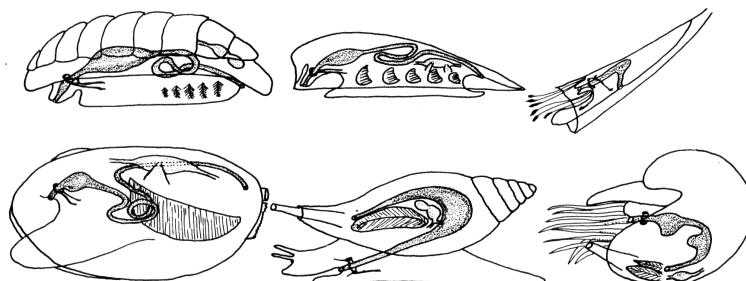
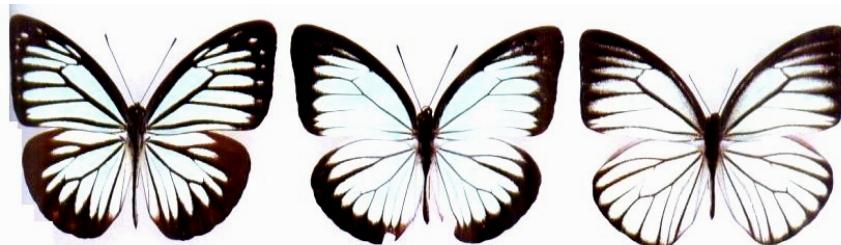


ĐẠI HỌC HUẾ

LÊ TRỌNG SƠN



**GIÁO TRÌNH
ĐỘNG VẬT HỌC**



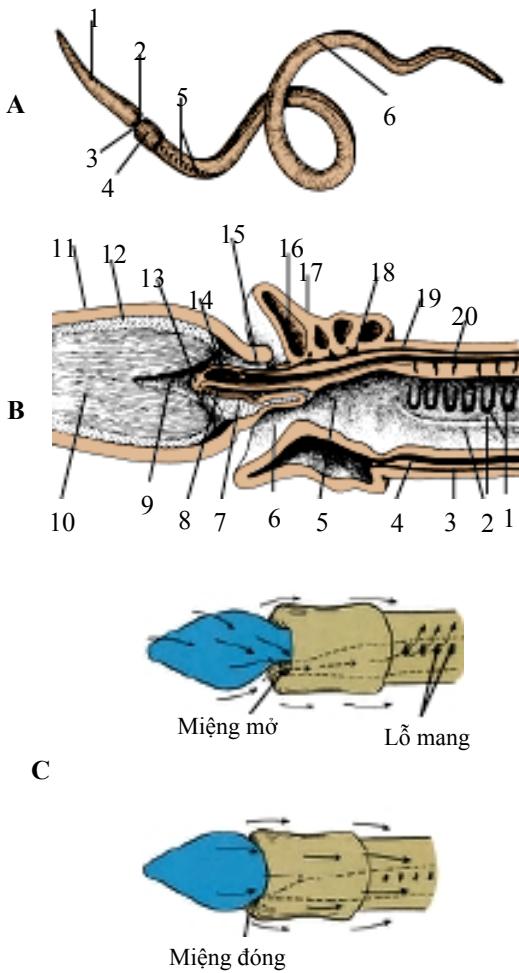
HUẾ - 2006

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. Cỗ; 5. Lỗ mang; 6. Thân
- B. **Bố cục dọc phần vòi:** 1. Khe mang; 2. Hầu;
3. Dây thần kinh bụng; 4. Mạch máu bụng;
5. Khoang miệng; 6. Miệng; 7. Tâm xương;
8. Túi miệng; 9. Khoang vòi; 10. Cơ dọc;
11. Vòi; 12. Cơ vòng; 13. Cầu thận; 14. Túi tim;
15. Lỗ vòi; 16. Xoang cổ; 17. Cỗ; 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 vòi, 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 hào. Hào 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 hào 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. Mầm 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 vòi. Các xúc tu ở miệng là cơ quan cảm giác hóa 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 cơ thể mới.

3. Đặc điểm phát triển

- Trứng ít noãn hoàng, phân cắt hoàn toàn và đều.

- Hình thành áu trùng tornaria, có hình dạng giống với áu trùng của động vật Da gai (áu 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

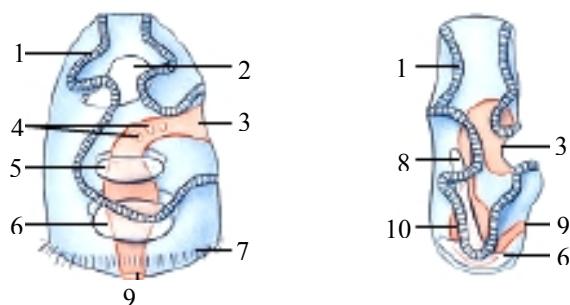
Sun giải thường sống ở đáy bờ biển, đào đường hầm chữ U trong cát hay bùn để giấu thân. Thức ăn là các chất cặn bã hữu cơ lẫn trong bùn, cát.

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 áu trùng tornaria (trái) và áu trùng bipinnaria (phải) (theo Hickman)

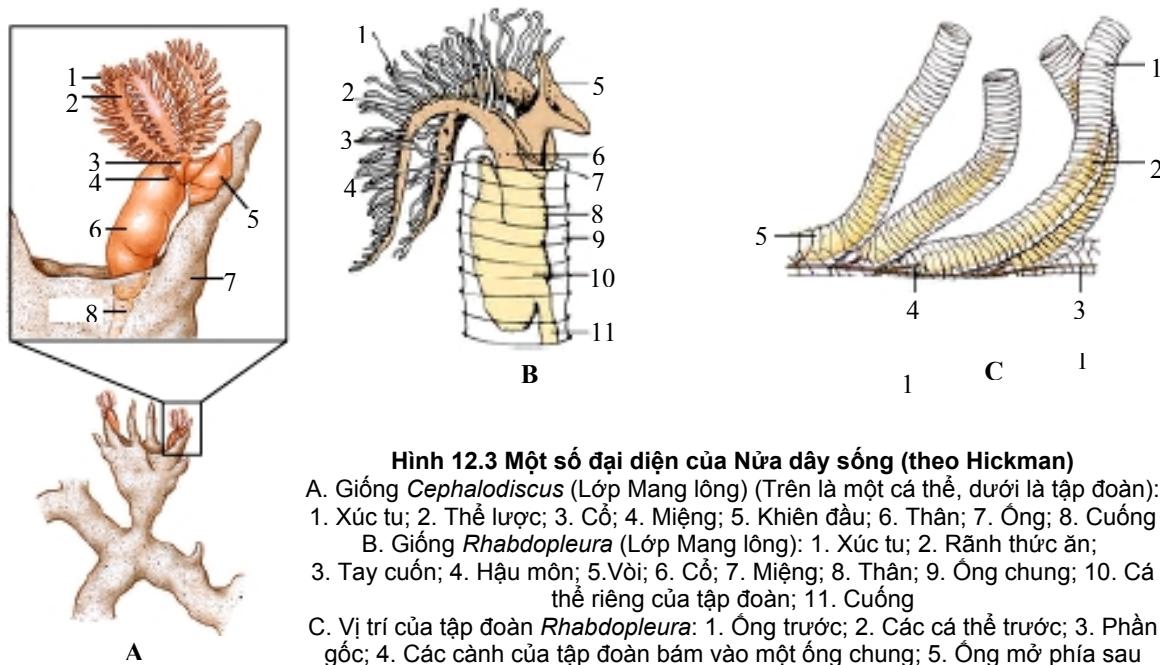
1. Đai tiêm mao; 2. Thể xoang 1; 3. Miệng; 4. Khe hào;
5. Thể xoang 2; 6. Thể xoang 3; 7. Vòng tiêm mao; 8. Thể xoang 1 và 2; 9. Hậu môn; 10. Dạ dày;

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 vòi, cổ và thân, vòi 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. Ông; 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. Ông chung; 10. Cá thể riêng của tập đoàn; 11. Cuống
- C. Vị trí của tập đoàn *Rhabdopleura*: 1. Ông trước; 2. Các cá thể trước; 3. Phần gốc; 4. Các cành của tập đoàn bám vào một ông chung; 5. Ông 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 tinh, 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. Mối quan hệ phát sinh chủng loại

Trong ngành Nửa dây sống, lớp Mang lông nguyên thuỷ 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.

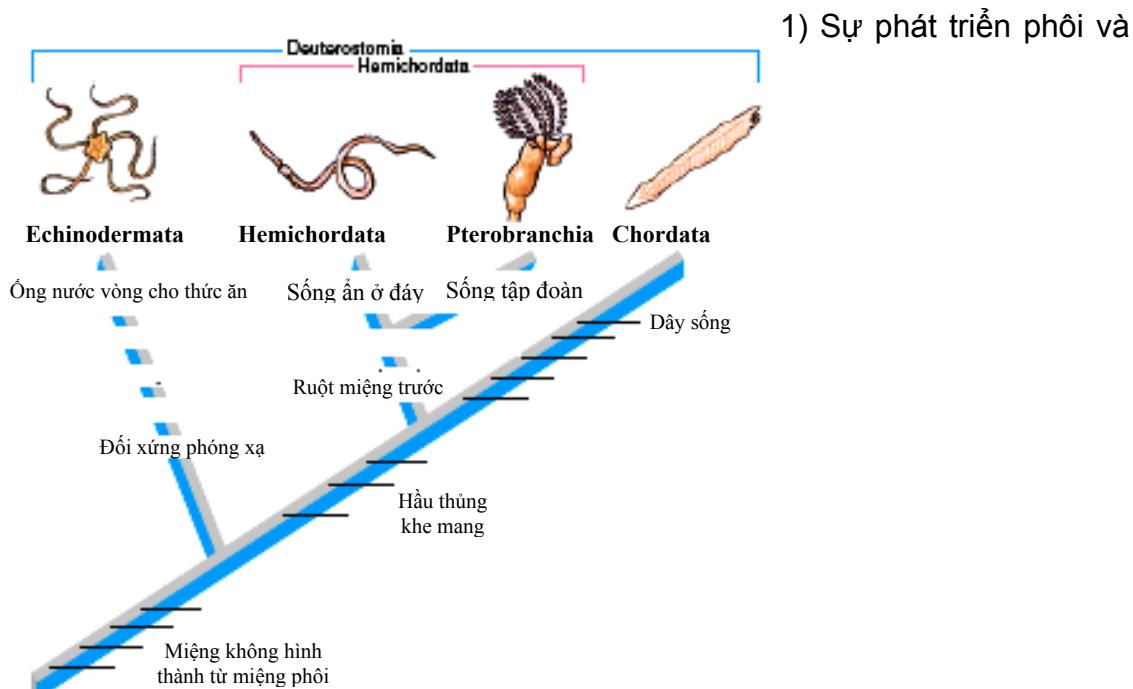
Các đặc điểm có quan hệ với cả 2 ngành là:

- 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 thủng nhiều khe mang
- 2) Dây thần kinh có xoang thô sơ như Dây sống
- 3) Có mầm dây sống

Mặt khác ngành Nửa dây sống cũng có các đặc điểm giống với động vật Da gai:



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).

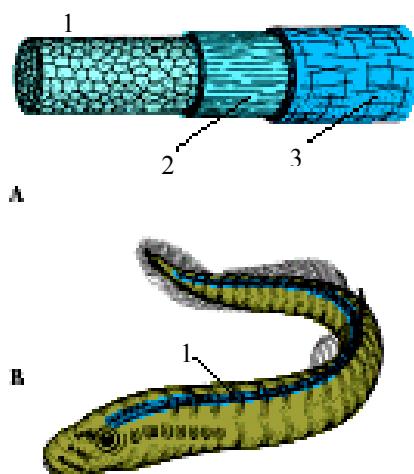
Chương 13.

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 khung 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 trực, 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:

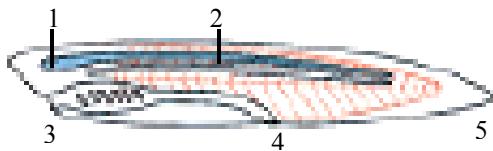
1. Dây sống; 2. Bao sợi; 3. Bao đản hồi;

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 tuỷ 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 hàu) thủng 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 lõn ra của lớp nội bì của hùm 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 hóa 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 ánh 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 óng thần kinh tồn tại suốt đời. Dây sống có thể kéo dài tới mút 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. Tuỳ 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 giải 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 dãy 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 thuỷ 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. Đầu

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 primaitiva*). 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. Một 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 tuỷ 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 văn 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.

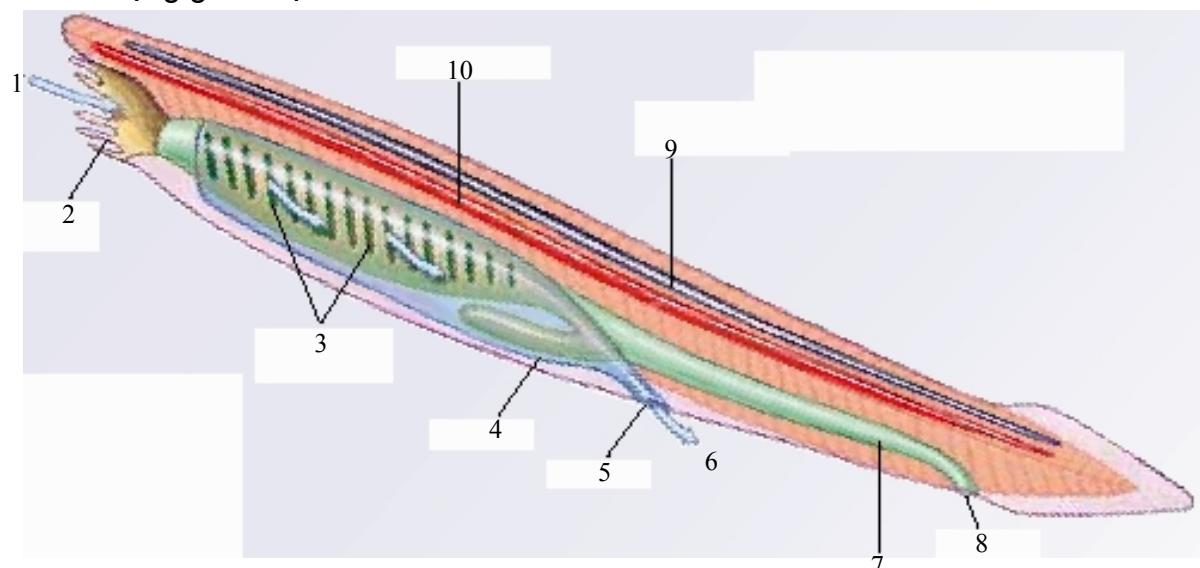
- Hệ thần kinh: Hệ thần kinh trung ương là một ống thần kinh chạy dọc cơ thể, nằm phía trên dây sống nhưng không đi tới đầu dây sống, được bọc trong một màng keo có tác dụng bảo vệ. Phần trước của ống lớn hơn tương ứng với não bộ nguyên thủy. Trong ống thần kinh có một khe hẹp được xem là xoang thần 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 hố khứu giác nhờ một lỗ thần kinh. Đến giai đoạn trưởng thành thì hố 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 tuy 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).

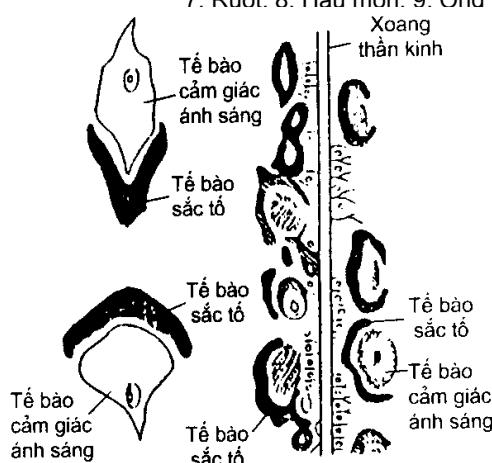
- Giác quan: Ở cá Lưỡng tiêm phát triển yếu, gồm nhiều tế bào cảm giác phân bố rải rác trong biểu bì hay tập trung lại thành từng đám. Tế bào cảm giác tập trung nhiều ở cạnh miệng và xúc tu. Hồ khứu giác phủ biểu mô rung động, nằm ở mặt lưng. Cơ quan thị giác là mắt Hess, cấu tạo rất nguyên thủy, chỉ 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 miêng; 3. Mang trên hàu; 4. Khoang ngoài; 5. Lỗ khoang; 6. Nước ra;
7. Ruột; 8. Hậu môn; 9. Ống thần kinh luna; 10. Dây sống



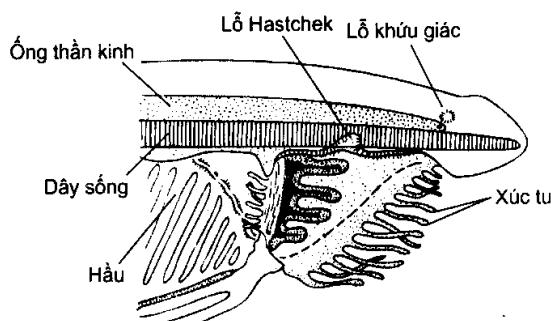
Hình 13.6 Mắt Hess ở tuỷ sống của cá Lưỡng tiêm (theo Kardong)

trước miệng lớn có vành xúc tu, đáy là lỗ miệng nhỏ thông với hầu, xung quanh lỗ miệng có một riềng 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 mảng lồi gan tương ứng với gan của động vật.

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.

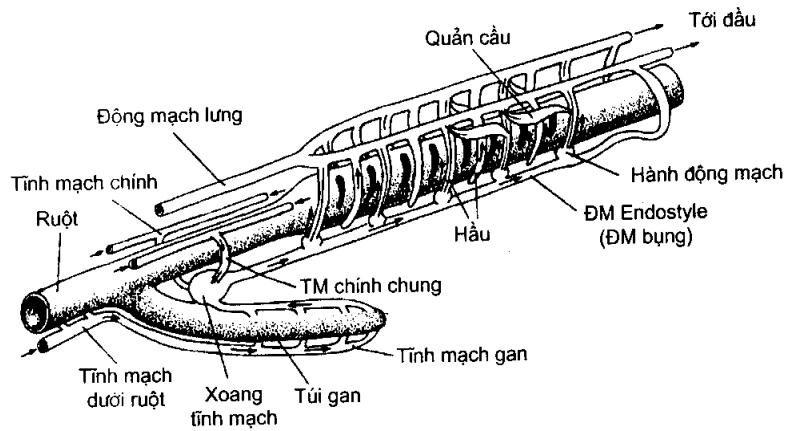
- **Hệ tuần hoàn:** Có hệ tuần hoàn kín nhưng không có tim và máu không có màu, chứa ít

bạch 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.

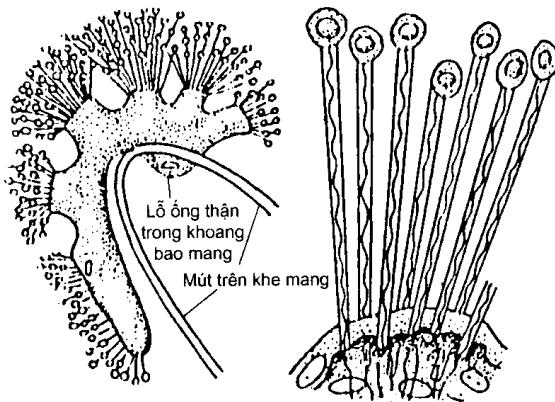
+ **Hệ động mạch:** Động mạch bụng đem máu tĩnh mạch về phía trước. Từ động mạch bụng đi lên phía trên có hàng trăm đôi động mạch đến mang. Gốc của chúng phình rộng thành những túi có khả năng co bóp để đẩy máu đi.. động mạch đến mang không tạo thành mao mạch nhưng nằm nổi trên khe mang, tiếp xúc trực tiếp với dòng nước làm cho quá trình trao đổi khí dễ dàng hơn. Sau khi đổi khí, máu tĩnh mạch thành máu động mạch, theo các đôi động mạch rời mang tập trung vào hai rẽ 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 mút đuôi, trên đường đi chung 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 mảng 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 đó 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 dãy 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).

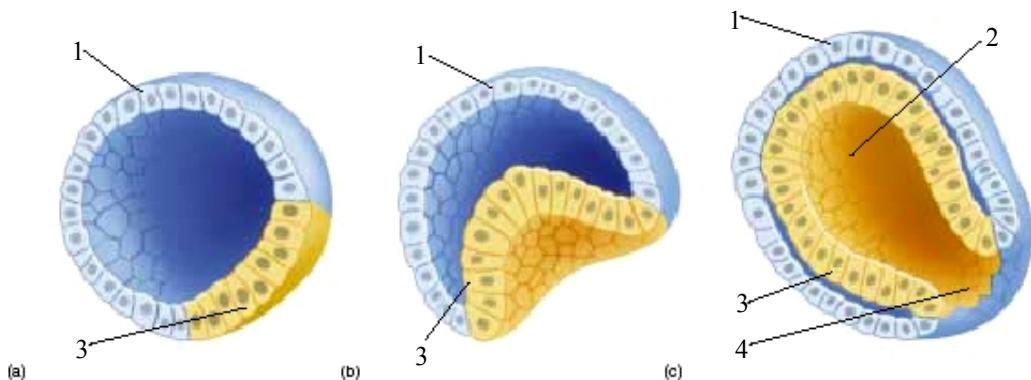
Chất cặn bã được lọc từ xoang cơ thể, qua lỗ thận, qua xoang quanh mang rồi theo dòng nước ra ngoài qua lỗ bụng. Như vậy hệ bài tiết của Lưỡng tiêm có cấu tạo và hoạt động giống với hầu đơn thận của Giun đốt.

- 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

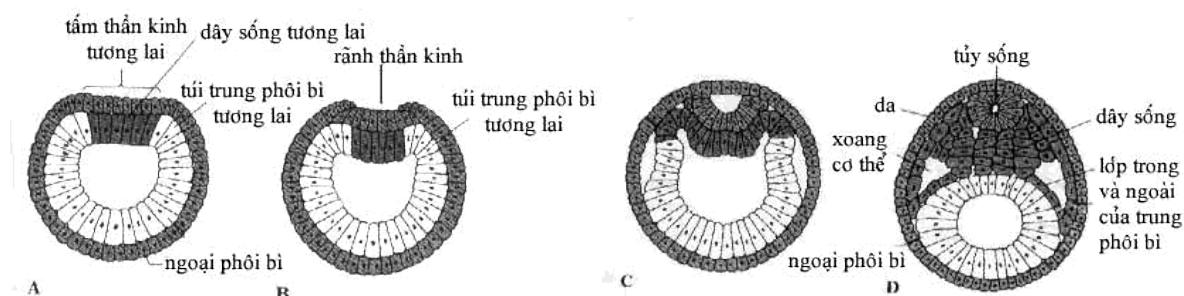
Kovalepski A. O. là người đầu tiên nghiên cứu quá trình phát triển của Lưỡng tiêm, công trình này có một ý nghĩa to lớn. Nhờ nó mà có thể phán đoán được những giai đoạn đầu của cây phát sinh động vật Dây sống nói chung và động vật Có xương sống nói riêng. Thụ tinh trong nước, thường xảy ra vào buổi chiều, 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 hóa (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).



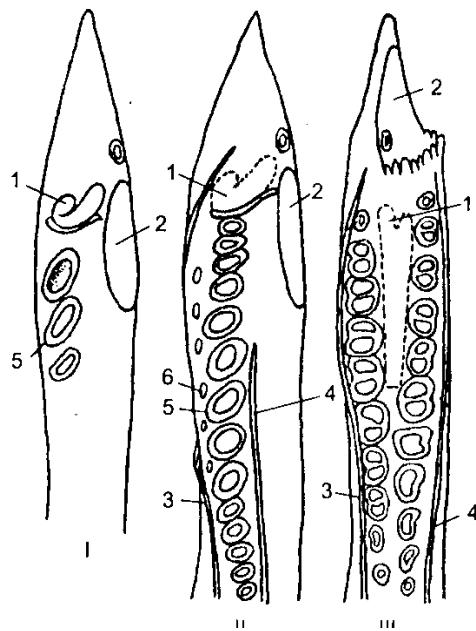
Hình 13.10 Phôi vị hóa (gastrula) của cá Lưỡng tiêm (theo Raven)
 (a). Hình thành nội bì; (b). Nội bì lõm vào; (c). Hình thành xoang vị và miệng phôi
 1. Ngoại bì; 2.Nội bì; 3. Xoang vị; 4. Miệng phôi

Sau đó phôi vị kéo dài ra, lỗ phôi vị (gastroporus) thu nhỏ lại, phần ngoại bì phía lưng trước lỗ phôi lõm thành tẩm thần kinh. Ngoại bì phát triển nhanh phủ lên lõi phôi và tẩm thần kinh, mép của tẩm thần kinh cuốn 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 mép 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 áu trùng
Lưỡng 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 thẻ xoang. Sau cùng ở đầu mút thân thủng lỗ miệng và mút sau thân là lỗ hậu môn.

Áu 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 áu 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 gáp 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 áu trùng chìm xuống đáy và biến thái thành Lưỡng tiêm trưởng thành. Giai đoạn áu trùng kéo dài tới 3 tháng. (hình 13.12).

3. Sinh thái

Cá Lưỡng tiêm phân bố rộng rãi ở Ấn Độ Dương và dọc bờ biển châu Á của Thái Bình Dương, khá phồn biển 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 Lưỡng 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 Lưỡng tiêm là động vật phù du và khuê tảo. Cá thành thục 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% lipit)

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. lancedatus* và *B. belcheri* ở bờ biển châu Á.

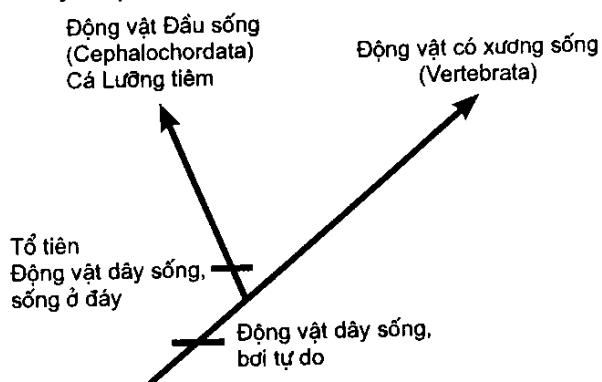
Các giống còn lại phân bố ở Đại Tây Dương, Ấn Độ Dương và Thái Bình Dương, Ở vịnh Bắc Bộ Việt Nam có các loài *B. belcheri* và *Asymmetron cultellus*

5. Nguồn gốc và sự tiến hóa

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 hóa 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 bít 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 hóa 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 thuỷ 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 thủng 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)

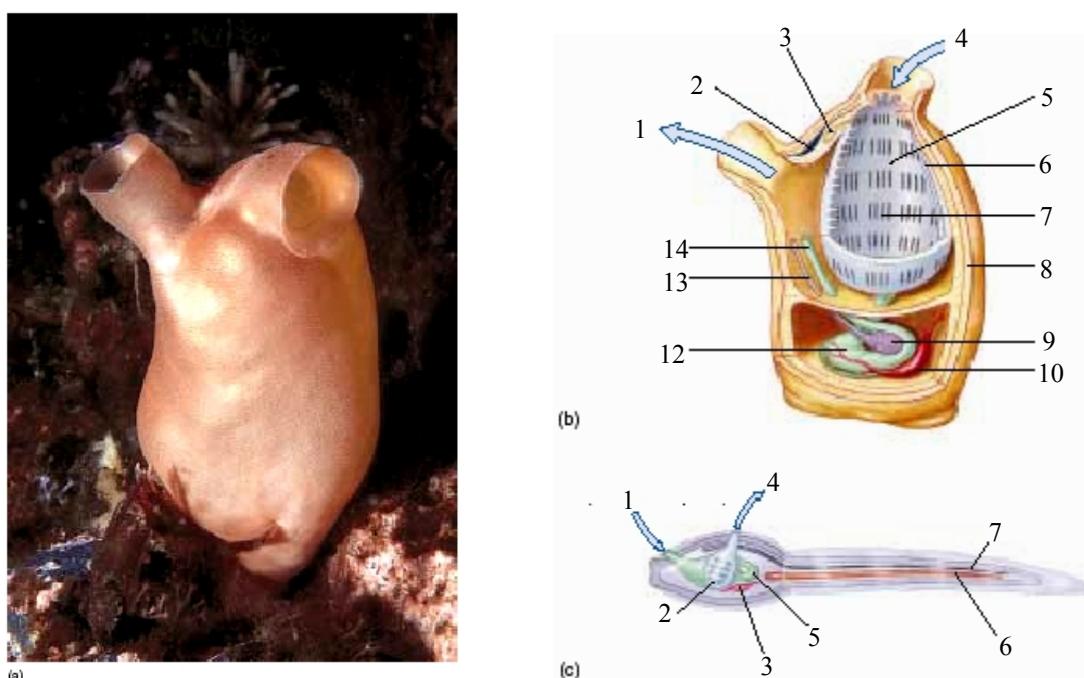
- Thể xoang của Hải tiêu trưởng thành bị thu hẹp nhiều, chỉ còn lại xoang bao tim, xoang bao phủ tạng ở phía sau thân. Dây sống tiêu giảm không để lại vết tích.

- 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 huyệt với vai trò điều hòa 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 tiêm, có nhiều tế bào có tiêm mao tiết chất nhầy, 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 nhầy 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).

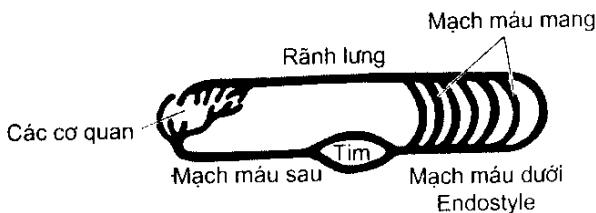


Hình 2.14 Cấu tạo hải tiêu *Holocyntbia aurantbium* (theo Raven)

(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 luỹ 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.

Hai 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 huyệt. 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 lồi 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 huyệt. 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.

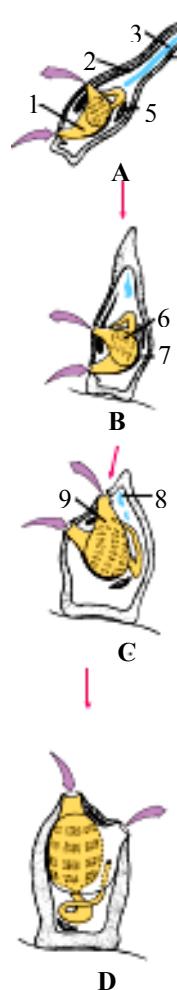
4. Đa dạng

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 thuỷ. Cơ thể nhỏ, đưọc 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 (Asidiacea)



Hình 13.16 Biến thái của Hải tiêu đơn độc (theo Hickman)

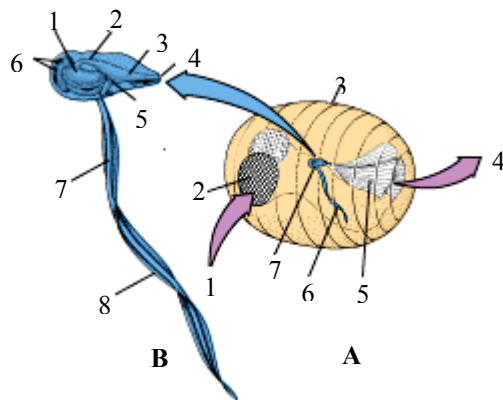
- A. Ấu trùng bơi tự do: 1. Hầu; 2. Ống thần kinh; 3. Dây sống; 4. Đuôi; 5. Tim;
- B. Biến thái sau khia bám vào giá thể: 6. Khe mang; 7. Rãnh nội tiêm
- C. Biến thái muộn:
- 8. Dây sống thoát hoá; 9. Xoang bao mang; D. Trưởng thành

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 ăn 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

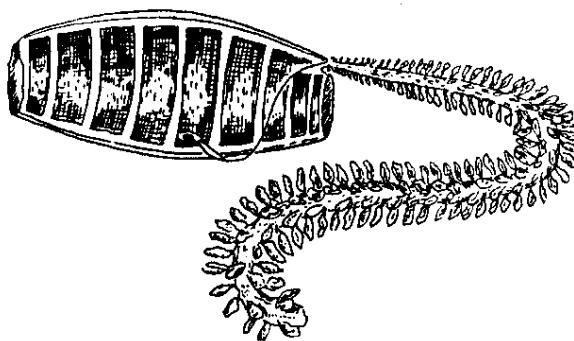


Hình 13.17 Đại diện của Có cuồng (theo Hickman)

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 Matview)
Có dây mầm phía sau cơ thể mang cá thể vô tính và
hữu tính



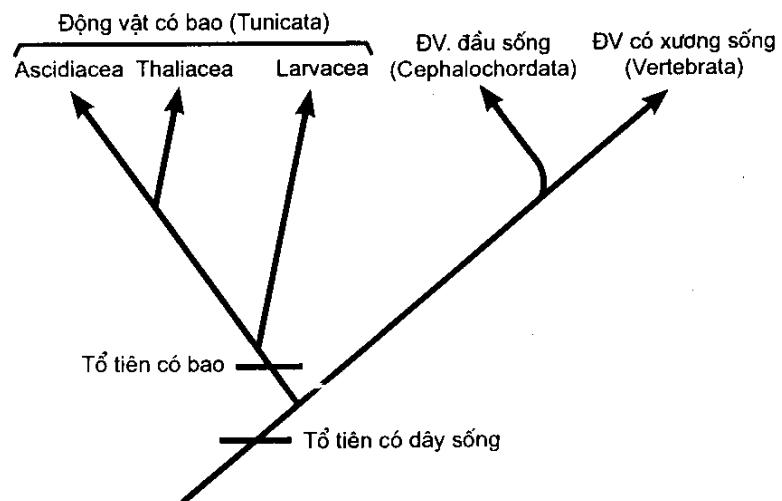
Hình 13.18 Hải tiêu tập đoàn *Botryllus* sp (theo Hickman)

5. Nguồn gốc và tiến hóa

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 Có 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 Có bao. Chúng bơi lội tự do như ấu trùng Hải tiêu. Từ tổ tiên này, đa số Có 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 hóa thành nhóm Hải tiêu hiện nay.

