khối lượng lẫn diện tích, phân hóa cao. Tiến hóa của não thú là mặt dưới các bán cầu có xuất hiện nhiều khe, rãnh (như rãnh dọc, rãnh ngang, rãnh rôlando..). Các nhóm thú có nhau thấp (thú ăn sâu bọ, thú gặm nhấm, dơi...) vỏ não còn trơn, còn các nhóm thú cao hơn thì não có nhiều khe, rãnh hơn.



Hình 21.5 Sự phát triển vòm não và hippocampus ở động vật có xương sống (theo Schmangausen)
I. Ở rắn; II. Ở thú

- Não trung gian có dây thị giác bắt chéo, phễu não và máu não dưới, mắt trên có máu não trên. Có não thất III.

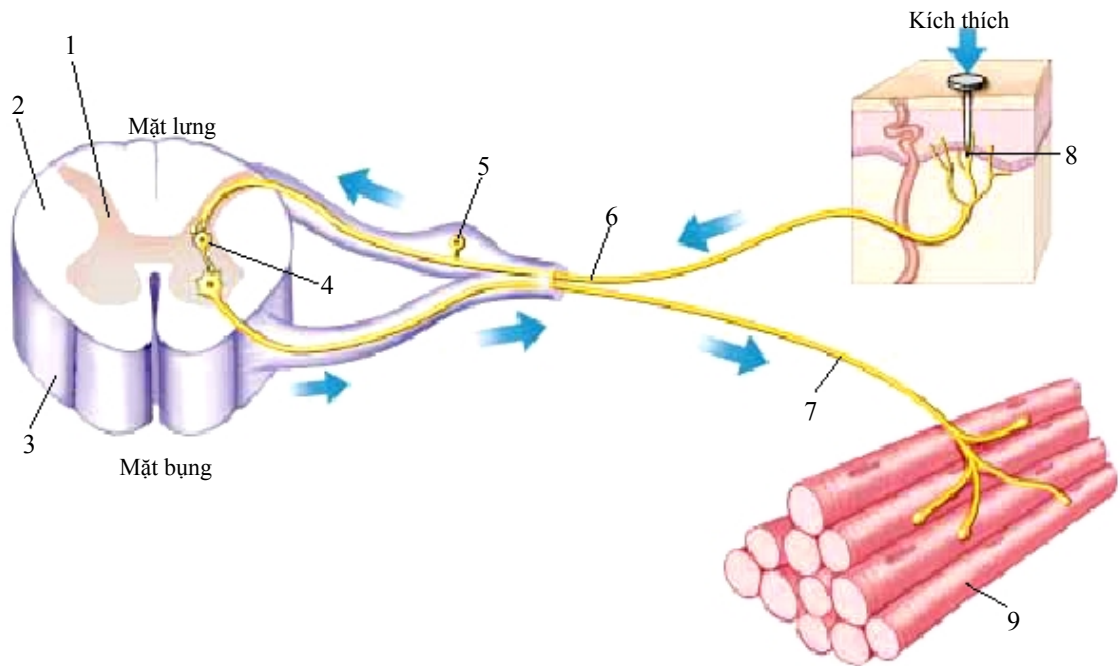
- Não giữa khác với bò sát, chim là không lớn, phân thành 4 thùy, nên gọi là củ não sinh tư. Hình thành trung khu thị giác và thính giác. Não thất chỉ là một khe hẹp, được gọi là rãnh Sylvius.

- Tiểu não rất phát triển, gồm thùy giun ở giữa và 2 bán cầu não ở 2 bên. 2 bán cầu não của tiểu não liên hệ với nhau bằng bó sợi ngang gọi là cầu varôn đặc trưng cho thú. Tiểu não vừa là cơ quan thăng bằng phối hợp, vừa là trung khu thần kinh thực vật cấp cao.

- Hành tuỷ khác với bò sát, chim ở chỗ là có cuống tiểu não sau, hình thành bó tháp trước và bó tháp sau. Có não thất 4. Thú có đủ 12 đôi dây thần kinh não.

5.2 Tuỷ sống

Có cấu tạo điển hình của động vật Có xương sống: Hình ống trụ dài, có tiết diện hình bầu dục, mặt lưng có rãnh giữa lưng và mặt bụng có rãnh giữa bụng, ở giữa là ống trung tâm. Chất xám do tế bào thần kinh hình thành, chất trắng do các tế bào thần kinh có bao myelin hình thành và nằm phía ngoài chất xám. Ở thú các vùng thần kinh tuỷ ở đai vai và đai hông rất phát triển, hình thành nên đám rối thần kinh nhằm đáp ứng được khả năng hoạt động phức tạp của thú (hình 21.6).



Hình 21.6 Cấu tạo tủy sống và một cung phản xạ tủy sống - da (theo Raven)

1. Chất xám tủy sống; 2. Chất trắng tủy sống; 3. Tủy sống; 4. Thần kinh trung gian; 5. Thân tế bào thần kinh của rễ; 6. Thần kinh cảm giác; 7. Thần kinh vận động; 8. Thụ cảm da; 9. Cơ quan đáp ứng (cơ)

5.3 Hệ thần kinh thực vật

Ở thú phát triển mạnh, điều khiển hoạt động trao đổi chất, hoạt động cơ nội tạng, cơ tim, giãn nở mạch máu. Không đến thẳng hệ cơ quan mà qua 2 chuỗi hạch ở 2 bên cột sống. Cấu tạo gồm 2 nhóm là giao cảm và phó giao cảm

- Giao cảm chủ yếu gồm dây ly tâm (vận động) của nội tạng đi tới tủy sống.
- Phó giao cảm cũng tương tự nhưng lại xuất phát từ não bộ.

Hai nhóm này hoạt động đối kháng nhau, duy trì dịp nhàng và cân bằng. Các hạch thần kinh giao cảm ở 2 bên tủy sống nối liền với nhau thành 2 cột nhau giao cảm. Hệ thần kinh phó giao cảm có 3 đôi từ não giữa chạy tới hạch thần kinh bó, phân bố tới cơ và móng mắt, 3 nhánh khác của các dây số VIII, IX và X từ hành tủy chạy tới ruột, dạ dày, tim.

Thú và nhóm động vật trên cạn thần kinh thực vật phát triển. Nhánh của dây thần kinh phế vị (dây X) có vai trò quan trọng trong việc điều hòa những nhu động của dạ dày, ruột, tim và hệ mạch (hình 21.7).

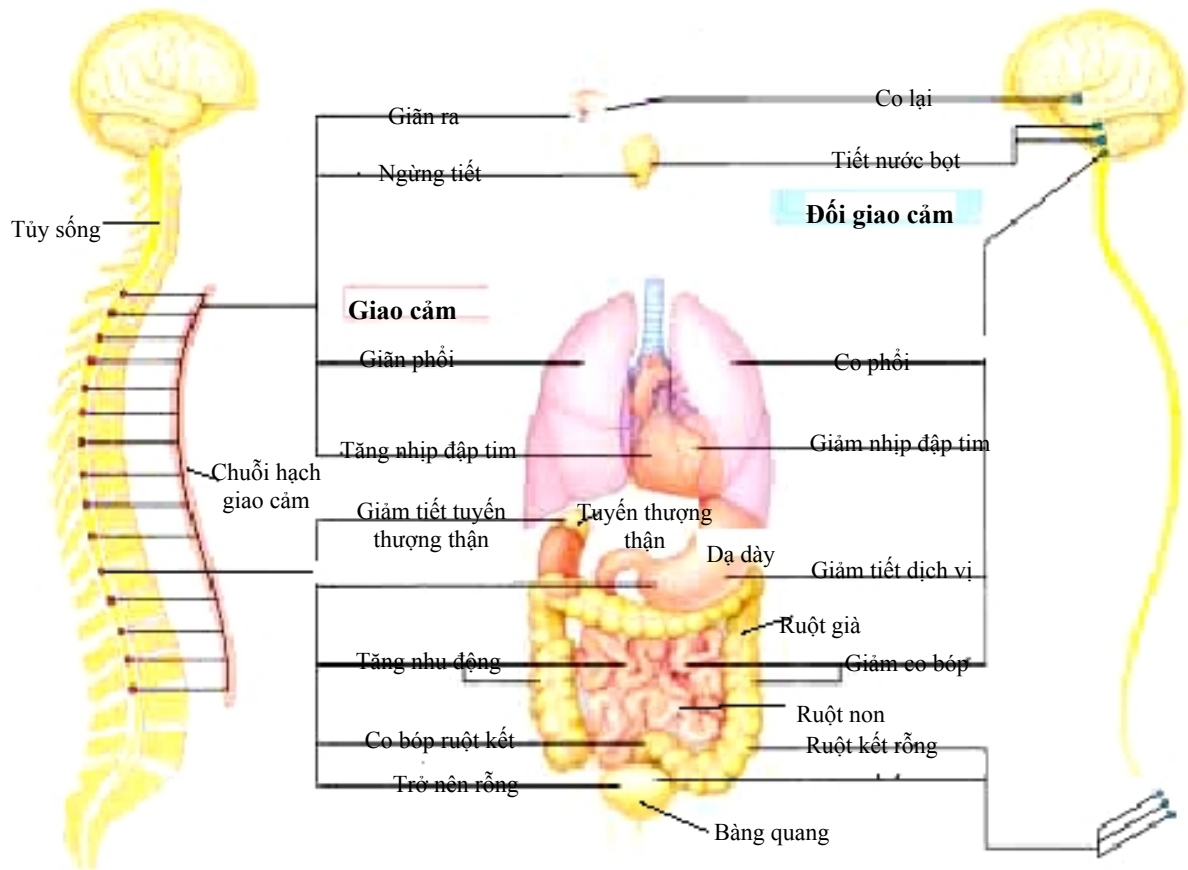
6. Giác quan

6.1 Xúc giác

Ở thú cơ quan xúc giác kém phát triển. Thường có nhiều trên bề mặt da. Có thể tìm thấy các thể Meissner (xúc giác), thể Pacini (cảm giác áp lực), cơ quan Ruffi (cảm giác nhiệt)... (hình 21.8).

6.2 Vị giác

Vị giác của thú tập trung ở lưỡi (hình 21.9).



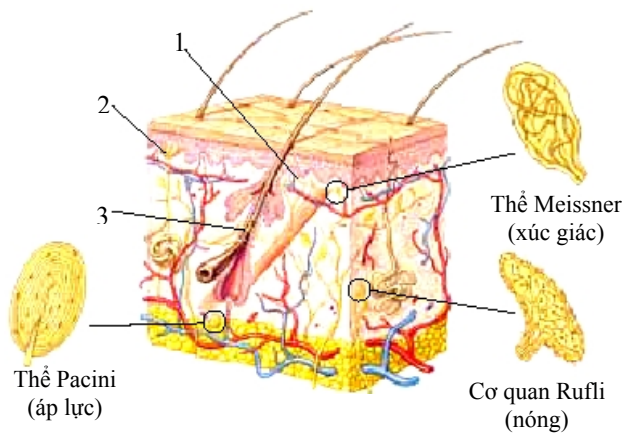
Hình 21.7 Hệ thần kinh giao cảm và phó giao cảm của thần kinh thực vật ở người (theo Raven)

6.3 Khứu giác

Ở thú rất phát triển, trừ nhóm thú sống dưới nước, liên quan đến chức năng tìm mồi. Mũi có hai phần: Phần trước (phần hô hấp) có xoăn mũi phức tạp và dài) và phần sau (phần khứu giác) có nhiều xoăn sừng làm thành đường rối (xem hình 14.10 - chương 14). Cơ quan Jacobson chỉ có ở thú có túi, gặm nhấm và móng guốc.

6.4 Thị giác

Mắt của Thú cấu tạo đơn giản: Mắt có mí trên, mí dưới còn mí thứ 3 tiêu giảm, thiếu lược, sự điều tiết bằng cách đổi hình của nhân mắt. Cách nhìn nổi do



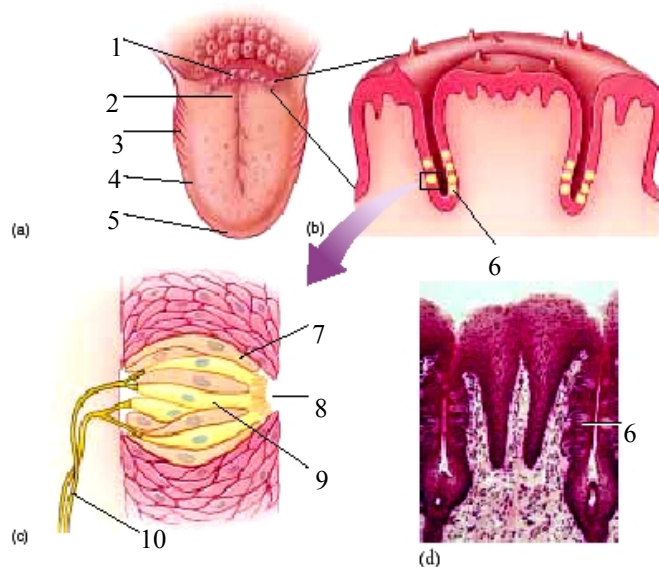
Hình 21.8 Các thụ quan cảm giác của da người (theo Raven)

1. Đầu mút thần kinh tự do; 2. Tế bào Merkel; 3. Lông;

2 ảnh của vật được kết hợp chặt chẽ nhờ trung ương thị giác thứ cấp nằm trong thùy chẩm. Thú ăn đêm đòi hỏi thị lực tăng, nên nhân mắt chiếm gần hết phòng sau của mắt (chuột, culi...), thú ăn ngày có phòng mắt rất lớn, nhân mắt nhỏ nên có thể phân tán nhiều tia trên tế bào cảm giác.

6.5 Thính giác

Tai Thú rất phát triển, cấu tạo phức tạp. Ống tai ngoài phát triển, hình thành vành tai ngoài có thể cử động được để dẫn âm. Tai giữa của thú có 3 xương khớp với nhau là xương



Hình 21.9 Thụ thể vị giác ở người và động vật có vú (theo Raven)

(a). Bốn vùng vị giác ở lưỡi; (b). Chồi vị giác cắt dọc; (c). Cấu tạo chi tiết một cụm tế bào vị giác; (d). Ảnh hiển vi một chồi vị giác; 1. Nhú vị giác; 2. Vùng vị giác đắng; 3. Vùng vị giác chua; 4. Vùng vị giác mặn; 5. Vùng vị giác ngọt; 6. Chồi vị giác; 7. Tế bào cung cấp; 8. Lỗ vị giác; 9. Tế bào thụ cảm với vi lông; 10. Sợi thần kinh

bàn đạp, xương búa và xương đe, giúp cho quan trọng dẫn âm chính xác đến tai trong. Tai trong có ốc tai phát triển với nhiều vòng xoắn, trong đó có cơ quan Corti

phức tạp đặc trưng cho thú với vài ngàn dây mảnh có khả năng rung động, cộng hưởng với các tần số khác nhau, nhờ vậy tai thú rất thính.

7. Hệ tiêu hoá

7.1 Ống tiêu hoá

Có cấu tạo điển hình gồm các phần sau: Khoang miệng, hầu, thực quản, dạ dày, ruột (chia làm 3 phần khác nhau) và hậu môn. Do thành phần thức ăn của thú rất khác nhau nên cấu tạo ống tiêu hoá (nhất là khoang miệng) và tuyến tiêu hoá cũng rất khác nhau ở các nhóm thú.