Một số khác vẫn giữ được đời sống tích cực, phát triển thành lớp Có cuồng.

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 hóa 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 nhầm 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. Cơ 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.

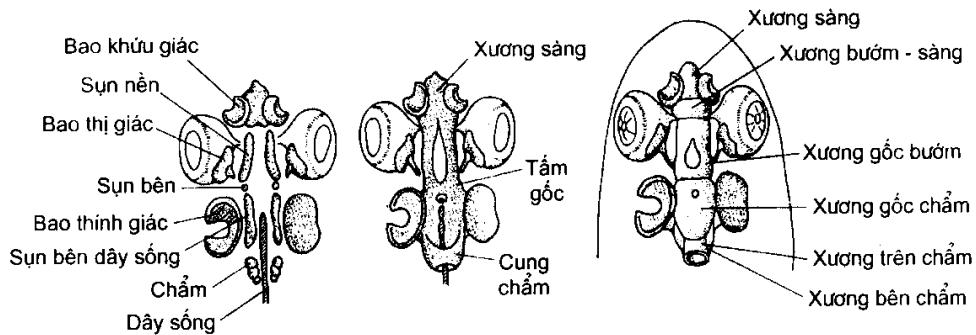
3.1.1 Xương sọ (cranium) gồm hai phần là sọ não và sọ tạng:

- Sọ não ở giai đoạn phôi của động vật có xương sống cao và của động vật có xương sống thấp gồm 2 đồi 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 bám, cá mixin và cá nhám). Sau đó chất sụn hoá xương, hình thành các xương bì phủ kín sọ như ở các lớp động vật có xương sống khác.

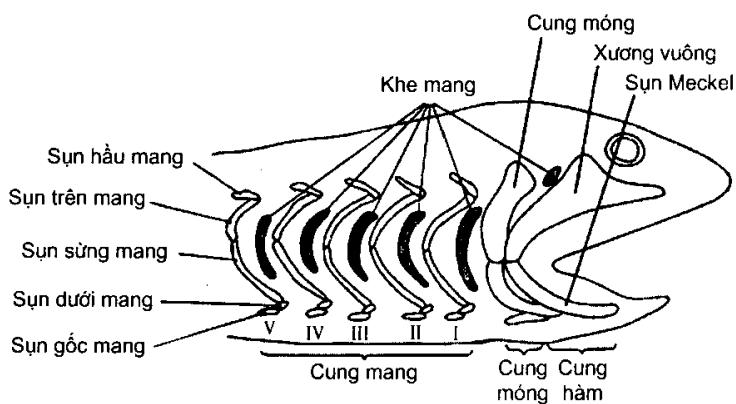
- Sọ tạng gồm một số cung tạng ở đầu ống tiêu hoá, phát triển độc lập với sọ não. Ở các lớp cá có 3 loại là cung hàm (chức năng bắt mồi), cung móng (treo hàm vào sọ) và cung mang (nâng đỡ vách mang) (hình 14.2). Ở các lớp động vật có xương sống ở cạn có cung mang, cung móng tiêu giảm biến đổi thành các 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 tang của cá nhám (theo Kardong)

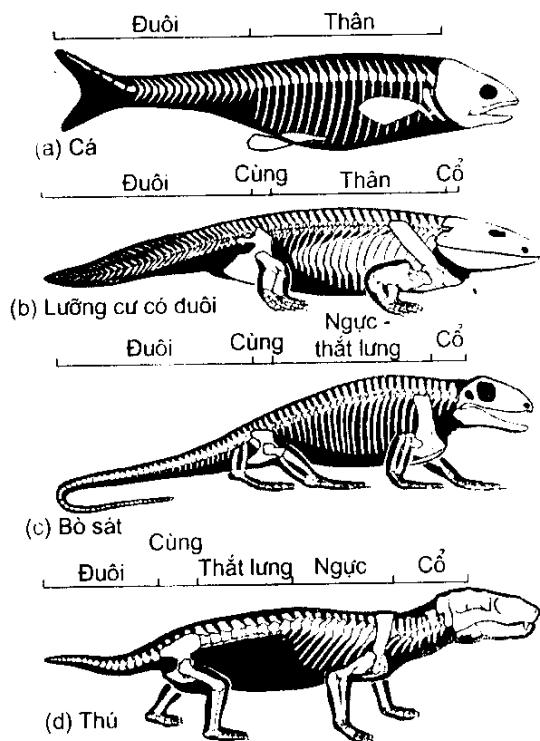
- Ở động vật có xương sống cao thì thay thế bằng cột sống có nhiều đốt sống: có chức năng nâng đỡ cơ thể, bảo vệ hệ thần kinh trung ương, đảm bảo sự cử động nhẹ nhàng, bảo vệ nội quan, chở tựa cho các chi. Ở cá cột sống gồm 2 phần là thân và đuôi, ở động vật có xương sống trên cạn có 4 phần (cổ, thân, 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.

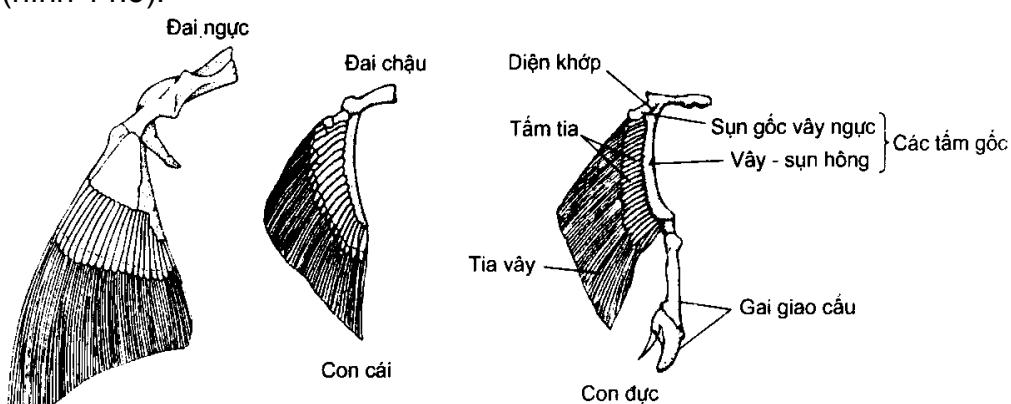
- Xương chi chẵn gồm 2 phần: xương đai (đai vai ở chi trước và đai hông ở chi sau) và xương chi chính thức (hình 14.4).

+ Xương đai vai (chi trước) có 3 xương diễn hình là xương bả, xương quạ, xương trước quạ. Xương đai hông (chi sau) gồm 3 xương diễn hình là xương hông, ngồi và háng.

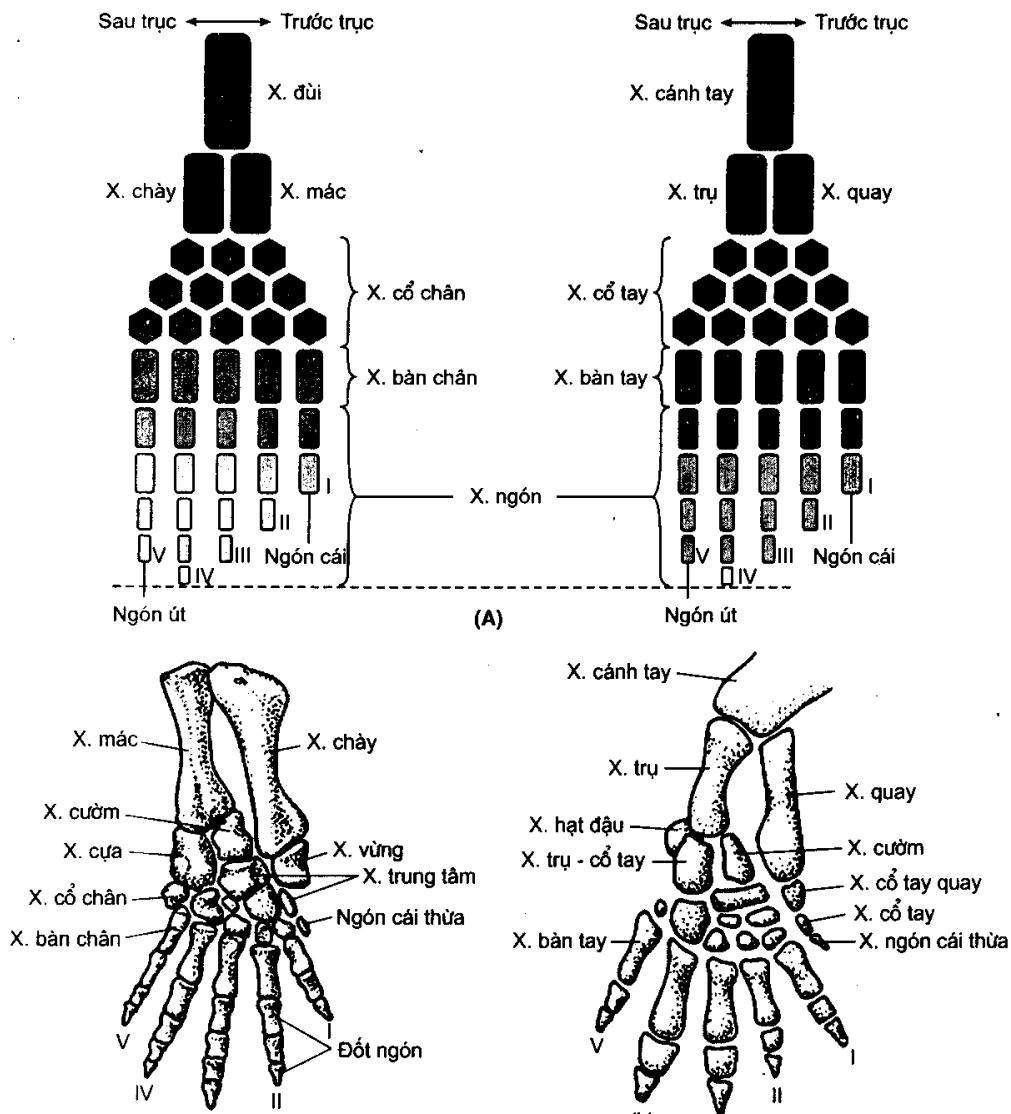


Hình 14.3 Các vùng cột sống ở động vật
a). Cá; b). Lưỡng cư; c) Bò sát; d). Thú

+ 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 chấn của cá sụn (theo Kardong)

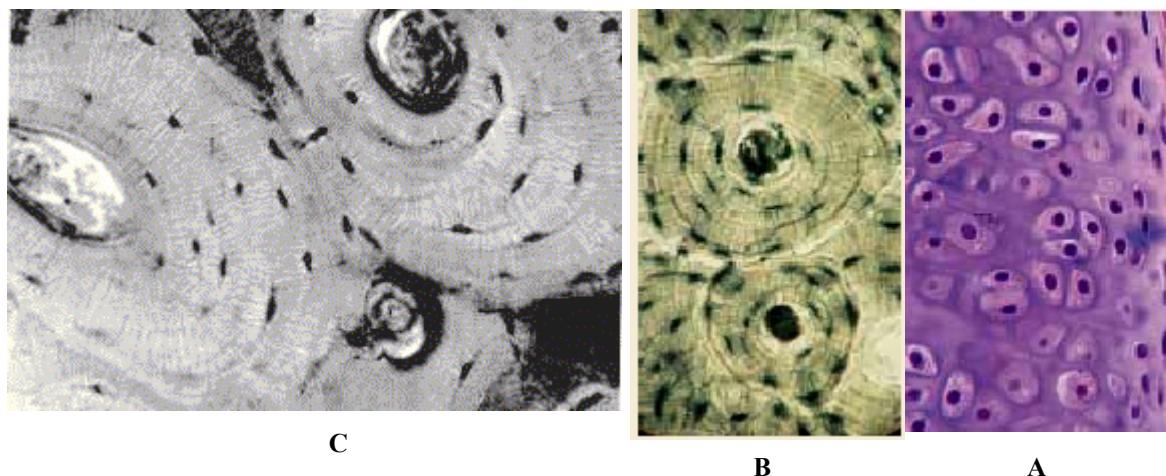


Hình 14.5 Xương chi kiểu 5 ngón của động vật Có xương sống ở cạn (theo Kardong)
A. Sơ đồ cấu tạo; B. Chi tiết các phần xương 5 ngón của động vật

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 hóa vì chúng cung cấp nguồn phát triển, 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

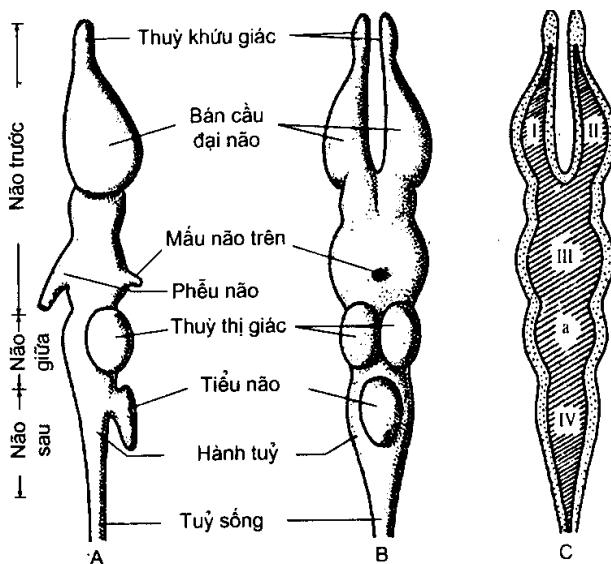
- **Sự hình thành não bộ:** Lúc đầu có 3 túi là túi não trước, túi não giữa và túi não sau. Túi não trước sẽ chia thành não trước chính thức và não trung gian, túi não giữa sẽ hình thành não giữa và túi não sau là não trámm sẽ hình thành tiểu não và hành tủy.

- 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 thát 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 m้าu não trên. Xoang não trung gian có não thát 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 cù não sinh tư.

Tiểu não là trung khu điều khiển các vận động thấp 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 trámm và não thát IV (hình 3.7 và 3.8).

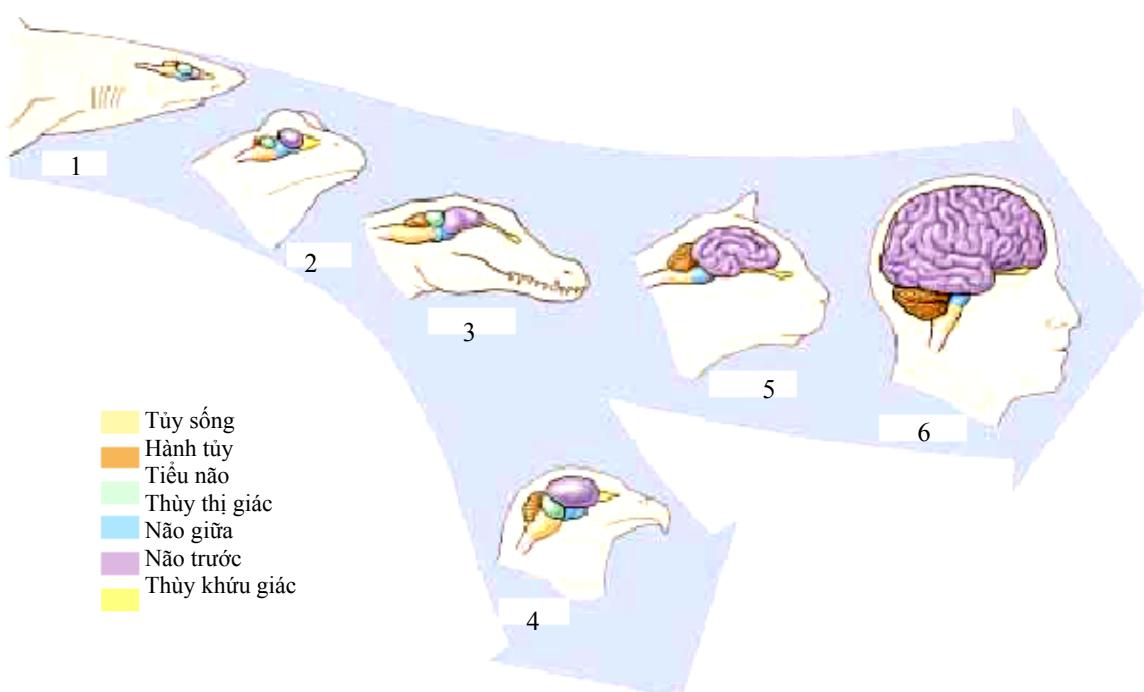


**Hình 14.7 Sơ đồ não bộ động vật có xương sống
(theo Kardong)**

4.1.2 Tủy sống

Cấu tạo của tuỷ sống không có ranh giới rõ rệt với hành tuy. 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 myelin và chất não trắng (nhánh của tế bào thần kinh có myelin 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. Ếch 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, éch 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. Tuỳ 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 tuỷ 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 tuỷ 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 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 mống mắt, 3 nhánh khác của các dây số VIII, IX và X từ hành tuỷ 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 móng mắt và con ngươi.

- Màng sắc tố màu thâm 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).

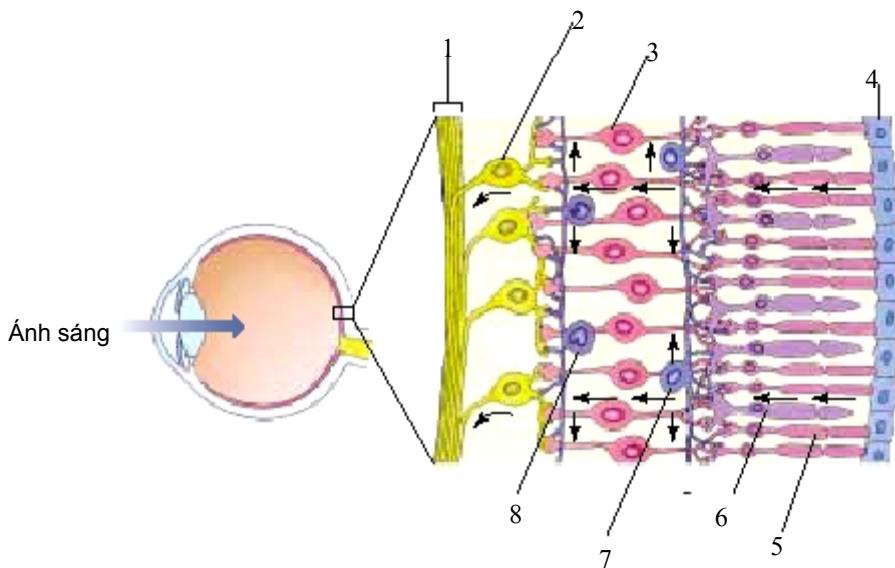
5.3.2 Nhân mắt (hay còn gọi là thủy tinh thể)

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)

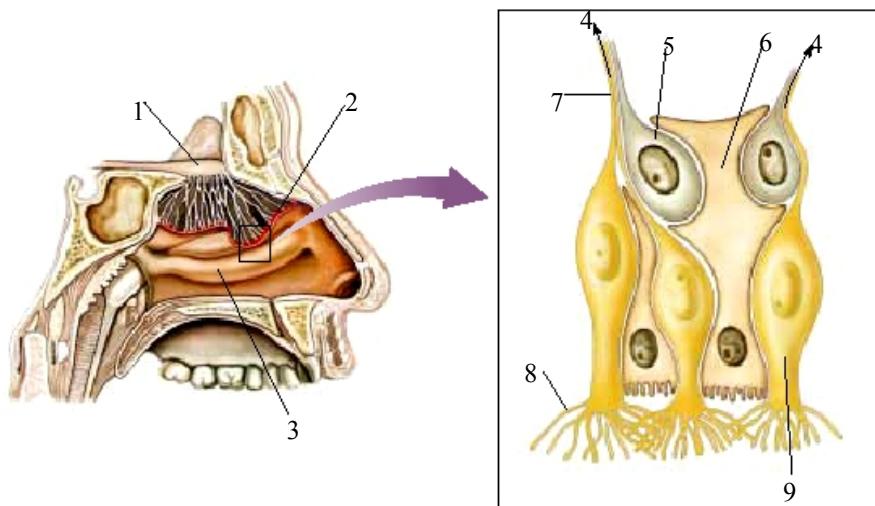
1. Sợi trực của thần kinh thị giác;
2. Hạch tế bào;
3. Tế bào lưỡng cực;
4. Mạch mạc;
5. Tế bào que;
6. Tế bào nón;
7. Tế bào ngang;
8. Tế bào amacrin

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 hô 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 trực; 8.Lông; 9.Tế bào thụ cảm

5.6 Thính giác

Tai vừa là cơ quan thu nhận âm thanh vừa là cơ quan giữa 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 hóa

Hệ tiêu hóa 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 hóa 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 quanh 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.

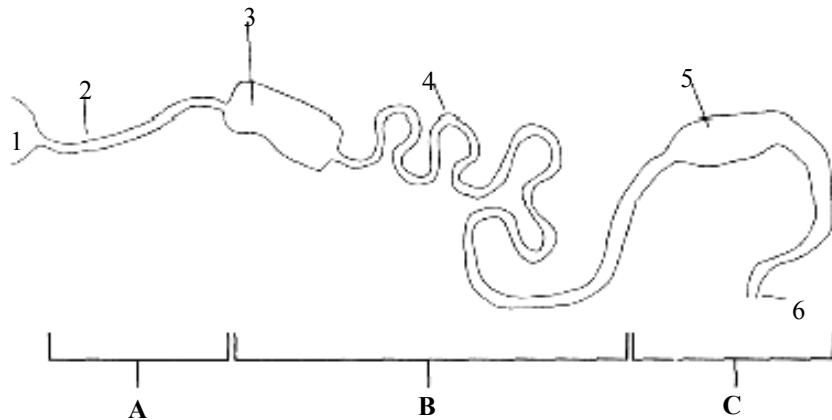
6.1.2 Thực quản

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 hóa (theo Hickman)

- A. Thu nhận và bẻ gãy; B. Tiêu hóa và hấp thụ; C. Hấp thu 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 hóa liên quan đến các phần của ống tiêu hóa 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 hóa lớn nhất, chia thành các thùy, mức độ phân chia tuỳ 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 mờ, 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 hỏng 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, đậm 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 hormon insulin và glucagon

7. Hệ hô hấp

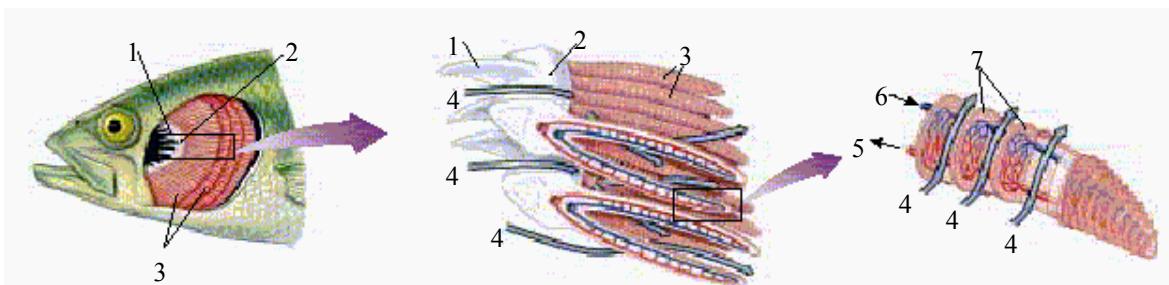
Ở động vật Dây sống có 2 hình thức hô hấp chính là mang và phổi (mang chủ yếu cho động vật Dây sống thấp ở nước và phổi của động vật có xương sống cao ở cạn)

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 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 ẩm, 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 hàm, 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).

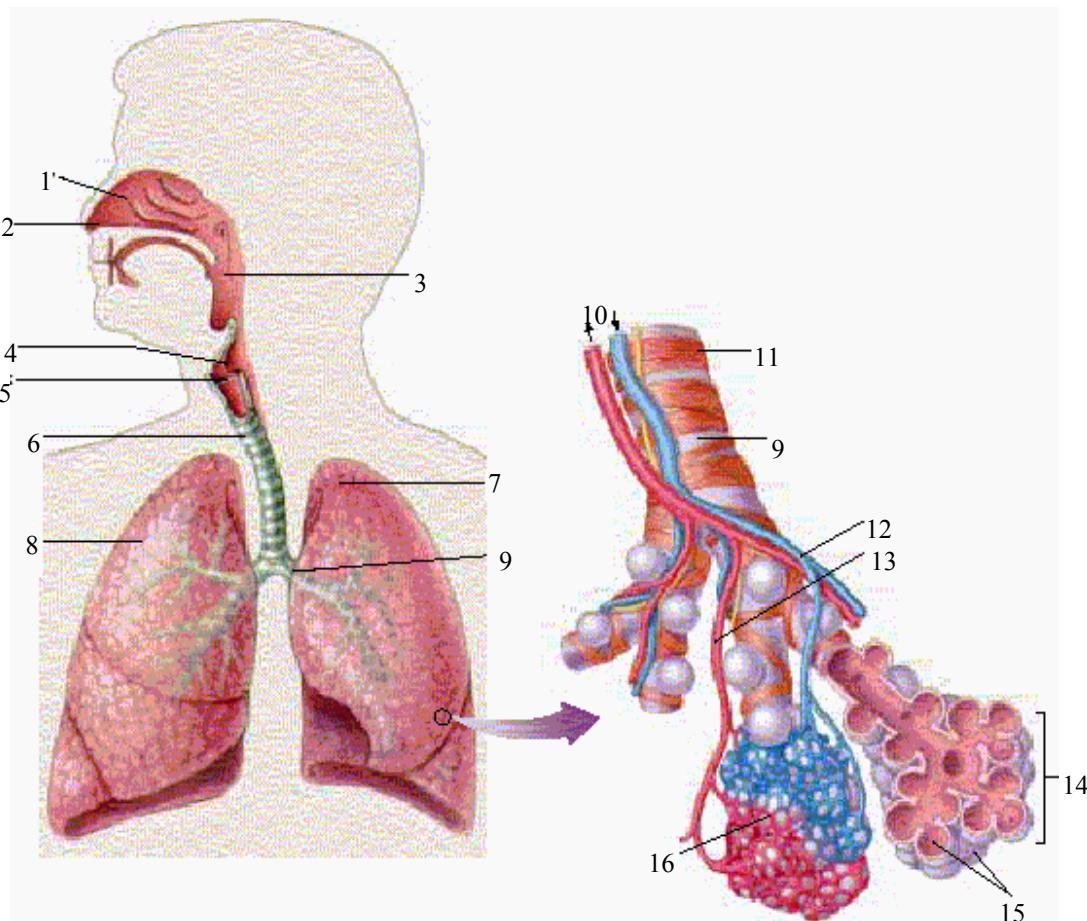


Hình 14.12 Cấu trúc của một mang cá xương (theo Raven)

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 hàm, 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 hàm. Vách ngăn phức tạp, chia thành các phế nang rất mỏng nên không khí dễ khuyếch 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 Jonhson)

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: lymphô, môno, 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.

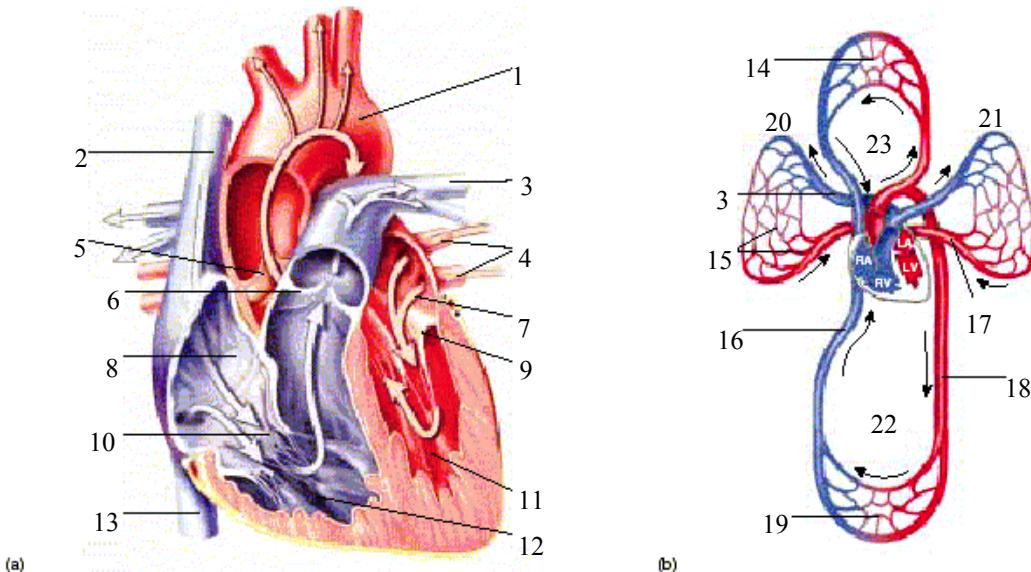
+ Ở thú tim có 4 ngăn, chia làm 2 phần, nửa trái chứa máu động mạch, nửa phải chứa máu tĩnh mạch. Sai khác với chim là ở chỗ van nhĩ thất phải rất mỏng chia 3 lá, van nhĩ thất trái có 2 lá, kích thước tim thay đổi.

- **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 hô 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 (lá 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 diều (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 adrêalin có tác dụng làm co thành mạch, điều hoà sự tuần hoàn.

11. Bài tiết và sinh dục

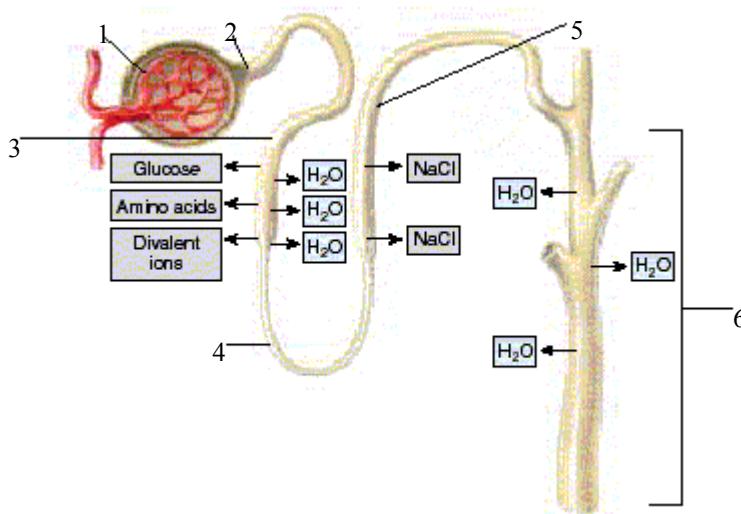
11.1 Hệ bài tiết

- Động vật Có xương sống là một đôi thận, có nhiều ống thận và 2 ống dẫn đổ chung vào một huyệt (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 nút, sau đó rỗng 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 Võnphơ (Volff). Ống Wolff được hình thành do ống niệu nguyên thuỷ (ống dẫn của nguyên thận), tách dọc ra thành 2 ống. Ống Wolff 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).

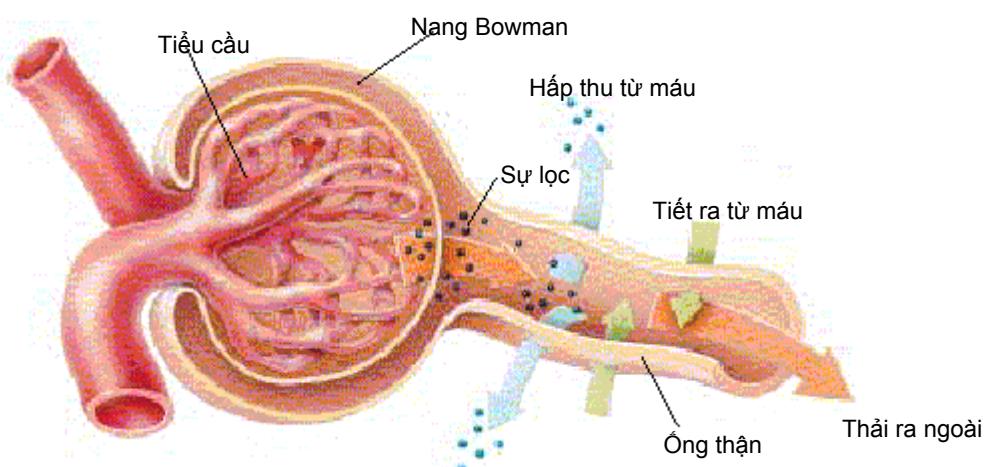


Hình 14.15 Cấu trúc cơ bản của thận động vật Có xương sống (theo Raven)

1. Tiêu cầu thận; 2. Cỗ tiêu 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 gò 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 đực gồm có một đôi tinh hoàn dạng thỏi đặc, bề mặt nhẵn, bên trong có chứa nhiều ống sinh tinh. Ống sinh tinh phân chia thành các tinh nguyên bào sơ cấp, giảm nhiễm hình thành tinh trùng. Tinh trùng sống trong tinh dịch là chất tiết của tế bào thành ống. Ống dẫn tinh là ống Wolff (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 tuỳ theo nhóm động vật và tuỳ 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.

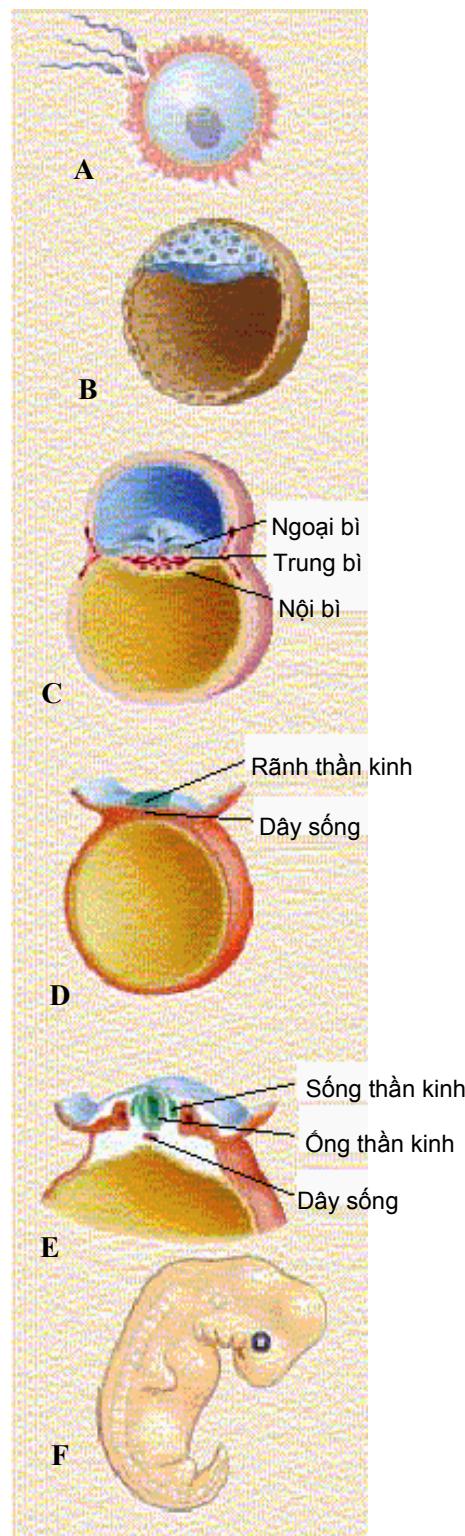
12. Sự phát triển

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 thành 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 miếng 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 (Reptilia): Có khoảng 7.500 loài, chia làm 4 bộ (Thằn lằn đầu mỏ - Rhynchocephalia, 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 (Mammalia): Có khoảng 4.300 loài, 3 phân lớp là Thú huyệt (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 hóa 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

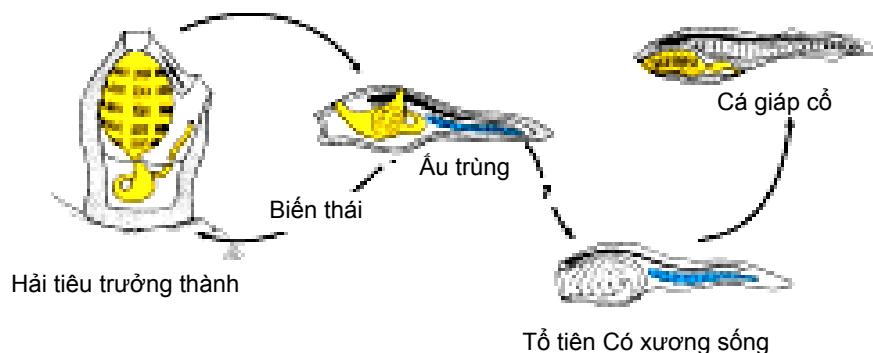
Do vậy nhiều ý kiến cho rằng cá Lưỡng tiêm hiện đại chỉ là một đại diện chuyên hoá của động vật Dây sống, hình thành theo một nhánh riêng.

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 có khe mang), nhưng áu trùng lại có đầy đủ 4 đặc điểm của ngành. Vì vậy người ta xem áu 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 cuồng.

W. Garstang (1928) đã đưa ra giả thuyết là động vật Có xương sống bắt nguồn từ áu trùng Hải tiêu. Theo ông trong điều kiện bình thường thì áu trùng Hải tiêu sẽ biến thái thành Hải tiêu trưởng thành, nhưng trong một điều kiện nào đó, áu trùng không biến thái, kéo dài pha áu trùng, các tuyến sinh dục phát triển và áu trùng có thể sinh sản được. Sự tiến hoá tiếp theo là dạng áu trùng này đã hình thành nên nhóm Dây sống mới có đời sống bơi 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 cuồng và Sanpê: lớp Có cuồng thực chất là áu trùng được giữ lại suốt đời và rất chuyên hoá. Mặt khác áu 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



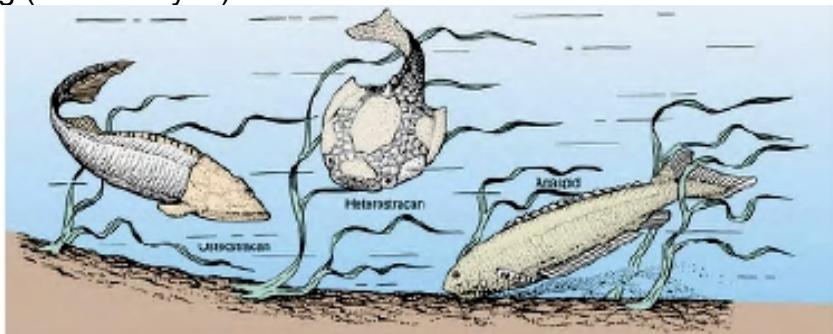
Hình 14.18 Giả thuyết của W. Gaskell (theo Hickman)

Hơn 500 triệu năm trước, ấu trùng Hải tiêu tiến hóa thành tổ tiên Cá có giáp cổ (Ostracodermi), động vật Có xương sống đầu tiên (theo Hickman)

4. Sự tiến hóa 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 Silur (hình 14.19). Cá Không hàm phát triển mạnh ở kỷ Silur, Devon và phân hoá thành nhiều nhánh, đến cuối Đệvon đã gần như tuyệt chủng, chỉ còn lại lớp cá Miệng tròn (Cyclostomata).

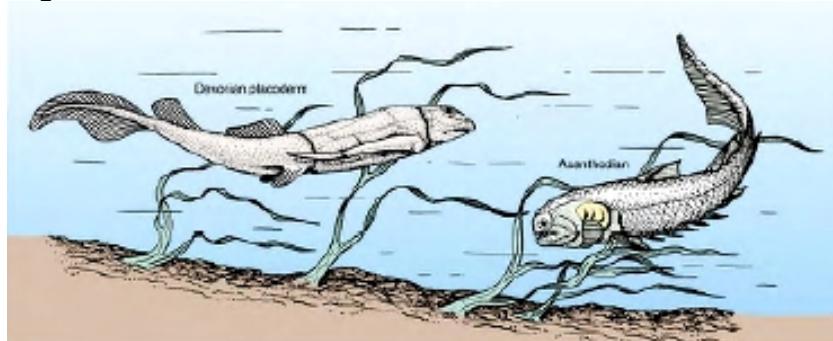
Cuối kỷ Silur, từ cá Không hàm đã hình thành một nhánh là tổ tiên của nhóm cá Có hàm (Gnathostoma). Ngay từ kỷ Devon, Có hàm đã phân hoá thành nhiều lớp cá khác nhau như Cá móng treo (Placodermi) (hình 14.20), Cá sụn (Chondrichthyes) và Cá xương (Osteichthyes).



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 (Heterostracion) và cá Thiếu giáp (Anaspis)

Cuối kỷ Đệvon, 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 chăn, chỉ có vây lề
- 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 khuyễn (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 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 thuỷ đổi xứng 2 bên trực 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.

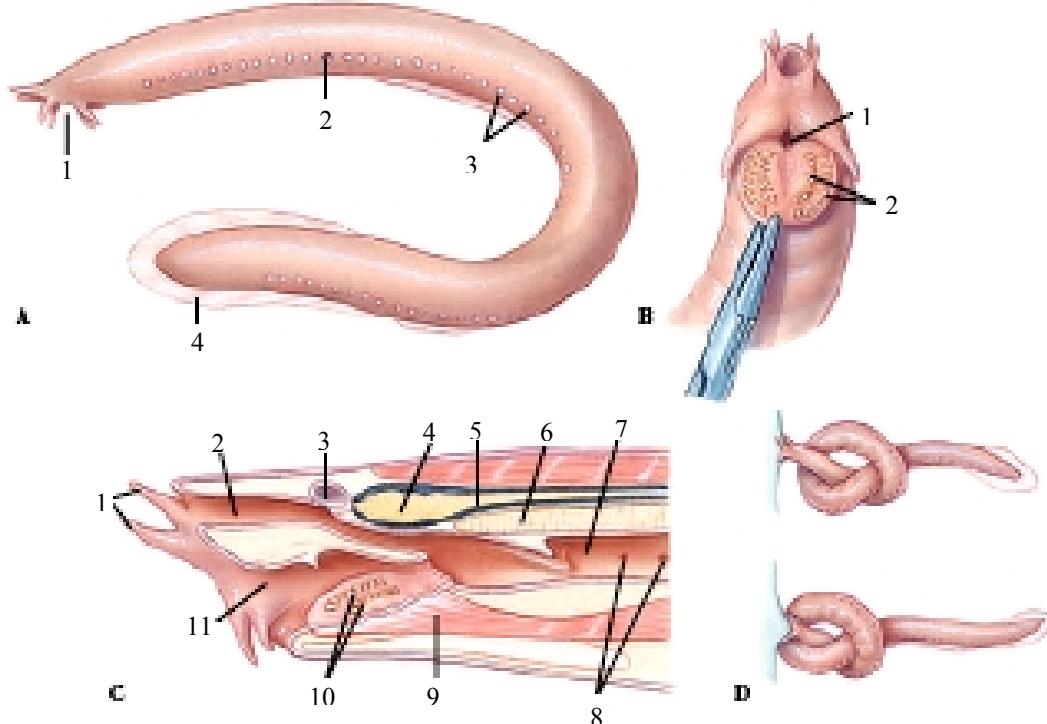
+ Bộ xương của phễu trước miệng là đặc điểm riêng của cá miệng tròn, gồm một số sụn vòng chống đỡ phễu và sụn dưới lưỡi để nâng lưỡi.

+ Sọ tạng gồm cung tạng chính trước ở phía trước, gồm cung dưới mắt và cung tiêm do cung mang phân hóa 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 lề 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 Mixin (*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 thuỷ khứu lớn (hình 15.1 C).

- Não trung gian có cơ quan định và m�u não trên, đáy của não trung gian có bắt chéo thần kinh thị giác nằm phía trước, phía sau là phễu não có m�u não sau.

- Não giữa phát triển chưa đầy đủ, nóc phủ màng biểu mô.

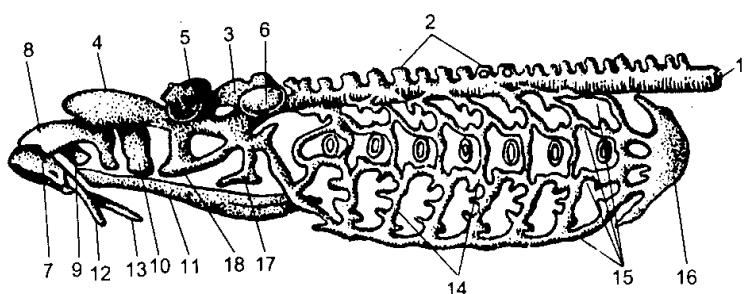
- Tiểu não không phát triển, chỉ có một nếp gấp.

Hành tuỷ kéo dài về phía sau (hình 15.3).

- Có 10 đôi dây thần kinh não.

5.2 Tuỷ sống

Dẹp hình dải. Các dây thần kinh tuỷ gồm rẽ lưng và rẽ bụng tách rời mà không nhập lại làm một (hình 15.1C).



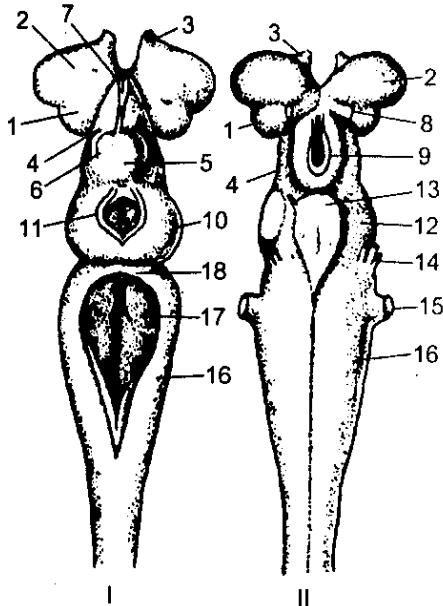
Hình 4.2 Sọ và xương tạng của cá Bám (theo Parker)

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. Dái 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. Thuỷ 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. Thuỷ thị giác;
11. Lỗ thủng nóc;
12. Dây não giữa;
13. Dây vận nhỡn;
14. Dây sinh ba;
15. Dây thính giác;
16. Hành tuy;
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 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 tầu (dây thần kinh não).

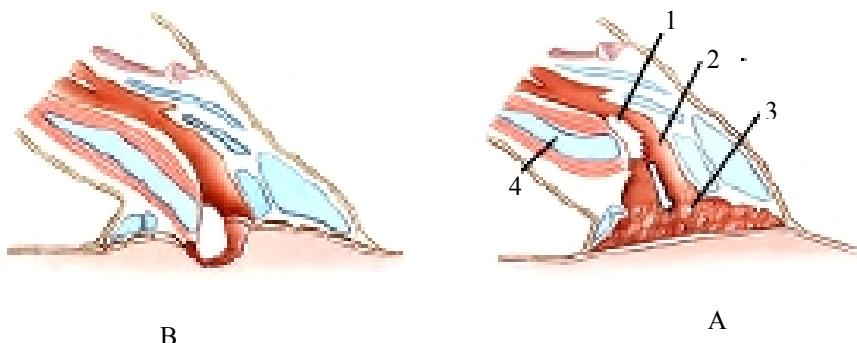
7. Cơ quan tiêu hoá

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: Ông 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 kín sinh bám hút của cá Bám *Lampetra* (theo Hickman)

- A. Tiếp xúc với vật chủ; B. Hoàn thành động tác cắm sâu vào vật chủ
1. Gờ lưỡi; 2. Hầu; 3. Răng rùng cắm vào da vật chủ; 4. Lưỡi đẩy vào

thành ngắn. 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, phân 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 Cuvie và hệ gánh thận như các nhóm khác (hình 15.5).

10. Cơ quan bài tiết

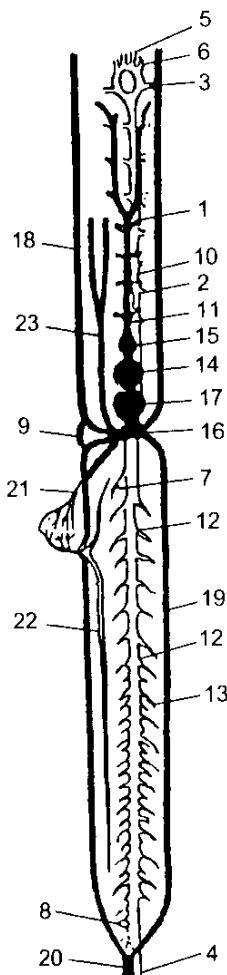
Là đôi trung thận. Niệu quản là ống Vonphor, đổ vào xoang sinh dục, sau đó thông ra ngoài qua lỗ niệu sinh dục ở đầu nút niệu sinh dục.

11. Cơ quan sinh dục

Phân tinh, tuyến sinh dục chỉ có một buồng trứng hay một tinh hoàn, không có ống dẫn. Trứng và tinh trùng lọt qua vết nứt 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

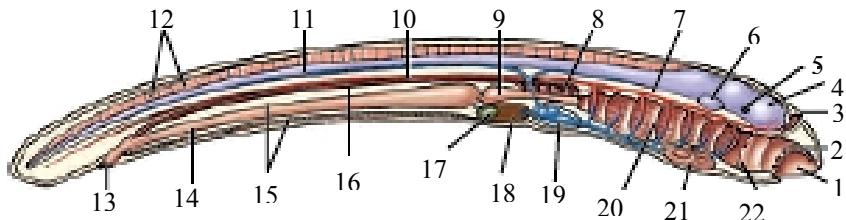


Hình 15.5 Tuần hoàn của cá Bám (theo Gurtovol)

1-2. Động mạch túi và rời mang; 3. Động mạch rời mang của nửa mang trái; 4. Động mạch đuôi; 5 - 6. Động mạch cảnh 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 cảnh 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 hìu đổ vào tĩnh mạch cảnh dưới, sau đó đổ vào xoang tĩnh mạch. Máu ở ruột đổ vào tĩnh mạch gánh 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, hìu có rãnh nội tiêm, có túi gan,



Hình 15.6 Áu trùng ammoxetet của cá Miệng tròn (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Gai miệng; 3. Lỗ mũi giữa; 4. Não; 5. Mắt; 6. Túi thính 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. Gò mang; 21. Tuyến giáp; 22. Mang

tiền thận. áu 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.

Áu trùng sống cắm 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.

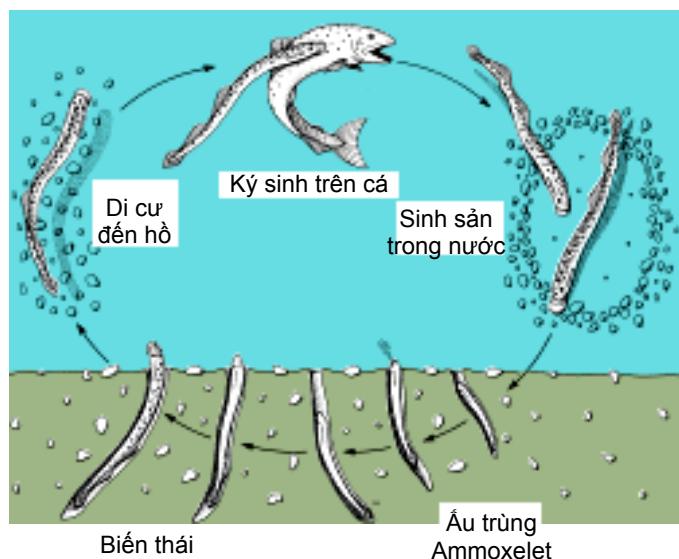
III. Sự đa dạng của cá Miệng tròn (Cyclostoma)

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 tinh, 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. Áu 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)

bố ở biển bắc Đại Tây Dương, *Lapetrra 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 nhòn làm thành hai dãy 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 hóa 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 cổ 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 Tầng lớp cá, gồm các loài cá thường gặp như cá mập, cá đuối, cá khỉ 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:

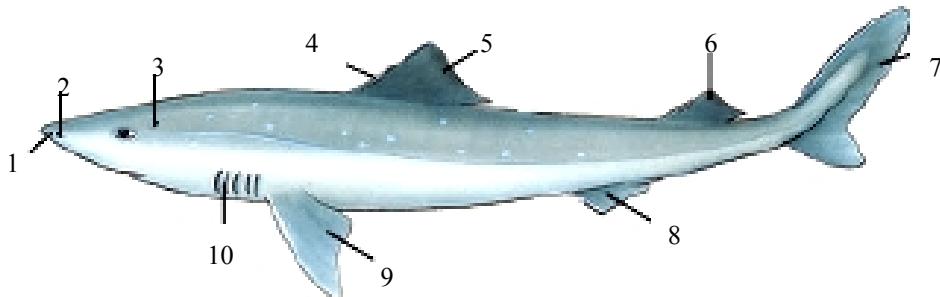
- Hình dạng cơ thể phổ biến là hình thoi hai hình dẹp rộng hơi tròn, vây đuôi kiểu dị vĩ (heteroxec). Có gai giao cấu nằm phía trong vây bụng, do vậy có hiện tượng giao phối, thụ tinh trong. Đây là một đặc điểm tiến bộ.
- Da cá sụn phủ vảy tấm, là loại vảy nguyên thủy nhất.
- Bộ xương sụn, phân hóa thành sọ, cột sống và xương chi. Sọ đã có nóc che, phía sau sọ có thêm phần chẩm bảo vệ. Các bao khứu giác, thính giác gắn chặt vào hộp sọ.
- Hệ thần kinh phân hóa 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 hóa 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. Để trứng lớn giàu noãn hoàng hay để 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 huyệt (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. Vỏ 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 khứu giác, thính giác và thị giác gắn chặt vào sọ. Hộp sọ đã có nóc che gần kín, phía sau có phần chẩm (có lỗ chẩm) bảo vệ và là nơi chuyên 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 tang: Gồm cung hàm, cung móng và cung mang.

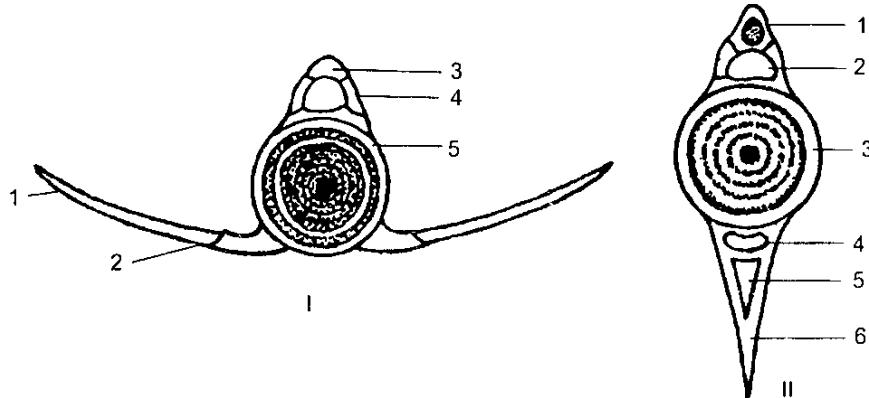
+ Cung hàm gồm 2 đôi sụn: Phía trên là sụn khẩu cái vuông, phía dưới là sụn mecken. Hai sụn này khớp với nhau. Một số loài cá sụn khác có thêm 2 đôi sụn môi, đôi trên gắn với sụn khẩu cái vuông, đôi dưới gắn với sụn mecken.

+ 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. Máu 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 lě (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 qua ở dưới, chỗ giới hạn của 2 xương là nơi khớp của xương vây ngực.

+ Xương vây ngực gồm tấm gốc ở trong cùng, ăn khớp với đai vai, sau đó là 3 hàng tấm tia và 1 hàng tia vây.

+ Phần đai hông chỉ có 1 tấm sụn hông ở phía trước huyệt.

+ Xương vây bụng chỉ có 1 tấm gốc, hai hàng tấm 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. Ông 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).

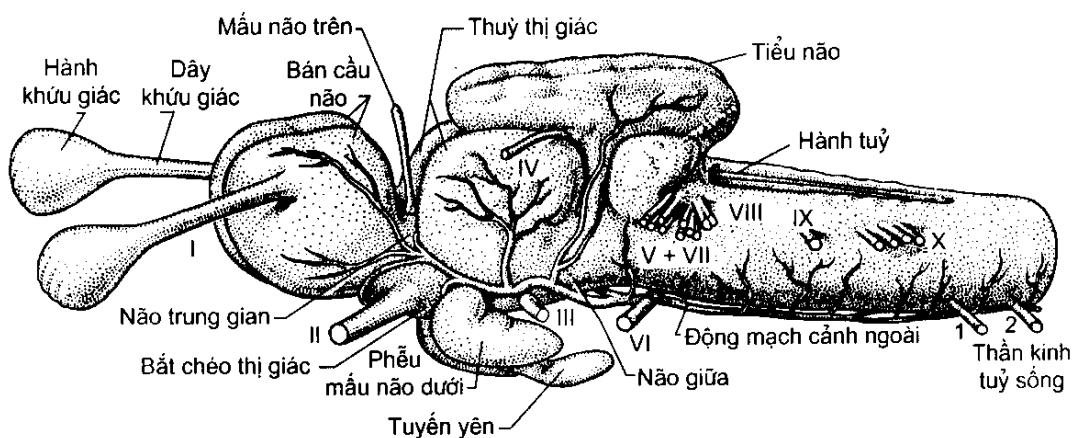
- Não trước: Tương đối lớn, có rãnh phân ra thành 2 bán cầu với đôi thuỷ khứu rất lớn. Nóc não có chất thần kinh.

- Não trung gian: Đã hình thành mấu 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 thuỷ dưới ở giữa và đôi thuỷ 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 thuỷ thị giác lớn

- Tiêu não thường rất lớn, phủ cả phần sau não giữa và phần trước của hành tuỷ

- Hành tuỷ là thuỷ 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 nhỡn; IV. Cảm động; V Sinh ba; VI. Vận nhỡn ngoài; VII. Mặt; VIII.

Thính giác; IX. Lưỡi hầu; X. Phé vị). Như vậy cá sụn thiếu đôi XI là dây phụ và dây XII là dây dưới lưỡi.

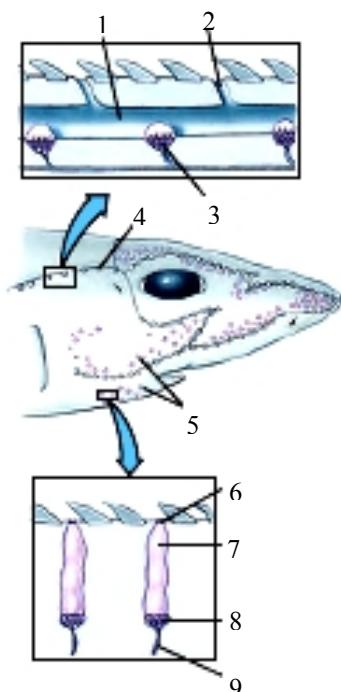
- Dây thần kinh tuỷ sống: Rễ lưng và bụng hợp lại với nhau gần tuỷ sống, sau khi chui ra khỏi cột sống thì chia làm 3 nhánh: nhánh lưng đi tới phần da và cơ của mặt lưng, nhánh bụng đi tới cơ và da của phần bụng, nhánh nội tạng (hay là nhánh giao cảm) đi tới ống tiêu hoá, mạch máu và cơ quan khác (hình 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 nhịp 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 Loreni;
6. Lỗ mở;
7. Ống lọc Jolly;
8. Ampun của Loreni;
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 băng 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

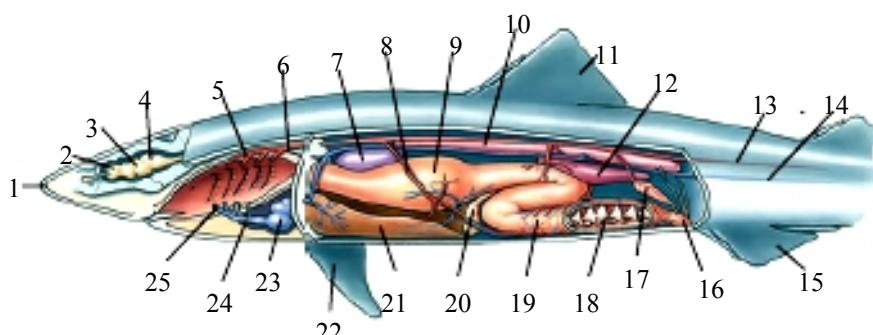
6.1 Ông tiêu hoá

Bắt đầu là lỗ miệng, tiếp theo là xoang miệng. Bờ xoang miệng có nhiều dãy 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. Đầu xoang miệng có lưỡi. Hầu thủng 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 huyệt.

6.2 Tuyến tiêu hoá

- Gan mềm, có 2 thuỷ lợn chứa nhiều dầu. Có túi mật chứa mật, mật theo ống dẫn chảy vào ruột tá.

- Tuy 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. Mõm;
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. Huyệt;
17. Tuyến trực tràng;
18. Van xoắn;
19. Ruột;
20. Tuy;
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)

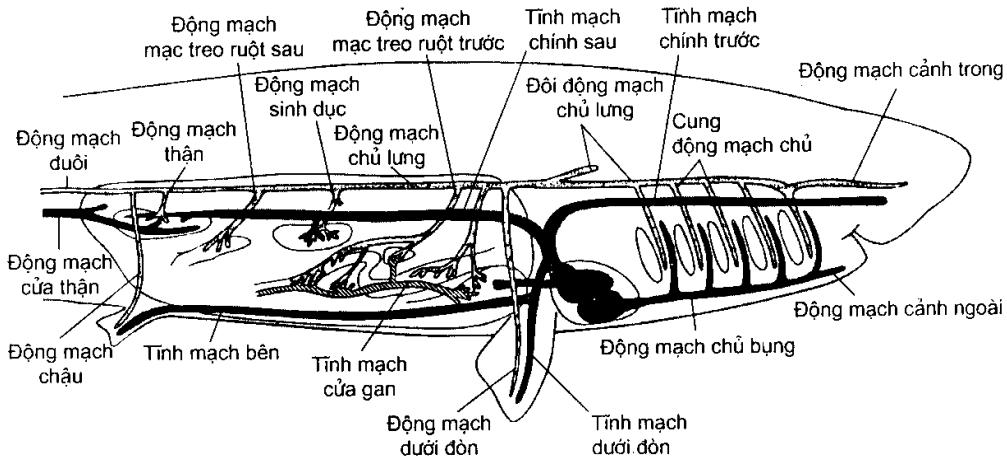
7.1 Tim

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 đỏ 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 thận, 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 cảnh, 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 cảnh) 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 cảnh 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 đú, còn một cung mang chỉ có 1 lá mang được gọi là mang nửa. Cá sụn có 4 mang đú và 1 mang nửa. Nằm giữa 2 mang đú 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 hòa 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

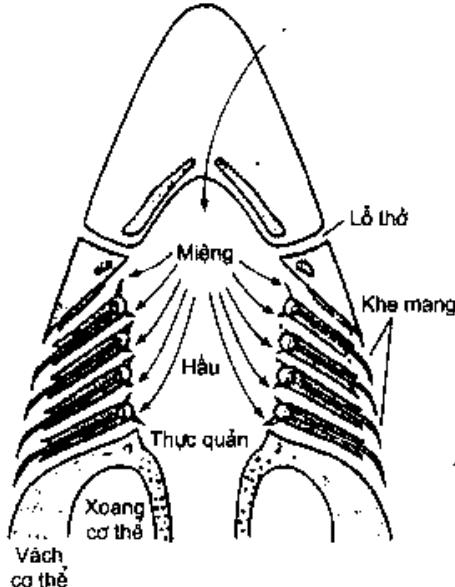
Trung thận dài, dẹp, màu đỏ thẫm nằm sát hai bên xương sống. Trung thận là biến đổi của tiền thận ở giai đoạn phôi thai. Niệu quản là ống Vonphor (Volff) đổ vào xoang niệu sinh dục.

9.2 Cơ quan sinh dục

- Con đực có một đôi tinh hoàn, đôi tinh quản (tương ứng với ống Vonphor) 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 Müller). 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 huyệt. 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 biếu sinh (epibolite). Bờ đĩa phôi phát triển bao nhanh 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...

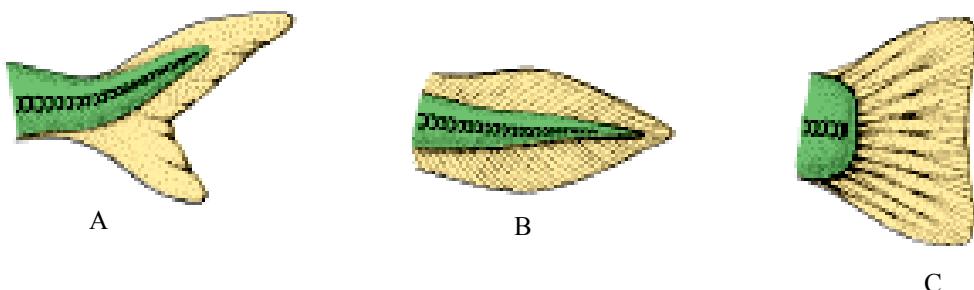
Đa số các loài thuộc phân lớp này là cá dữ, thức ăn là cá hay động vật không xương sống. Là đối tượng kinh tế đáng kể: Thịt làm thực phẩm, da thuộc làm hàng hoá, gan giàu vitamin A...

Hiện lớp phụ này được chia thành 2 tổng bộ với một số bộ.

1.1 Tổng bộ Cá nhám (*Selachormorpha*)

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.