7.1.1 Khoang miệng

Chia thành khoang miệng trước và khoang miệng chính thức: Khoang miệng trước hình thành do có môi và má. Đặc biệt voi voi do môi trên và mũi hình thành. Khoang miệng sau là phần nằm sau hàm răng thông với 3 đôi tuyến nước bọt. - Tuyến nước bọt lớn, nằm dưới lưỡi, sau lưỡi và mang tai

- Răng: Ở thú răng dị hình, có 4 loại là răng cửa, răng nanh, răng trước hàm và hàm. Răng thú cắm vào lỗ chân răng của xương hàm, chất xương bên trong được hình thành từ trung bì, bọc ngoài là một lớp men có nguồn gốc ngoại bì, có một khoang rỗng chứa tủy răng, mạch máu và dây thần kinh. Răng thú gồm răng cửa, răng nanh, răng trước hàm và răng hàm. Vai trò của các loại răng khác nhau: Răng cửa cắt thức ăn, răng nanh để cắn, xé mồi, răng trước hàm và răng hàm chính thức nghiền thức ăn. Nha thức (hay công thức răng) được ký hiệu bằng một phân số mà tử số là số răng mỗi loại của nửa hàm trên, còn mẫu số là số răng của nửa hàm dưới. Các chữ cái ký hiệu là I (răng cửa), C (răng nanh), P (trước hàm) và M (răng hàm). Ví dụ ở trâu bò: I 0/3; C 0/1; P 3/3; M 3/3 hay viết 0033/3133 = 32 răng. Nha thức của chuột (*Rattus*) I 1/1; C 0/0; PM 0/0; M 3/3 = 16 răng. Răng có thể mọc dài liên tục, gọi là răng cao (ngà voi nặng tới 80kg/đôi, răng chuột nếu không mài liên tục thì có thể dài tới 1 mét), hay phát triển chỉ có giới hạn (răng ngắn) (hình 21.10).

- Lưỡi thú ở trong xoang miệng chính thức, thường có bản rộng dùng để lấy thức ăn và đưa thức ăn vào răng lúc nhai. Một số loài lưỡi có chất dính để bắt mồi (tê, thú ăn kiến)...

7.1.2 Hầu

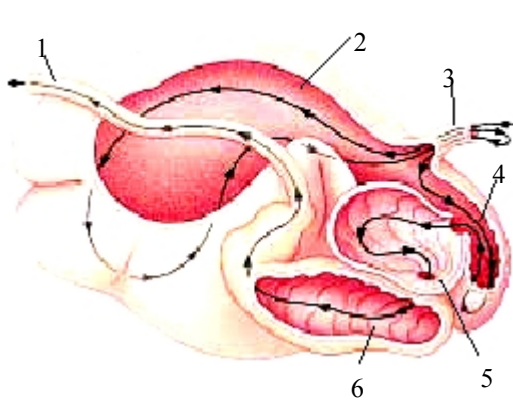
Hầu ở sau khẩu cái, mềm, ngắn, thông với khí quản, ống eustachi và lỗ mũi trong.

7.1.3 Thực quản

Thực quản của thú là một ống cơ, chủ yếu là cơ trơn đàn hồi, xuyên qua cơ hoành đến dạ dày. Ở động vật nhai lại, thành thực quản có nhiều cơ vân nên chúng có thể chủ động ợ thức ăn lên để nhai lại.

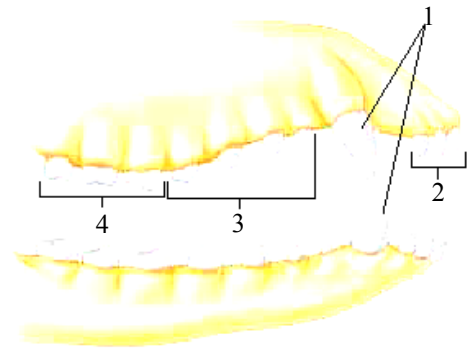
7.1.4 Dạ dày

Dạ dày thú phân biệt rõ với thực quản, gồm thượng và hạ vị. Một số loài thú có dạ dày chia thành 3 phần (cá voi) hay 4 phần (trâu bò..). Nhóm thú ăn thực vật, trong dạ dày có trùng roi, vi khuẩn sống cộng sinh giúp cho quá trình tiêu hoá (hình 21.11).



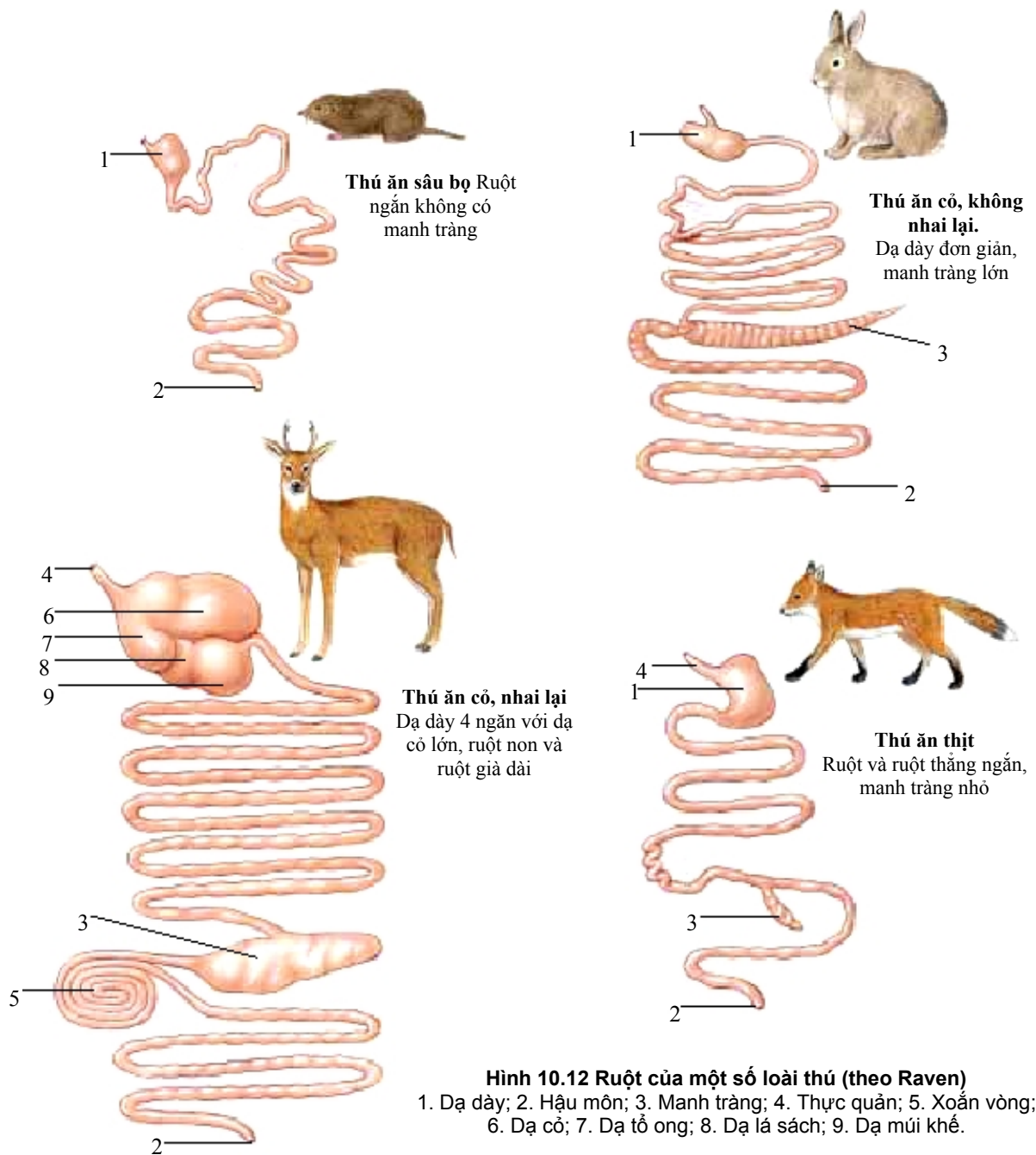
Hình 21.11 Dạ dày của nhóm nhai lại (theo Raven)

1. Ruột non; 2. Dạ cỏ; 3. Hàu; 4. Dạ tổ ong; 5. Dạ lá sách; 6. Dạ múi khế



Hình 21.10 Cấu tạo các loại răng của thú (theo Raven)

1. Răng nanh; 2. Răng cửa; 3. Răng trước hàm; 4. Răng hàm



Thú ăn sâu bọ
Ruột ngắn không có manh tràng

Thú ăn cỏ, không nhai lại.
Dạ dày đơn giản, manh tràng lớn

Thú ăn cỏ, nhai lại
Dạ dày 4 ngăn với dạ cỏ lớn, ruột non và ruột già dài

Thú ăn thịt
Ruột và ruột thẳng ngắn, manh tràng nhỏ

Hình 10.12 Ruột của một số loài thú (theo Raven)

1. Dạ dày; 2. Hậu môn; 3. Manh tràng; 4. Thực quản; 5. Xoắn vòng; 6. Dạ cỏ; 7. Dạ tổ ong; 8. Dạ lá sách; 9. Dạ múi khế.

7.1.5 Ruột và hậu môn

Ruột thú phân hóa phức tạp: Manh tràng ở thú ăn thực vật rất phát triển, có nhiều vi sinh vật cộng sinh như dạ cỏ của nhóm động vật nhai lại. Một số loài có ruột thừa, đó là một đoạn ngắn hình giun nằm ở đáy ruột tịt, trên thành ruột thừa có nhiều bạch huyết. Ruột già hấp thụ nước và các chất dinh dưỡng đã tiêu hoá. Thành ruột sau có nhiều tuyến chất nhầy, hấp thụ nước. Ống tiêu hoá của thú thay đổi tùy thuộc vào loại thức ăn (hình 21.12).

7.2 Tuyến tiêu hoá

Tuyến tiêu hoá của thú hoàn chỉnh:

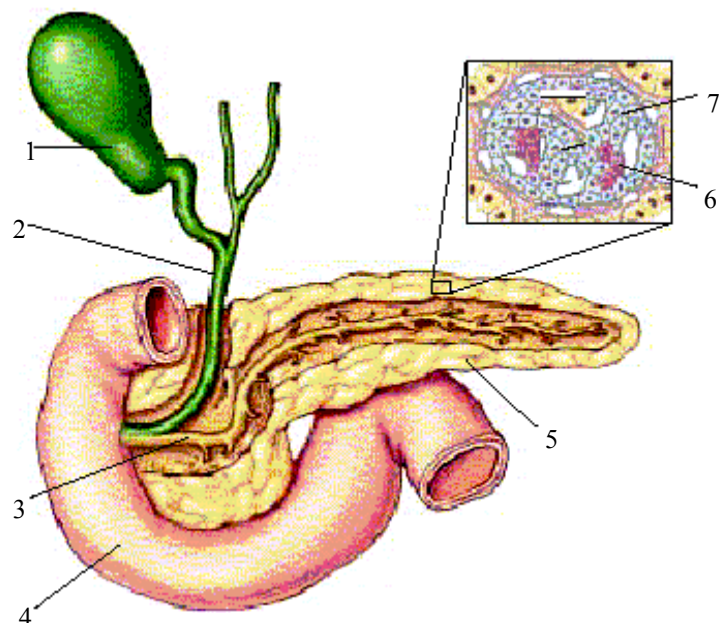
- Gan lớn, có túi mật, một số loài như chuột nhắt, lạc đà, cá voi, ngựa không có túi mật. Gan tham gia đồng hóa đạm, béo, đường...
- Tụy của thú tập trung thành tuyến, màu trắng đục gần hạ vị, tiết nhiều men tiêu hóa quan trọng và hormone insulin (hình 21.13).

8. Hệ hô hấp

Thú có cơ quan hô hấp khá phức tạp: Đường hô hấp từ thanh quản có sụn hạt cau và sụn nhẫn, có thêm sụn giáp trạng và sụn lưỡi gà đặc trưng cho thú. Lưỡi gà che thanh quản khi con vật nuốt. Có khoang thanh quản và dây thanh quản.

Phổi thú có cấu tạo phức tạp, xu thế tiến hóa là làm tăng diện tích phân bố mao mạch và dung tích. Phổi gồm 1 đôi thể xốp, có cấu tạo phân nhánh phức tạp gồm phế quản cấp I, II, III cuối cùng là tiểu phế quản thông với các túi mồng là phế nang (xem hình 14.13 chương 14).

Động tác hô hấp thực hiện nhờ cách nở xẹp của lồng ngực, nhờ tác động của cơ gian sườn và cơ hoành (đặc trưng cho thú vừa tham gia hô hấp vừa thải phân).



Hình 21.13 Cấu tạo tụy ở thú (theo Raven)

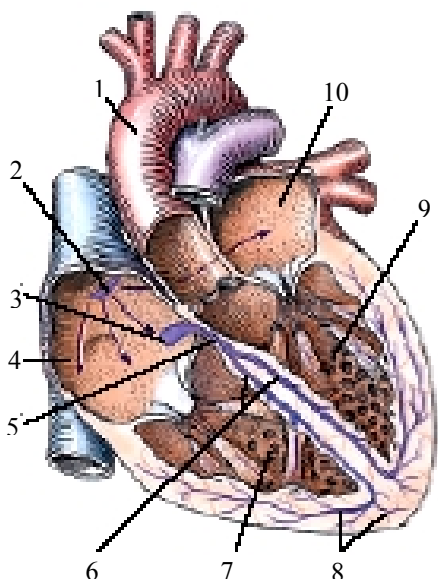
1. Túi mật; 2. Ống dẫn mật chung;
3. Ống dẫn tụy; 4. Ruột non; 5.
Tụy; 6. Tế bào beta; 7. Tế bào
anpha ở đảo Langerhans

9. Hệ tuần hoàn

- Tim của thú có 4 ngăn, chia làm 2 phần, nửa trái chứa máu động mạch, nửa phải chứa máu tĩnh mạch. Sai khác với chim: Van nhĩ thất phải rất mỏng chia 3 lá, van nhĩ thất trái có 2 lá, kích thước tim thay đổi (hình 21.14).

- Ở thú hệ tĩnh mạch và động mạch khá hoàn thiện: Hệ động mạch giống chim; hệ tĩnh mạch thì không có hệ gánh thận như ở bò sát và chim. Hồng cầu của thú rất đặc trưng: hình đĩa lõm 2 mặt không có nhân. Lượng huyết cầu tố của hồng cầu và

lượng máu cao hơn các lớp có xương sống khác và khả năng vận chuyển oxy có khả năng cao - thú là động vật máu nóng hay đẳng nhiệt. Bọn thú sống ở nước hoặc vừa cạn vừa nước khi lặn sâu xuống nước thì tim đập chậm hơn để con vật được tận dụng oxy trong máu.