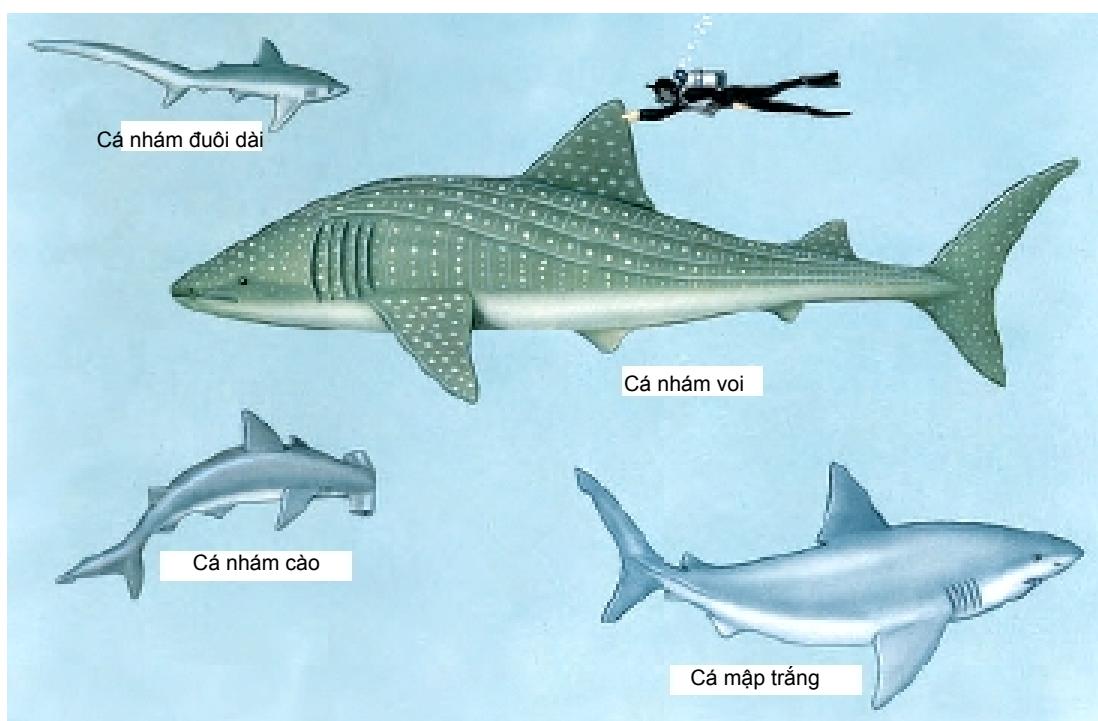
- Bộ cá nhám (*Carcharhiniformes*): Có 5 đôi khe mang, có vây hậu môn, vây đuôi kiểu dị vĩ (hình 16.8A), kích thước nhỏ hay trung bình. Sống ở biển nhiệt đới hay cận nhiệt đới, nhiều loài có ý nghĩa kinh tế. Đại diện: Cá nhám *Carcharhinus menisorah* có mõm ngắn và nhọn; cá nhám răng xiên (*Scoliodon 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 thuỷ trên rất dài, vây chấn lớn, nằm ngang. Đa số ăn thịt, có hàm khoẻ, răng nhọn và sắc để giữ mồi. Đại diện: Cá nhám hòi (*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 tám (Elasmobranchii) (theo Hickman)

- Bộ cá nhám cưa (Prisstiophoriformes): Thân hình chuỳ nhưng phần đầu dày lên, mõm kéo dài ở dạng hình kiềm 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 miçodon*.

- Bộ cá đuối giống (Rhynchobatiformes): Phân bố rộng ở biển nhiệt đới và cận nhiệt đới. Biển Việt Nam có loài *Rhinchobatus hymnyncephalus*.

- 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 khime (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.

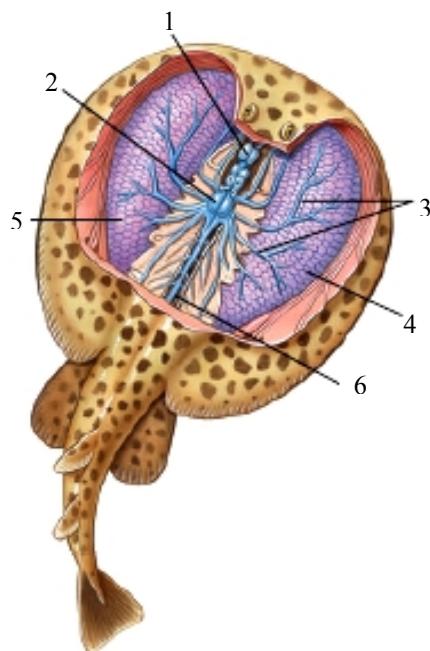
Bộ cá khime có 3 họ sống ở biển sâu (từ 100 đến 1500m). Ở vịnh Bắc Bộ Việt Nam có loài *Chimaera phantasma*.

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. Thuỷ khứu giác; 2. Não; 3. Dây thần kinh não; 4. Cơ quan điện bên phải; 5. Cơ quan điện bên phải; 6. Hạch xoắn

Chúng sống ở đáy, đây là nhóm cá cổ chuyên hoá, bị tuyệt chủng ở kỷ Đệvon, 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 vảy giống với vảy 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 Đệvon, 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 thuỷ (*Proselachii*), chỉ sai khác là có vây chẵn. Đến kỷ Silua mới phát sinh cá đuối, còn cá nhám chính thức phát triển mạnh ở kỷ Đệvon 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 diệp, 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 phổi 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 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 thuỷ 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 nhảy. 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

- Não 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 tinh 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

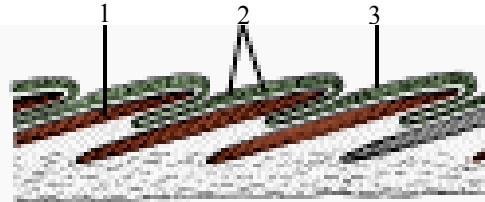
Biểu bì không có tầng sừng mà chỉ có 1 lớp cuticun mỏng ở ngoài, có nhiều tuyến đơn bào tiết chất nhảy (tuyến nhòn nhỏ hình cốc và tuyến nhòn lớn hình chùy). Một số loài có tuyến phát sáng và tuyến độc. Tuyến phát sáng gấp ở cá sống rất sâu ở

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)

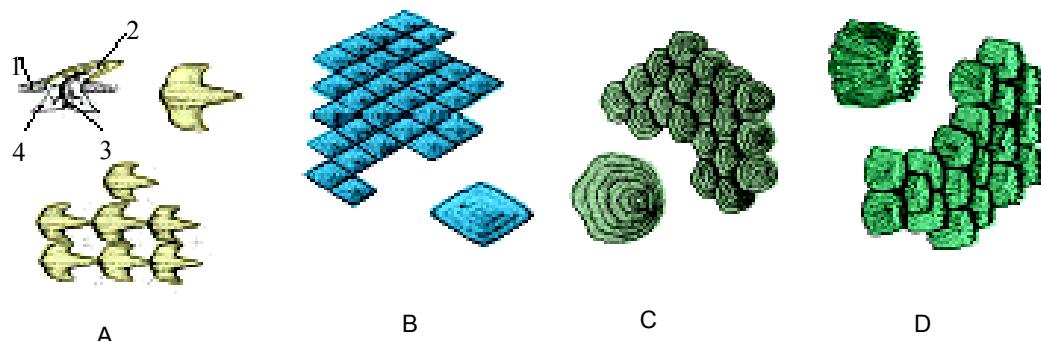
1. Phần xương của vảy;
2. Tuyến nhảy;
3. Biểu bì

- Vảy láng phổi biển 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 phổi biển 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. Tâm 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 chẩm có xương gốc chẩm, 2 xương bên chẩm và 1 xương trên chẩm.

- 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 trực 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.

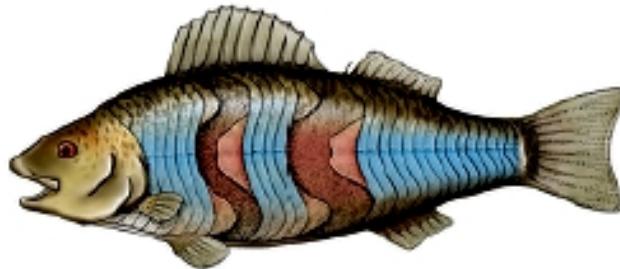
3.4 Vây đuôi

Có 3 kiểu (hình 16.8A-C)

- Vây đồng vĩ (homoxec) 2 thuỷ bằng nhau, cột sống đi hơi lệch về một thùy.

- Vây dị vĩ (heteroxec) có 2 thuỷ không bằng nhau, cột sống đi vào thuỷ lớn.

- Vây thứ vĩ (diphyxec) có thuỷ 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.

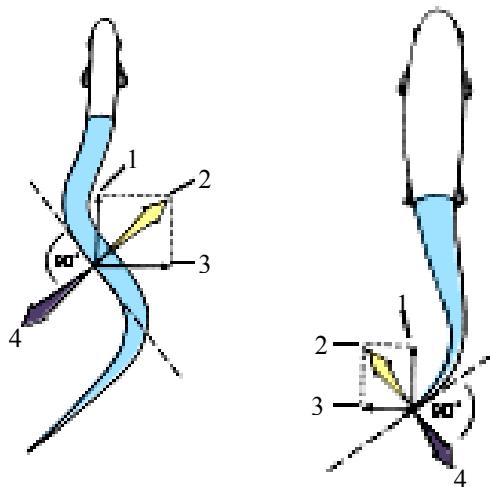
4.2 Sự vận chuyển

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 kcal, trong khi đó mòng biển bay 1km cần 1,45 kcal, còn sóc đất chạy 1km cần tới 5,43 kcal. Cá có thể hạn chế sức cản của dòng nước bằng cách sử dụng tuyến nhòn trên vỏ da, chất nhòn 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

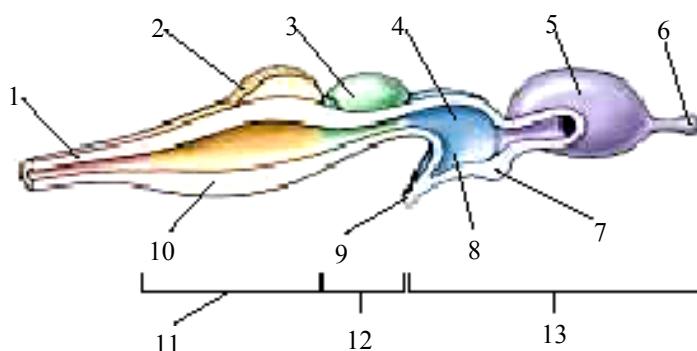
5.1 Hệ thần kinh

5.1.1 Não bộ

Từ não bộ nguyên thuỷ (hình 17.5), não bộ cá xương phát triển theo 2 hướng:

- Não bộ cá vây tia (cá lảng sụn, cá lảng 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 thuỷ thị giác lớn, tiểu não phát triển thành thuỷ nằm trên hố trám. Hành tuyỷ 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 thuỷ của cá (theo Raven)

1. Tủy sống; 2. Tiểu não; 3. Thủy thị giác; 4. Đồi thị; 5. Bán cầu não; 6. Thủy khứu giác; 7. Bắt chéo thị giác; 8. Vùng dưới đồi thị; 9. Tuyến yên; 10. Hành tuyỷ; 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 tủy 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 phé 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

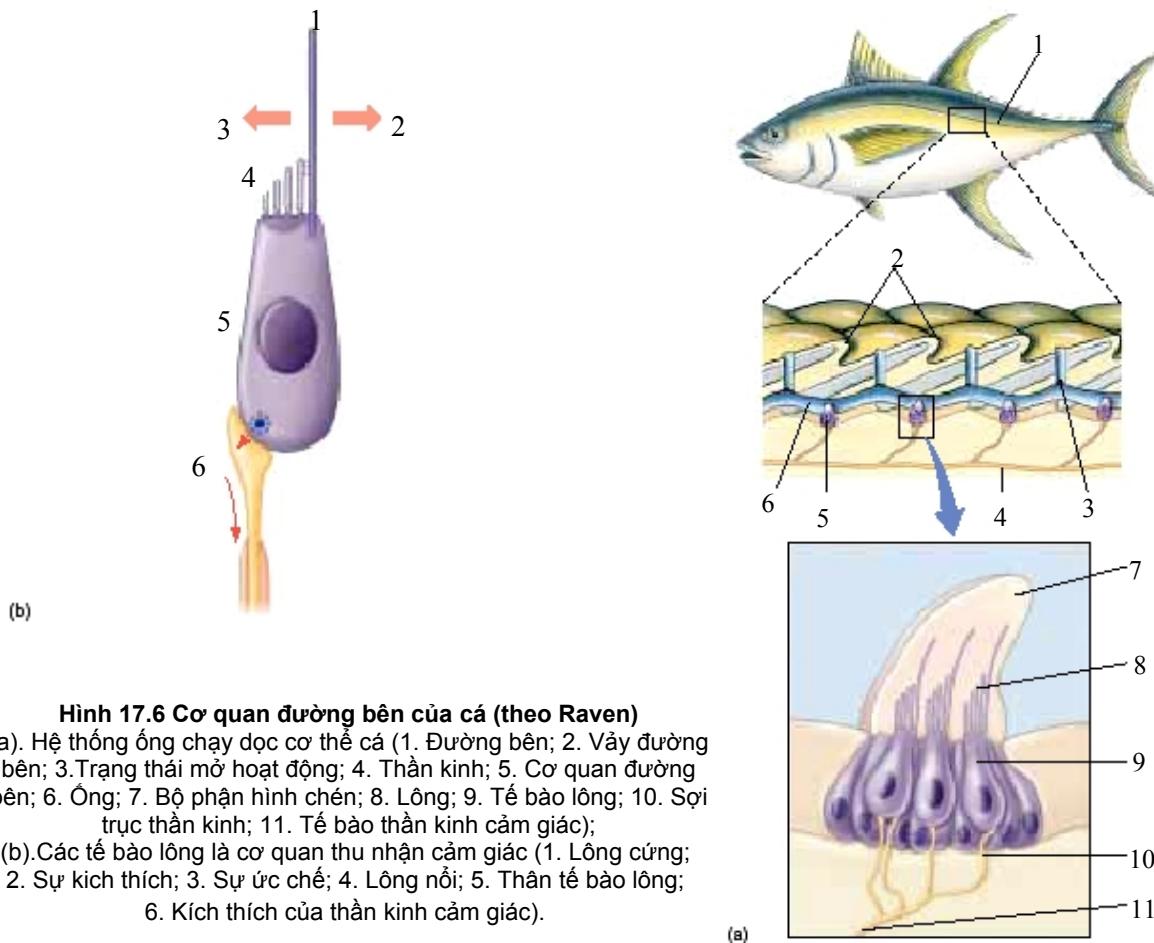
Cơ quan vị giác là các chồi vị giác có nhiều ở khoang miệng và nằm dọc thân, đặc biệt ở cá ăn đáy thì có nhiều ở mặt bụng.

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.

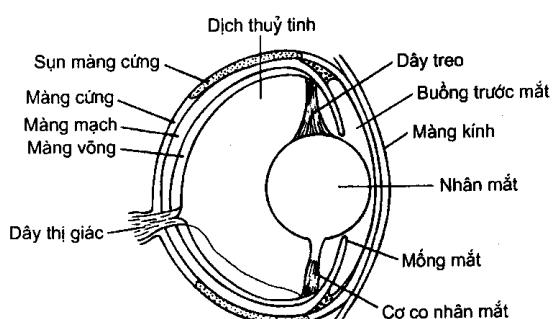
5.2.4 Cơ quan thính giác

Cơ quan thính giác gồm có tai trong, trung gian mề lộ màng và mề 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 mề lộ có 3 ống bán khuyên gắn với nhau ở gốc làm thành túi bầu dục (utriculus). 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 tai 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. Thuỷ tinh thể hình cầu, màng kính gần phẳng, nên cá có thể nhìn gần. Màng cứng gồm chất sụn, trong khoang nhởn cầu có lưỡi hái giúp điều tiết thuỷ tinh thể. Màng bắc ở ngay ngoài màng mạch, có nhiều thuỷ 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 hóa

- 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 thủng mỗi bên 5 khe mang.

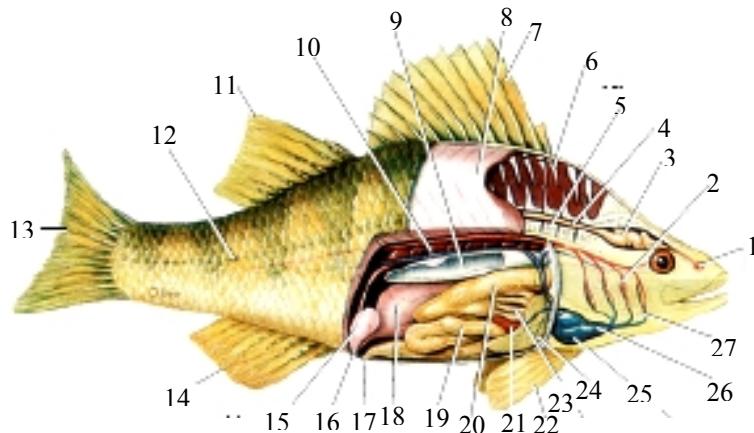
- Cá xương có thực quản ngắn, có tiêm mao ở mặt trong giúp cho việc vận chuyển thức ăn xuống dạ dày, thành thực quản có tuyến nhày tiết men tiêu hóa (men pepsin).

- 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 hóa 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 rami mang;
3. Não bộ;
4. Tủy sống;
5. Đốt sống;
6. Tâm tia;
7. Vây lưng trước;
8. Cơ;
9. Bóng hơi;
10. Thận;
11. Vây lưng sau;
12. Đường bẹn;
13. Vây đuôi;
14. Vây hậu môn;
15. Bóng dài;
16. Lỗ niệu sinh dục;
17. Hậu môn;
18. Buồng 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

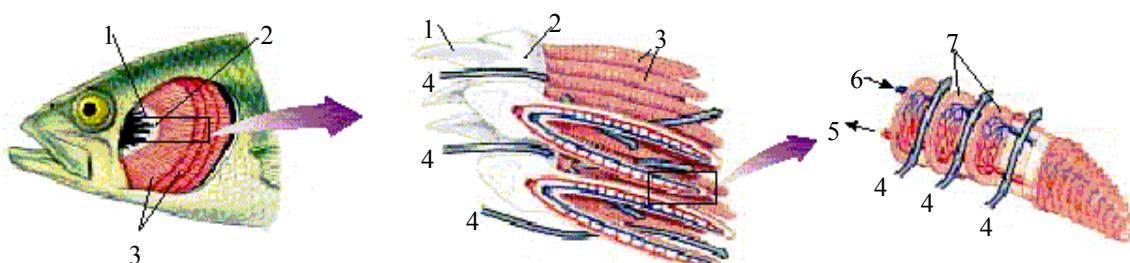
7.1 Mang

- Cấu tạo cơ bản một mang gồm 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 đù 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 1596cm^2 . 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 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, thoả 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).

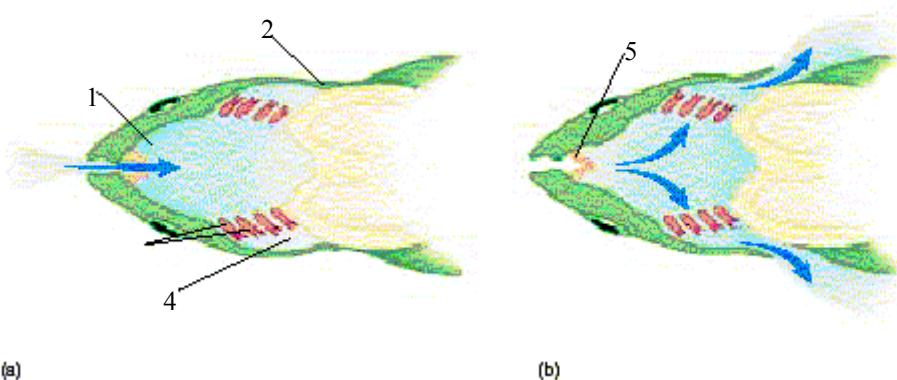
Khi máu chảy ngang qua mao mạch, nó càng lúc càng tải nhiều oxy do nước có oxy hòa tan liên tục chảy qua mang. Điều này có nghĩa là dọc theo toàn bộ chiều dài của mao mạch có một gradient khuếch tán phù hợp cho sự chuyên chở oxy từ nước vào máu. Cơ chế trao đổi ngược dòng này có hiệu quả đến mức mang 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

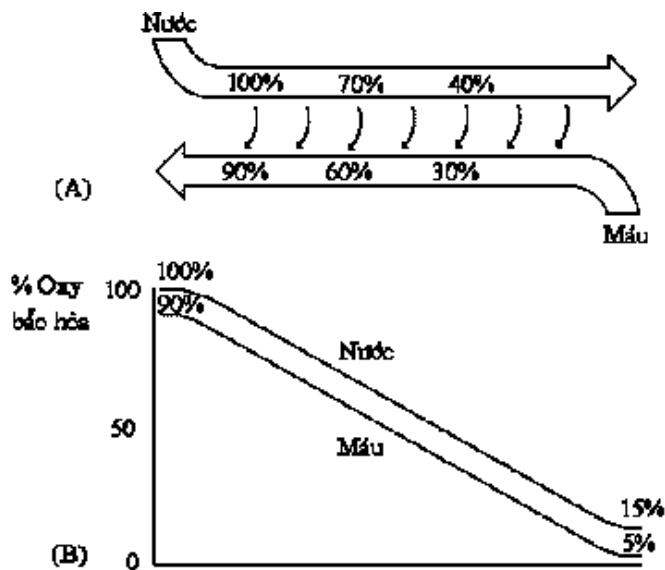
3



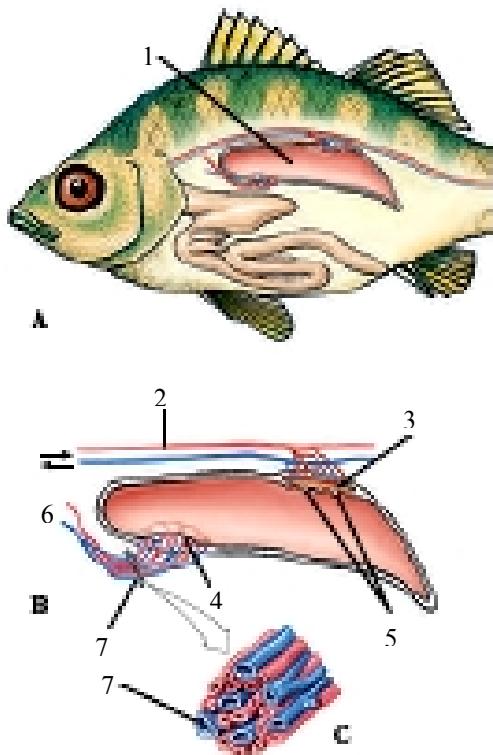
Hình 17.10 Động tác hô hấp của cá xương (theo Hickman)

(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. Tới 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:

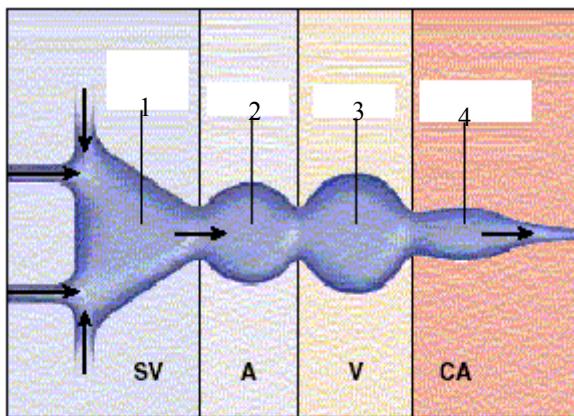
- Hô hấp qua da do lớp biểu bì và lớp bì có nhiều mạch máu. Ví dụ như lươn, chạch, cá thóc lóc (*Periophthalmus*)...

- Hô hấp qua ruột do thành ruột mỏng có nhiều mạch máu. Ví dụ cá đòng đong (*Puntius*)...

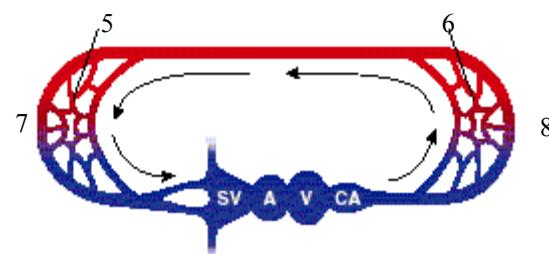
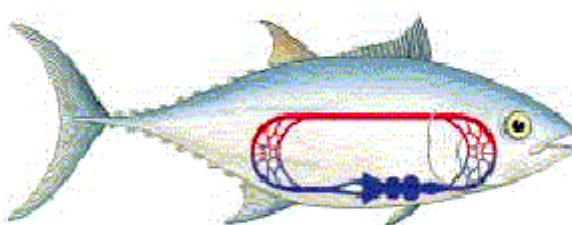
- Hô hấp qua cơ quan trên khoang mang mang (hoa khé) có nhiều mao quản, hấp thụ ôxy không khí, do cung mang thứ 5 biến đổi thành. Ví dụ cá rô (*Clarias*), cá chuối (*Ophiocephalus*), cá trèo đồi (*Channa*)... có hoa khé

- 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 Đệvon. 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 nỗi 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 đỗ vào bóng đái 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 tinh. 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 thuỷ con. Phần cuối tinh hoàn có ống dẫn tinh ngắn, 2 ống dẫn nhập làm một đỗ vào xoang niệu sinh dục.

Con cái có 2 buồng trứng màu trắng - vàng. Hai ống dẫn trứng ngắn nhập với nhau rồi đỗ vào xoang niệu sinh dục hay vào huyệt hay đỗ ra huyệt sinh dục riêng biệt.

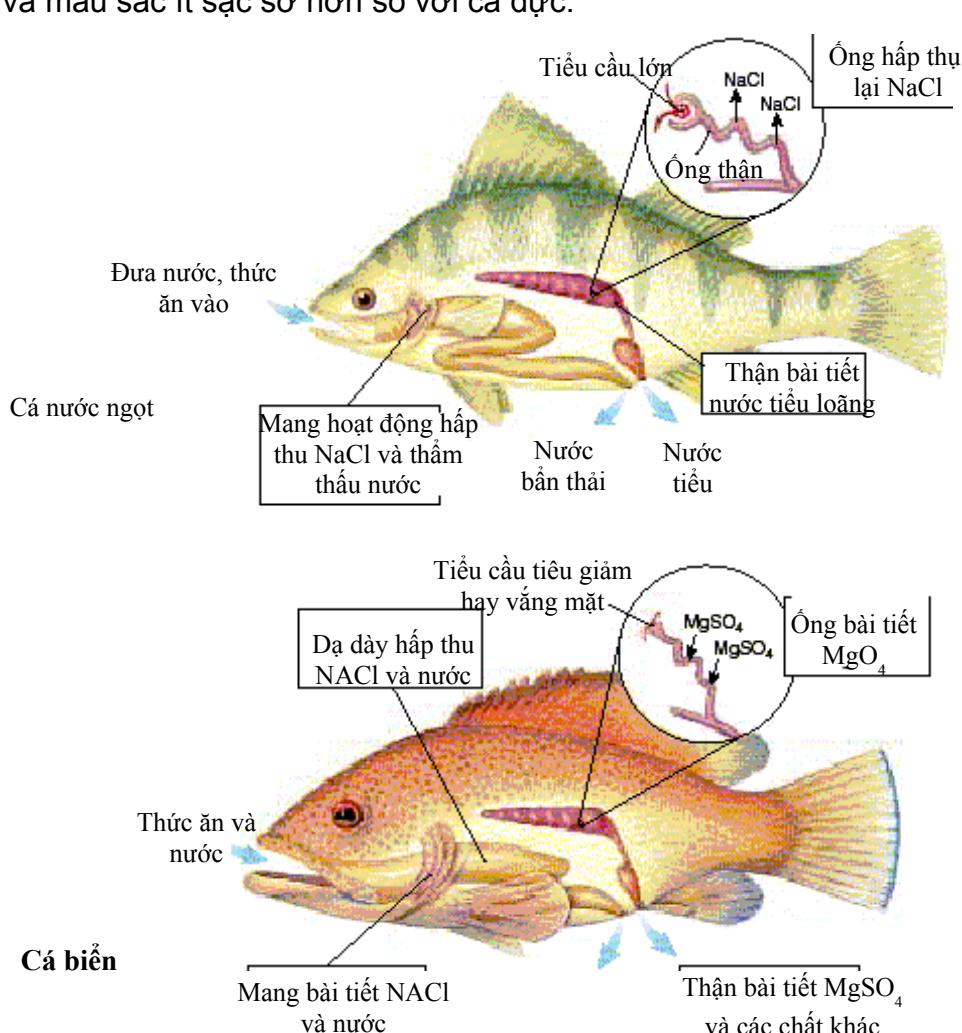
Hệ niệu sinh dục của cá có sai khác nhau đối với cá xương và cá phổi: Ở cá phổi, ống dẫn sinh dục do ống Wolff và ống Muller biến đổi thành. Ở con cái ống Muller thành ống dẫn trứng, ở con đực, ống Wolff thành ống dẫn tinh. Ở các xương ống dẫn sinh dục không liên quan gì đến ống Wolff hay Muller, mà 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 nở và trứng chìm. Trứng nở 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 phôi, 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* ngâm 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 lọt 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: Đầu vây chẵn có tấm gốc và tấm 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 thuỷ khoẻ 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 Rhipidistians xuất hiện ở kỷ Devon, hưng thịnh ở Đại Cổ sinh, sau đó tuyệt chủng. Chúng là nguồn gốc của lưỡng cư.

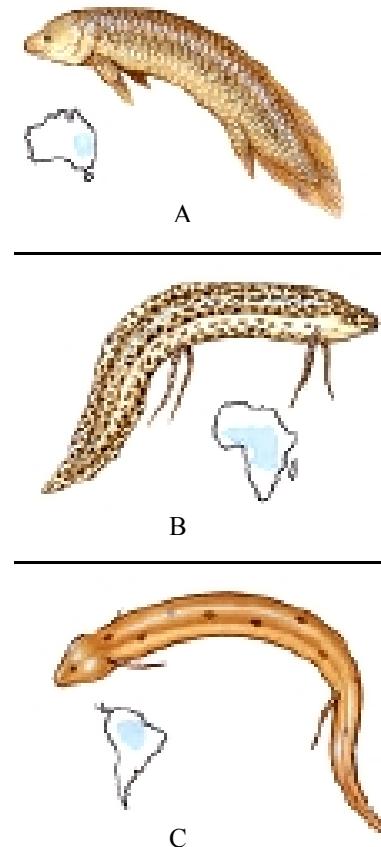
- Nhóm Coelacanth xuất hiện vào kỷ Đêvon, phát triển mạnh vào Đại Trung sinh. Đã tuyệt chủng hầu hết, chỉ còn lại loài cá *Latimeria chalumnae* sống đế ngày nay (hình 17.15). Loài cá này sống ở độ sâu từ 100 - 400m, thân dài hơn 1 mét, nặng khoảng 35 - 60kg, thân phủ vảy cosmin, vây chẵn có thùy gốc 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 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 lầy. 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 để 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*)

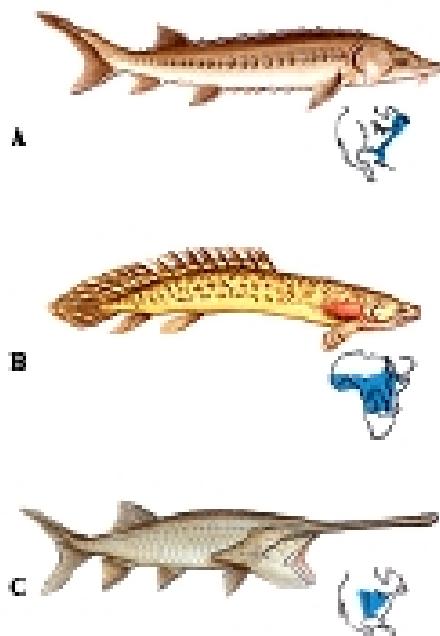
Thân to, phủ vảy tròn mảnh. Có một phổi. Hiện có 1 họ là Ceratodontidae, 1 giống và 1 loài *Neoceratodus forsteri* sống ở vùng Tây Nam châu Úc.

2.2 Bộ cá Hai phổi (*Dipneumones*)

Thân dài, vảy nhỏ, 2 phổi. Hiện có 2 họ:

- Họ Lepidosirenidae, 1 giống và 1 loài *Lepidosiren paradoxa* 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 oxyrinchus* (châu Á)
- B. Cá nhiều vây *Polypterus bichir* (châu Phi);
- C. Cá tầm thia *Polynodon apatula* (châu Mỹ)

3. Phân lớp cá Vây tia (Actinopterygii)

Di tích cá xương cổ xưa nhất ở địa tầng kỷ Đệvon. Hình dạng thay đổi, đuôi kiểu đồng vĩ, vảy láng hay vảy xương, có nắp mang phủ khe mang. Bộ xương là chất xương. Não bộ cấu tạo điển hình của cá, nóc 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 vảy 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 phán. 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 vảy 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 lặng 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, vảy xương tròn hay hình lược, có thể không có vảy 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 lầm (*Dussumersonii hasselti*), cá mòi (*Clupanodon thrissa*), cá cháy (*Hilsa reevessi*). 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 nối 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 vảy 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 anguillcaudatus*).

- Họ cá Trê (Siluridae) ở nước ta có các loài cá trê đen (*Clarias fuscus*)

3.3.3 Bộ cá Chình (Anguilliformes)

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 lạc *Conger conger* dài tới 2 - 3m, sống ở biển.

3.3.4 Bộ Lươn (Symbranchiformes)

Mình dài như rắn, không có vảy, 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 ầu (*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 săn săt (*Macropodus opercularis*)...

- Họ cá Bống (Gobiidae) thuộc phân bộ cá Bống ở nước ta có các loài cá bống cát (*Glossogobius giurus*), cá thời loi (*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 kìm (*Hemiramphus*), cá chuồn (*Exocoetus volitans*) phổ biến ở Việt Nam.

3.3.8 Bộ cá Đồi (Mugiliformes)

Có 2 phân bộ là cá Nhồng (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 trâu, cá lóc) *Ophiocephalus maculatus*, cá xộp *Ophiocephalus striatus* rất phổ biến, thịt rất ngon.

3.3.10 Bộ cá Bơn (Pleurocontiformes)

Ở nước ta có các loài cá bơn chòi (*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 (Tetodontiformes)

Phần lớn sống ở vùng biển nông. Họ cá Nóc (Tetodontidae) có nhiều loài có chất độc trong gan, gây ngộ độc chết người. Ở nước ta có các loài *Tetron ocellatus*, *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 nồi, 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. Tuỳ 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 hòa tan: Ở các thuỷ vực nước lục địa thì hàm lượng ôxy rất thay đổi, do vây 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 khuyếch tán. Cá nước ngọt có khả năng điều

hoà thǎm 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 chấy, cá mòi...

- Cá nước lợ sống ở vùng cửa sông và đầm phá, nơi có nồng độ nuối 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 nỗi
- Cá ăn đáy thuỷ vực nông
- Cá ăn đáy ở thuỷ 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, chấy. Ở biển có cá hòng, cá mối...

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 bống...

4. Sự sinh sản và sinh trưởng

- Hầu hết phân tinh, dị hình chủng tính. Có tập tính bảo vệ trứng, khoe mẽ, áo cưới... Số lượng trứng thay đổi: Cá trôi để 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

Nhin 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 cháo lớn (họ cá Trích) ngược dòng Mê Công tới hồ Tông Lê sáp Căm phu chia để trứng. Cá mòi, cá chấy 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

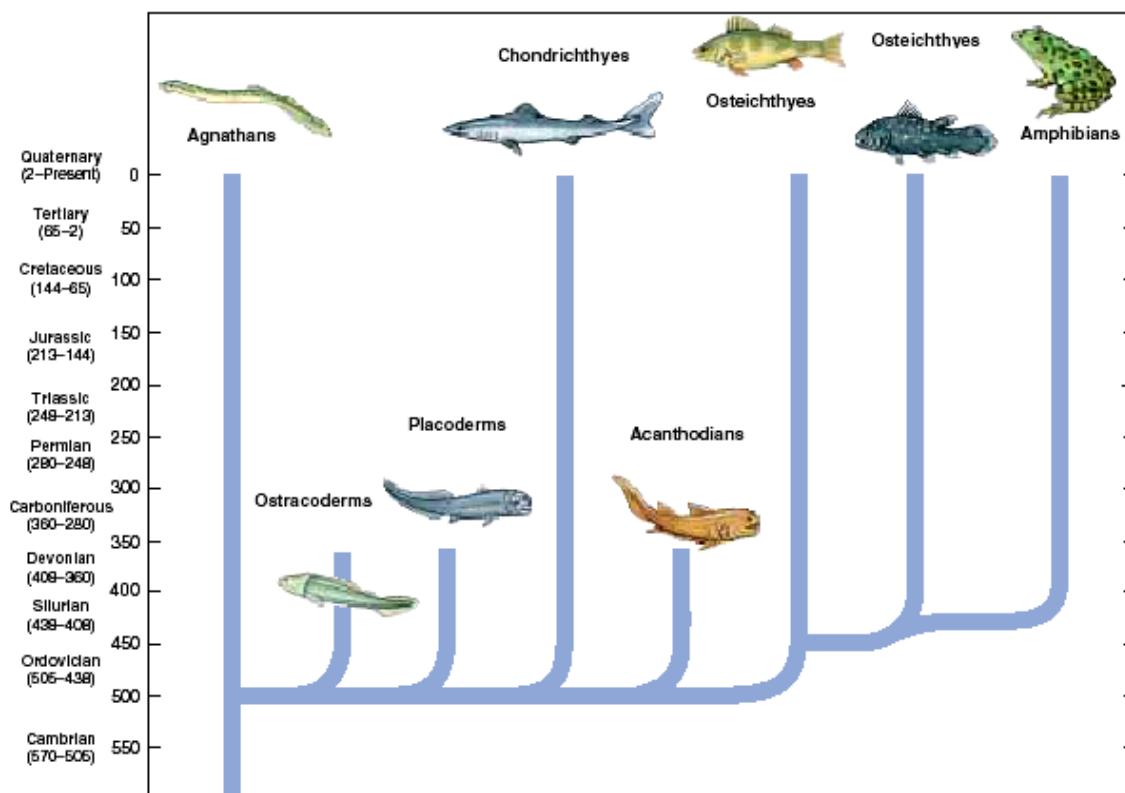
- Cung cấp thực phẩm cho người
- Là một thành viên không thể thiếu trong hệ sinh thái thuỷ vực cả trên lục địa và cả ở đại dương.

VI. Mối quan hệ phát sinh của cá xương

1. Giả thuyết về nguồn gốc

Cá xương phát sinh gần cung thời với cá sụn (nửa trước của kỷ Devon), 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 hộ 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, lai được thay thế bằng cá láng xương (Holostei) mà di tích sót lại vào đầu kỷ Bạch phán.

+ Cá Láng sụn (Chondrostei) có đặc điểm rất gần với cá vây tia cổ và có thể coi chúng là nguồn gốc của nhóm cá này.

+ Cá Láng xương (Holostei) xuất hiện ở kỷ Tam điệp, thống trị suốt đại Trung sinh. Bắt đầu suy giảm ở kỷ Bạch phán, chỉ còn lại cá Caiman và Amia.

+ Cá xương (Teleostei) được tách khỏi cá Láng 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. Sọ khớp động với cột sống nhờ 2 lồi cầu chẩm, 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, nóc 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 lưỡi 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 tràn, 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 thê 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 luồn 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. Để trứng gần chỗ có nước (hang ẩm), giai đoạn ấu trùng mới phát triển trong nước.

2. Vỏ da

Do thích nghi với việc chuyển từ môi trường nước lên môi trường cạn, da lưỡng cư có nhiều biến đổi, vẩy 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.

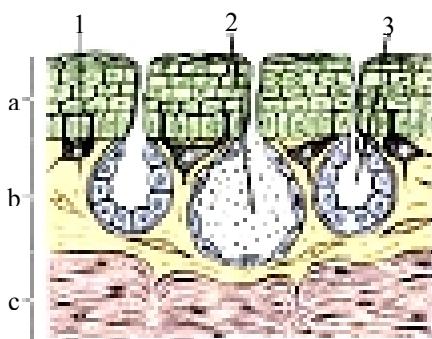
- Bì là lớp trong, về cấu tạo cơ bản không sai khác cá nhưng có nhiều mạch máu hơn làm tăng khả năng hô hấp, có nhiều sợi đàn hồi. Tầng trên cùng của bì, nằm dưới biểu bì là tầng có nhiều sắc tố. Màu sắc da lưỡng cư do 3 loại sắc tố là sắc tố đen (chứa melanin hay hạt nâu), sắc tố trắng (tinh thể guanin) 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 dinh ở chân giúp chúng leo trèo trên vách đá.

- Một số loài có di tích của vảy như các tẩm 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 nhầy

2.3 Chức phận của vỏ 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 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 té liệt. Giống cóc tía (*Bombina*) khi gặp nguy hiểm thường nằm ngửa, da tiết nhựa độc trắng xóa, nỗi bọt có mùi tỏi làm kẻ thù phải hoảng sợ. Nọc của loài cóc *Bufo maritima* thể làm chết cả chó. Loài cóc Coccoa 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 Coccoa có thể tắm 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 ôxy 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% ôxy 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, ôxy trong không khí hòa tan trong chất nhầy của da sẽ thẩm qua da vào bên trong các mạch máu đỏ, mặt khác khí CO₂ trong máu sẽ thẩm qua thành mạch máu, qua da rồi tan vào chất nhầy của da. Khi da lưỡng cư khô dù sống trong môi trường nhiều ôxy chúng vẫn bị chết ngạt, do đó đòi 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 tim nhĩ phải chỉ chứa máu động mạch (đỏ tươi) do tĩnh mạch da đổ vào còn tim nhĩ trái chỉ chứa máu tĩnh mạch (đỏ thâm).

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 tang khá phát triển. Hàm trên sơ cấp là sụn khẩu 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 éch *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 vảy. 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 khâu cái hình que và 2 xương cánh. Sụn khâu 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 khâu 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 éch có xương vuông chuyển sang bên nén 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 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.

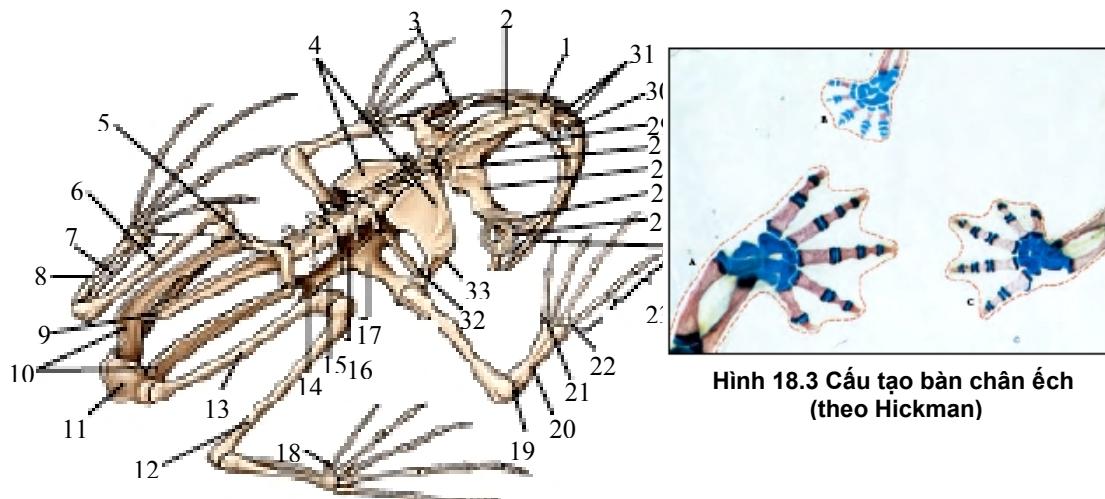
- Phần chậu chỉ có một đốt sống, có 2 mấu khớp chặt với xương chậu tạo thành điểm tựa vững chắc cho đai hông, đồng thời có khớp với 1 hay 2 lồi cầu của trâm đuôi (đây là đặc điểm chẩn loại quan trọng).

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 quả và xương trước quả. Chỗ tiếp xúc với 3 xương là ổ khớp xương chi trước. Trên xương trước quả có xương đòn, phía trước xương úc là xương trước úc nằm giữa xương quả và trước quả. Do thiếu xương sườn nên xương úc của lưỡng cư không gắn với cột sống. Như vậy đai vai và xương úc nằm tự do trong khói cơ ngực (hình 18.2).



Hình 18.3 Cấu tạo bàn chân éch (theo Hickman)

Hình 18.2 Bộ xương của éch 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. xưa; 8. x. gót; 9. x. trâm đuôi; 10. x. cánh chậu; 11. x. ngòi; 12. x. chày mác; 13. x. đùi; 14. x. cán ức; 15. x. giữa ức; 16. Sụn trên quặ; 17. Sụn quặ; 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 chẩm; 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 ngòi và phần háng. Phần chậu có 2 xương chậu, có một đầu gắn với đốt sống chậu, một đầu gắn với xương ngòi 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 ohụ 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 thắt rõ ràng và nóc não có chất thần kinh làm thành vòm não cổ. Thuỷ khứu giác nhỏ.

- Não trung gian: phát triển bình thường, có m�u não trên, cơ quan đỉnh, m�u não dưới và phễu não. Có thần kinh thị giác bắt chéo.

- Não giữa gồm 2 thuỷ thị giác nhỏ, song vai trò vẫn rất quan trọng.

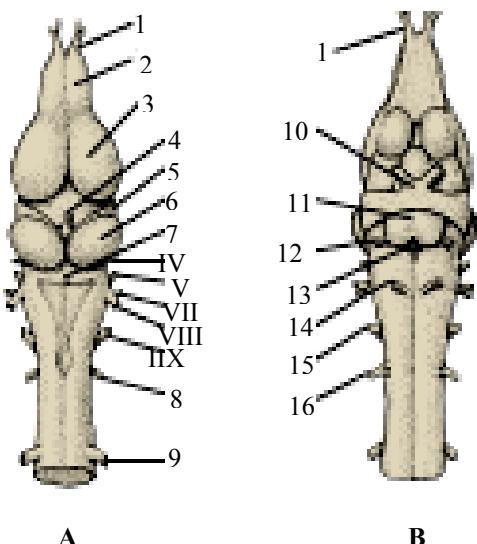
- Tiểu não kém phát triển hơn cá vì hoạt động vận chuyển không phức tạp, chỉ là một nếp thần kinh trước hành tuỷ. Tiểu não không phát triển, hành tuỷ là nơi xuất phát 10 đôi dây thần kinh não (hình 18.4).

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 éch *Rana* (theo Hickman)

Mặt lưng; B. Mặt bụng

1. Thần kinh khứu giác; 2. Thuỷ khứu giác; 3. Bán cầu não; 4. Máu 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. Bắt chéo thần kinh thị giác; 11. Tuyến yên; 12. Dây thần kinh não số III; 13. Máu 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

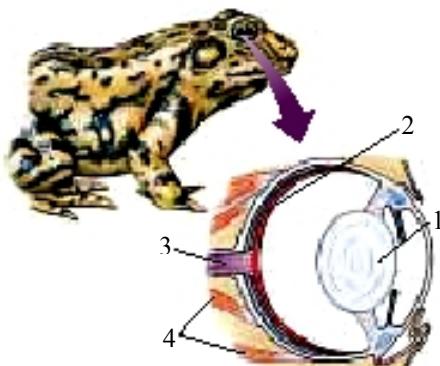
6.1 Thị giác

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. Thuỷ 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 mạc, 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 bàn đạp 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 bàn đạp 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. Thầu kính; 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 hertz

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 rèn rỉ 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 (énh ương). Tiếng kêu của lưỡng thê thay đổi tùy loài. Tiếng kêu "nhóc nhóc nhen nhen" là của nhóc nhen; "kèng kèc" 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 Jacobson

Gồm các tế bào khứu giác nằm trong xoang mũi. Ngoài ra còn có cơ quan Jacobson 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 cót 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 hoà 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 phỏng ra phía trước, tuyến dính trên lưỡi sẽ dính con mồi đưa vào miệng.

Một số loài cá cóc nước có lưỡi nguyên thuỷ (chỉ đầy thức ăn chứ chưa lấy thức ăn), một số loài khác lại tiêu giãm 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 đòn 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 tuy:

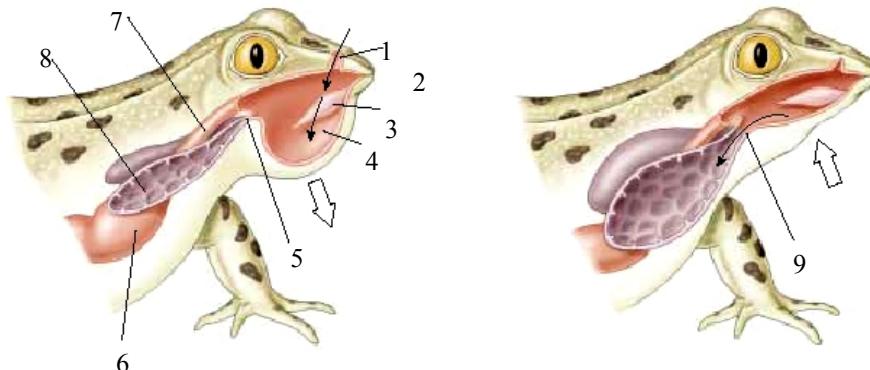
- Gan có 3 thuỷ, túi mật ở thuỷ giữa, mật đổ vào ruột tá.
- Tuy tập trung thành khối, nằm ở đầu ruột tá và tiết dịch tiêu hoá vào ruột tá.

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 tuỳ thuộc vào nơi sống.

8.1 Hô hấp bằng phổi

Cấu tạo tương đối đơn giản. Hình trừng, xốp 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 nhẵn, có day 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 khuyếch 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 thèm miệng hạ xuống thì không khí từ ngoài qua lỗ mũi vào miệng, sau đó van mũi khép lại. Thèm 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 đùi 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.

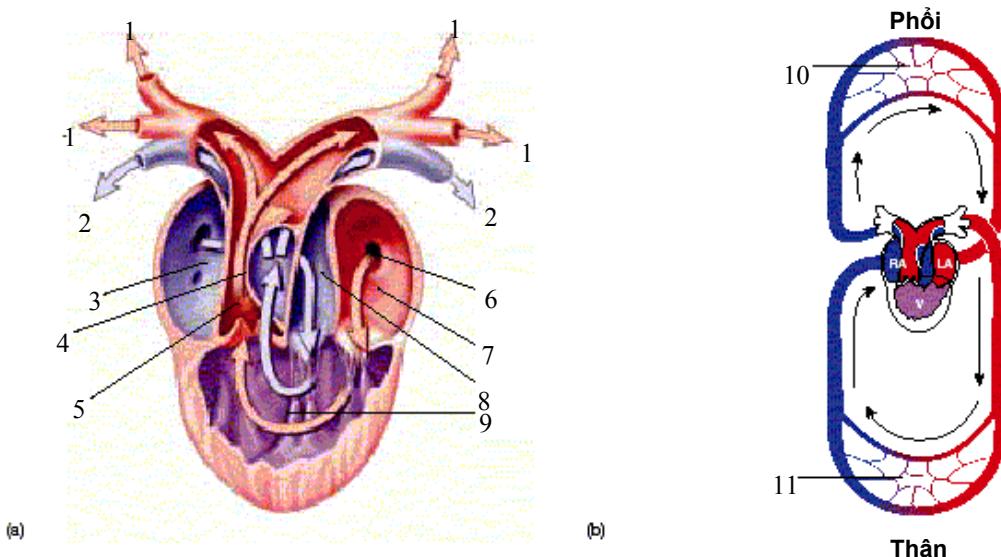
Mang ngoài của nòng nọc lưỡng cư không đuôi bao giờ cũng ngắn hơn mang ngoài của nòng nọc lưỡng cư có đuôi.

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 thê 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 éch 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 huyệt. Lá lách có dạng tròn, màu đỏ nằm trên màng bụng, gần đầu ruột thẳng.

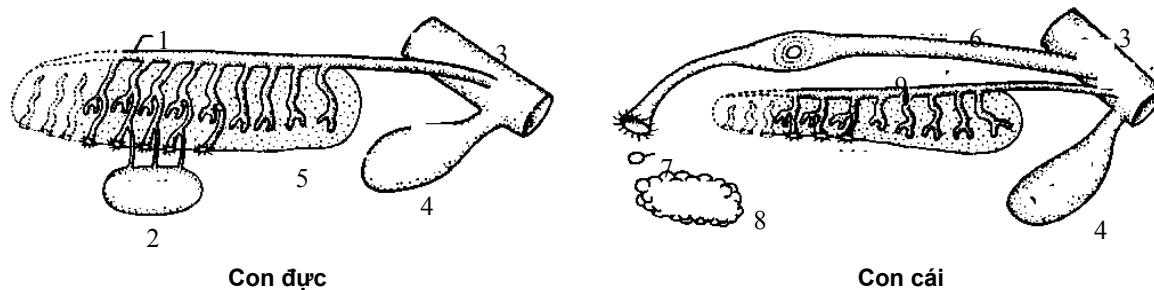
10. Cơ quan bài tiết

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 thè trưởng thành, thận ở giai đoạn trung thận (mesonephros). Ở một số loài thông với xoang huyệt còn có bàng quang. Nước tiểu đổ vào xoang huyệt rồi mới vào bàng quang. Sau đó nước tiểu từ bàng quang đổ vào huyệt ra ngoài (hình 7.8).



Hình 18.8 Hệ niệu sinh dục của lưỡng cư (theo Storer)

1. Ông niệu - sinh dục; 2. Tinh hoàn; 3. Huyệt; 4. Bóng đái; 5. Thận; 6. Ông dẫn trứng; 7. Trứng; 8. Buồng trứng; 9. Ông 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.

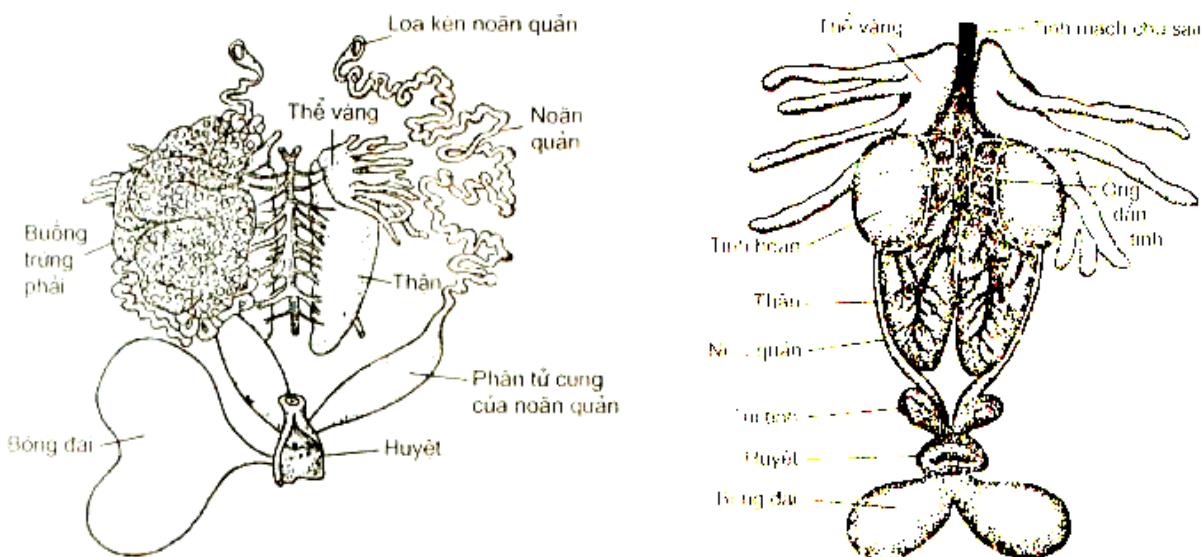
- Sự bài tiết của lưỡng cư có những đặc điểm đặc trưng do đời sống nửa nước, nửa cạn và tính chất của da. Da của lưỡng cư ẩm và có khả năng hấp thu nước mạnh, do đó lưỡng cư (trừ lưỡng cư sống ở nước) sống lâu quá trong nước, nước có thể xâm nhập nhiều vào cơ thể. Mặt khác nếu chúng sống lâu quá ở trên 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 tinh: Con đực có một đôi tinh hoàn dài, phía trên có thể mõm 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 hưng 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 huyệt. (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 chia 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 đùi 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 mao da hóa sừng gọi là chai sinh dục, ngực của ếch gai đực (*Rana spinosa*) có nhiều mao 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 để trứng. Mào da trên lưng kỳ giông, hoặc những nếp da mỏng hai bên sườn và đùi của éch 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 éch 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 chầu 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 huyệt 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 để trứng.

- Sự giao phối được tiến hành đơn giản ở nhóm không đuôi (cóc, éch, 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 éch (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. Éch giun (*Ichthyophis*) con đực có một phần dài của huyệt làm nhiệm vụ giao cấu. Một số loài lưỡng cư không đuôi như éch 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 sống. Loại éch 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 trứng 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 ôm 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 huyệt 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 đẻ 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 (éch, nhái ...).

- Số lượng trứng thay đổi tùy loài, tùy mức độ bảo vệ và tùy theo kích thước cơ thể. Éch đẻ 3000 trứng, nhái - 2500, cóc nước - 600, éch giun 12 - 25 trứng. Lưỡng cư có đuôi thường đẻ trứng ít hơn lưỡng cư không đuôi vì có hiện tượng thụ tinh trong (có loài đẻ chỉ 2 trứng).

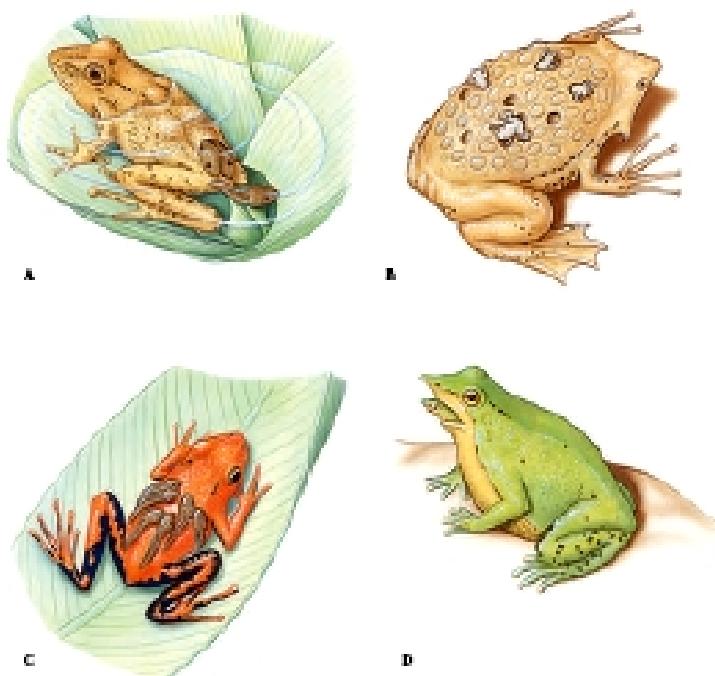
- Một số loài lưỡng cư chuẩn bị nơi đẻ rất cẩn thận. Nhái bám (*Rhacophorus*) đẻ trứng vào lá cây, bờ rào quanh ao hay cạnh cây cắm xuống nước. Đám trứng đẻ ra có nhiều chất nhầy được con cái dùng chi sau đảo liên tiếp tạo thành một đám bọt lớn gọi là tổ. Trong tổ trứng nở thành nòng nọc, sau đó rơi xuống nước để tiếp tục phát triển. Nhái bám nhỏ (*Philautus*) cũng làm tổ bọt như vậy trong hốc cây. Khối bọt thoát đầu 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 cuốn lá thành cái ống chứa trứng. Nòng nọc nở ra lọt qua lỗ ống xuống nước.

Éch 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 thấy ở lưỡng cư với mức độ khác nhau. Éch giun đào một hố 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.

Nhai 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 đấy trong vài tuần đến khi trứng gần nở. Lúc đó nó đớp trứng vào miệng, dùng lưỡi dồn 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 dữ. 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 trùm 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 thanh 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 nòng nọc có phổi và chi, mang và đuôi tiêu giảm.

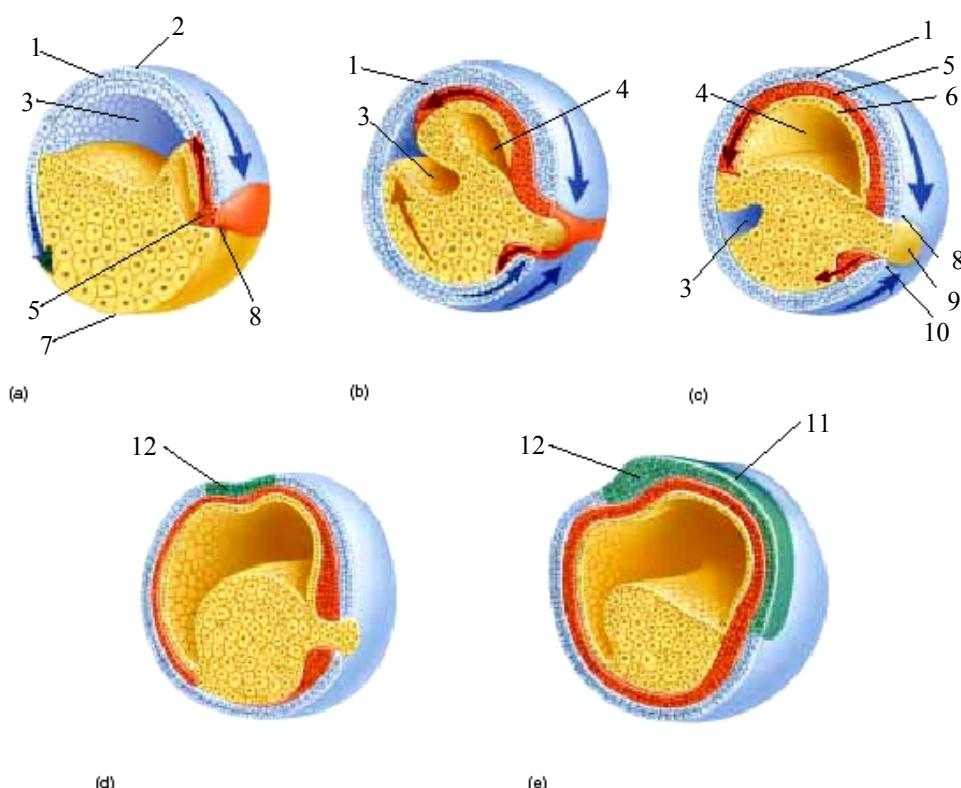
- Thời kỳ thứ nhất chia làm 3 giai đoạn:

+ Nòng nọc mới nở chưa có khe mang, miệng và mũi, mắt ẩn dưới da. Sống bằng noãn hoàng còn lại trong ống tiêu hóa

+ 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 tẩm thần kinh; (e). Rãnh và ống thần kinh (màu xanh).

1. Ngoại bì; 2. Lỗ phôi; 3. Xoang phôi; 4. Ruột nguyên thuỷ; 5. Trung bì; 6. Nội bì; 7. Cực thực vật; 8. Môi lunge; 9. Lồi noãn hoàng; 10. Môi bụng; 11. Sống thần kinh; 12. Tẩm 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 cảng, 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 chấn hình thành (chi trước hình thành trước như do bì da nắp mang che phủ nên chi sau lại xuất hiện ra ngoài trước).

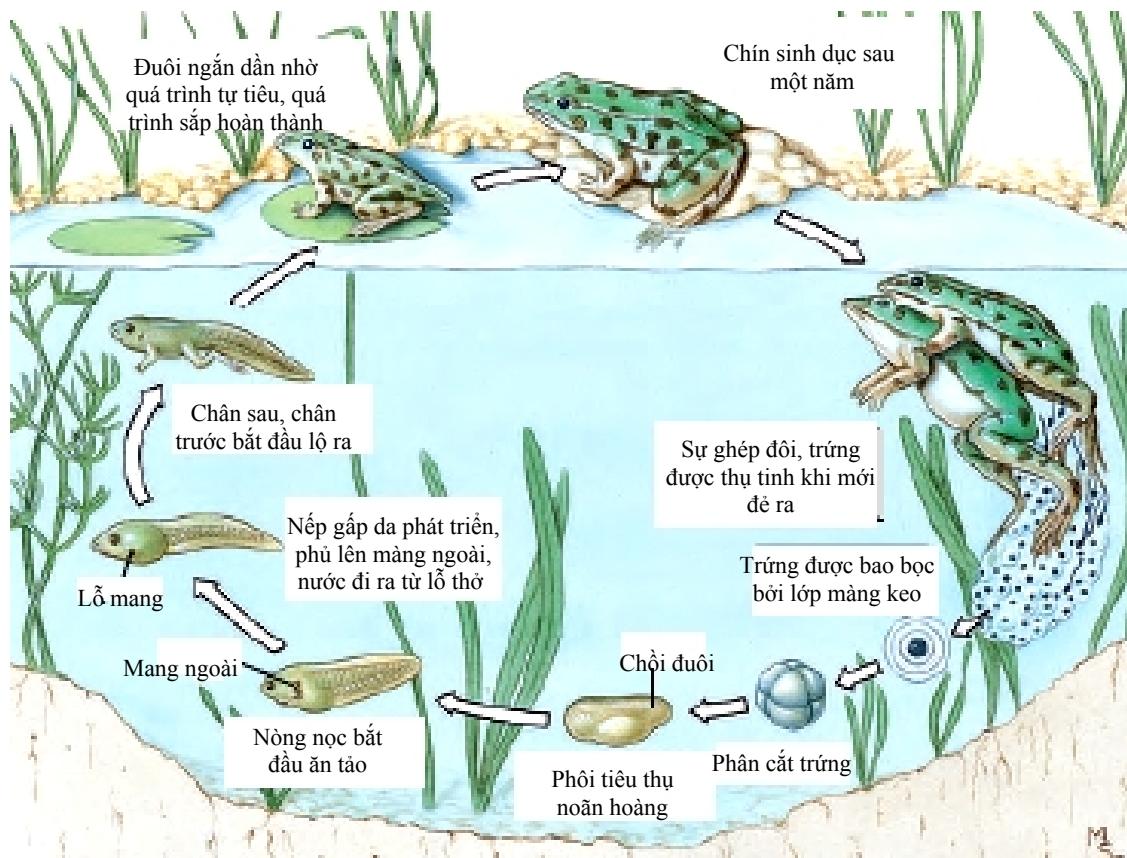
+ Tiêu biến đuôi do sự tham gia phân hủy của tiêu thể (lysozyme).

+ Xuất hiện trung thận, hình thành một số cơ quan mới, nòng nọc biến thành éch 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 hóa.

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, éch - 18 năm, nhái nhỏ - 5 năm. Trong điều kiện tự nhiên tuổi thọ lưỡng cư thấp rất nhiều, éch 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 éch (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 dẫn 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 cua 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 kiêm 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 cổ (*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 lùi lượt và dũi phần sau thân vào đất. Cử động lùi lượt của các chân dẫn đến hình thành khớp động giữa xươngẬt và đốt sốngẬt nhô mấu 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 đặc 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 (éch ang, éch 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 quẩy 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, éch ...) 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 đặc 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 phổi biển 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 phổi biển 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 phổi biển 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 (ěnh ương, cóc nước, nhái bầu...) chỉ ăn một số ít loài, chủ yếu các loại côn trùng có vỏ mềm (kiến, mồi...).