Hình 21.14 Cấu tạo tim của thú (theo Hickman)

1. Động mạch; 2. Hạch xoang; 3. Hạch tâm nhĩ; 4. Tâm nhĩ phải; 5. Nhánh chính động mạch tim; 6. 2 nhánh trái, phải của động mạch tim; 7. Tâm thất phải; 8. Mao mạch; 9. Tâm thất trái; 10. Tâm nhĩ trái

10. Hệ bài tiết

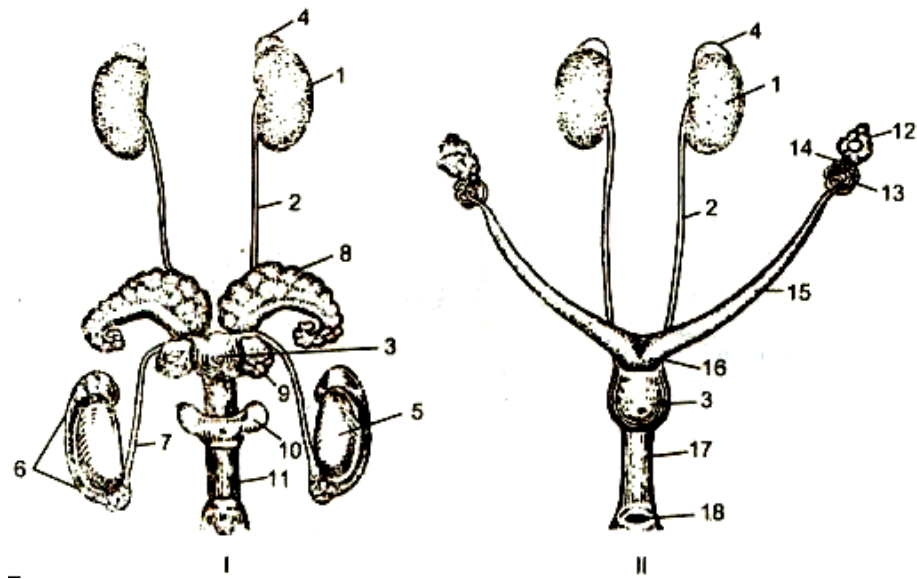
Hậu thận của Thú có sơ đồ tổ chức như bò sát và chim, nhưng cấu tạo phức tạp hơn. Gồm một đôi thận hình dạng hạt đậu, bề mặt nhẵn hay có thể chia thùy, nằm ở vùng thắt lưng, dưới cột sống. Cấu tạo gồm 2 lớp: Lớp ngoài là vỏ thận, có nhiều chấm đỏ gọi là nang Bowman hoặc thể Manpigi. Lớp trong là tủy thận gồm nhiều ống thu niệu sắp xếp phóng xạ. Một nang Bowman ở vỏ thận tương ứng với một ống thu niệu ở phần tủy, các ống này đổ vào một bể trung tâm gọi là bể thận. Một nang Bowman có tiểu cầu mạch máu ở phần vỏ được gọi là vi thể thận hay quản cầu Manpigi, có vai trò lọc các chất bã từ máu, đổ vào ống thu niệu, sau đó đổ vào bể thận. Số lượng vi thể thận rất lớn (ở chuột là 10.000, ở thỏ là 28.500). Phần cuối của ống dẫn niệu (niệu quản) đổ vào lỗ sinh dục sau đó đổ vào bóng đái (xem hình 14.16 - chương 14). Nước tiểu của thú loãng, thành phần chủ yếu là urê.

11. Hệ sinh dục

- Hệ sinh dục của con đực: Ở con đực có một đôi tinh hoàn hình bầu dục hay quả lê có phó tinh hoàn. Tinh hoàn có vị trí thay đổi, nằm trong xoang bụng hay nằm trong xoang bụng ở thời kỳ đầu, chỉ lộn xuống hạ nang (bìu) khi ở mùa sinh dục hoặc nằm trong hạ nang.

Ống dẫn tinh là Wolff. Tinh trùng được đổ vào gốc ống dẫn niệu, từ đó hình thành nên nên ống dẫn niệu - sinh dục nằm trong cơ quan giao cấu. Cơ quan giao cấu (ngọc hành) cấu tạo gồm hai thể nang chứa đầy mạch máu, làm cho ngọc hành cương lên. Ngoài ra còn có tuyến tiền liệt, tuyến hành có tác dụng pha loãng tinh

dịch, kích thích và bảo vệ tinh trùng, điều hòa những chất độc ở đường sinh dục con cái (hình 21.15I).



Hình 21.15 Cơ quan sinh dục của chuột (I. Đực; II. Cái) (theo Kartasev)

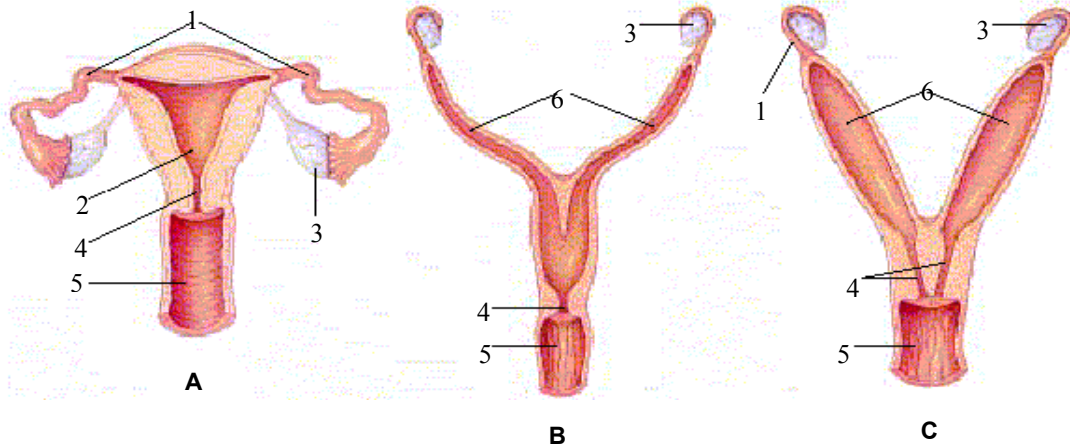
1. Thận; 2. Ống dẫn niệu; 3. Bóng đái; 4. Tuyến trên thận; 5. Tinh hoàn; 6. Phó tinh hoàn; 7. Ống dẫn tinh; 8. Túi tinh; 9. Tuyến tiền liệt; 10. Tuyến Cupe; 11. Ngọc hành; 12. Buồng trứng; 13. Ống dẫn trứng; 14. Phễu ống trứng; 15. Sừng tử cung; 16. Tử cung; 17. Âm đạo; 18. Lỗ niệu

- Ở con cái có hai buồng trứng, ống dẫn trứng có phễu phía sau chia làm 3 phần là vòi Panlốp, tử cung và xoang niệu - sinh dục. Tử cung có 4 kiểu: 1) Tử cung kép có một âm đạo chung và hai tử cung riêng, 2) Tử cung chẻ đôi chỉ thông nhau ở phần cột tử cung, 3) Tử cung hai sừng là hai tử cung nối liền nhau ở phần gốc và 4) Tử cung đơn chỉ có một (hình 10.15II và hình 10.16). Phần sau âm đạo có thông lỗ niệu - sinh dục từ bóng đái, cạnh đó có âm hành. Có các tuyến Bertolans, âm vật, môi của âm hộ. Tử cung có nhiều tuyến tiết "sữa tử cung" để nuôi phôi.

12. Phát triển

12.1 Trứng

Trứng phát triển trong buồng trứng, được bao bởi tế bào bao noãn làm thành bao Graf. Bao Graf lớn dần, đến khi trứng chín sẽ vỡ ra sẽ lọt trứng cùng với một số tế bào bao noãn vào trong khoang cơ thể, sau đó vào vòi Panlốp. Vết sẹo trong bao noãn trên buồng trứng sẽ hình thành nên tuyến nội tiết tạm thời, được gọi là thể vàng. Nếu trứng không được thụ tinh thì thể vàng sẽ thoái hoá. Nếu trứng được thụ tinh thì thể vàng sẽ hoạt động như một tuyến nội tiết trong suốt thời gian phát triển của phôi. Khi trứng lọt vào ống dẫn trứng, gặp tinh trùng sẽ được thụ tinh ngay gần phễu Panlốp.



Hình 21.16 Cấu tạo tử cung của một số loài thú (theo Raven)

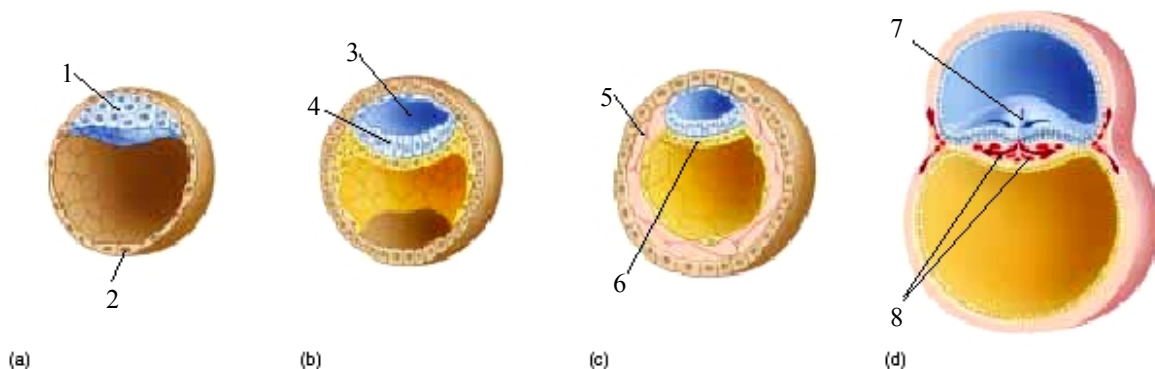
A. Người là linh trưởng khác; B. Mèo, chó, bò; C. Chuột và thỏ
1. Ống dẫn trứng; 2. Tử cung; 3. Tuyến trứng; 4. Cổ tử cung; 5. Âm đạo; 6. Sừng tử cung

12.2 Sự phát triển phôi

Trứng ít noãn hoàng, phân cắt hoàn toàn và đều, hình thành một khối tế bào hình cầu. quá trình di chuyển vào tử cung, trứng phân cắt chậm. Tới tử cung, trứng gắn sâu vào vách tử cung, hút chất dịch của mẹ và phát triển thành một cầu rỗng có 1 lớp tế bào, được gọi là dưỡng phôi bì (trophoblast), ở một góc có 1 đám tế bào là "nhân phôi". Chú ý là ở giai đoạn này, phôi của thú chưa gọi là phôi nang hay phôi tang vì cầu tế bào này chỉ có nhân phôi sẽ phát triển thành phôi, còn các tế bào còn lại của cầu sẽ làm thức ăn cho phôi.

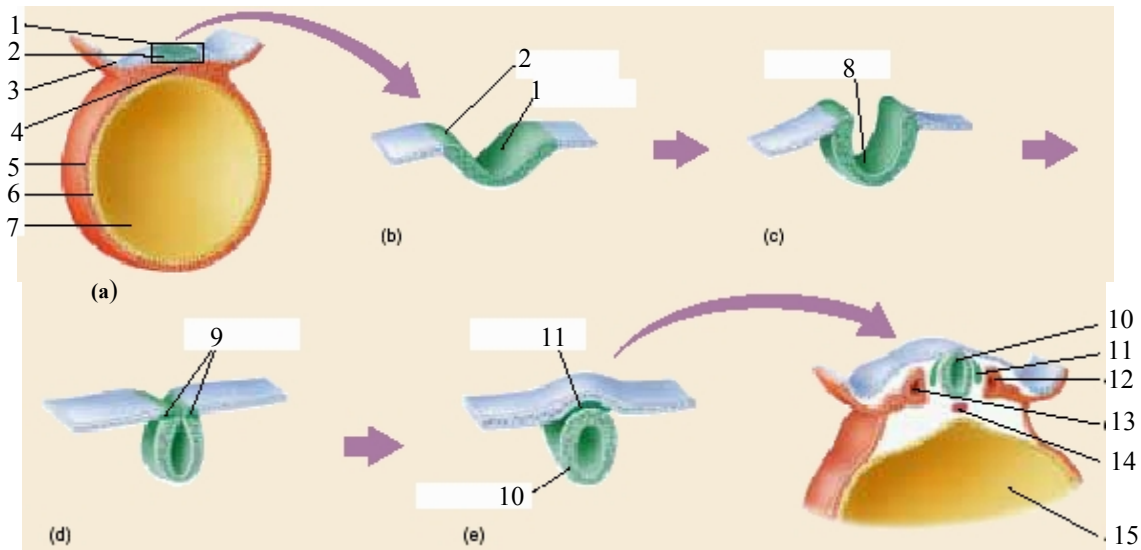
Nhân phôi phát triển thành đĩa phôi với giải nguyên thủy rõ ràng. Lúc này một số tế bào trong nhân phôi tách khỏi đĩa phôi, phát triển liên tục để lấp đầy xoang cầu. Ở chỗ lõm nhất của đĩa phôi, có 1 số tế bào tách khỏi đĩa phôi, dẹp lại phát triển nhanh tạo thành nội bì. Sự hình thành các ống thần kinh, dây sống và trung bì ở thú từ mặt lưng của phôi. Dây sống có nguồn gốc nội bì, hai bên dây sống có mầm của trung bì. Quá trình hình thành phôi vị của thú được trình bày ở hình 21.17.

Ở thú có ống thần kinh, dây sống và trung bì hình thành từ đầu máu phía trước rãnh nguyên thủy (hình 21.18).



Hình 21.17 Sự hình thành gastrula ở thú

(a). Bắt đầu hình thành xoang ối; (b). Xoang ối hình thành; (c). Hình thành nội bì; (d). Rãnh nguyên thủy và trung bì hình thành: 1. Các tế bào gốc bên trong; 2. Các tế bào dinh dưỡng; 3. Xoang ối; 4. Ngoại bì; 5. Hình thành màng phôi ngoài; 6. Nội bì; 7. Rãnh nguyên thủy; 8. Trung bì



Hình 21.18 Sự hình thành thân kinh ở thú

(a).Hình thành tấm thân kinh; (b) và (c).Hình thành rãnh thân kinh; (d). Rãnh thân kinh đóng lại để hình thành nên ống thân kinh; (e). Hình thành xong ống thân kinh và nếp gấp thân kinh: 1. Tấm thân kinh; 2. Nếp gấp thân kinh; 3. Ngoại bì; 4. Màng dây sống; 5. Trung bì; 6. Nội bì; 7. Xoang vị; 8. Rãnh thân kinh; 9. Nếp gấp kín ống thân kinh; 10. Ống thân kinh; 11. Sống thân kinh; 12. Túi sômit; 13. Xoang; 14. Dây sống; 15.Noãn hoàng

Sự phát triển của phôi thú có đặc điểm sau:

- Túi noãn hoàng của phôi thú chỉ chứa dịch và tiêu biến nhanh. Túi ối (amnios) và túi niệu (allantois) xuất hiện sớm và tiêu biến nhanh, thành ngoài của túi niệu gắn với màng nhũn (serosa) thành màng đệm (chorion), có lớp lông nhung là mầm của nhau.

- Nhau là bộ phận đặc biệt của thú cao, giúp cho thai sống bám vào cơ thể mẹ cho đến khi lọt lòng. Nhau là bộ phận xốp, có nhiều mạch máu, gồm 2 phần là nhau con và nhau mẹ. Nhau con là các nếp gấp sâu của màng đệm, còn nhau mẹ là thành xốp của tử cung gắn vào nhau con. mạch máu của 2 phần trên tiếp nối với nhau nên dễ dàng thấm qua do đó sự trao đổi chất của phôi được gắn với cơ thể mẹ theo cách sau:

+ Máu động mạch của mẹ theo tĩnh mạch dây rốn (túi niệu) vào tĩnh mạch chủ sau của thai nhi, tới tâm nhĩ phải rồi qua tâm nhĩ trái, xuống tâm thất trái rồi đi khắp cơ thể thai nhi.

+ Máu tĩnh mạch theo tĩnh mạch chủ trước về tâm nhĩ phải, qua tâm thất phải, nhờ động mạch phổi và ống Bôtan vào chủ động mạch lưng rồi vào động mạch dây rốn đi tới nhau. Khi phôi đã phát triển đầy đủ, mạch dây rốn không hoạt động. Lỗ thông tâm nhĩ bít lại và ống Bôtan tiêu biến. Khi đẻ con, lớp cơ của tử cung bóp mạnh, nhau con sẽ rụng và theo thai nhi ra ngoài.

Có 4 kiểu nhau chính khác nhau về sự phân bố của màng nhũn trên màng đệm (hình 21.19):

+ Nhau phân tán: Có màng nhũn phân bố đều (Thú thiếu răng, cá voi, thú có móng guốc...).

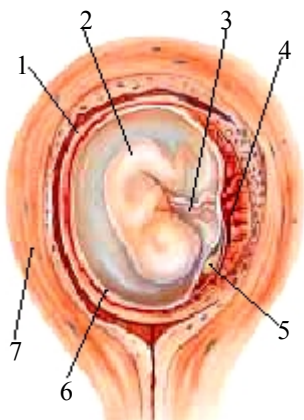
+ Nhau đám : Có màng nhũn tập trung thành đám (đa số thú nhai lại).

+ Nhau vòng hay vùng: Màng nhũn tập trung thành vành đai rộng quay ngang thai (một số thú ăn thịt, voi, thú chân vịt...).

+ Nhau đĩa: Màng nhũn tập trung thành đĩa tròn (thú ăn côn trùng, gặm nhấm, khỉ...).

Theo mức độ gắn bó của thai nhi và cơ thể mẹ, người ta chia nhau thành 2 loại chính:

+ Nhau rụng gọn: Sự liên hệ lỏng lẻo nên khi đẻ nhau tách gọn khỏi màng tử cung,



Hình 21.19 Nhau thai của Thú (theo Raven)

1. Màng đệm; 2. Phôi; 3. Dây rốn;
4. Nhau; 5. Túi noãn hoàng; 6.
Màng ối; 7. Tử cung

không hay ít xây xát nên máu không chảy hay chảy ít.

+ Nhau rụng không gọn: Do có mối liên hệ mật thiết, màng nhũn gắn chặt với màng tử cung, khi đẻ gây chảy máu nhiều.

12.3 Chu kỳ sinh dục

- Chu kỳ sinh dục đực: Tinh hoàn hoạt động từ khi trưởng thành sinh dục cho đến khi già. Phần lớn thú đực hoạt động sinh dục quanh năm, tuy nhiên có một số loài có tinh hoàn hoạt động chỉ hoạt động vào tháng 5 hay tháng 6 (sóc...).

- Chu kỳ sinh dục cái: Buồng trứng hoạt động theo từng chu kỳ gọi là chu kỳ noãn. Có thể tóm tắt thành 4 giai đoạn như sau:

- + Giai đoạn nghỉ sinh dục hay giai đoạn giữa các thời kỳ sinh dục.
- + Giai đoạn trước động dục (prooestrus): Bao noãn chín và màng tử cung có cấu tạo thay đổi để đón trứng.
- + Giai đoạn trước động dục hay động hờn (oestrus): Trứng rụng trước hay do giao phối.
- + Giai đoạn sau động dục (metoestrus): Buồng trứng hình thành thể vàng, niêm mạc tử cung tăng dày để chuẩn bị đón trứng.

Nếu trứng không được thụ tinh các hiện tượng trên biến dần. Màng âm đạo và màng tử cung trở lại trạng thái nghỉ. Ở người và khỉ dưới tác dụng của hormone progesteron, màng tử cung chảy ra làm chảy một ít máu, gọi là hiện tượng kinh nguyệt. Ở trâu, bò... cũng có chảy máu nhưng rất ít.

Đại đa số thú hoang một năm chỉ có 1 chu kỳ noãn, gọi là nhóm thú đơn chu kỳ (monoestrien), một số loài khác (chó, gặm nhấm...) 1 năm có 2 hay 3 chu kỳ, gọi là nhóm đa chu kỳ (polyostrien). Ở người và khỉ tiếp diễn liên tục quanh năm.

III. Đa dạng của thú

Có khoảng 200 giống thú hoá thạch và 1.000 giống thú hiện có. Hiện biết 4.300 loài, với 36 bộ thuộc 3 phân lớp.

1. Phân lớp Nguyên thú hay Thú đơn huyết (Prototheria)

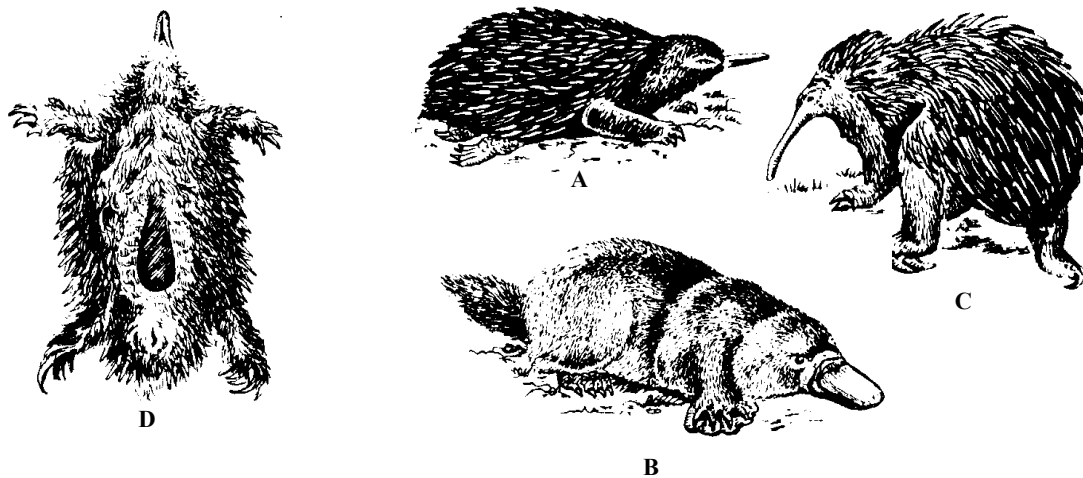
Là phân lớp thú nguyên thủy nhất, chỉ có 1 bộ là bộ Thú huyết (Monotremata).

- Đặc điểm: Đẻ trứng lớn (đường kính khoảng 12mm), nhiều noãn hoàng. Ruột và xoang niệu sinh dục thông với huyết. Tuyến sữa phân tán trên vùng bụng. Não bộ chưa có thể chai. Lỗ nhĩ thất chỉ có 1 van như bò sát. Thân nhiệt thấp (khoảng 26 - 34°C). Thiếu môi, có mỏ sừng như chim, răng chỉ có ở thú non và có nhiều máu.

- Di tích hoá thạch chỉ mới phát hiện ở kỷ Đệ tứ, song người ta cho rằng thú đơn huyết đã tách ra từ rất sớm từ nguồn gốc chung. Chỉ có 6 loài, phân bố ở châu Úc, đảo Tatmani, New Ghinê.

Đại diện có loài: Thú mỏ vịt (*Ornithorhynchus anatinus*) phân bố ở châu Úc và đảo Tatmani thích nghi với đời sống nửa nước nửa cạn. Bộ lông rậm, mịn, không thấm nước. Thường sống đôi trong hang đào bên bờ sông, ở những nơi nước lợ, bờ nhiều cây, cỏ. thức ăn là tôm, thân mềm, giun... (hình 21.20C)

Giống Nhím mỏ chim hay Thú lông nhím (*Tachyglossus*) (hình 21.20A và D) phân bố ở châu Úc. Cơ thể dài khoảng hơn 70cm, thích nghi đời sống đào bới trên đất. Khi gặp nguy hiểm, nó cuộn mình lại, dựng lông lên để tự vệ. Đẻ 1 trứng, được đưa vào vào túi ấp, trong túi có vú. Khi nở và lớn đến 8cm thì con non mới ra khỏi túi. Giống Nguyên nhím mỏ chim (*Zaglossus*)... (hình 21.20B) phân bố ở Tân Ghi Nê.



Hình 21.20 Các đại diện thú đơn huyết (theo Naumov)

A. Thú lông nhím; B. Thú mỏ vịt; C. Nguyên thú nhím mỏ chim và D. Thú lông nhím để lộ túi ấp

2. Phân lớp Thú thấp (Metatheria)

Chỉ có 1 bộ là bộ Thú túi hay Karugu (Marsupialia) với khoảng 240 loài.

- Đặc điểm: Mặc dù hình dạng có sai khác nhau nhưng có các nét chung như:

+ Không có nhau, con đẻ ra rất yếu, không bú được mà phải áp miệng vào vú mẹ để sữa mẹ chảy vào.

+ Có đôi xương túi xuất phát từ khớp háng để nâng đỡ thành bụng.

+ Não bộ nguyên thủy, chưa có thể chai.

+ Con cái có 2 tử cung và 2 âm đạo, con đực có ngọc hành chẻ đôi.

+ Chỉ có 1 hàm răng nhỏ là răng thay thế.

+ Thân nhiệt cao hơn thú huyết nhưng vẫn thấp hơn các loài thú khác và không ổn định.

- Phân bố ở châu Úc, các đảo lân cận, ở Trung và Nam Mỹ.

- Chia thành 3 phân bộ với 8 họ:

+ Phân bộ Nhiều răng cửa (Polyprotodontia) có loài sói túi (*Thylacicus cynocephalus*),



Hình 21.21

. Bộ Kanrugu (Marsupilia)

các giống *Didelphis*, *Notoryctes*...

+ Phân bộ Coenolestoidea phân bố ở Nam Mỹ. Đại diện có các giống *Coenolestes*, *Orbestes*, *Rhyncholestes*...

+ Phân bộ Hai răng cửa (Diprotodontia) gồm các thú túi ăn thực vật, chỉ có 1 răng cửa của nửa hàm dưới và 1 - 3 răng cửa của nửa hàm trên. Phân bố ở châu Úc và các đảo lân cận. Họ Kanguru (*Macropodidae*) có giống sóc túi (*Petaurus*), gấu túi (*Phascolarrcus*), kanguru (*Macropsus*)... (hình 21.21).

3. Phân lớp thú cao (Eutêria) hay Thú nhau (Placentalia)

Gồm đa số thú hiện tại, trên 4.000 loài, chia làm 18 bộ. Có đặc điểm chung như sau:

- Phôi phát triển nhờ vào sự nuôi dưỡng của cơ thể mẹ nhờ nhau chính thức, con non mới sinh đã khỏe mạnh, tự bú sữa được.

- Não bộ phát triển, có vòm não mới, hai bán cầu não nối với nhau qua thể chai.

- Răng có thể thay thế.

- Thân nhiệt cao và ổn định.

- Phân bố rộng cả trên lục địa, đại dương và trên không.

Các bộ chính là:



Hình 21.22

Bộ Ăn sâu bọ (Insectivora)

3.1 Bộ Ăn sâu bọ (Insectivora)

- Được xem là bộ nguyên thủy nhất của phân lớp, có đặc điểm: Răng nhọn, ít phân hoá, nha thức 3.1.4.3/3.1.4.3. Não bộ thiếu nếp nhăn. Tử cung 2 sừng. Chi 5 ngón. Sống trên đất hay đào hang.

- Có khoảng 400 loài thú nhỏ, mõm kéo dài thành vòi cử động được (hình 21.22). Đại diện có họ:

- Họ Chuột chù (Soricidae): Mõm dài, lông mượt, hai bên sườn có nhiều tuyến hôi, có 21 giống, các giống phổ biến như *Blarina*, *Suncus*, *Crocidura*. Ở Việt Nam có loài chuột chù (*Suncus murinus*) sống ở vùng đồng bằng.

- Họ Chuột chũi (Talpidae): Có cấu tạo rất chuyên hoá với đời sống đào hang như thân hình thoi hơi tròn, đầu hình nón, lông dày, mượt, chi trước ngắn và khoẻ, có móng to. Tai kém phát triển nhưng mũi rất thính. Có 25 giống, 30 loài, phân bố ở châu Á, châu Âu và Bắc Mỹ. Có giống điển hình là *Talpa*, loài chuột cù lia (*Talpa micrura*), chuột chũi (*Talpa klossi*) sống đào hang, thân hình trụ, đầu hình nón, chi trước khoẻ có vuốt sắc để bới đất, lông dày mượt.

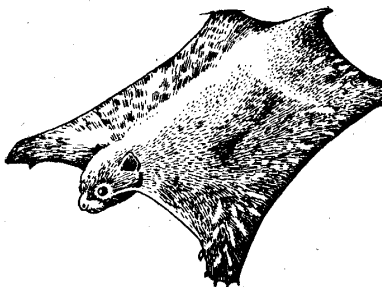
3.2 Bộ Nhiều răng (Scandentia)

Sống trên cây, ăn sâu bọ. hình dạng ngoài giống sóc nhưng bộ răng khác hẳn, đuôi không xù, mõm nhọn, răng ít phân hoá, phân bố ở vùng Đông Nam Á.

Chỉ có 1 họ là họ Đồi (Tupaidae). Ở Việt Nam có 2 loài là Đồi (*Tupaia belangeri*) và nhen (*Dendrogale murina*) phân bố ở Việt Nam.

3.3 Bộ Cánh da (Dermoptera)

- Bộ này chỉ có 1 họ (Cynopithecidae), 1 giống *Cynopithecus*, mang đặc điểm của thú ăn sâu bọ, dơi và bán hươu. Có màng da phủ nổi chi trước với chi sau và chi sau với đuôi. Sống trên cây, ăn thực vật, sống ở rừng nhiệt đới Đông Nam Á (hình 21.23).



Hình 21.23 Chồn dơi đang bay lượn
(theo Naumov)

- Chỉ có 2 loài. Ở Việt Nam có loài chồn dơi (*Cynocephalus variegatus*). Kiếm ăn ban đêm, ăn hoa, lá, quả... dùng 2 bàn tay cầm thức ăn cho vào miệng, có thể bay lượn xa đến 70m và khi bay vẫn mang con theo. Thường ngủ thành đàn, khi ngủ có 4 chân chụm lại, quặp vào một cành cây.

3.4 Bộ Dơi (Chiroptera)

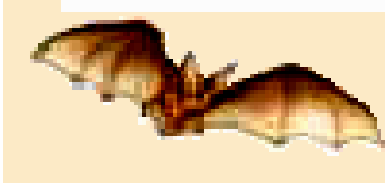
Có một số đặc điểm chung với thú ăn sâu bọ, có thể xem như là một nhánh của thú ăn sâu bọ, có đặc điểm thích nghi với sự bay lượn bắt mồi. Chi trước có xương ống tay và xương bàn tay rất dài. có màng da mỏng, không có lông. Tai có thể tiếp nhận siêu âm với tần số 30.000 - 70.000 hec (hình 21.24).

Phân bố rộng khắp, có khoảng trên 1.000 loài. Chia làm 2 phân bộ là Dơi lớn (Megachiroptera) và Dơi nhỏ (Microchiroptera) xếp làm 18 họ. Ở Việt Nam có 93 loài thuộc một số họ chính sau:

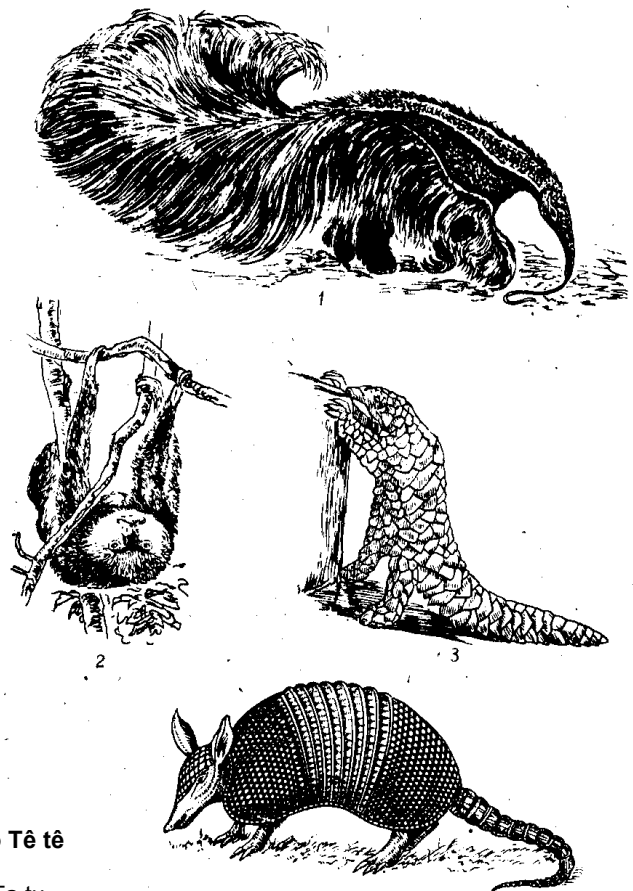
+ Họ Dơi quạ (Pteropodidae) có trên 200 loài. Ở Việt Nam có 11 loài. đại diện có loài dơi chó (*Cynopterus sphinx*).