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 nữa 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 nhặt đói 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 cổ). Các loài bám trên lá cây thường có màu xanh (chèn hiu). Nhái bám nhỏ (*Philautus*) dễ lẫn trong đám địa y. Nhiều loài ếch có vết đen trên thân làm ngụy 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, chèn 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 chật trong khe hốc khó bị lôi ra ngoài (ěnh 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 tiêm

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 tắm tên, có thể giết chết khỉ 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 Urodea)

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 mặt hay lõm sau, chưa có sườn 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 (*Paramessotriton 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 sườn 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 Éch giun (Ichthyophiidae): Ở Việt Nam có loài éch giun (*Ichthyophis glutinosus*) gặp ở Tam Đảo, Gia Lai, Kon Tum, Hà Tiên, U Minh và Vân Nam Trung Quốc.

3. Bộ Bò 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 Éch nhái dạng cổ (Archaebatrachia), 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 (Rhinophryne) phân bố ở Nam Mỹ.

- Phân bộ Á lõm trước (Anomoeocoela) có 2 họ, khoảng 88 loài. Họ cóc bùn có giống

cóc gai mắt (*Megophrys*). Ở Việt Nam có loài *M. longipes*.

- Phân bộ Éch 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 *Gastrotheca* cưa trứng tron 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 Éch 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 có 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 catesbeiana*), ếch khổng lồ châu Phi (*Rana goliath*).

- + Họ Nhái cây hay Éch 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 bám 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 bám 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 ênh 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

- **Éch giun (*Ichthyophis glutinosus*)** (Éch giun = éch 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 éch 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 gốc đuôi.

Éch giun sống chui luồn 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. Éch 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 quấn 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.

- **Éch đồng (*Rana tigrina rugulosa*)** còn được gọi là éch 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.

Éch 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.

Éch đồng là con vật có ích và góp phần tiêu diệt các côn trùng gây hại, một số nước đã thử nghiệm nuôi éch trong các ruộng lúa thì năng suất tăng lên rõ rệt. Éch là món ăn ưa thích lâu đời của nhân dân ta và nhiều nước trên thế giới.

- **Bù tót (*Rana cancrivora*)**: Hình dạng gần giống éch 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, luối chẽ 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 tót 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 cơm, 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 rõ 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 sấm 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 đậm 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 huyệt. 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 vực

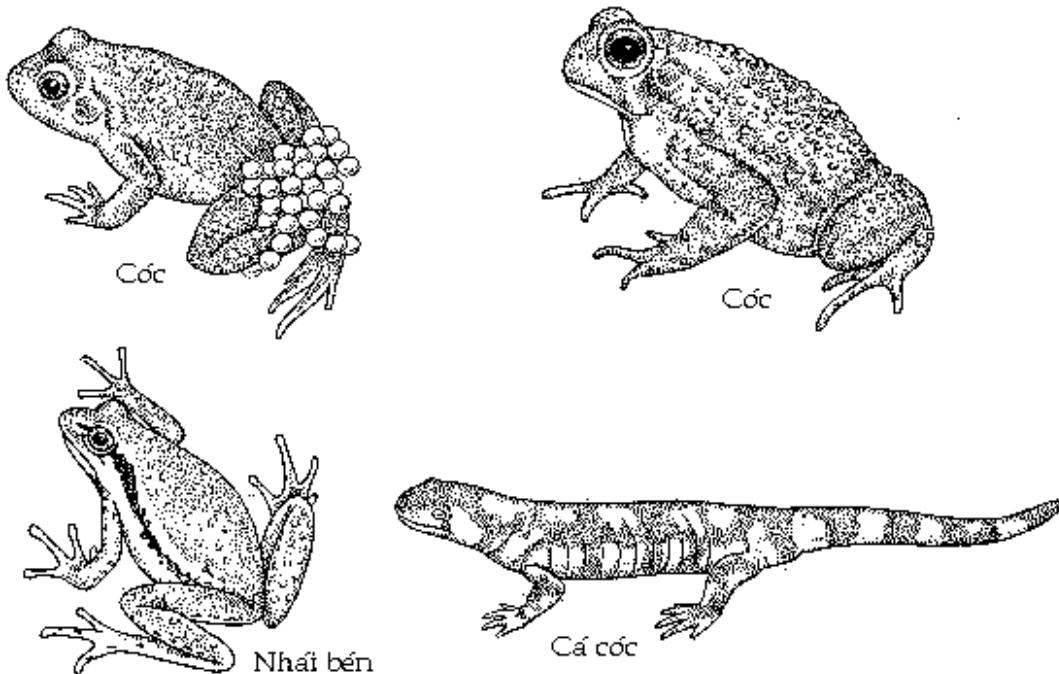
nước. Chúng nhảy từ cây cỏ này sang cây cỏ khác dễ dàng. Thức ăn của chúng là kiến, sâu non, cánh cứng, mối, cào càò, nhện, góp phần vào việc tiêu diệt côn trùng có hại.

- 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 nối 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, đống gạch. Hang của cóc gần như cố định, mỗi hang cóc từ 2 - 5 con. Cóc kiếm ăn từ sấm 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 nghiến răng 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 ngọt bỗng, bột cóc là thuốc chữa bệnh còi xương. Mùi cóc cũng là dược liệu quý (hình 18.14).

- **Hót cổ (*Rhacophorus leucomystax*)**: Đôi khi còn gọi là chẫu 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 éch cây. Da trơn, lưng màu xám nhạt, đỏ nâu, vàng. Phần bụng trắng, vàng lợt. Đầu to, mõm ngắn, thân dẹp. 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 đầm cỏ, bụi cây nhỏ bên các vực 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, đầm cỏ, bụi cây. Trứng đẻ ra sau khi được thụ tinh được các cá thể cái dùng chân sau đảo tạo thành cá đát bọt lớn gọi là tổ dính trên các cành lá. Lúc đầu đát bọt 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 (*Ooeidozya lima*)**: Còn gọi là cóc nước sần hay nhái bèo, nhỏ từ 2-3 cm, dáng bầu bầu. Da có nhiều mucus 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 lằn 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 nối rất rộng có tỷ lệ 1/1. Khớp cổ chày 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 cổ, lá bèo. Vào những chiều nắng khoảng 15 - 17 giờ hoặc những ngày sáng mưa chiều nắng chúng kêu nhiều. Tiếng kêu nhở túi thanh âm nghe "kèng kèc" 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 (*Phrynobatrachus laevis*)**: Còn gọi là cóc nước nhẵn, 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 lằn 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 nối rộng, tỷ lệ 2/3, khớp cổ chày vượt khỏi đầu mõm 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.

- **Ễnh 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, mõm 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.

Ễnh ương phân bố rộng. Tiếng kêu "uênh oang" nghe rất rèn rĩ, vang xa là do khi kêu ngoài túi thanh âm toàn cơ thể cũng căng phòng khí làm tăng âm thanh. Ễnh ương bơi giỏi song chúng thường nuốt khí làm cơ thể căng phòng như một chiếc phao bơi để tự do thả nỗi mình theo dòng nước. Khi gặp nguy hiểm có nhiều trường hợp ễn ương không bỏ chạy mà hiện ngang đương đầu với kẻ thù. Khi đó chúng nuốt không khí làm cơ thể phình to ra, làm cho kẻ thù phải bỏ đi. Ễnh 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.

Ễnh ương được xếp vào loài có ích cho nông nghiệp, ở miền nam một số nơi dùng làm thực phẩm.

- **Nhai bầu hoa (*Microhyla ornata*)**: Đôi khi gọi ễn ương nhỏ, chiều dài thân từ 1,5 - 3,0cm. Da láng lưng có màu nâu đôi khi hơi hồng, có một vệt màu nâu sẫm kéo dài từ đầu đến hai bên đều thắt 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). Éch cây đỏ (*Agalychnis callidryas* - Bộ Anura)

(b). Kỳ nhông hô có vạch (*Abystoma tigrinum* - Bộ Caudata)

(c). Éch 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 Hawai 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, bù tột ... 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.

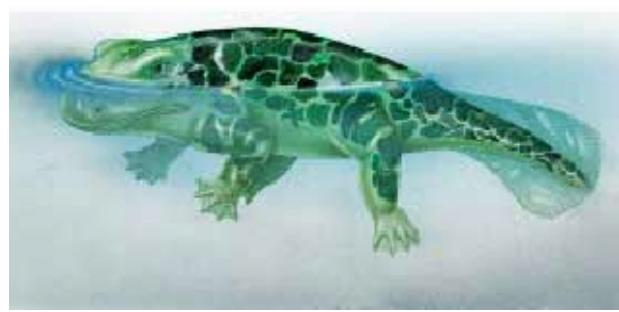
- Nhiều loài lưỡng cư (cá cóc, ếch, cóc ...) được dùng trong các phòng thí nghiệm sinh học.

Vẫn 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 hóa 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 ôxy trên cạn và vây chẵn có thùy thịt để phát triển thành chi 5 ngón ở kỷ Devon cách đây 300 triệu năm. Di tích hóa thạch ếch nhái cổ (Ichthyostega) xuất hiện vào kỷ Devon dưới, cách đây 300 triệu năm (hình 18.16).



Hình 18.16 Éch nhái cổ (theo Raven)
Ichthyostega đầu tiên lèn đất liền (phải)
 Hóa thạch *Cacops* trên mặt đất ở kỷ 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 tấm giáp chỉ để lại mắt, lỗ mũi và lỗ đỉnh. Nhiều loài còn có tấm 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 có 5 ngón...

Các cá vây tay cổ, đặc biệt là 2 giống *Eusthenopteron* và *Sauripterus* có sọ với tấm giáp, hệ tuần hoàn giống như lưỡng cư giáp đầu, có vây ngực.

2. Điều kiện hình thành lưỡng cư đầu tiên

Ở kỷ ĐệVôn 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 thối 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 biển 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 hóa và mối quan hệ của Lưỡng cư

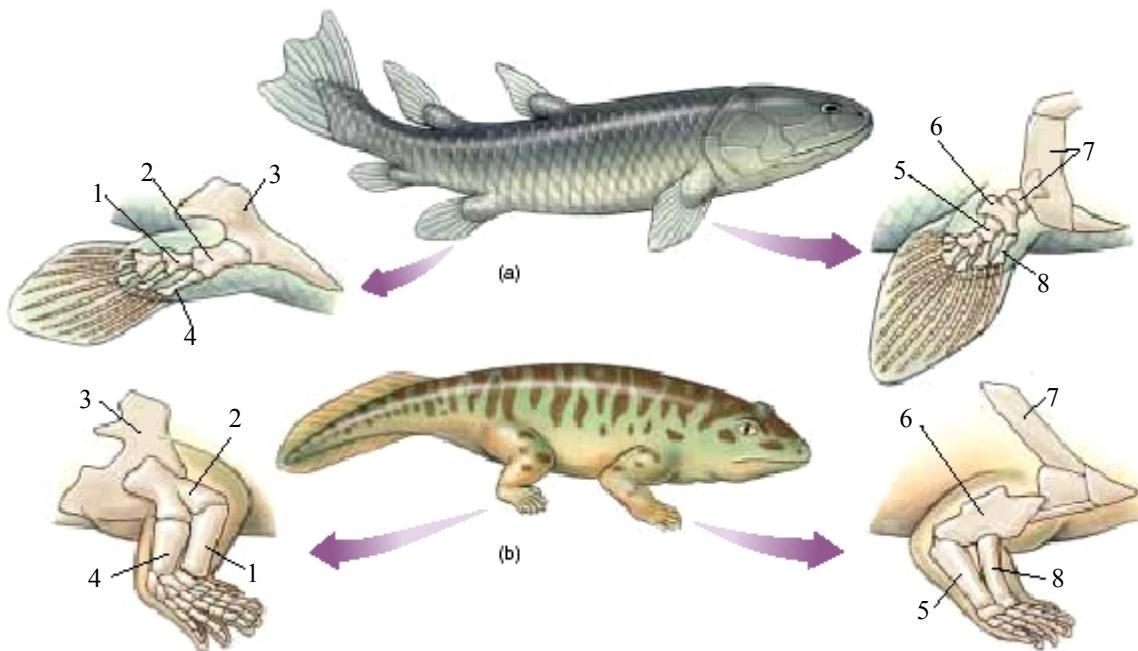
Dựa trên di tích của các loài giáp đầu, các nhà cổ sinh vật học chia lớp lưỡng cư làm

ba phân lớp: phân lớp đốt sống dày (*Apsidospodyli*), 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 thiểu 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 Caudata (Caudata) và Không chân (Apoda).



Hình 18.17 Tiến hóa từ vây tay của cá đến chân của éch (theo Raven)

(a). Cá Vây tay; (b). Éch nguyên thủy: 1. Xương ống; 2. Xương đùi; 3. Xương chậu; 4. Xương mác; 5. Xương khủyu 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 Đệvon, phát triển mạnh ở kỷ Thạch thán, Pecmi, Tam diệp 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 thằn lằn (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 diệp. 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 diệp và về sau bị tuyệt chủng. Các dạng răng rói nguyên thủy có đặc điểm gần giống như bò sát nguyên thủy, chứng 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 Bách phán mới xuất hiện di tích hóa thạch của lưỡng cư không đuôi và có đuôi diễn hình. Sự tiêu giảm giáp xương đầu, giáp bụng và một số xương bì ở sọ éch 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 diệp.

Các di tích hóa thạch của lưỡng cư được thấy ở cuối kỷ Jura và đầu kỷ Bách phán-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 Đệvon.

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 được 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 luồng 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 nắp 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,Ậch và đuôi. Số có một lõi 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, co 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 Jacobson 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 thắt 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 tinh. Con đực có cơ quan giao cấu. Thụ tinh trong. Trứng lớn có vỏ dai và thâm 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

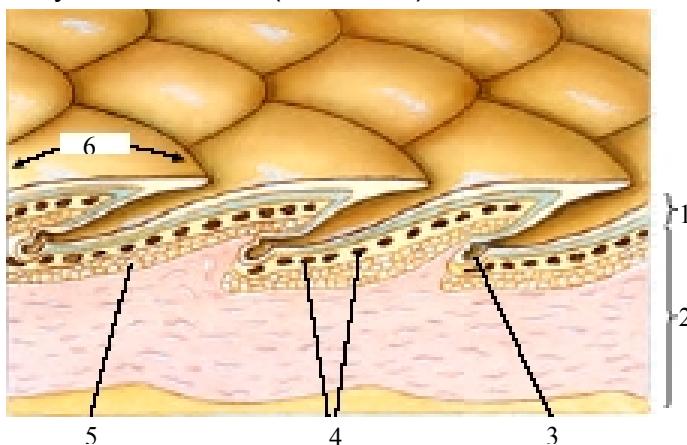
1. Vỏ da

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 vẩy 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 thuỷ (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 mảng 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 thuỷ. Rắn non có số lần lột xác nhiều hơn rắn trưởng thành, rắn nhện 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 rõ ràng 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 huyệt của cá sấu và rắn, tuyến đùi 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 thăn lằn và vảy rắn thường xếp lên nhau như ngói lợp, chỉ có phần gốc 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.

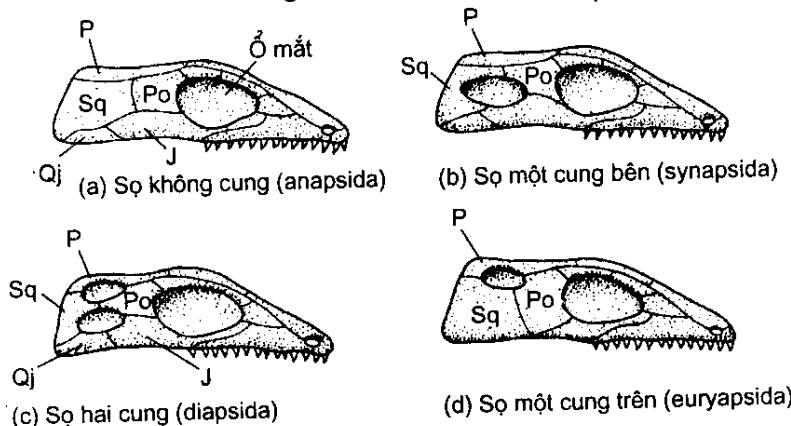
- Ngón tay, chân, vuốt cũng là sản phẩm da bò sát.

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 lồi 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 đình; Po. xương sau ổ mắt; Sq. xương vảy;

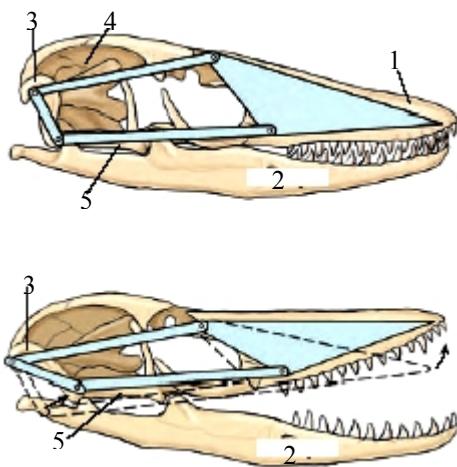
Qj. xương vuông gó má; J. xương gó má

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 nhò 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 thăn lằn có 8 đốt), 2 đốt sống thứ nhất và 2 biến đổi thành đốt chông và đốt trực, 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.

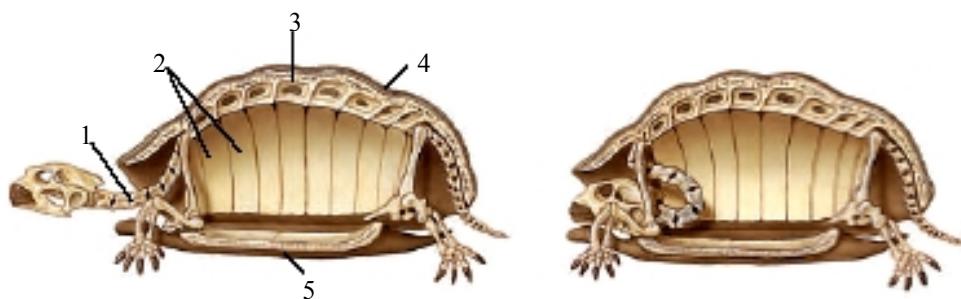
- Phần ngực gồm nhiều đốt, số đốt cũng thay đổi tùy loài, thường là 5 đốt, mỗi đốt mang một đôi sườn có đầu xa gắn với xương mỏ ác làm thành lồng ngực chính thức.

- 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)

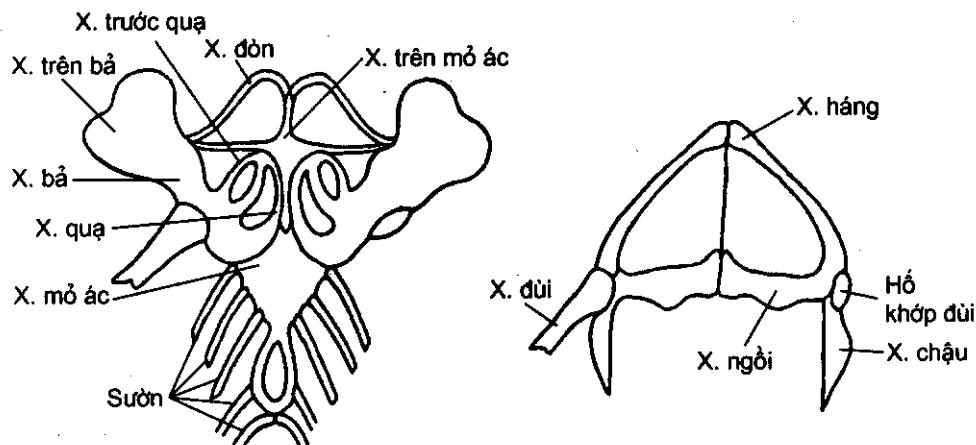
1. Cỗ; 2. Xương sườn; 3. Cột sống; 4. Vỏ giáp; 5. Yếm

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 thằn lằn bóng *Mabuya*
(theo Đào Văn Tiên)

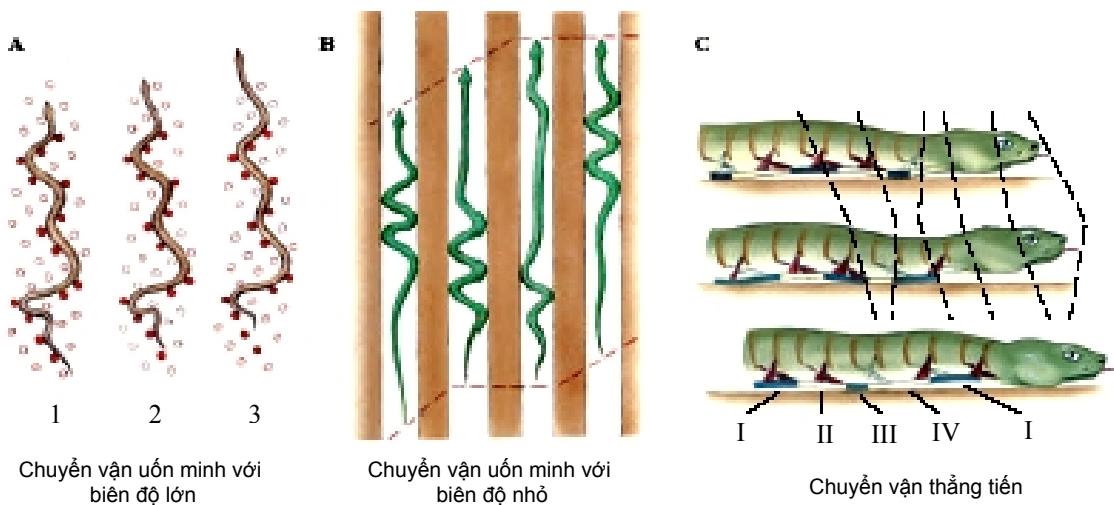
Ở bò sát chi có cấu tạo 5 ngón điển hình của động vật ở cạn nhưng so với lưỡng cư kích thước của xương cổ chân và xương bàn chân của chi sau giảm đi, làm giảm diện tích tiếp xúc giữa chi và mặt đất. Trong khi vận chuyển chi trước có tác dụng kéo thân vươn dài, còn chi sau đẩy cơ thể tiến lên.

Ở rắn, các chi bị tiêu biến chỉ các loài rắn nguyên thủy (trăn, rắn giun) còn di tích của đai hông và chi sau (xương đùi) tồn tại, biểu hiện ra ngoài thành hai cựa giống cựa gà nằm ở hai bên khe huyệt.

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 thằn lằn có thể chạy, nhảy hay bay. Nhóm cá sấu có thể bò và bơi. Còn nhóm rắn có cơ vẩy 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 gồ 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 vẩy bụng.

Ở các loài rắn sống trên cạn có các vẩy bụng thường to và thưa. Nhờ vận động của các xương sườn, các cơ liên sườn co rút nhịp nhàng khiến cho vẩy 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 vẩy 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 giây; 2. Một giây; 3. Hai giây; 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, nóc 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.

- Thuỳ đỉnh và thuỳ khứu 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

Tủy sống chạy dọc cột sống, đã có 2 phần phình và các đôi dây thần kinh tủy 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 săn 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 rót 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 trán 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 bồ 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 kèm, trong đó khả năng này ở rắn là kèm 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 sỗ 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 thê mí, vừa làm dịch chuyển nhân mắt vừa làm nhân mắt đổi hình. Trên màng võng thấy xuất hiện mầm mống 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 lưỡi thì lưỡi 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 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 luồn 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, trăn. 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 mở to thành hình tròn (gồm rắn hổ mang, mai 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.

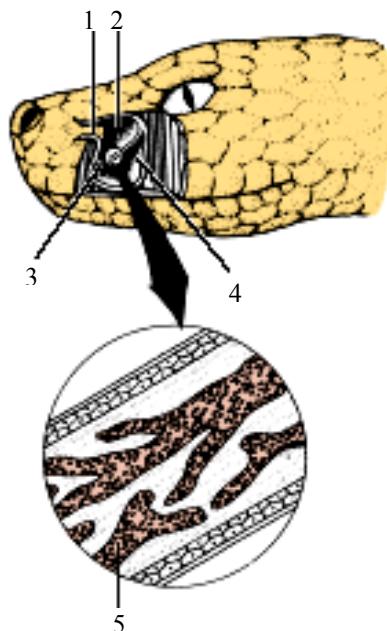
Mắt cá sấu lồi, do đó có tầm nhìn rộng hơn, thêm vào đó con ngươi là một khe dọc, có thể điều tiết để mở rộng hay hẹp thích ứng với độ chiếu sáng của bên ngoài, thủy tinh thể rất đàn hồi nên cá sấu có thể điều tiết thị giác để phát hiện con ở các khoảng cách khác nhau. Cá sấu quen đời sống ở dưới nước, nên khi lên cạn tuyển 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 mõi

- Hố má: Ở một số loài rắn, giữa lỗ mũi và mắt có một hốc 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 $25\mu\text{m}$. 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 tuyển 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 $0,1^{\circ}\text{C}$. Ngoài ra hố má còn xác định vị trí của tia nhiệt

phát ra từ các con mồi. Hố má là cơ quan đặc thù của họ rắn có hố má (Crotalidae) giúp phát hiện và xác định vị trí các con mồi thuộc động vật đẵng nhiệt khi chúng



Hình 19.7 Hố cảm giác nhiệt (hố má) ở rắn chuông (theo Hickman)

1. Lỗ mõm của hố 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 mẫn cảm với sự thay đổi nhiệt độ rất nhỏ ($0,003^{\circ}\text{C}$). Ở hố má có hàng ngàn đầu mút dây thần kinh cảm giác trên 1cm^2 . Hố 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 hố 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.

- Hố mõm: Ở nhiều loài rắn, hố cảm giác nằm trên các vảy của mõm trên và mõm dưới được gọi là hố mõm. 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 hố nhổ công dụng giống như hố má.

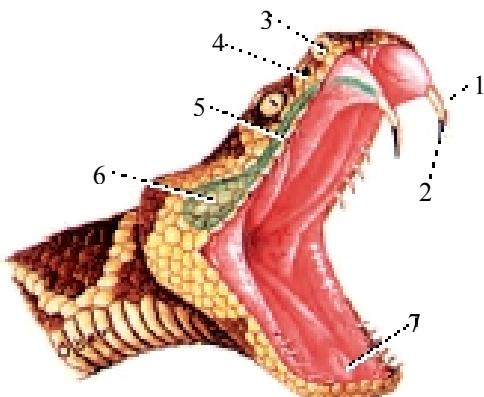
6. Hệ tiêu hoá

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 thê 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 Cỏ 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 nhẹ, 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 xé 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 mẩy 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 té 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 té 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 cổ 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 nhầy 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 hóa 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 tàng phát triển mạnh ở rùa cạn ăn thực vật và ở cá sấu có uốn khúc. Ruột sau (ruột thẳng) đổ trực tiếp vào huyệt. Chiều dài thay đổi theo thức ăn (hình 19.10).

6.5 Tuyến tiêu hóa

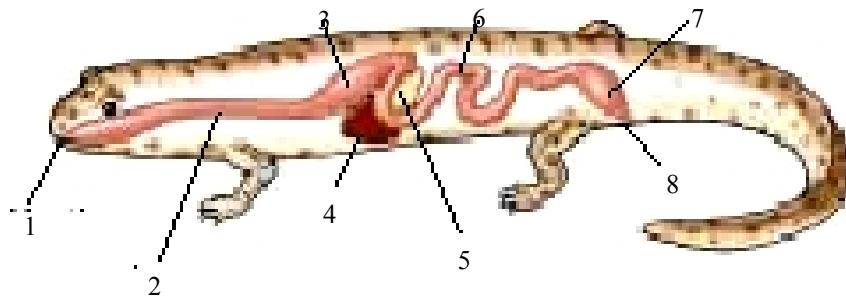
- Gan lớn, không phân thuỷ và dài (ở bò sát dạng rắn), hay phân thuỷ ở các loài khác.

có túi mật lớn.

- Tuy 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 tuỳ 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 thế 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 hóa của tắc kè (theo Hickman)

1. Miệng; 2. Hầu; 3. Dạ dày; 4. Gan; 5. Tuy; 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. Rắn 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 bụng 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 những 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 nhẵn 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:

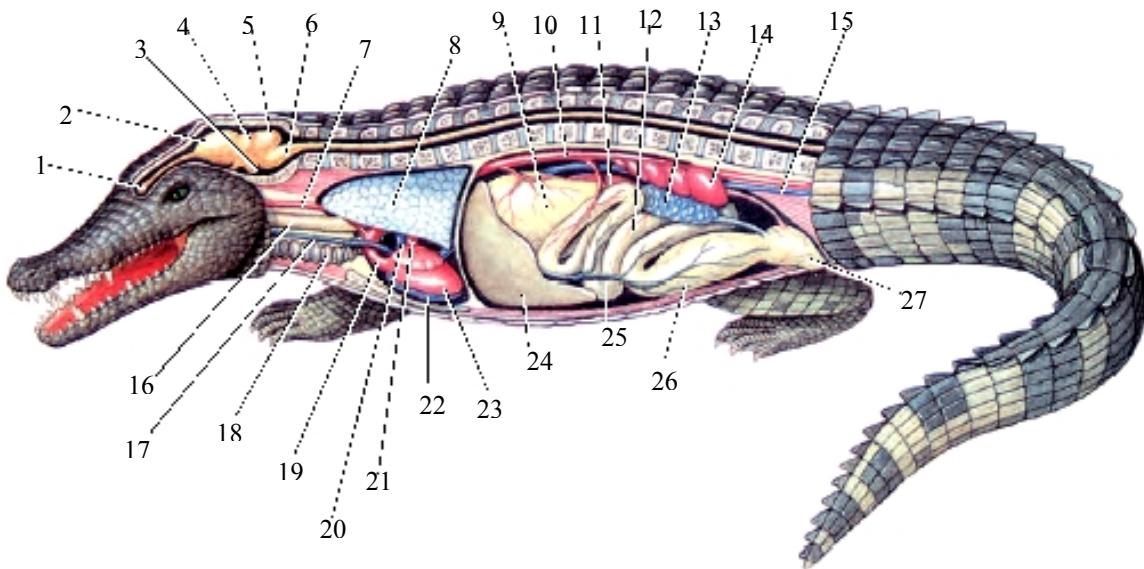
- Thở bằng ngực, thực hiện nhờ sự co giãn của cơ gian sườn.
- Thở bằng thềm miệng như lưỡng cư.
- Thở bằng cử động chi và đầu (rùa).

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 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. Thuỷ khứu giác
2. Bán cầu não
3. Tuyến yên
4. Não giữa
5. Tiểu não
6. Hành tụy
7. Động mạch cảnh
8. Phổi
9. Dạ dày
10. Động mạch chủ
11. Lá lách
12. Ruột
13. Tuyến tinh
14. Thận
15. Tĩnh mạch chủ sau
16. Hầu
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 huyệt

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).

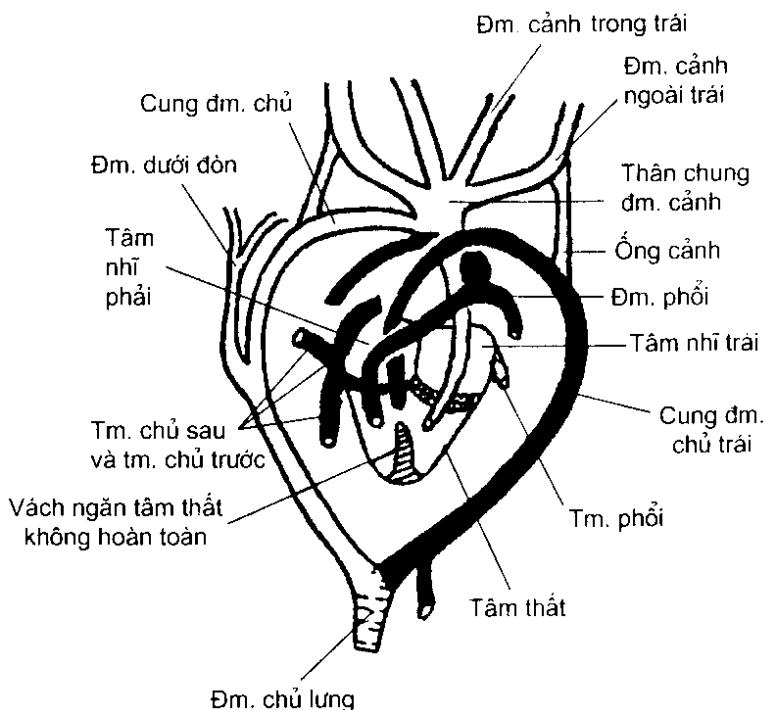
8.2.2 Hệ tĩnh mạch

Máu từ phần sau của cơ thể về tim lần lượt theo các tĩnh mạch sau:

- Tĩnh mạch chủ nhận máu tĩnh mạch từ tĩnh mạch đuôi, 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

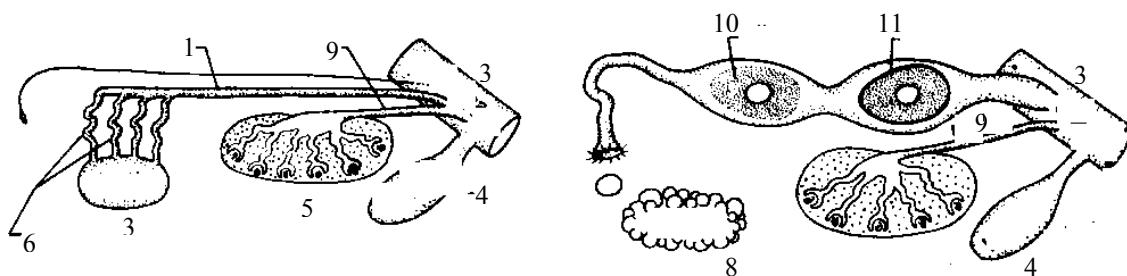
- Máu của tĩnh mạch dưới đòn và tĩnh mạch cảnh tập trung vào tĩnh mạch chủ trước rồi di vào xoang tĩnh mạch, vào tâm nhĩ phải.

- 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. Võ 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 sở dĩ 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 Volff, 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 huyệt 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 rỗng 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 rõ ràng, 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 đó 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).

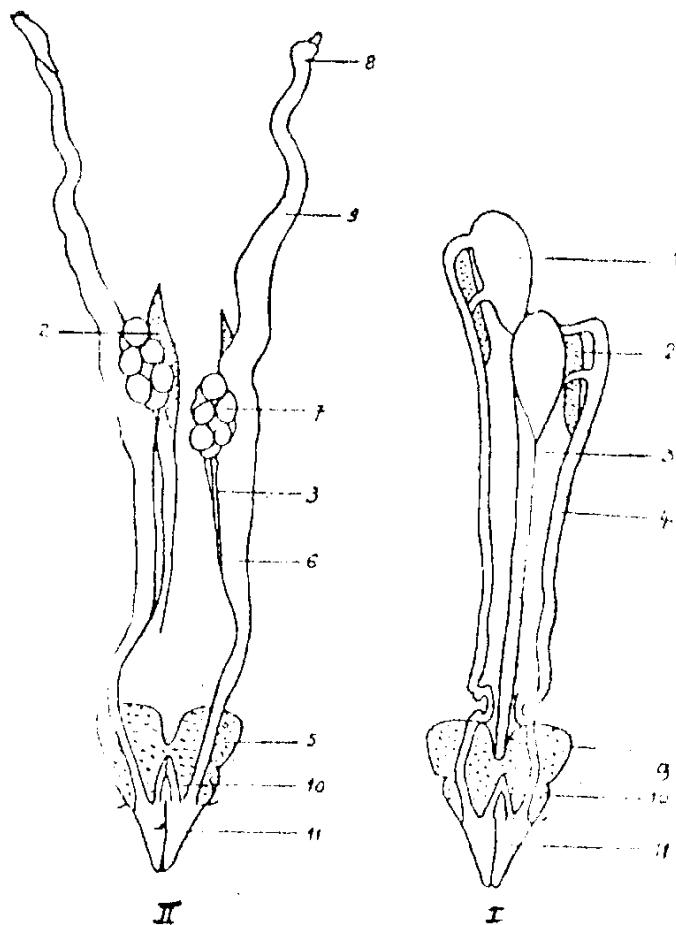
- Trứng bò sát có kích thước lớn hơn lưỡng cư, có nhiều noãn hoàn phát triển trực tiếp, có vỏ dai do thẩm thêm canxi.

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 cái 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 Tiên)

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 sải 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 trăn, trăn đực có cựa 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 (cǎi kě, tắc kè hoa). Cá thể đực của các loài nhông, tắc kè, thằn lằn có những lô đùi hoạt động tiết dịch vào mùa sinh sản. Những lô đùi 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 tuỳ 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 tuỳ 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 nhò 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 rufer*) rắn đực sẽ quần 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 cắc kè (*Calotes versicolor*) lúc múa 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 vẩy 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 đùi vào lưng đớp đuôi, đớp háng thằn lằn cái. Rắn hổ mang được 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 đàm 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 huyệt của cá thể cái. Sự thụ tinh được thực hiện ở bên trong ống dẫn trứng. Thần lằn đực (nhông, thạch sùng) thường dùng răng ghìm 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 kèo 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 huyệt 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 dìm xuống bùn cho đến khi nào chịu mới thôi.

Cá sấu đực dùng chân trước bám chắc 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 huyệt 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 ống 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 kèo 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 tuỳ 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 dẹp) 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, cắc 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 mồi (*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 huyệt. 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 chứa 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 tuỳ loài, tuỳ 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 Chuỷ 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, đói khi ăn cả con. Một số loài bò sát như cắc 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 hố lại. Rùa đào hang rất tài, rùa mẹ dùng chân sau để đào, nếu gặp đất quá cứng rùa mẹ biết đáy 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 quẩy 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 áp 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 áp trứng thật sự, lấy thân quấn tròn đâm trứng để ủ. Rắn hổ mang chúa (*Ophiophagus hannah*) cái đẻ từ 20 - 40 trứng vào đống lá rụng, liền tìm một lớp lá khác để phủ lên trên, rồi cuộn tròn nằm áp 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 đống trứng hình nón. Sau đó trăn cái cuốn lấy toàn bộ ỗ trứng vào trong khúc thân. Ở tư thế áp trứng, đuôi trăn ở dưới, mình trăn cuộn lấy ỗ trứng, còn đầu thì che phủ trên. Trăn áp trứng trong 6 tuần và chỉ rời ỗ trứng trong chốc lát để đi uống nước. Nhờ sự áp 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 ỗ 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 mõm 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 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 cưa quật 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 trết 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, đồi mồi 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 hoang bọc lấy khôi

noãn hoàng, lấy chất dinh dưỡng nuôi phôi. Khi noãn hoàng hết, phôi có hình con thằn lằn nhỏ, chọc vỏ trứng để 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 cưng 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 thục sau 1 năm, rùa từ 2 - 5 năm; cá sấu khoảng 8 năm. Rắn có kích thước nhỏ thành thục sớm hơn loài có kích thước lớn, rắn đực thành thục 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 $20 - 40^{\circ}\text{C}$. 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 mồi, 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 mồi (*Mabuya*) theo một biểu thời gian nhất định trong ngày. Rắn mồi 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 $18^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$, 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 mồi 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 ấm 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 $+5^{\circ}\text{C}$, 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 đòn rắn quần 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 tĩnh. 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 đòn 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 horsfieldi*) 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 đó, 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 bồ mẹ ăn ngay con vừa nở từ trứng, thạch sùng bồ mẹ đuổi bắt thạch sùng con. Một số loài rắn chuyên ăn trứng chim. Rắn ăn trứng chau 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 máu khá lớn. Khi nuốt trứng vào đến vùng cổ thì thực quản co lại, máu 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 máu đốt sống cổ thứ nhất ẩn 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 tuỳ 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 chàu chấu, ứng với thời kỳ phát triển của những loài này trên đồng ruộng. Sau mùa gặt hái, cào cào và chàu 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 tuỳ 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 mồi 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 vịt. 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 mắt hằn 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 lùi nhanh vào bụi rậm hoặc các khe hốc thiên nhiên. Rùa đầm, rắn nước khi gặp nguy hiểm, lội xuống nước dấu kín vào trong bùn.

- Nhiều loài rắn, thằn lằn có màu sắc ngụy trang giống màu sắc của môi trường. Những loài sống ở đất bùn thân có màu chỉ 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 ngụy 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 bánh cổ, dựng đứng phần trước thân, phun phì phì như hổ mang.



Hình 19.17 Loài *Haloderma suspectum* 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 mảng da hai bên cổ để lộ phần trước thân rực rỡ giữa đám vảy. Cắc 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 doạ kẻ thù phồng má há miệng rất to, lộ khoang miệng màu đỏ rực 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 doạ đối phương. Rắn hổ mang bạnh da hai bên cổ, phun phì phì, trên cổ có một đén 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 kèo 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 kêu (*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 rắn 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 thoát chạy: Thằn lằn, rắn mối, tắc kè... khi bị kẻ thù tấn công hoặc chộp được đuôi chúng sẽ tự rụng đuôi. Đuôi đứt rồi khỏi cơ thể vẫn cử động một lúc làm cho kẻ thù tập trung vào mẩu 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 tùng 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 éch (*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 choi choi. 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 miệng để chim xé răng, lấy những thức ăn thừa sót lại trong kẻ 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 vò 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 phả đánh nhau; có loài chỉ cần dọa dẫm, thay đổi màu sắc, dựng mào, phình cổ, có loài phát ra âm thanh... để làm đổi phương phái 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.

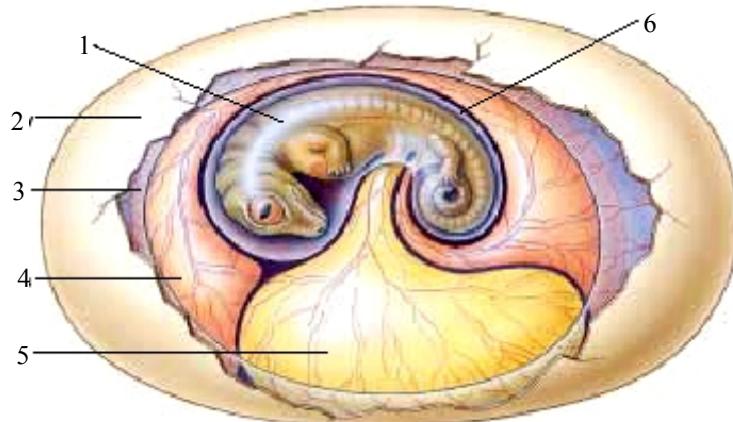
Tính đe dọa và đánh nhau của thằn lằn dẫn đến sự hình thành một "đẳng cấp". Con đực khỏe nhất không chế các con khác, con đực yếu lại ưu thế với con yếu hơn. Việc phân hạng này thông qua các cuộc đánh nhau. Ý nghĩa của sự phân đẳng cấp này làm cho quần thể không tăng đến mức có hại cho loài và con đực 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 ấm và ẩm 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 mộc 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. Võ da; 3. Vỏ trong; 4. Túi niệu; 5. Túi nôan hoàng; 6. Màng ối

2. Bò sát cổ xưa nhất

Các loài bò sát cổ thuộc bộ thằn lằn Sọ đù (Cotylosauria), từ cuối kỷ Thạch thán. Thằn lằn Sọ đù 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 đinh (do đó có tên là sọ đù). Di tích hóa thạch của thằn lằn sọ đù 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 đù 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 đù bị tiêu diệt vào cuối kỷ Permi.

3. Sự tiến hóa của bò sát

Thằn lằn sọ đù có thể coi như là nguồn gốc của tất cả bò sát chính. Sự tiến hóa 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 đù và rùa. Rùa là bò sát cổ nhất ở kỷ Tam diệp 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 Cỗ 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 hố 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 châm ngăn đôi, xương răng rất lớn át các xương khác của hàm dưới.

Có thể kể *Cynognathus* một dạng ăn thịt ít chuyển hóa, *Inostrancevia* ăn thịt chuyên hóa. Vào cuối kỷ Tam diệp, 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 hố thái dương, bao gồm tất cả những loài bò sát hiện nay.

- Chùy đầu (*Prosauria*) là nhóm bò sát nguyên thủy được biết từ kỷ Tam diệp. Di tích cổ nhất là *Hatteria* (*Sphenodon punctatus*) còn tồn tại đến ngày nay.

- Nhóm *Pseudosuchia* bắt nguồn từ chùy 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 phán. 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 diệp, có mõm và khẩu cái thứ sinh còn ngắn, đốt sống lõm hai mặt. Đến kỷ Bạch phán xuất hiện các dạng cá sấu như hiện nay.

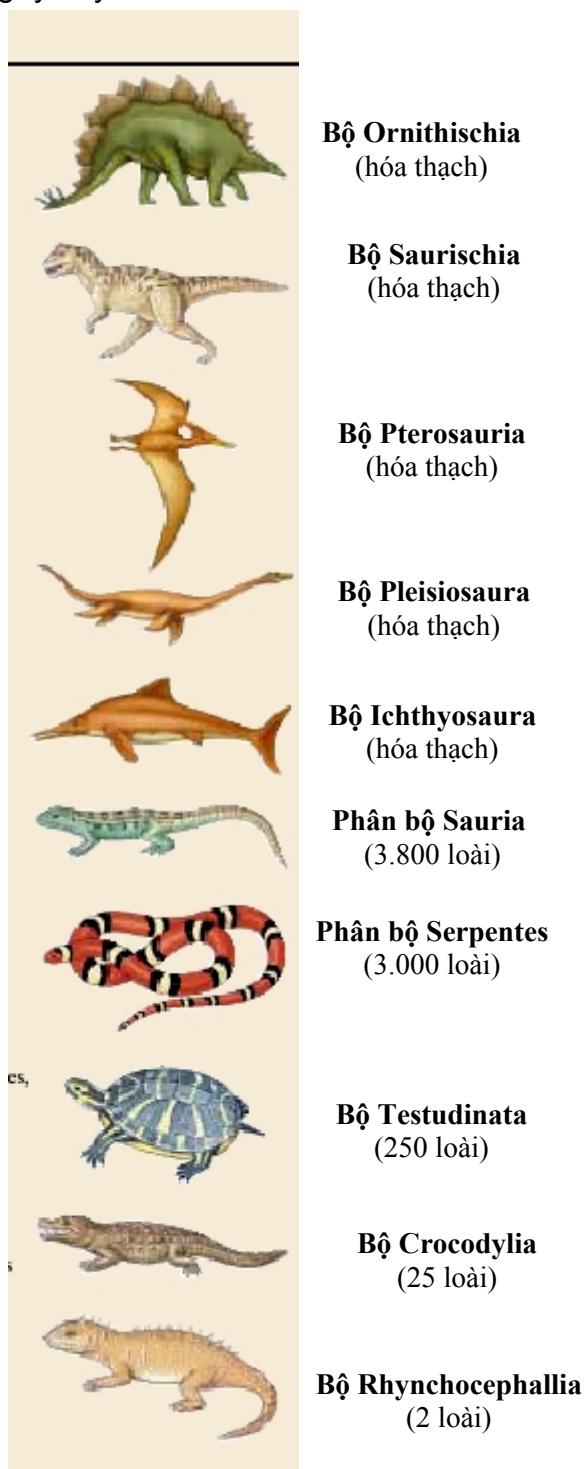
+ Thằn lằn khổng lồ (*Dinosauria*) là nhánh đa dạng nhất thời đó, kích thước thay đổi từ 1 - 30m, các thằn lằn khổng lồ nặng đến 40 - 50 tấn, có dạng chuyển vận bằng bốn chân, có dạng bằng hai chân sau, song tất cả đều có sọ nhỏ. Thằn lằn khổng lồ chia làm hai bộ là bộ Hồng thằn lằn và bộ Hồng chim khác 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 mỏ 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 sống (*Stegosaurus*) dài 6m có hai hàng tám 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 mặt và nhiều mấu nhọn ở cạnh sau sọ. Thằn lằn cánh (*Pterosauria*) giống chim và dơi, đốt sống gần với nhau, xương lưỡi hái lớn, xương chậu phức tạp, xương rỗng. Chi trước dài, có ngón thứ tư cẳng 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 phán. 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

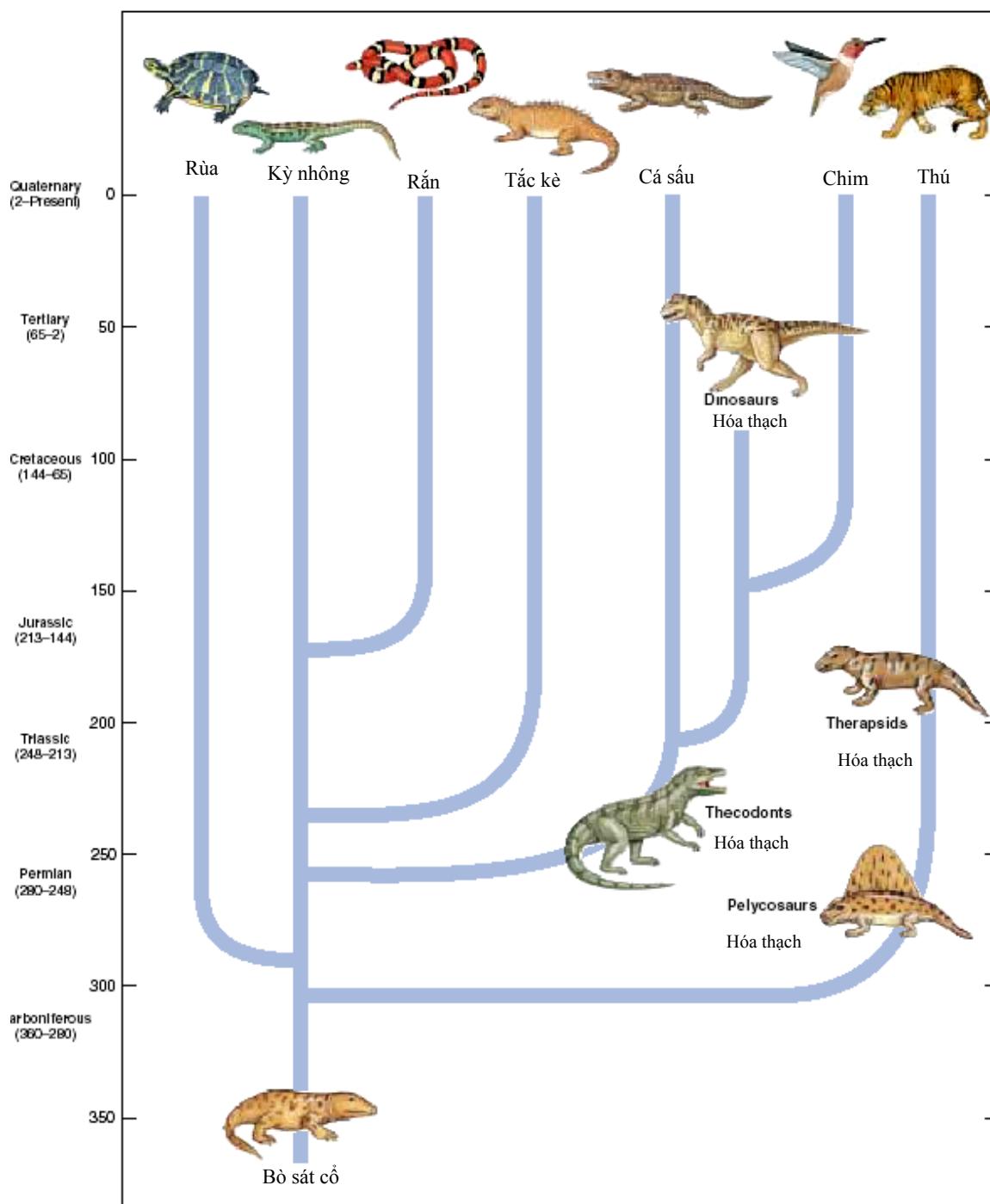
Bò sát hiện sống còn có 4 bộ là bộ Đầu mỏ, Cá vảy, Rùa và Cá sấu với khoảng 6.500 loài.

1. Bộ Thằn lằn Đầu mỏ (Rhynchocephalia)

- Đại diện là Hatteria, hình dạng giống thằn 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 phép 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 Thằn lằn Đầu mỏ thuộc phân lớp Thằn lằn vảy (Lepidosauria) phát triển rất đa dạng Đại Trung sinh. Bộ này hiện chỉ có một họ duy nhất là họ Đầu mỏ (Sphenodontidae), chỉ có 1 giống và 1 loài duy nhất là thằn 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 Thằn 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 huyệt 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 Thằn 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, Madagascar, 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 (*Leiopis*).

- Họ Thằn lằn bóng (Scincidae): Có vảy hình tròn, nhẵn bóng, phân bố rộng. Ở Việt Nam có loài Thằn lằn bóng đuôi dài (*Mabuya longicauda*).

- Họ Thằn 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 thằn lằn. đốt sống có cấu tạo đồng nhất và có mang sườn. Các xương của bộ hàm đều khớp với nhau bằng dây chằng, lồng léo 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, áp 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, đồi 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, hổ má phát triển. Ở Việt Nam phồ biển có rắn lục (*Trimeresurus*)...

+ Họ rắn biển (Hydrophiidae): Sống ở biển nhiệt đới, đuôi dẹp hình mái chèo, có răng độc. Đại diện có giống 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 Tropidophidae 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 Giờ 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 Hòa 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 đồi 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 lẻ, 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. Mảng dưới là yếm. Sọ thiếu cung thái dương, cột sống phần cổ và đuôi rất linh hoạt. Hàm thiếu răng và được phủ mỏ sừng... Phổi phức tạp, thở 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, tiêu 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, đẻ 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 Thằn lằn Sọ đú (Cotylosauria). Từ kỷ Tam diệp 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.

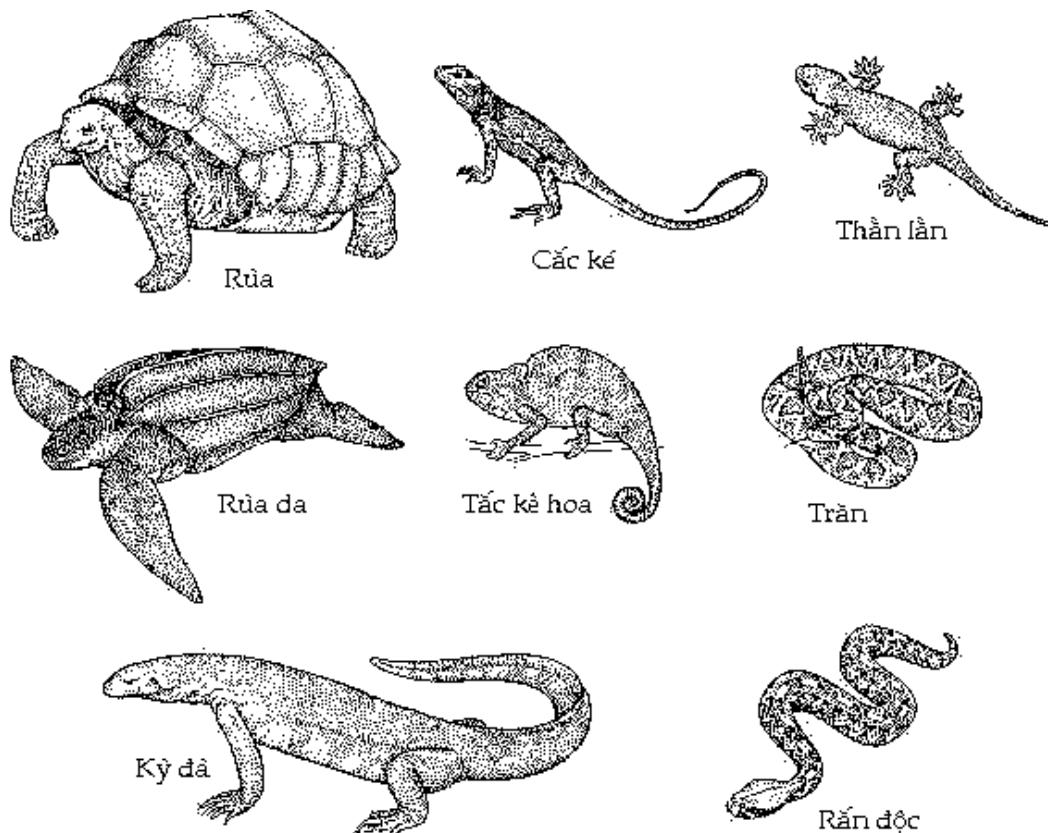
- Phân bộ Rùa cổ bên (Pleurodira): Cổ ẩn trong mai, gấp về một bên. Có 2 họ, phân bố ở Nam bán cầu. Đại diện có giống *Podocnomis* phổ biến ở vùng Amazon Nam Mỹ.

- 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 (Cheloniidae): 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 (Trinchoidea): 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 quadriocellata*), 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 đám cam ở vùng trán có thể kéo dài thành những vết dọc. Ở đuôi có 6 - 9 khoang xám xen kẻ 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 giắc 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... lặp đi lặp lại nhiều lần. Tắc kè đẻ trứng từ tháng 5 - tháng 8. Mỗi năm đẻ một lứa, mỗi lứa 2 trứng. Trứng có vỏ vôi màu trắng. Tắc kè là một động vật quý hiếm, cung cấp được 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 (*Hemydactylus frenatus*)

- Cơ thể có màu xám, xen với những vệt màu đậm hoặc cơ thể màu xám đen lẫn nhau. Vết 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 ngươi hơi lồi. Vảy thân, đuôi và tứ chi lớn hơn, hòa lẫn với những nốt sần hình nón. Tứ chi ngắn, giữa các ngón không mảng 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 lẩn 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. Để trứng vào mùa hè, đẻ nhiều lứa, mỗi lứa từ 1 - 2 trứng có vỏ vôi 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 đậm, 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 đám 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, mảng 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 sưởi 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 đống 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 dài, đầu lưỡi tròn không chẻ đôi. Lỗ tai tròn, màng nhĩ lõm vào. Vảy ở thân hình nan quạt; trên vảy có một gờ kèo dài tạo nên một mấu nhọn: Các vảy ở mặt bụng và tứ chi liên kết với nhau tạo thành những đường xiên. Vảy vùng cổ họng có mấu nhọn. Trên đường sống lưng và gáy có mồng 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 khẳng 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 đầm 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 vân sáng hơi vàng nối 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 móng độc. Vảy thân phẳng, số hàng vảy thân (61 - 65 - 61). Số vảy bụng 242 - 265. Tâm hậu môn nguyên. Vảy 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 mồi 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 bổng, 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 móng độc, có vảy má. Vảy thân màu xám có gờ, từ 17 - 19 hàng, vảy bụng: 130 - 140. Vảy hậu môn chẻ đôi. Vảy đuôi có 2 hàng.

- Rắn nước phô 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 cùorm (*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 cùorm phân bố phô biến. Nó sống chui luồng, 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 nhở 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 phô biến, nơi ở là các nơi ẩm thấp, chung quanh nhà, bờ ruộng. Sống chui luồng 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 đóm 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. Tấm hậu môn chẻ đôi. Vảy đuôi xếp hai hàng. Đuôi thon dài, nhọn.

- Rắn lục bay phân bố phô 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 cuốn 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 lình rắn nhởm dậy, 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 gầm 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 mốc 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. Đẻ 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. Mõm tròn, không có vảy má, có mốc 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 kiêm ăn vào ban đêm, rắn non kiềm 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, lành 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 phè, phun nọc độc đến 1 - 2m và mỗ. 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 áp 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 mốc 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, éch, 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 rụt 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 mõ. Ở mép mõ 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 rụt 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 lồi 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 đinh hay ba ba (*Tryonyx 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. Mõ kèo dài thành vòi thịt cử động được. Đầu không rụt được vào mai. Chi hình mái 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 (*Crocodylus 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 chàm 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 chàm, 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 hóa 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 lồi 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 gò 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, thuỷ thị giác và tiểu não lớn, thuỷ 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 vòm 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. Ông dẫn niệu nối với huyệt, 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 tinh. Con đực có đôi tinh hoàn không bằng nhau, tinh quản đổ vào huyệt, cơ quan giao cấu chỉ có vịt ngan, chim chạy... 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, áp 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 hoà 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.

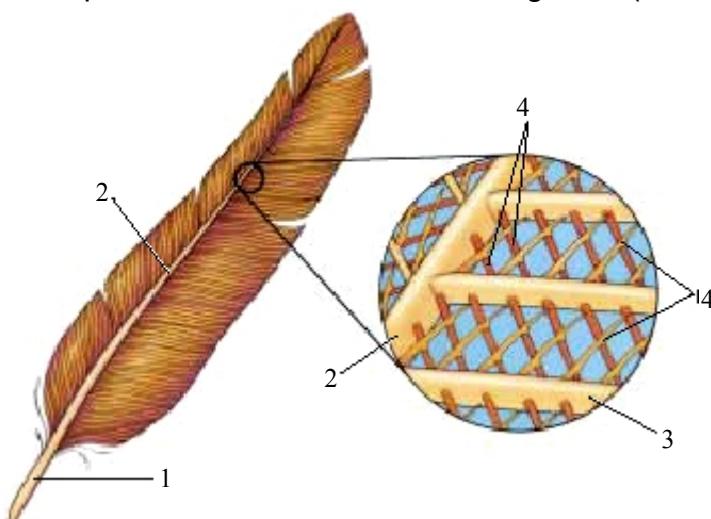
Lớp bì (dermis) có cấu tạo là tổ chức liên kết, có cơ vân, cơ trơn, lớp mỡ, nhiều khe nhỏ chứa khí, túi khí.

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 rỗng 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 sít 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.

- Vẩy, 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 chấm 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 mồi khi bay.

3.2 Cột sống

Có một số biến đổi nhằm thích nghi với sự bay. Chia làm 4 phần là cổ, ngực, bụng 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 bụng. 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 lưỡi hái rất lớn là nơi bám của cơ ngực đập cánh. Phần bụng gồm 13 - 14 đốt, gắn liền với nhau gồm các đốt sống thắt lưng, một số đốt đuôi với đai hông thành bộ xương bụng 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 qua làm cho đai vai được cố định. Xương qua to khoẻ, thẳng đứng là chỗ tựa vững chắc cho xương cánh. Xương đòn có một đầu gắn với xương qua, 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 cùp 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

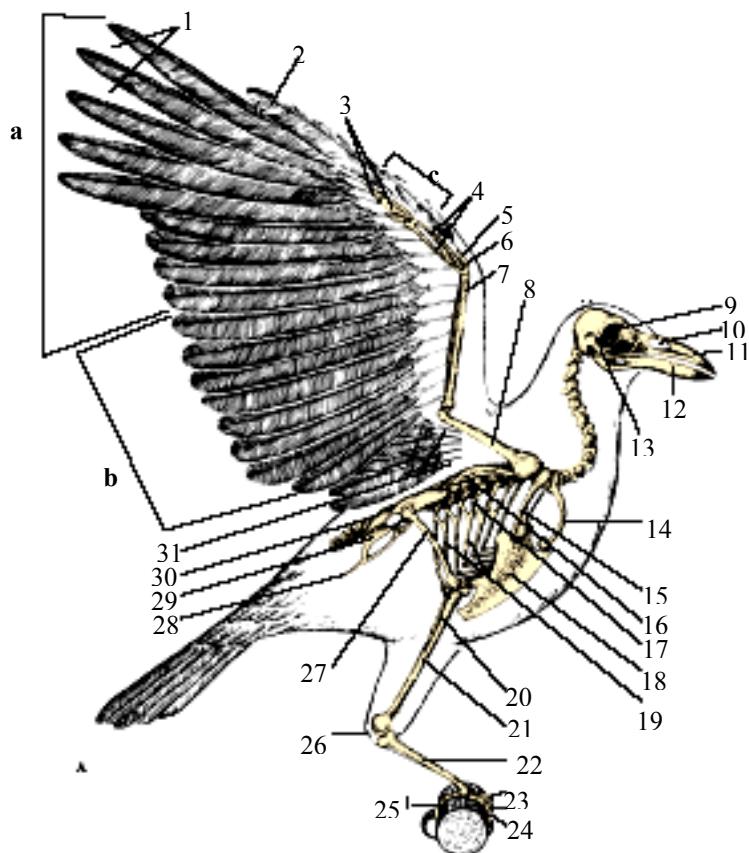
Xương chi sau ít biến đổi hơn xương chi trước, gồm 3 phần là xương đùi, xương ống chân (gồm chày lớn và xương mác nhỏ) và xương bàn chân và các ngón chân. Đáng chú ý là xương đùi nằm sâu vào hai bên hông chim. Xương ống gồm xương chày lớn, xương mác tiêu giảm thành các xương nhỏ. Xương bàn chân chỉ còn 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 lưỡi 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. Ô mắt; 10. Lỗ mũi; 11. Hàm trên; 12. Hàm dưới; 13. x. vuông; 14. x. đòn; 15. x. quặt; 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 khép 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

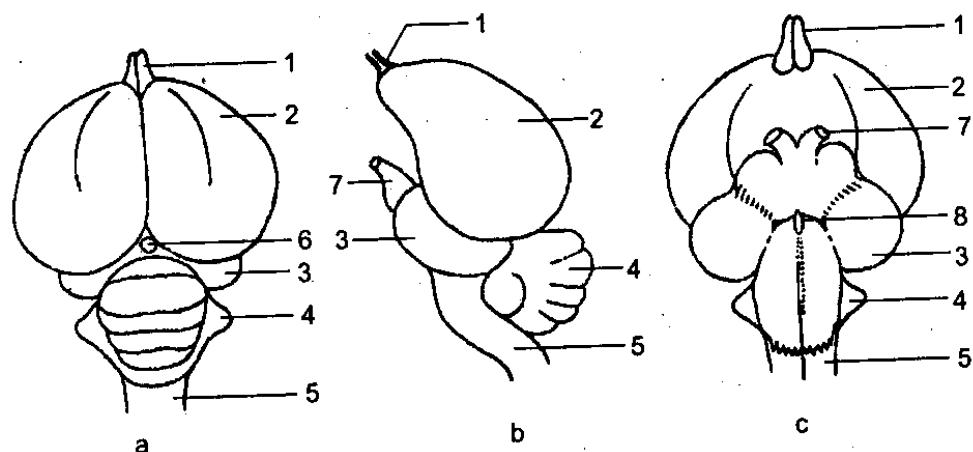
5.1 Não bộ



**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, mău não trên kém phát triển, mău não dưới lớn. Do bán cầu não và tiểu não lớn nên thuỷ 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. Thuỷ khứu giác; 2. Bán cầu não; 3. Thuỷ thị giác; 4. Tiểu não; 5. Hành tủy; 6. Mău não trên;
7. Dây thần kinh thị giác; 8. Mău não dưới

5.2 Tủy sống

Có phần phình ở phần vùng ngực và vùng thắt lưng.

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.

6. Cơ quan cảm giác

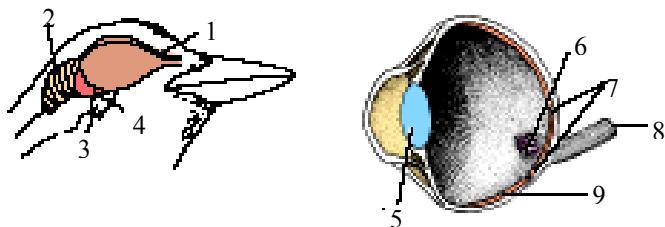
6.1 Cơ quan xúc giác

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. Thuỷ thị giác; 5. Tấm lược; 6. Điểm sáng; 7. Dây thị giác; 8. 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 hầm

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 ngần thông với ống eustachi và khe họng (thanh quản) hẹp.