+ Họ Dơi ma (Megadermatidae) có 2 loài

+ Họ Dơi mũi (Vespertilionidae) có 42 loài



Hình 21.24
B. Bộ Dơi (Chiroptera)



Hình 21.25 Bộ Thiếu răng (Edentata) và bộ Tê tê (Pholidata) (theo Naumov)

1. Thú ăn kiến; 2. Lười 3 ngón; 3. Tê tê; 4. Ta tu

3.5 Bộ Thiếu răng (*Edentata*)

Bộ chỉ gồm một số ít loài, thiếu răng hay răng tiêu giảm, thiếu men và chân răng. Thân có lông, có khi có thêm vảy sừng (hình 21.25). Bán cầu não nhẵn, chỉ phân bố ở Nam Mỹ, có 3 họ.

+ Họ Thú đi chậm (Bradypoidae): Ở trên cây, ăn lá. Ngón chân có vuốt lớn giúp cho con vật treo mình và vận chuyển trên cành. Đại diện có giống Lười (*Bradypus*).

+ Họ Thú ăn kiến (Myrmecophagidae): Sống trên cây hay dưới mặt đất, ăn sâu bọ. Mồm dài, không có răng. Đại diện có giống thú ăn kiến lớn (*Myrmeophaga*), *Tamandua*, *Cyclopes*...

+ Họ Thú giáp (Dasypodidae): Sống trên mặt đất, thân phủ giáp xương kèm tấm sừng, chân có móng dài và khoẻ để đào. Đại diện có giống *Dasypus*, *Tolypentes*...

3.6 Bộ Tê tê (*Pholidota*)

- Bao gồm các loài thú thân có phủ vảy sừng, chồng lên nhau như vảy cá. Thiếu răng, lưỡi dài và dính. Dạ dày có màng sừng phủ lên giống như mề gà. Chân có móng sắc để đào hang. Ban ngày ngủ trong hang, ban đêm đi kiếm ăn, thức ăn là kiến và mối. Thường đẻ 1 con, con mẹ mang con non trên lưng, khi gặp nguy hiểm thì cuộn tròn lại và ôm con trước bụng (hình 21.25).

- Chỉ có 1 giống, 7 loài phân bố ở châu Phi và nam châu Á. Ở Việt Nam có loài tê tê (*Manis pentadactyla*) phân bố ở miền Bắc và loài Trút (*M. javanicus*) phân bố ở miền Trung và miền Nam.



Hình 21.26
Bộ Gặm nhấm (Rodentia)

3.7 Bộ Gặm nhấm (Rodentia)

Có nhiều loài, chiếm tới 1/3 tổng số loài. Mỗi nửa hàm có một đôi răng cửa lớn, dài, cong, chìa ra ngoài giúp cho con vật gặm thức ăn, không có chân răng. bán cầu não nhỏ và thiếu rãnh, thùy khứu lớn. Sinh sản nhanh, thành thực sớm, đẻ nhiều lứa và mỗi lứa nhiều con. Phân bố rộng, có vai trò gây hại cho nền sản xuất nông và lâm nghiệp, vai trò truyền bệnh... (hình 21.26).

Trên thế giới có khoảng 3.000 loài, 30 họ, 3 phân bộ. Ở Việt Nam có 82 loài, 7 họ.

- Phân bộ Hình sóc (Sciuromorpha): Là gặm nhấm nguyên thủy. Có các họ:

+ Họ Sóc cây (Sciuridae): Gồm những loài sống trên cây điển hình. Ở Việt Nam có loài sóc bụng đỏ (*Callosciurus erythraceus*), sóc đen (*Ratuffa bicolor*)...

+ Họ Sóc bay (Pteromyidae): Cơ thể có màng da nằm ở 2 bên thân, có thể lượn từ cành này sang cành khác hay từ cây này sang cây khác. Ở Việt Nam có loài sóc bay trâu (*Petaurista petaurista*)...

+ Họ Hải li (Castoridae): Chỉ có 1 giống (Castor) và 2 loài hải ly. Kích thước lớn, đuôi dẹp rộng, phủ vảy sừng. Phân bố ở châu Âu, Bắc Á và Bắc Mỹ.

- Phân bộ Hình nhím (Hystricomorpha): Có lỗ trước ổ mắt rất rộng, cơ nhai không đi qua ổ mắt. Có các họ:

+ Họ Nhím (Hystricidae): Gồm các loài có kích thước lớn, bộ lông có gai và trâm nhọn cứng để bảo vệ. Ở Việt Nam có các giống Nhím (*Acanthion*), Đon (*Atherurus*)...

+ Họ Chuột lang (Caviidae): Gồm các loài gặm nhấm mình tròn, cổ ngắn, bộ lông mềm và đuôi rất ngắn. có 25 loài, phân bố phổ biến ở Trung và Nam Mỹ. Đại diện có giống *Cavia* và loài *C. porcellus* đã được thuần hoá để lấy thịt.

- Phân bộ Hình chuột (Myomorpha): Lỗ trước ổ mắt tương đối rộng, cơ nhai đi qua ổ mắt. Có các họ:

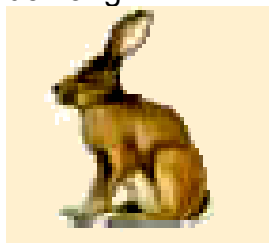
+ Họ Dúi (Rhizomyidae): Gồm những loài có kích thước trung bình hay nhỏ, sống đào đất. Ở Việt Nam có loài dúi mốc (*Rhizomys pruinosus*).

+ Họ Chuột (Muridae): Có nhiều loài nhất trong bộ, kích thước trung bình hay nhỏ, phân bố rộng. Ở Việt Nam có 35 loài, sống ở khu dân cư. Các giống điển hình như chuột cống (*Rattus*), chuột nhắt (*Mus*), chuột đất hay dúi (*Bandicota*)...

+ Họ Chuột hải ly (Myocastoridae): Kích thước lớn, sống ở nước, có màng bơi ở chân. Đại diện có giống Chuột hải ly (*Myocastor*)...

3.8 Bộ Thỏ (Lagomorpha)

- Bao gồm những loài thú có răng giống Gặm nhấm, sai khác là hàm trên có 2 đôi răng



Hình 21.27

Bộ thỏ (Lagomorpha)

cửa. Nha thức là 2.0.3. (2-3)/1.0.2.3. Có manh tràng lớn, nhiều nếp xoắn. Phân bố khắp thế giới, trừ Madagasca và Nam Mỹ.

- Có khoảng 60 loài, 2 họ. Ở Việt Nam có họ thỏ (Leporidae) với 3 loài. Loài thỏ nâu (*Lepus nigricollis*) phổ biến, loài thỏ xám (*Lepus sinensis*) chỉ phân bố ở Lạng Sơn, Quảng Ninh. Thỏ vằn (*Nesolagus*) phân bố ở miền Trung (hình 21.27). Thỏ được nuôi để lấy da và thịt.

3.9 Bộ Guốc ngón chẵn (Artiodactyla)

- Bao gồm những loài thú có guốc lớn, ăn thực vật. Ngón III và IV phát triển bằng nhau, ngón I thiếu, ngón II và V nhỏ hơn hay thiếu. Không có xương đòn.

- Có khoảng 200 loài, xếp trong 3 phân bộ. Ở Việt Nam có 18 loài thuộc 2 phân bộ và 5 họ (hình 21.28).

+ Phân bộ Không nhai lại (Nonruminantia): Răng hàm có mấu, răng nanh lớn và sinh trưởng liên tục. Dạ dày đơn giản. Đại diện có các họ: Họ lợn (Suidae) có loài lợn rừng (*Sus scrofa*) phân bố rộng, họ Hà mã (Hippopotamidae) chỉ phân bố ở châu Phi, sống ở nước, ăn cỏ và thực vật thủy sinh. Đại diện có loài hà mã (*Hippopotamus amphibius*).

+ Phân bộ Chân chai (Tylopoda) gồm các loài lạc đà. Thiếu răng nanh, răng cửa và cả hàm trên. Dạ dày khá phức tạp. Ngón II và V thiếu. Đại diện có loài lạc đà 2 bướu (*Camelus bactrianus*) chỉ còn lại



Hình 21.28
Bộ Guốc chẵn
(Artiodactyla)

ở sa mạc Gô Bi, Trung Á và loài lạc đà một bướu (*C. dromedarius*) được nuôi để vận tải và lấy thịt.

+ Phân bộ Nhai lại (Ruminantia): Răng hàm có nếp sắc hình bán nguyệt, thiếu răng cửa và răng nanh. Dạ dày phức tạp, chia thành nhiều túi. Các họ chính có ở Việt Nam:

Họ Hươu nai (Cervidae): Ở Việt Nam có 7 loài, các loài thường gặp là hươu sao (*Cervus nippon*), Nai (*Cervus bicolor*), Hoẵng (*Muntiacus muntjak*), mang Trường sơn (*Canimuntiacus truongsongensis*)...

Họ Cheo cheo (Tragulidae): Ở Việt Nam có 2 loài là cheo cheo Nam Dương (*Tragulus javanicus*) và cheo cheo lớn (*T. napu*) phân bố ở miền Nam.



Hình 21.29
Bộ Có vòi (Proboscidea)

Họ Hươu xạ (Moschidae): Ở Việt Nam có 1 loài hươu xạ (*Moschus berezovski*) phân bố trên núi đá vôi Cao bằng, Lạng Sơn.

Họ Sừng rỗng (Bovidae): Ở Việt Nam có 6 loài sống hoang dại. Đại diện có loài bò rừng (*Bos banteng*), bò tót (*Bos gaurus*), Trâu rừng (*Bubalus bubalis*), sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*)...

3.10 Bộ Có vòi (Proboscidea)

- Có mũi và môi trên dài thành vòi, hai răng cửa trên lớn làm thành ngà, chỉ có 1 răng hàm ở mỗi bên, mụt phẳng lớn, có thể bị thay thế khi mòn. Thân hình to lớn, nặng nề. Chân có 5 ngón và có guốc nhỏ che.

- Hiện chỉ có 2 loài là voi châu Á (*Elephas maximus*) và voi châu Phi (*Loxodon africanus*) (hình 21.29).

3.11 Bộ Ăn thịt (Carnivora)

- Bao gồm những loài thú có răng thích nghi với chế độ ăn thịt: Răng nanh lớn và nhọn, răng hàm có gờ dẹp và



Hình 21.30
Bộ Ăn thịt (Carnivora)

sắc, răng cửa nhỏ. Xương đòn thiếu. Bán cầu não lớn, vỏ não có nhiều rãnh. Vuốt lớn (hình 21.30).

- Hiện có 240 loài, 7 họ, phân bố rộng. Ở Việt Nam có 39 loài và phân loài thuộc 6 họ. Đại diện có các họ:

Họ Chó (Canidae): Kích thước lớn hay trung bình, chân dài, chạy nhanh, phân bố rộng. Ở Việt Nam có loài chó sói lửa (*Cuon alpinis*), cáo (*Vulpes vulpes*), chó rừng (*Canis aureus*)...

Họ Gấu (Ursidae): Kích thước lớn, đi bằng bàn chân, đuôi ngắn, phân bố ở châu Âu, châu Á và châu Mỹ. Ở Việt Nam có 2 loài là gấu ngựa (*Ursus malayanus*), gấu chó (*Ursus thibetanus*).

Họ Chồn (Mustelidae): Kích thước trung bình và nhỏ. Ở Việt Nam có 11 loài như Rái cá (*Lutra lutra*), lửng lợn (*Arctonyx collaris*), các giống như Chồn (*Megogale*), Cầy mác (*Martes*)...

Họ Cầy (Viverridae): Kích thước trung bình hay nhỏ, thân dài, chi ngắn, đuôi dài, phân bố rộng. Đại diện có loài cầy giông (*Viverra zibetha*), cầy hương (*Viverricula indica*), cầy mực (*Arctictis binturong*)...

Họ mèo (Felidae): Đặc trưng cho các loài thú ăn thịt. Vuốt rụt được, mõm ngắn, răng lớn. Phân bố rộng trừ châu Úc. Ở Việt Nam có 8 loài, lớn nhất là hổ (*Panthera tigris*), báo hoa mai (*P. pardus*), gấm (*Neofelis nebulosa*), mèo rừng (*Felis bengalensis*)...



Hình 21.31
Bộ Cá voi (Cetacea)

3.12 Bộ Cá voi (Cetacea)

- Gồm những thú biển có đặc điểm thích nghi hoàn toàn với đời sống dưới nước. Thân hình thoi như cá, đầu không phân biệt với thân. Chi trước biến đổi thành mái chèo, chi sau tiêu giảm, đuôi dạng cá nhưng nằm ngang. Thiếu vành tai, bán cầu não lớn, có nhiều nếp nhăn. Con cái có đôi vú ở hai bên khe sinh dục, có thể phun sữa vào miệng con (hình 21.31).

- Có 86 loài, chia làm 2 phân bộ:

+ Phân bộ Cá voi không răng (Mystaceti): Đại diện có giống cá voi xanh (*Balaenoptera*) dài hơn 30m, nặng 120 tấn.

+ Phân bộ Cá voi có răng (Odontoceti): Đại diện có giống cá heo (*Delphinus*), cá ông sư (*Neomeris phocaenoides*)...

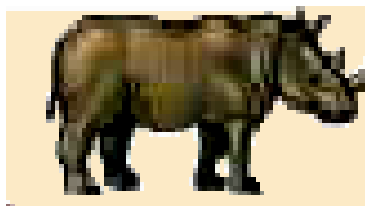
3.13 Bộ Hải cẩu hay bộ Chân vịt (*Pinnipedia*)

- Bao gồm những loài thú ăn thịt thích nghi với đời sống ở dưới nước: Cơ thể hình thoi, cổ ngắn, chi biến đổi thành bơi chèo, móng tiêu giảm, lớp mỡ dưới da dày, lông ít, răng tiêu giảm, vành tai không có, thị giác kém phát triển, khứu giác rất tinh. Phân bố chủ yếu ở vùng lạnh như Bắc cực, Nam cực (hình 21.32).

- Bộ có khoảng 30 loài thuộc 3 họ là họ Báo biển (Otariidae), họ Voi biển (Odoboenidae) và họ Chó biển



Hình 21.32
Bộ Hải cẩu (*Pinnipedia*)



Hình 21.33
Bộ Tê giác (*Perissodactyla*)

(Phocidae). Các giống điển hình là Báo biển (*Callorhinus*), Voi biển (*Odoboenus*) và Chó biển (*Phoca*).

3.14 Bộ Tê giác hay bộ Guốc ngón lẻ (*Perissodactyla*)

- Bao gồm những loài thú lớn, ăn thực vật. Có 3 răng cửa ở mỗi nửa hàm trên hay dưới.

Thiếu xương đòn. Chân có ngón thứ 3 phát triển hơn cả, các ngón khác nhỏ hay tiêu giảm, tùy thuộc vào sự thích nghi chạy nhanh, đốt ngón chân cuối có guốc rất phát triển. Có một đôi vú ở cuối bụng dưới.

- Có 16 loài thuộc 3 họ (hình 21.33):

+ Họ heo vòi (Tapiridae) nguyên thủy nhất. Cấu tạo chi trước có 4 ngón, chi sau có 3 ngón. Đại diện có loài heo vòi (*Tapirus indicus*).

+ Họ Tê giác (Rhinocerotidae): gồm các loài thú lớn, chân chỉ có 3 ngón, da dày, ít lông, có 1 hay 2 sừng mọc trên xương mũi hay xương trán. phân bố ở châu Phi và châu Á.

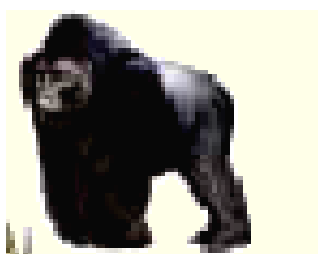
Ở Việt Nam có loài tê giác một sừng (*Rhinoceros sondaicus*) ở Vườn Quốc gia Cát Tiên.

+ Họ Ngựa (Equidae): Chỉ có 1 ngón, ngón II và IV tiêu giảm thành que xương bám trên ngón III. Đại diện có giống: Ngựa (*Equus*), lừa (*Asinus*), ngựa vằn (*Hippotigris*). Loài ngựa hoang (*Equus przewtskii*) sống ở miền Nam Mông Cổ được coi là tổ tiên của ngựa nhà phương Đông.

3.15 Bộ Bò nước (Sirenia)

- Gồm các loài thú có guốc thích nghi với đời sống dưới nước. Thân hình thoi, chi trước biến đổi thành mái chèo, chi sau tiêu giảm, đuôi hình đuôi cá, rộng nằm ngang. Khác với cá voi, bò nước còn giữ được các đặc điểm của thú sống trên cạn: Cổ phân biệt, chi trước ít biến đổi, chân còn có guốc, thân có lông thưa... Bò nước ăn thực vật, dạ dày chia làm nhiều phần, ruột rất dài.

- Trước đây phổ biến ở nhiều nơi, nay chỉ còn lại 2 giống ở Ấn Độ Dương và Đại Tây Dương. Giống *Dugong*, có loài cá cúi (*Dugong dugong*) phân bố ở vùng biển Ấn Độ Dương, năm 1960 bắt được 1 con ở Nha Trang. Giống *Trichechus* sống ở Đại Tây Dương. Các loài bò nước bị săn bắt ráo riết để lấy thịt, mỡ, da nên hầu như đã tuyệt chủng.



Hình 21.34
Bộ Linh trưởng (Primates)

3.16 Bộ Linh trưởng (Primates)

- Bao gồm các loài thú đi bằng bàn chân, thích nghi với đời sống leo trèo trên cây, thỉnh thoảng xuống đất. Hộp sọ khá lớn, não bộ hình thành vòm não mới và rất phát triển, ổ mắt hướng về phía trước nên chỉ có nhìn thẳng. Ngón chân cái đối diện với các ngón khác, thích hợp với việc cầm nắm vật dụng và leo trèo. Tử cung đơn hay 2 sừng, thường đẻ 1 con, con non yếu (hình 21.34).

- Có khoảng 351 loài, 65 giống, 15 họ, phân bố ở rừng nhiệt đới châu Phi, Châu á và châu Mỹ. Chia làm 3 phân bộ là:

+ Phân bộ Culi (Lemuroidea): Gồm những loài sống ở cây, ăn quả hay ăn tạp, ăn đêm. Mặt có lông, ngón cái bao giờ cũng có vuốt. Phân bố chủ yếu ở châu Á và châu Phi. Đại diện có giống culi gầy (*Loris*) ở Ấn Độ, cu li chính thức (*Lamur*) ở Madagasca. Ở Việt Nam có họ Cu li (Loricidae) với 2 loài là cu li lớn (*Nycticebus coucang*) và cu li nhỏ (*N. pygmaeus*).

+ Phân bộ Trỏ mắt (Tarsioidea): Gồm những loài linh trưởng ở cây, ăn sâu bọ và vào ban đêm. Mặt có lông, có 4 vú (ngực có 2 và bụng có 2). Ngón chân thứ 2 và thứ 3 luôn có vuốt. Chỉ có 1 giống (*Tarsius*), phân bố ở Philippin và Indonesia

+ Phân bộ Khỉ - Vượn (Simioidea): Gồm các loài ở cây điển hình, khi chuyển sang sống ở trên mặt đất thì đi bằng 4 chân hoặc 2 chân. Mặt trụi lông các ngón chân có móng, có 2 vú ở ngực, ổ mắt có vách xương ngăn với hố thái dương. Ăn tạp, kiếm ăn ngày. Có 2 nhóm là Khỉ rũi rộng và khỉ mũi hẹp.

Nhóm khỉ Mũi rộng (Platyrrhini): gồm các loài khỉ có kích thước nhỏ hay trung bình, có vách ngăn mũi sâu làm lỗ mũi rộng ra hai bên. Đuôi dài, có thể cuộn được vào cành cây. phân bố ở Nam Mỹ. Có 2 họ là họ Khỉ sóc (Hapalidae), đại diện có giống *Hapale* và họ Khỉ nhện

(Cobidae), đại diện có giống Ateles.

Nhóm Khỉ mũi hẹp (Catarhini): Vách ngăn lỗ mũi hẹp làm cho lỗ mũi hướng về phía trước. Đuôi có hay thiếu, Não bộ phát triển, phân bố ở châu Phi và Nam châu Á. Có 4 họ:

+ Họ Khỉ - Voọc (Cercopithecidae): Não bộ phát triển yếu, có túi má, đuôi dài, có chai đít. Đa số sống ở rừng ăn quả. Trên thế giới có khoảng 20 giống. Ở Việt Nam đã ghi nhận được 18 loài và phân loài. Đại diện có loài khỉ cộc (*Macaca arctoides*), voọc xám (*Trachypithecus phayrei*), chà vá chân nâu (*Pygathrix nemaneus nemaneus*)...

+ Họ Vượn (Hylobatidae): Có kích thước trung bình, chi trước dài, không có túi má và đuôi, chai đít rất nhỏ, não bộ khá phát triển. Phân bố ở Đông Nam Á. Việt Nam có 5 loài. Đại diện có loài vượn đen Hải Nam (*Nomascus concolor*), vượn đen má hung (*N. gabriellae*)...

+ Họ Đười ươi (Pongidae): Có tổ chức cao, kích thước lớn. Chi trước dài, không có đuôi và chai đít. Có ruột thừa. Não bộ phát triển. Có 3 giống với 4 loài: Loài đười ươi (*Pongo pygmaeus*) ở đảo Borneo và Sumantra của Indonesia, 2 loài Hắc tinh tinh (*Pan troglodytes*, *Pan paniscus*) và loài khỉ đột *Gorilla gorilla* phân bố ở rừng nhiệt đới xích đạo châu Phi.

+ Họ Người (Homidae): Chỉ có 1 loài người (*Homo sapiens*). Về mặt phân loại học, mặc dù thuộc lớp Thú nhưng đã tiến hoá vượt hẳn các loài động vật khác vì có lao động và làm ra công cụ lao động, có tiếng nói và đời sống xã hội

IV. Nguồn gốc và hướng tiến hoá của thú

1. Nguồn gốc

Bò sát phát triển mạnh ở đại Trung sinh. Trong nhóm Bò sát hình thú (Therapsida) có nhóm bò sát răng thú (Theriodontia) cũng phát triển mạnh và có thể là tổ tiên của thú. Bò sát răng thú xuất hiện và tồn tại ở kỷ Pecmi, mang đặc điểm nguyên thủy của bò sát như: đốt sống lõm 2 mặt, hộp sọ nhỏ, có xương sườn, cổ cử động được. Ngoài ra có những đặc điểm của thú như: Răng phân hoá, cắm vào lỗ chân răng của hàm, lõi cầu chia thành 2 hay 3 phần, chân chuyển vào phía trong cơ thể giúp con vật di chuyển nhanh hơn, săn mồi hiệu quả hơn. cấu tạo xương của phần đầu biến đổi quan trọng như: Có xương khẩu cái thứ sinh, xương răng phát triển và có máu khớp với sọ, một số xương cùng với xương vuông tiêu giảm, hàm khoẻ... Nhóm này có não bộ phát triển, đường hô hấp và tiêu hoá tách biệt nhau hoàn toàn.

2. Thú nguyên thủy

Hoá thạch của thú cổ xưa nhất tìm thấy vào kỷ Tam điệp. Chúng có kích thước bằng chuột cống, có răng cửa lớn, thiếu răng nanh, răng hàm có nhiều máu, chúng thuộc nhóm thú răng nhiều máu (Multituberculata). Nhóm này phát triển qua kỷ Jura, Bạch phấn và bị tiêu diệt vào đầu kỷ Đệ tam. Có thể xem chúng là tổ tiên trực tiếp hay rất gần với tổ tiên của thú đơn huyệt (Monotremata).

Cuối kỷ Tam điệp, đầu Jura xuất hiện tổ tiên nhóm thú đẻ con (*Theria*), đây là các loài thú có kích thước nhỏ, răng đã phân hoá thành răng cửa, nanh, hàm. Do

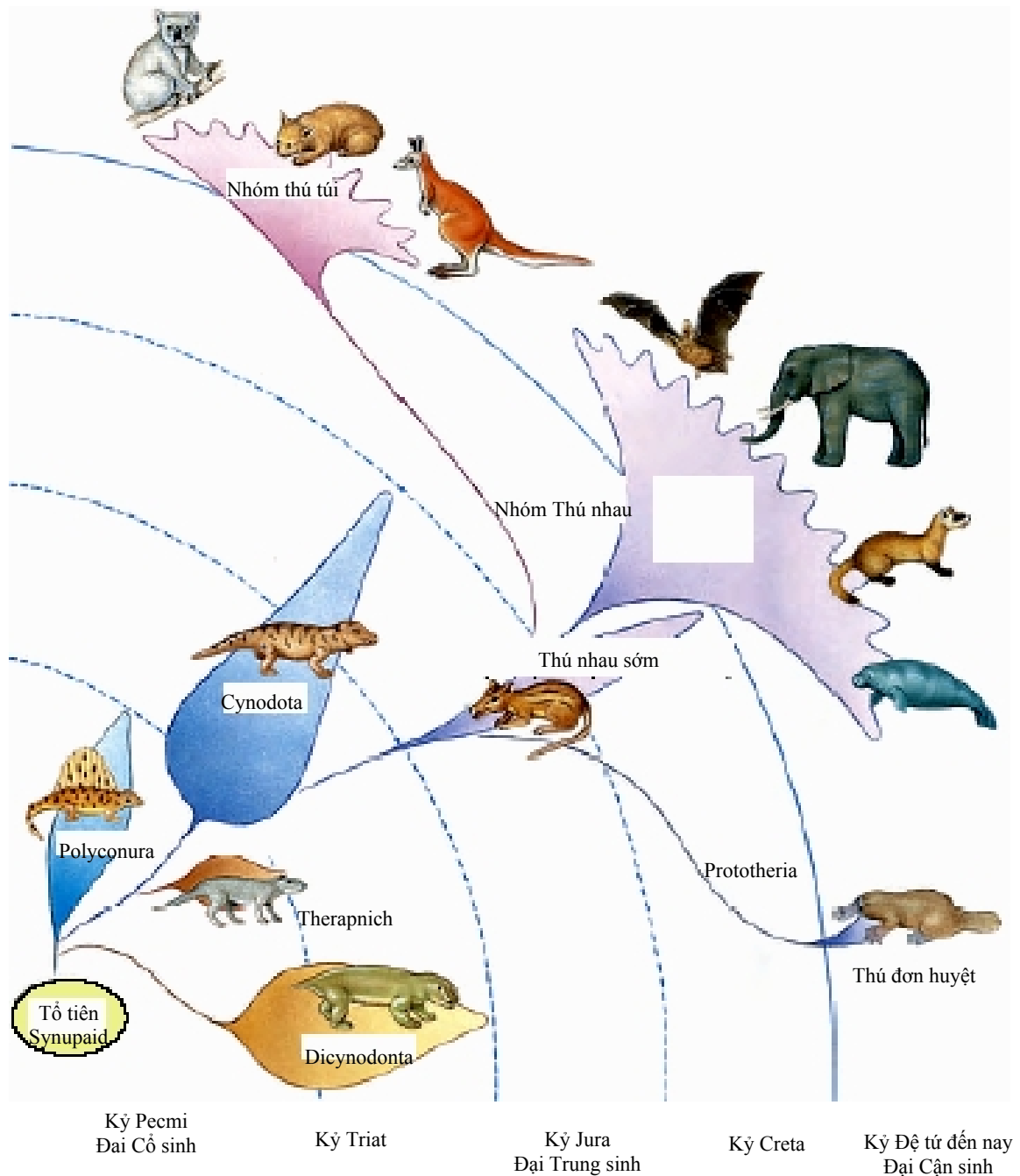
răng hàm có 3 mấu nên được gọi là Thú răng 3 mấu (Trituberculata), thức ăn của chúng là côn trùng. Thú răng 3 mấu tiến hoá thành 3 bộ, bộ Triconodonta và Symmetrodonta bị tuyệt chủng vào đầu kỷ Bạch phấn, bộ thứ 3 là Pantotheria là tổ tiên của thú túi (Metatheria) và thú nhai (Eutheria).

Cuối đại Trung sinh, do khí hậu thay đổi đột ngột làm cho đời sống của bò sát gặp nhiều khó khăn. Nhóm thú nhai có thân nhiệt cao và ổn định, não bộ phát triển, để con nòi chịu đựng được sự thay đổi khí hậu tốt hơn. Sau đó khí hậu tiếp tục biến đổi xấu đi và bò sát gần như bị tuyệt diệt, còn chim và thú trở thành nhóm động vật thống trị trên mặt đất.

3. Sự phát triển tiến hóa của Thú

Từ kỷ Bạch phấn xuất hiện Thú túi, có thời kỳ phát triển rất mạnh khắp lục địa, nhưng chúng bị Thú nhai cạnh tranh, nên đến giữa kỷ Đệ tam Thú túi chỉ còn lại ít loài ở châu Úc, nam Mỹ và phát triển đến ngày nay. Thú nhai và Thú túi có cùng nguồn gốc, từ Thú răng 3 mấu (Trituberculata). Ngay từ khi xuất hiện, Thú nhai phân hoá thành 2 hướng chính là:

- Thú chuyên ăn thịt (Procreodonta) phát triển theo 2 hướng:
 - + Một hướng hình thành thú ăn thịt cổ (Creodonta), từ đây phát sinh ra các bộ Thú ăn thịt, bộ Chân vịt, bộ Cá voi, bộ Guốc ngón chẵn.
 - + Một hướng hình thành Thú có guốc cổ (Condylarthra), từ đó phát sinh các bộ: Notoungulata (đã tuyệt chủng vào kỷ Pliocen), bộ Voi, bộ Đa man, bộ Bò nước, bộ Guốc ngón lẻ và bộ Răng ống.
- Thú chuyên ăn côn trùng (Protoinsectivora) phát triển thành các hướng khác nhau:



Hình 21.35 Nguồn gốc và quan hệ phát sinh của lớp Thú (theo Hickman)

- + Một hướng hình thành bộ Taeniodonta (đã tuyệt chủng vào kỷ Eoxen)
- + Một hướng hình thành bộ Tê tê và bộ Thiếu răng
- + Một hướng hình thành bộ Tillodontia (đã tuyệt chủng vào kỷ Eoxen)
- + Một hướng hình thành bộ Gặm nhấm, bộ Thỏ
- + Một hướng hình thành bộ Ăn sâu bọ, bộ Dơi, bộ Khỉ hầu

Sự tiến hoá của Thú nhau (Eutheria) xảy ra từ kỷ Đệ tam, đến cuối kỷ này thì Thú nhau đã phân hoá như hiện nay (hình 21.35).

V. Một số đặc điểm sinh thái học và sinh học

1. Sự phân chia các nhóm thú về sinh thái học

Thú là nhóm động vật không những phân bố rộng rãi mà còn có những ổ sinh thái khác nhau. Về mặt sinh thái học có thể chia lớp thú như sau:

- Nhóm Thú ở cây gồm đa số các loài Linh trưởng, Gặm nhấm, Thú túi, Nhiều răng, Thú ăn thịt (Cây vòi, Cây mác...).

- Nhóm Thú sống ở trên mặt đất gồm nhiều loài nhất, phân bố trên khắp trái đất.

- Nhóm Thú dưới đất gồm một số loài, chủ yếu là Gặm nhấm, Thú ăn sâu bọ. Đào hang để ở, kiếm ăn trên mặt đất (Tê tê, Chuột đồng, Nhím...), hoặc kiếm ăn dưới đất (Chuột chũi, Dúi...).

- Thú ở nước gồm nhiều loài thú thuộc nhiều bộ khác nhau. Mức độ ở nước tùy theo nhóm thú. Sống bán thủy sinh có Thú mỏ vịt, Chuột chù nước, Hải li, Chuột hải li, Rái cá, Gấu trắng, Hà mã. Thú sống hoàn toàn ở dưới nước có ba bộ: Thú chân vịt, Bò biển và Cá voi. Riêng hai bộ sau chuyên hoá với đời sống ở nước tới mức không thể sống trên cạn được.

2. Nơi sống

- Các loài thú có lãnh thổ riêng mà các cá thể cùng giới, cùng loài không thể xâm lấn tới. Kích thước lãnh thổ tùy thuộc cỡ lớn và tập quán kiếm ăn của loài. Thú dùng những vật tự nhiên để xác định lãnh thổ, hoặc đánh dấu bằng dịch tuyến thơm, nước tiểu, phân... và bảo vệ vùng lãnh thổ của chúng. Phạm vi lãnh thổ không theo kiểu nhất định. Ví dụ ở một số loài chó rừng có vùng phân bố lãnh thổ tổng hợp của đàn.

- Đa số các loài thú đều cần nơi trú ẩn để nghỉ, sinh sản, thay lông. Chỉ riêng cá voi không có nơi trú. Theo mức độ sử dụng, có thể phân chia nơi cư trú của Thú ra nơi trú tạm thời, nơi ở cố định và tổ chính thức:

- + Nơi trú tạm thời thuộc số loài thú sống lang thang không có nơi ở xác định (Sư tử biển, Gấu biển, các loài thú móng guốc: nai, trâu, bò, tê giác...). Chúng nghỉ ngơi, sinh đẻ ở những chỗ bất kỳ. Con non sinh ra đã phát triển đầy đủ, chạy theo mẹ được ngay.

- + Những loài thú có nơi trú tạm thời nhưng làm tổ để sinh đẻ (lợn rừng).

- + Số thú khác nghỉ ngơi ở nơi cố định song lại chọn chỗ khác để đẻ, kín hơn để bảo vệ con non (báo, hổ, các loài thú ăn thịt khác...). Con non sinh ra còn yếu, mù mắt, cần được thú mẹ chăm sóc một thời gian.

- + Nơi trú và nơi sinh sản cố định ở một nơi nhất định. Linh trưởng, Dơi, Đon... thuộc vào nhóm này. Chúng là những thú đã có nơi ở cố định trong hang, hốc; chúng sinh con, chăm sóc con non tại nơi ở đó. Con non mới đẻ, tuy có lông, mở mắt nhưng vẫn phải sống trong ổ một thời gian.

- + Tổ chính thức: Nhiều loài thú làm tổ chính thức để ở, sinh sản (các loài gặm nhấm, thú ăn sâu bọ). Những thú đơn thể như loài hải li, nhím... sống thành "gia đình", làm thành tổ để ở, sinh sản và có sự phân công trong công việc xây tổ và chăm sóc con non.

3. Điều hoà thân nhiệt

- Thú là nhóm động vật máu nóng (đẳng nhiệt), có mức độ trao đổi chất cao và khả năng điều hoà thân nhiệt lớn, nhiệt độ cơ thể tương đối ổn định. Chỉ ở một số ít loài nhiệt độ cơ thể dao động trong ngày, ở nhóm thú ngủ đông, thân nhiệt thay đổi theo mùa. Thú và chim là những động vật nội nhiệt (endothermic), nghĩa là thân nhiệt được duy trì nhờ sự trao đổi chất của cơ thể. Hầu hết các loài thú có thân nhiệt

36 - 38°C. Thân nhiệt được duy trì khá ổn định là do có sự cân bằng nhiệt được thực hiện bằng hai phương thức chính:

+ Một là sự điều hoà vật lý bao gồm các hiện tượng tán nhiệt như toả nhiệt, dẫn nhiệt, bốc hơi nước qua phổi và tiết mồ hôi qua da, giãn các mạch máu ngoại vi hoặc các hiện tượng chống lại sự tán nhiệt, như co các mạch máu ngoại vi hoặc nhờ sự cách nhiệt của bộ lông, lớp mỡ dưới da.

+ Hai là sự điều hoà hoá học, là quá trình tăng mức sản sinh ra nhiệt của cơ thể do tăng quá trình chuyển hoá hoặc do hoạt động của cơ như hoạt động tích cực hơn hoặc run.

- Sự phát triển và hoàn chỉnh cơ chế điều hoà thân nhiệt của thú là do hệ thần kinh của thú có tổ chức cao, đảm bảo cho con vật thành lập nhanh các phản xạ có điều kiện, phản ứng mau lẹ với những biến đổi của điều kiện môi trường và do sự hình thành trung tâm điều hoà nhiệt trên não bộ thú. Để con và nuôi con bằng sữa, làm rút ngắn thời gian phát triển phôi thai và tăng cường sức sống của thú non, cũng giúp cho thú sống được trong những điều kiện môi trường khắc nghiệt. Ngoài ra tập tính hoạt động sống của thú có ý nghĩa rất lớn trong điều hoà thân nhiệt của chúng. Vì vậy, thú phân bố rộng khắp trên trái đất, từ vùng xích đạo đến vùng cực, trong biển, hoang mạc cằn cỗi, sa mạc nóng bỏng, trên núi cao.

- Thú có khả năng thích nghi với môi trường nóng. Điều kiện sống ở môi trường hoang mạc rất khắc nghiệt. Nhiệt độ ban ngày quá nóng, ban đêm mát hơn, thiếu nước, ít cây che phủ. Song nhiều loài thú vẫn sống được vì chúng có những thích nghi với môi trường nóng. Thú nhỏ hoang mạc là những động vật sống trong hang. Nhiệt độ trong hang thấp hơn bên ngoài, chống được sự mất nước của cơ thể qua bốc hơi. Thú nhỏ hoang mạc lấy nước qua thức ăn, uống nước nếu có điều kiện, quá trình ôxy hoá thức ăn sinh ra nước, nước tiểu đậm đặc, phân khô... Thú lớn không thể sống trong hang. Cơ chế chống mất nước và đun nóng cơ thể khi ở ngoài trời ở thú khá hoàn chỉnh. Bộ lông màu tái nhợt, bóng láng phản xạ được ánh sáng mặt trời. Bộ lông cách nhiệt toả được sức nóng của tia nắng mặt trời ra ngoài. Khi nhiệt độ cơ thể bị đun nóng, thú tiết mồ hôi và thở gấp. Sự bốc hơi nước của mồ hôi và hơi thở sẽ làm giảm nhiệt độ cơ thể xuống mức cần thiết. Mặt khác, nước lại được giữ lại trong cơ thể: Thử thải nước tiểu đậm đặc, phân khô, hay sự ôxy hoá lớp mỡ dưới da hoặc bấu tạo ra nước cần thiết cho cơ thể của thú. Chính vì vậy thú móng guốc lớn vùng sa mạc rất ít uống nước.

- Thú cũng có khả năng thích nghi với môi trường lạnh: Trong môi trường lạnh, các loài thú có hai cơ chế chủ yếu để giữ nhiệt cơ thể ổn định:

+ Giảm sự toả nhiệt của cơ thể và tăng cường sản sinh nhiệt.

+ Thú vùng lạnh có bộ lông dày vào mùa đông. Những phần thò ra ngoài như cẳng chân, đuôi, tai, mũi được sưởi ấm bằng dòng máu động mạch. Nhờ đó nhiệt độ ở những phần này của cơ thể không xuống đến điểm đóng băng.

Trong điều kiện lạnh, Thú sản sinh ra nhiệt hơn bằng sự hoạt động tích cực hơn hoặc run. Những thú nhỏ có bộ lông bảo vệ cơ thể chúng cách li với nhiệt độ thấp của môi trường ngoài. Chúng thường sống dưới tuyết. Nhiệt độ dưới tuyết ít khi thấp hơn -5°C. Có bộ lông dày, thú nhỏ giữ được thân nhiệt ổn định, tránh được lạnh.

4. Cách di chuyển của thú

Thú là nhóm Động vật Có xương sống phân bố ở các môi trường: Thú có các cách di chuyển khác nhau trên mặt đất, dưới đất, trong nước và trên không.

4.1 Đi và chạy

Là cách vận chuyển của các loài thú trên mặt đất. Đặc điểm chung của các loài thú này là có vành tai phát triển, mắt lớn, chi dài và khoẻ. Các loài chạy nhanh, có chi mạnh với số ngón giảm (thú móng guốc). Nhiều loài di chuyển bằng cách nhảy, chi sau dài hơn



Hình 21.36 Hoạt động nhảy của kanguru (theo Hickman)

chi trước, đuôi phát triển giúp con vật lấy đà khi nhảy (kanguru, chuột nhảy...) (hình 21.36) hoặc giúp con vật giữ thăng bằng khi chạy nhanh (chó, ngựa, trâu bò...).

Những loài thú đào hang đi lại trên mặt rất vụng về, nhưng chúng đào hang rất giỏi và bò trong hang. Ở những thú này có chi trước ngắn, khoẻ, vuốt lớn để đào hang, hoặc có răng cửa rất to (nhím, dúi,...) để cuốc đất.

4.2 Bơi

Hầu hết các loài thú đều biết bơi, song những loài thú nửa ở nước và ở nước thực thụ có những cấu tạo thích nghi với bơi lội. Chúng có chung những đặc điểm: Vành tai nhỏ hay tiêu giảm, chi sau có màng bơi (chuột hải li, rái cá, gấu trắng...). Thú chân vịt, bò nước và cá voi gần như hoàn toàn sống trong nước. Lông của chúng rất ít, vành tai nhỏ hoặc thiếu.

4.3 Bay

Các loài thú ở cây thường có thân dài, đuôi dài và xù, chi phát triển. Có loài thú bàn chân nắm được (khỉ), đuôi cuốn được vào cành cây. Một số khác có vuốt sắc bám vào vỏ cây. Các loài ở cây nhảy từ cành này sang cành khác nhờ đuôi xù định hướng và làm nhiệm vụ cái dù. Đặc biệt, vượn có đôi tay dài di chuyển trên cây bằng cách đánh đu nhanh như bay. Những loài sóc bay, chồn dơi có màng da bên thân giúp con vật có thể lượn chuyển từ cành này sang cành khác, có khi xa tới hàng trăm mét.

Chỉ có dơi là thú bay thực thụ, chúng bay ban đêm ăn côn trùng hay ăn quả mềm. Dơi có khả năng bay và lái theo cách định hướng bằng siêu âm. Nhờ đó, dơi tránh được các chướng ngại trong đêm tối hoàn toàn và xác định được vị trí côn trùng chính xác trong khi bay và tìm đường trở về hang, ngủ suốt ngày.

5. Hoạt động ngày và mùa

5.1 Hoạt động ngày và mùa

Hoạt động theo ngày, mùa của thú không lệ thuộc vào khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm) mà tùy thuộc vào khả năng kiếm mồi trong ngày hoặc trong đêm. Quy luật hoạt động này thể hiện ở thời gian nghỉ và theo đặc điểm con mồi. Có thể chia thời gian hoạt động của thú thành các nhóm sau:

- Thú hoạt động ngày là các loài thú móng guốc ăn thực vật, thú ăn cá, thú ăn chim...

- Thú ăn đêm gồm các loài thú ăn thịt có kích thước lớn và trung bình, có con mỗi hoạt động ban đêm. Thời gian hoạt động tùy thuộc vào tuần trăng hay mùa.

Sự phân chia này chỉ có tính chất tương đối, một số loài dù kiếm ăn ban đêm vẫn có thể tìm mồi ban ngày và ngược lại.

5.2 Ngủ đông

Hiện tượng này chỉ thể hiện ở các loài thú sống ở vùng ôn đới, khi nhiệt độ môi trường xuống quá thấp và thức ăn khan hiếm. Do cường độ trao đổi chất giảm khi ngủ đông nên con vật ít hao phí năng lượng, chúng sử dụng chất béo đã được tích lũy từ trước. Các loài gấu, lửng thường ngủ dài về mùa đông nhưng giấc ngủ không sâu. Dơi ngủ đông thực sự, chúng tập trung thành đàn.

Các loài thú sống ở vùng cận nhiệt đới và nhiệt đới cũng có sự trú đông. Nguyên nhân là tránh rét, thức ăn bị tiêu giảm hay có thể do tính chất di truyền.

5.3 Sự di cư

Sự di cư của thú với mục đích là kiếm ăn. một số loài di cư rất ổn định và theo mùa. Ví dụ hải cẩu, cá voi có sự di cư qua một con đường ổn định năm này qua năm khác và quãng đường dài hàng ngàn km. một số loài thú có móng guốc di cư theo mùa để tìm thức ăn (cánh đồng cỏ). Đáng chú ý nhất là một số loài gặm nhấm, khi có nhiều thức ăn, chúng đột ngột gia tăng số lượng cá thể và khi thức ăn trở nên khan hiếm, chúng di cư thành từng đàn rất lớn và con đường di cư không xác định, chúng sẽ giảm dần số lượng. Chu kỳ di cư của các loài này vào khoảng vài 3 năm đến hàng chục năm. Ví dụ chồn leming ở phương bắc hay chuột khuy ở nước ta.

6. Thức ăn của thú

Nhu cầu thức ăn của thú rất cao, thành phần thức ăn rất đa dạng. Có thể dựa vào thành phần thức ăn để chia thú thành các nhóm cơ bản sau:

- Thú ăn thực vật: Gồm nhiều loài thú có kích thước lớn như voi, bò nước, trâu, bò và các loài gặm nhấm... Đây là nhóm thú có răng nanh, răng cửa không phát triển, răng hàm có mặt rộng, dạ dày phân chia thành nhiều túi, có vi sinh vật hay động vật nguyên sinh sống cộng sinh, ruột dài. tùy theo loại thức ăn mà có thể chia thành nhóm ăn hạt, rễ, củ hay quả...

- Thú ăn thịt: Gồm các loài thú ăn các loài động vật khác như cá, chim, bò sát... Nhóm này có bộ răng phân hoá để xé, giữ mồi và giết con mồi. Chúng hoạt động nhanh nhẹn và thông minh. Đây là các loài thú thuộc bộ thú ăn thịt như hổ, báo, chồn, cầy, chó sói.... Thành phần thức ăn thay đổi tùy thuộc vào tính chất chuyên hoá như thú ăn chim, thú ăn cá, thú ăn giun hay hút máu động vật như dơi quỳ...

- Thú ăn côn trùng: gồm các loài thuộc bộ thú ăn sâu bọ như dơi, dòi, tê tê, thú ăn kiến. Thật ra thì hầu hết các loài thú đều có thể ăn côn trùng.

- Thú ăn tạp: Các loài thú này có thể ăn một khối lượng thức ăn thực vật và động vật như nhau.

Nhiều loài thú có thể dự trữ thức ăn để dự phòng khi thiếu (sóc, chuột...). Nhu cầu thức ăn của thú tỷ lệ với diện tích tương đối của bề mặt khối lượng cơ thể, vì vậy thú có kích thước nhỏ ăn nhiều hơn thú có kích thước lớn. Chẳng hạn chuột nhắt trong một ngày có thể ăn một lượng thức ăn bằng khối lượng cơ thể của nó, trong khi đó các loài thú ăn thịt có kích thước lớn chỉ ăn bằng 1/10 đến 1/20 khối lượng cơ thể của chúng.

7. Sự sinh sản

- Sai khác được cái rõ rệt ở các loài thú chân vịt, thú guốc ngón chẵn, khỉ, sư tử...

- Tuổi thành thực sinh dục cũng không giống nhau: Thú nhỏ thành thực sớm hơn thú lớn. Ví dụ gặm nhấm sau 2 - 3 tháng tuổi, còn voi tới 20 - 25 năm.

- Đa số thú đơn thê, một số đa thê (lừa, ngựa, trâu, bò...). Sống đôi trong mùa sinh sản hay sống với nhau cả đời (cáo, sói, hải ly...).

- Hầu hết thú sinh sản theo mùa, thường vào mùa xuân. Thú có 3 kiểu sinh sản:

+ Đẻ trứng như thú huyết, không có thời gian mang thai

+ Kiểu đẻ con non của thú túi: Thời gian mang thai rất ngắn (1 tuần). Con non gắn miệng vào núm vú, sữa mẹ sẽ chảy ra.

+ Kiểu Đẻ con của thú nhau: Phôi nằm trong tử cung của mẹ, hấp thu chất dinh dưỡng

của mẹ. Con non đẻ ra bú được.

- Số lượng con sinh ra trong một lứa khác nhau: gặm nhấm từ 4 - 12 con, thú ăn thịt lớn đẻ 1 - 2 con, voi 1 con.

8. Biến động số lượng quần thể thú

Mỗi quần thể thú được đặc trưng bởi tính chất phân bố không gian, mật độ và số lượng cá thể, thành phần tuổi, giới tính...

Quần thể thú chịu tác động của nhiều yếu tố môi trường:

+ Khí hậu, thời tiết biến động địa chất, khí hậu...

+ Biến động theo mùa và theo chu kỳ. Điều này liên quan đến thức ăn của thú.

9. Vai trò của thú

- Thú có vai trò to lớn đối với con người và trái đất. Chúng là một mắt xích trong chuỗi thức ăn. Nhiều loài là đối tượng săn bắn để lấy da, thịt, lông, mỡ... Một số loài là thiên địch, tiêu diệt dịch hại (thú ăn côn trùng). Một số loài có thể gây hại như tấn công người, phá rừng, nương, rẫy, truyền bệnh, phá hại mùa màng...

- Con người đã chăn nuôi thú cách đây 10.000 năm, đó là các loài gia súc, chó, mèo... Con người chọn lọc thú nuôi tùy theo mục đích như làm sức kéo (voi, trâu, bò, lạc đà, lừa...), chiến trận (voi, ngựa...), dùng làm dược liệu.

Chương 22.

Các bước phát triển tiến hoá cơ bản và quan hệ phát sinh của động vật

I. Các bước phát triển tiến hoá cơ bản của động vật

1. Sự hình thành động vật Nguyên sinh trên cơ sở cấu trúc tế bào có nhân là bước phát triển đầu tiên của giới động vật. Tuy mới ở mức độ tế bào nhưng động vật Nguyên sinh đã có các hoạt động sống cơ bản như bắt mồi, tiêu hoá, điều hoà thẩm thấu, vận chuyển...

Hướng của phát triển tiếp theo của động vật Nguyên sinh là phức tạp hoá cấu tạo các cơ quan từ để hình thành các nhóm động vật như Trùng roi, Trùng cỏ hay đơn giản hoá và chuyên hoá như Trùng bào tử. Chính điều này đã làm cho thế giới động vật nguyên sinh trở nên đa dạng hơn.

Hướng tiến hoá quan trọng và duy nhất của động vật Nguyên sinh là chuyển sang cấu tạo nhiều tế bào, hình thành tập đoàn động vật Đơn bào, mở ra con đường hình thành nên động vật Đa bào.

2. Sự hình thành động vật Đa bào có thể xem là một hướng chuyển biến hết sức quan trọng trong phát sinh chủng loại, đưa động vật lên một bậc thang tiến hoá mới. Từ khi hình thành động vật Đa bào có các bước phát triển chính như sau:

Bước phát triển đầu tiên là động vật Thân lỗ (Porifera). Nhóm động vật này có mức độ tổ chức cơ thể còn thấp như chưa hình thành mô, chưa có hệ thần kinh, trong quá trình phát triển cá thể thì chưa có sự ổn định về vị trí và hướng phân hoá các phôi bào của lá phôi ngoài và lá phôi trong... Do kiểu cấu trúc cơ thể như vậy nên chỉ có thể xếp động vật Thân lỗ vào một nhóm động vật riêng là động vật Đa bào chưa hoàn thiện (Parazoa) tách khỏi các nhóm động vật Đa bào hoàn thiện khác (Eumetazoa).

Bước phát triển tiếp theo là xuất hiện nhóm động vật có đối xứng Toả tròn hay động vật Hai lá phôi. Tổ chức cơ thể của nhóm động vật này thể hiện sự ổn định và vị trí và sự phân hoá tế bào của 2 lá phôi là lá phôi trong và lá phôi ngoài.

3. Bước phát triển cao hơn là hình thành nhóm động vật đối xứng Hai bên hay nhóm động vật Ba lá phôi. Cấu trúc cơ thể của nhóm động vật này có ưu thế rõ rệt cho sự vận động, di chuyển và bắt mồi tích cực. Có sự định hướng đầu đuôi, xác định mặt lưng và mặt bụng, bên trái, phải. Nhờ hệ thần kinh, giác quan phát triển, sự hình thành hành loạt cơ quan mới có nguồn gốc từ lá phôi thứ 3 (hệ cơ, hệ bài tiết, nhu mô, bao biểu mô...), do đó nhóm động vật này ngày càng hoàn thiện về cấu tạo cơ thể và thích nghi với điều kiện sống của môi trường.

Động vật Ba lá phôi được sắp xếp thành 2 nhóm lớn là động vật Có miệng nguyên sinh (Protostomia) và động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia) khác nhau ở các đặc điểm như:

+ Động vật Có miệng nguyên sinh (Protostomia): Miệng của con trưởng thành được hình thành ở vị trí miệng phôi, lá phôi giữa được hình thành theo kiểu đoạn bào, các phần cơ thể thường được hình thành từ các đám tế bào.

+ Động vật Có miệng thứ sinh: Miệng phôi sẽ hình thành nên hậu môn của con trưởng thành, lá phôi giữa được hình thành bằng cách lõm ruột, các phần của cơ thể được hình thành từ kiểu lõm vào của lá phôi giữa.

Hai nhóm động vật này đều có nguồn gốc từ động vật Hai lá phôi.

Sự phát sinh động vật có thể xoang (coelomata) kèm theo những đổi mới cơ bản trong tổ chức cơ thể và cấu tạo cơ quan như sự phân đốt cơ thể, hình thành chi phụ, phân hoá hệ cơ, hoàn thiện hệ tuần hoàn, hô hấp, bài tiết, sinh dục.... Đặc biệt, xuất hiện xoang cơ thể thứ sinh (thể xoang) với cấu tạo và chức phận riêng nhằm nâng cao hoạt động sống của động vật. Điều quan trọng nhất là sự phân đốt cơ thể chuyển từ phân đốt đồng hình đến phân đốt dị hình, hình thành các phần khác nhau của cơ thể, chính điều này đã dẫn đến mô hình cấu trúc cơ thể hoàn thiện nhất của động vật như đã thấy hiện nay. Nhóm động vật này ngày càng thích nghi với điều kiện sống trên cạn như hoàn thiện cơ quan thần kinh, cảm giác, bài tiết, hô hấp và hình thành cánh để mở rộng vùng phân bố và chiếm lĩnh môi trường sống.

Một hướng phân hoá khác từ động vật có thể xoang xuất hiện đầu tiên là biến đổi mất cấu tạo phân đốt, hoàn thiện các cơ quan hệ tuần hoàn, hệ thần kinh, giác quan... để hình thành nên động vật thân mềm mà đạt được đỉnh cao là nhóm động vật chân đầu.

Một hướng phát triển khác là sự phân hoá của nhóm động vật Có miệng thứ sinh (deuterostomia). Kiểu cấu trúc cơ bản là có 3 đốt nguyên thủy ứng với 3 đôi túi thể xoang của ấu trùng dipleurula. Từ kiểu này có các nhánh phát triển khác nhau:

- + Động vật da gai phát triển theo hướng đối xứng toả tròn
- + Động vật hàm tơ phát triển riêng biệt, được đặc trưng là 2 đôi túi thể xoang.

Trong lịch sử hình thành và phát triển của giới động vật (phát sinh chủng loại), 4 mức độ tổ chức cơ thể là động vật đơn bào, động vật Hai lá phôi, đối xứng toả tròn, động vật ba lá phôi chưa có thể xoang và động vật ba lá phôi có thể xoang chính thức. Có thể thấy các mức độ tổ chức cơ thể như trên ứng với các giai đoạn chính trong quá trình phát triển cá thể của động vật đa bào là trứng, phôi vị (gastrula) và phôi 3 lá.

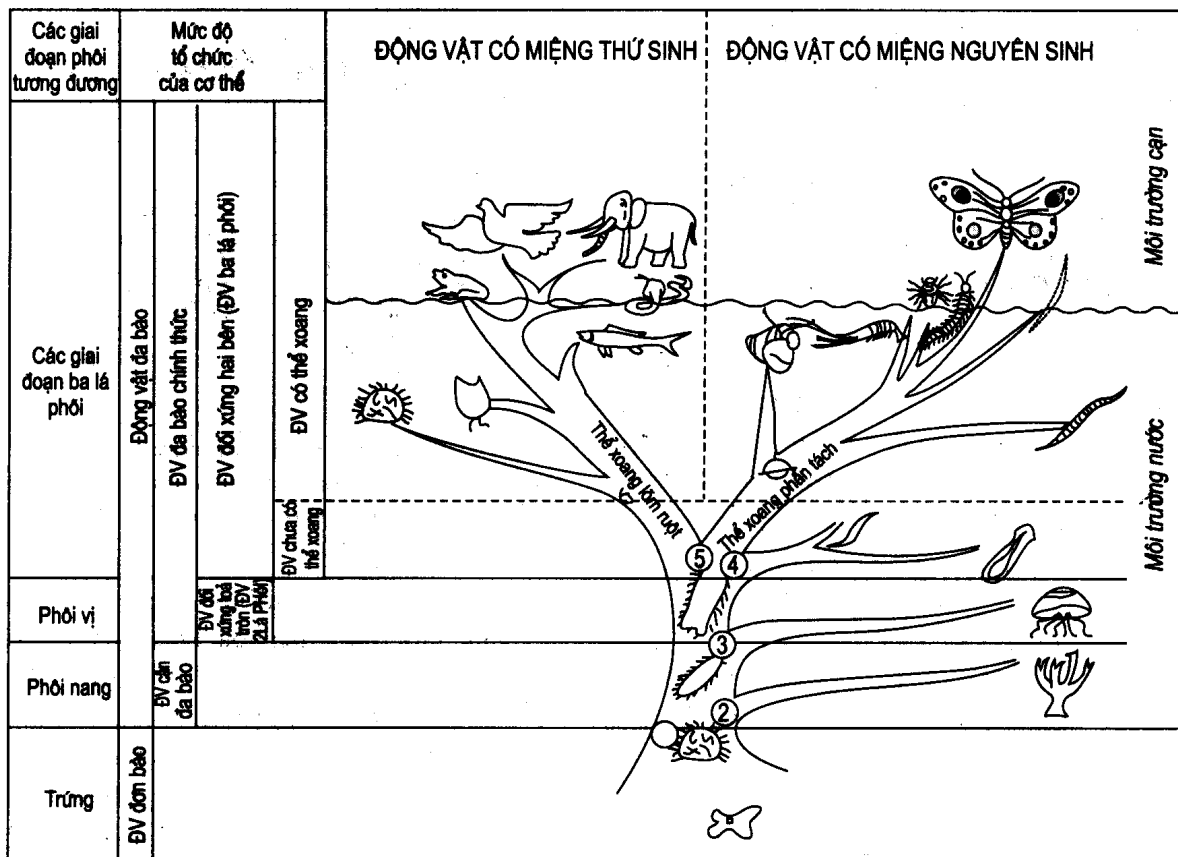
II. Quan hệ phát sinh của các ngành động vật

Hiện nay đã biết khoảng 40 ngành động vật, mỗi ngành được đặc trưng bằng một sơ đồ cấu trúc cơ thể riêng, ở một mức độ tổ chức nhất định. Từ khi xuất hiện động vật đơn bào nhân chuẩn đầu tiên (hoá thạch cổ nhất là được biết có tuổi 1,8 - 1,9 tỷ năm), đến khi bùng nổ về động vật đa bào ở kỷ Cambri cách đây 530 triệu năm (hoá thạch động vật đa bào phong phú nhất so với thời kỳ trước đó) được coi là thời điểm mà sơ đồ cấu trúc chính của cơ thể của các ngành động vật đã xuất hiện đầy đủ. Từ kỷ Cambri đến nay động vật tiến hoá theo hướng làm phong phú thêm các đơn vị phân loại trong từng ngành động vật chứ không xuất hiện thêm ngành mới nào.

Với phát hiện hoá thạch ở giai đoạn phôi giống với phôi của động vật chân khớp trong trầm tích ở Nam Trung Quốc có 570 triệu năm tuổi cho thấy động vật Đa bào đã xuất hiện trước bùng nổ Cambri nhiều, nhưng vì một lý do nào đó vết tích của động vật đã không được giữ lại dưới dạng hoá thạch (ví dụ điều kiện môi trường Quả đất không thích hợp). Dẫn liệu này phù hợp với dẫn liệu của các nhà phân loại học dựa trên sinh học phân tử cho rằng động vật Đa bào ít nhất xuất hiện trước Cambri bùng nổ 100 triệu năm. Tuy nhiên có thể thấy rằng, đến bùng nổ Cambri (cách nay 530 triệu năm) đại diện của các ngành động vật đa bào đã xuất hiện. Tuy còn nhiều ý kiến tranh luận nhưng nhiều nhà sinh vật học đã chấp nhận quan điểm đơn phát sinh (monophyletic) của giới động vật, tức là tất cả các động vật có chung một nguồn gốc. Trong quá trình phân ly, tiến hoá chọn lọc đã hình thành nên các loài động vật hiện sống, ở trên các nhánh (ngành), cành (lớp)... Vì vậy người ta đã thể hiện mối quan hệ phát sinh chủng loại trên sơ đồ một cây, một gốc, trên đó toả ra nhiều nhánh, rồi các nhánh lại toả ra nhiều cành... (hình 12.1). Hình 12.1 là một trong

các cây phát sinh động vật được xây dựng trên quan điểm đơn phát sinh nhằm giới thiệu quan hệ phát sinh giữa các ngành động vật.

Trên hình này có ghi chú 2 môi trường sống lớn, phản ánh quá trình chuyển từ đời sống dưới nước lên trên cạn và ghi chú các giai đoạn phát triển cá thể của động vật Đa bào, tương ứng với mức độ tổ chức của các ngành động vật. Trên hàng ngang giới thiệu các mức độ tổ chức của các ngành và của các lớp (ở các ngành động vật lớn), các số 1, 2, 3... giới thiệu nơi toả ra các hướng phân ly để hình thành các ngành mới hay các nhóm mới trong tiến hoá. Ngoài ra đặc điểm của các nhóm lớn trong ngành cũng được giới thiệu.



Hình 22.1 Sơ đồ quan hệ phát sinh của các ngành động vật (theo Thái Trần Bái)

Cuối thế kỷ, nhiều dẫn liệu mới về cấu trúc hiển vi và siêu hiển vi, về phát triển cá thể và đặc biệt là về cấu trúc phân tử của gen của một số loài động vật đã cho thấy có nhiều vấn đề mới có liên quan đến phát sinh chủng loại của các ngành động vật. Có thể nêu các vấn đề sau:

Ngày càng có nhiều dẫn liệu để chứng minh sự hình thành hai nhóm động vật Có miệng nguyên sinh (Protostomia) và động vật Có miệng thứ sinh (Deuterostomia). Ngoài các đặc điểm sai khác về sự phân cắt trứng (xoắn ốc hay phóng xạ, xác định hay không xác định), về sự hình thành lá phôi thứ 3 (từ phôi bào 4d hay một phần của ruột nguyên thủy), về cách hình thành thể xoang (phân tách hay lõm ruột), về số lượng của đôi túi thể xoang (nhiều hơn 3 đôi hay ít hơn 3 đôi) và về quan hệ giữa miệng phôi với miệng con trưởng thành (miệng con trưởng thành được hình thành từ miệng phôi hay hình thành mới)... vẫn được dùng để phân biệt 2 hướng tiến hoá.