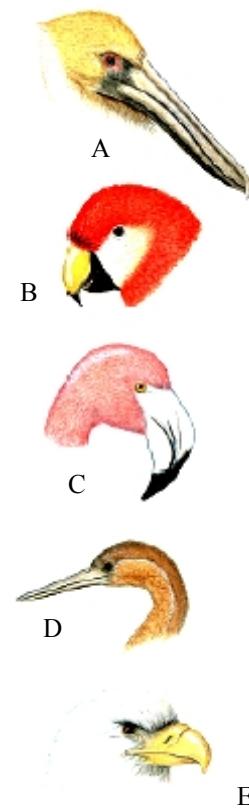
7.2 Thực quản

Thực quản của chim dài, phần sau phình rộng thành diều để chứa và làm mềm thức ăn. Đặc biệt diều 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 mề, 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 vịt 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 huyệt 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 tuy 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 nhẵn 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

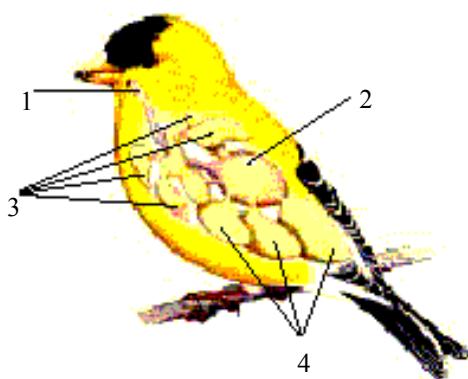
tạo nói chung giống với thanh quản. Chim có 2 loại dây thanh dài ngắn khác nhau, nhờ cơ hót hoạt động rất linh hoạt nên phát ra tiếng kêu rất đặc trưng.

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).



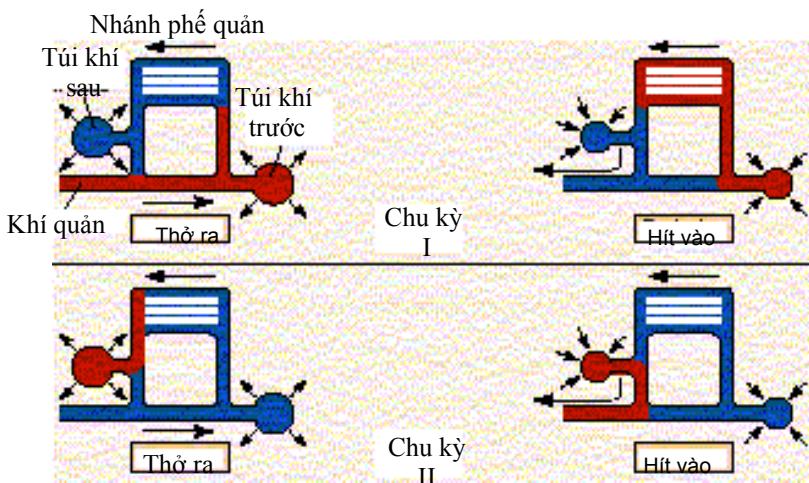
Hình 20.8 Cơ quan hô hấp của chim

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 co 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 ngòi 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 ôxy cho cơ thể kịp thời. Mặt khác hồng cầu của chim có nhiều và lồi hai mặt, có nhân, hemoglobin liên kết với ôxy và khí cacbonic yếu nên việc giải phóng ôxy và khí cacbonic thực hiện nhanh. Điều này giải thích vì sao thân nhiệt của chim rất cao (khoảng 38 - 45,5°C) tuỳ 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 huyệt. Chim không có bóng đái, nên không tích trữ nước tiểu làm cho chim nhẹ hơn nhiều. Tại huyệt, 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 urát.

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).

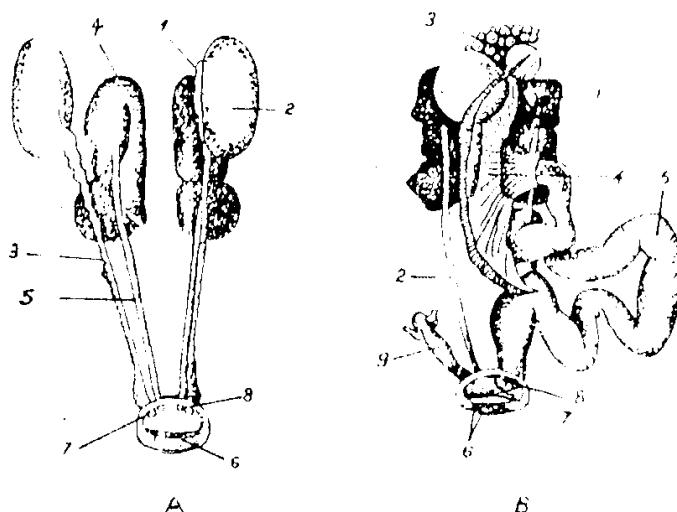
- Con đực có hai tinh hoàn lớn hình bầu dục có màu trắng ngà, có thêm tinh hoàn phụ. Ống dẫn ngắn, không có cơ quan giao phối, tuy nhiên ở một số loài như gà vịt, ngan... vẫn có cơ quan giao phối.

- 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 huyệt. Noãn quản (ống Muller) có ba phần chức năng khác nhau: Phần gồm loa kèn là ống Fanlop 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 Fanlop, 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 caxi 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 albumin, 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,

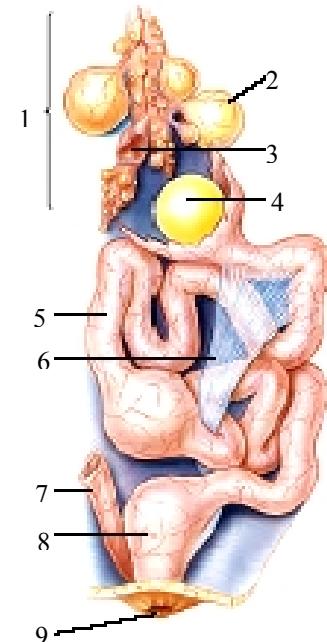
nên khói lòng đỏ luôn hướng về phía dưới, còn khói nhân trứng luôn hướng về phía trên tiếp thu được nhiều nhiệt từ cơ thể chim mẹ khi ấp trứng.



**Hình 20.10 Cấu tạo cơ quan sinh dục của bồ câu
(theo Đào Văn Tiên)**

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. Huyệt;
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. Phèu của ống dẫn trứng; 5. Ống dẫn trứng;
6. Huyệt; 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 huyệt

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 khâu. 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 mấu đầu, đây là nơi hình thành dây sống, tám thần kinh rời 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.

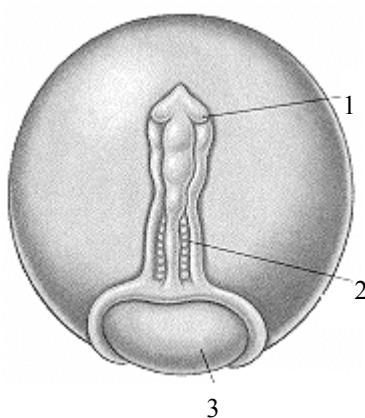
Giai đoạn tiếp theo là quá trình phân đốt của phôi (hình 20.13).

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 mấu cánh, chân dài. Sau đó khe mang lắp kín, hình thành mỏ, cổ kéo dài, chi phát triển thêm ngón, đuôi ngắn lại, khói 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 thủng vỏ trứng để chui ra ngoài.

10.4 Sự phát triển hậu phôi

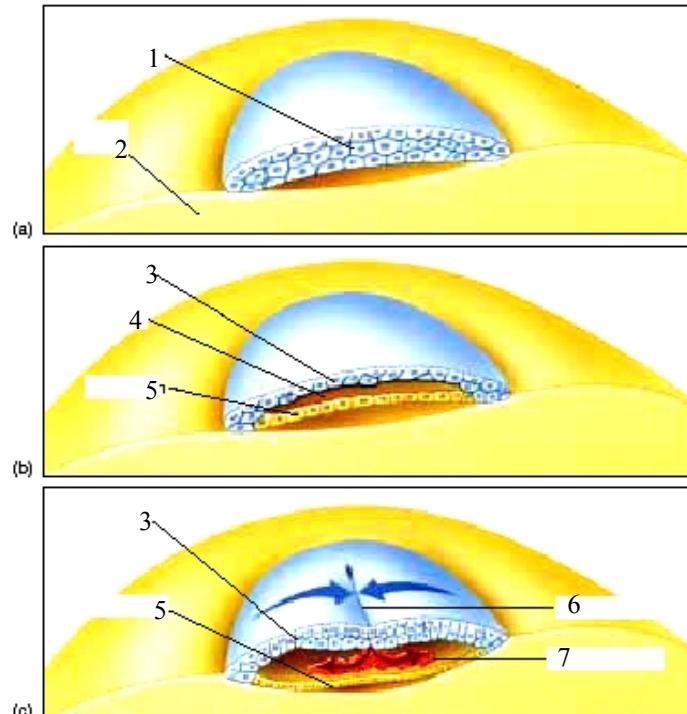
Sự phát triển sau khi sinh nở có khác biệt rất lớn giữa các loài chim và được gọi là sự phát triển hậu phôi. Một số loài có thể hoàn toàn tự kiếm ăn khi mới được sinh ra và không cần sự chăm sóc của bồ mẹ. Gà con có thể đi lại và tự kiếm ăn ngay sau khi sinh nhưng vẫn cần sự chăm sóc một ít. Một số khác còn tiếp tục phát triển sau khi sinh và phụ thuộc hoàn toàn vào bồ 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 Sơ hình thành đốt thân ở phôi gà (theo Raven)

1. Đầu; 2. Thân; 3. Khối noãn hoàng



Hình 20.12 Sơ phôi 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 thằn 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 quạt (Ornithurae) có lông đuôi mọc ở mút cột sống như nan quạt, gồm một số loài hoá thạch ở kỷ Bách phân, 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 lưỡng 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, phiến lông rời rạc. Xương ức không có lưỡng hái. Thiếu tuyến phao cầu. Con đực có cơ quan giao cấu. Con non khoẻ mạnh. Được chia thành 4 bộ với 10 loài:

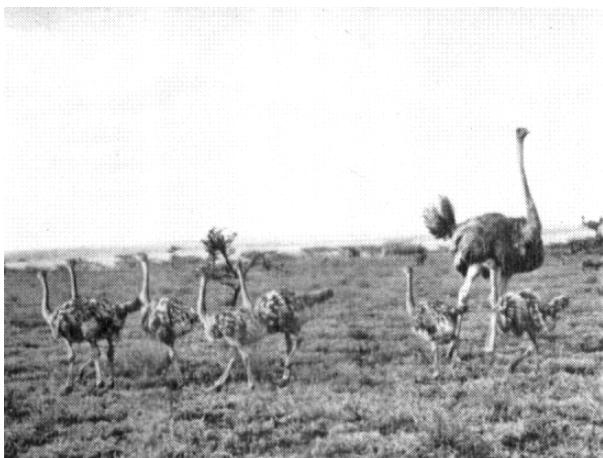
1.1 Bộ Đà điểu Phi (Struthioniformes)

Chỉ có một loài đà điểu phi (*Struthio camelus*), con đực cao 2,7m, nặng 75 kg, chân 2 ngón. Sống thành đàn, nhiều đồi. 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 áp 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 áp 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 Ki vi hay bộ Không cánh (Apterygiformes)

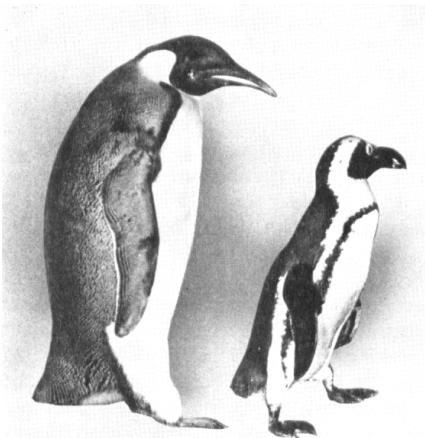
Chỉ còn 1 giống (*Apteryx*) ở New Zealand. Kích thước bằng con gà, cánh không lộ ra ngoài. Chân 4 ngón, lông đuôi thiếu. Mỏ dài có lỗ mũi đầu mỏ. cả con đực và cái đều áp trứng. Sống ở vùng núi có cây rậm. Kiếm ăn ban đêm, thức ăn chủ yếu là giun và côn trùng (hình 20.15).



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:

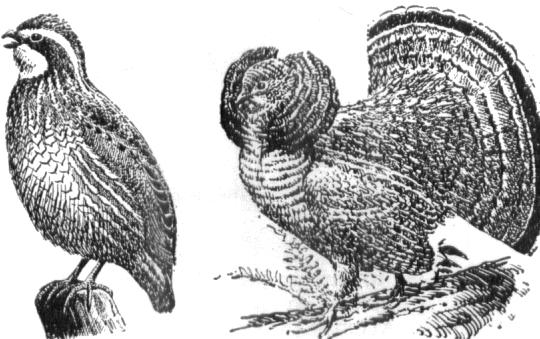
3.1 Bộ Gà (Galliformes)

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 móng 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 (Megapodiidae) 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 (Podicipediformes)

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, chan 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. Đẻ 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 (Pharacrococidae). Các loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam là Bồ nông chân xám (*Pelecanus philippensis philippensis*), Cốc đέ (Pharacrococax 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).

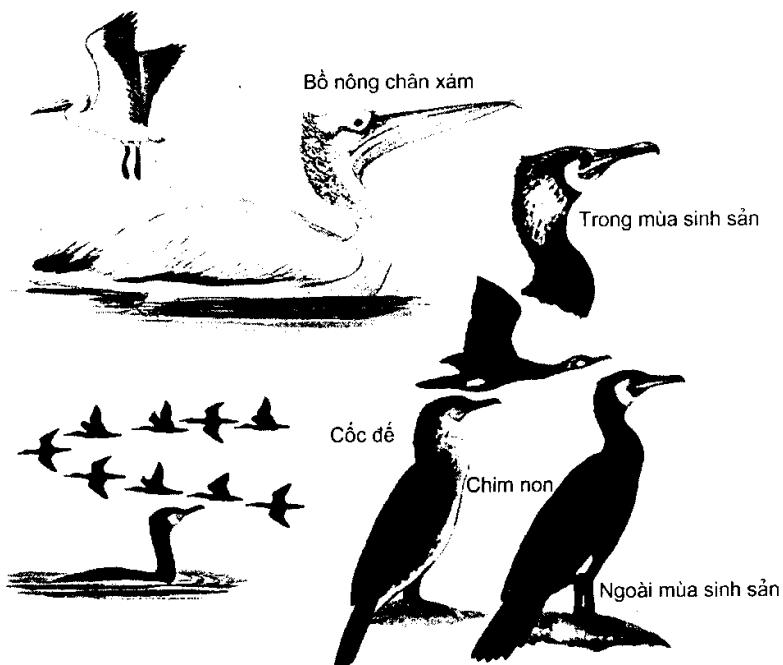
Làm tổ tập đoàn. Con non yếu. phân bố rộng khắp thế giới, trừ vùng cực.

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, tuyếp 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)

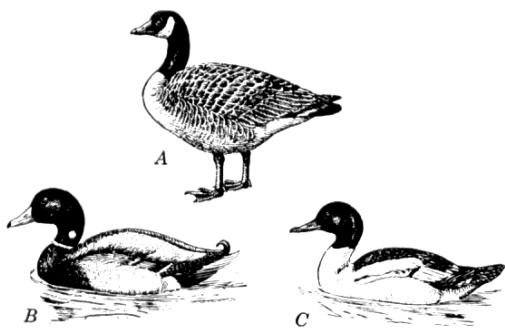


Hình 20.19 Bộ Hạc (theo Storer)
Diệc Ardeaherodius

3.7 Bộ Cắt (Falconiformes)

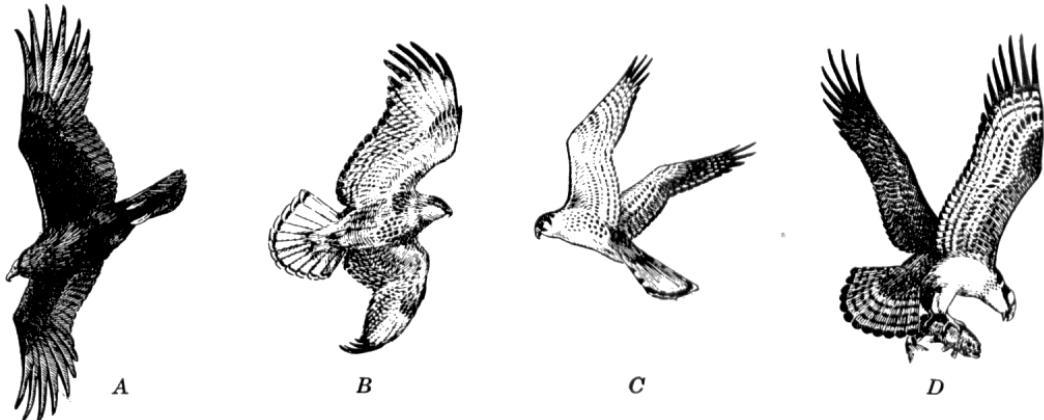
Gồm các loài chim ăn thịt ban ngày. Trên thế giới có khoảng 271 loài. Có đặc điểm là mỏ quặp, sắc và khoẻ, chân có vuốt sắc, khoẻ, cánh lớn, bay giỏi (hình 20.21).

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 Ân Độ (*Accipiter trivigatus*)



Hình 20.20 Bộ Ngỗng (theo Storer)

A. *Branta canadensis*; B. *Anas platyrhynchos*; C. *Mergus merganser*



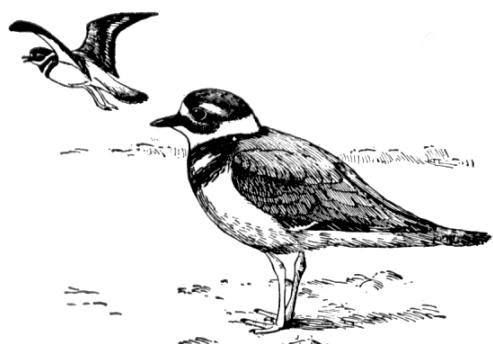
Hình 20.21 Bộ Cắt (theo Storer)

A. *Cathartes aura*; B. *Buteo borealis*; C. *Falco peregrinus*; D. *Pandion haliaetus*

3.8 Bộ Sếu (Gruiformes)

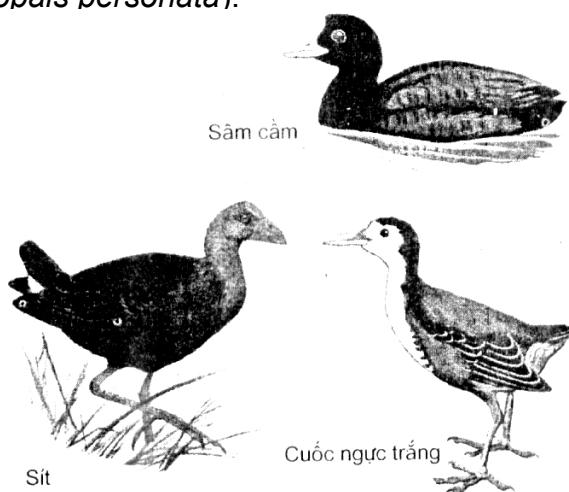
Có khoảng 199 loài, sống ở vùng đầm lầy, hồ nước. Có đặc điểm là cổ, mỏ và chân đều dài, đuôi ngắn, chạy nhanh (hình 20.22).

Ở Việt Nam có 22 loài thuộc 5 họ là họ Cun cút (Turnicidae), họ Sếu (Gruidae), họ Gà nước (Rallidae), họ Chim bơi (Heliornithidae) và họ Ô tác (Otidae). Các loài quý hiếm có tên trong Sách Đỏ Việt Nam là Sếu cổ đỏ (*Grus antigone sharpii*), Ô tác (*Eupodotis bengalensis*) và Chân bơi (*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 lôi nước (Jacanidae), họ Nhãn hoa (Rostratulidae), họ Cà kheo (Recurvirostridae), họ Burin (Burhinidae), họ Dônách (Glareolidae), họ Choi choi (Charadriidae) và họ Scolopacidae.

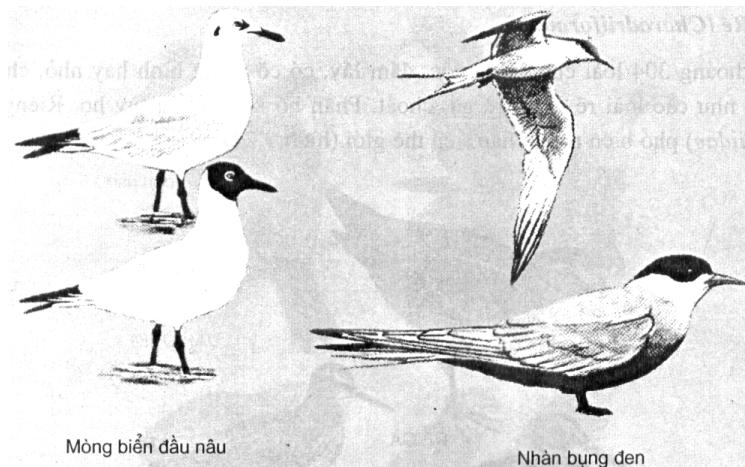
Các loài phổ biến ở Việt Nam là Choắt (*Tringa*) Re giun (*Gallinago*), Rẽ gà (*Scolopax*)..

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 khoẻ 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 (Rhyhopidae). Đại diện có các giống như *Larus*, *Sterna* và *Rhyops*...

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 Bồ 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 Bồ câu (Columbidae). Đại diện có các loài Chim gay (*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*), Bồ câu nicoba (*Caloenas nicobarica nicobarica*), Bồ câu nâu (*Columba punicea*) (hình 20.25).

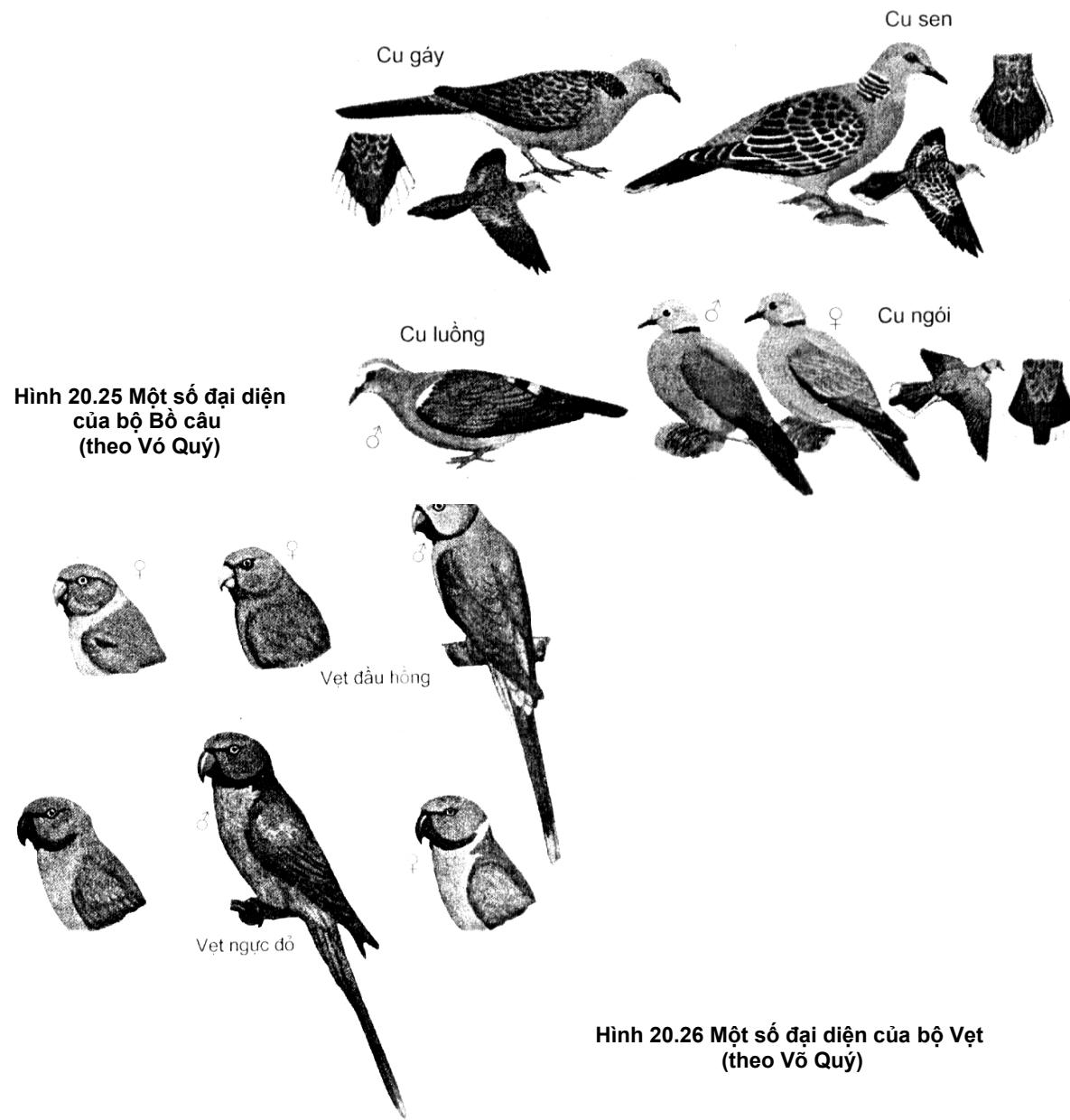
3.12 Bộ Vẹt (Psittaciformes)

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 sắc 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)

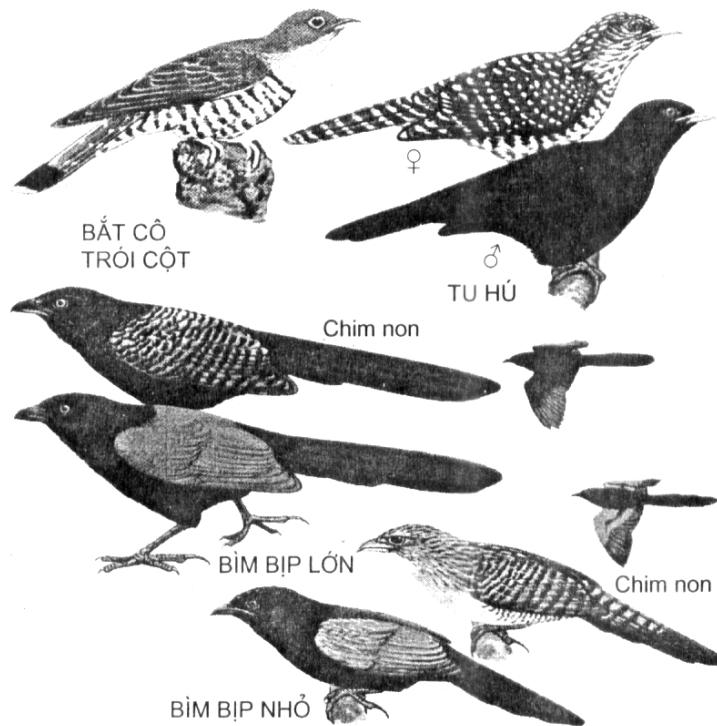


Hình 20.26 Một số đại diện của bộ Vẹt (theo Võ Quý)

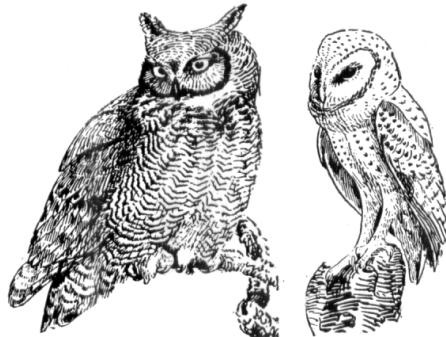
3.13 Bộ Cu cu (Cuculiformes)

Có khoảng 146 loài, chủ yếu phân bố ở vùng nhiệt đới, kích thước trung bình. Có đặc điểm là đuôi dài, chân kiều 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 hộ. 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 (Cuculiniae), có 13 loài với các loài đại diện như Tu hú (*Eudynamys scolopacea*), Tím vịt (*Cacomantis* sp), Bắt côn trói cột (*Cuculus micropterus*), Khát nước (*Clamator* sp). Phân họ Bìm bíp (Centroponinae) có 2 loài phân bố là Bìm bíp lớn (*Cetropus sinensis*) và Bìm bíp 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)

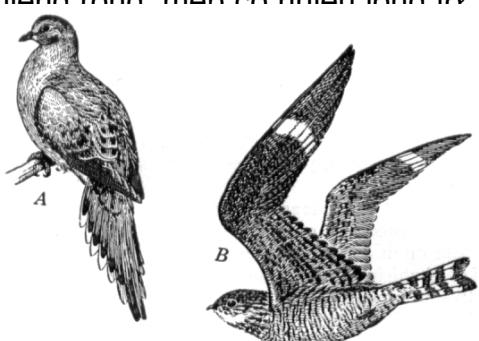
3.14 Bộ Cú vọ (Strigiformes)

Có khoảng 134 loài, là chim ăn đêm. Có đặc điểm là bộ lông mềm, xốp, mỏ quặp 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, miếng râu mán có nhiều lông to có thể vừa bay vừa há to miệng để bắt côn trùng. Mát 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 khẫu 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 Trâu (Meropidae) sống ở rừng ăn quả cây, họ Sả rừng (Coraciidae), họ Đầu rìu (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 lới (*Megacyrle lugubris*), Bồng chanh rừng (*Acedo hercules*), Sả mỏ rộng (*Halcyon capensis burmanica*), Sả hung (*H. coromado coromado*), Hồng hoàng (*Buceros bicornis*), Niệc đầu trắng (*Berenicorruis comatus*)...

3.18 Gõ kiến (Piciformes)

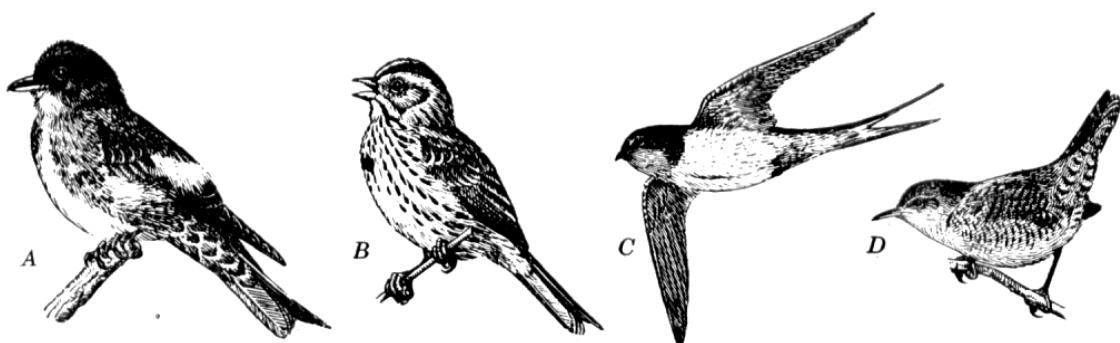
Có khoảng 389 loài, chủ yếu sống ở rừng nhiệt đới, ăn côn trùng trên cây. Bộ lông đẹp, nhiều màu sắc. Có đặc điểm là chân kiêu trèo, Lông đuôi cứng, mỏ khoẻ, thẳng, lưỡi dài.

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 borealis*, 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 Sơn ca (Alautidae) có 3 loài. Đại diện có loài Sơn 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 Phường 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 Khuê (Timaliidae) có 95 loài. Đại diện có các loài Khuê 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 Bã trâu (*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, nắn, ăn hạt, làm tổ kín đáo, tụ tập thành đàn. Đại diện có loài se 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 Yêng (*Graculax religiosa*).

- Họ Chèo béo (Dicruridae) có 7 loài, chim nhỏ, mỏ quặp, cánh dài nhọn, đuôi chẻ đôi, ăn côn trùng. Đại diện có loài Chèo béo 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 doạ ở các mức độ khác nhau: Mức bị đe doạ (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.

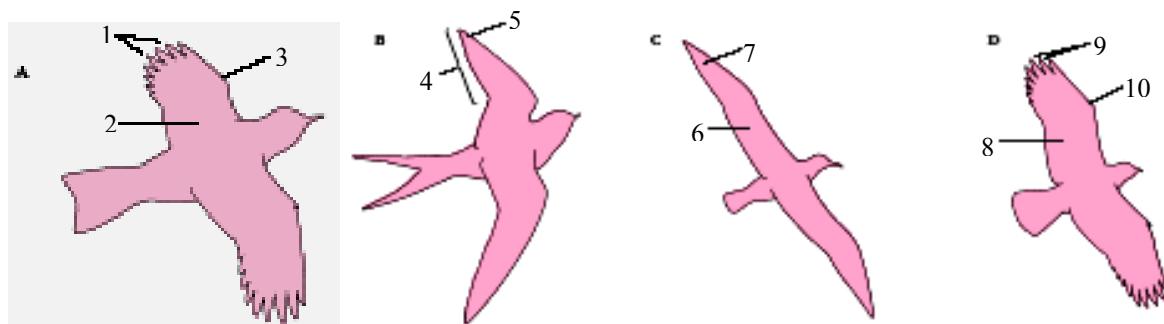
- Cánh có sai khác cơ bản về hình dạng và kích thước, chia thành 4 dạng như sau:

+ 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 (Giếng 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.

Tùy 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. Diễn 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 thăng để nâng cánh và dòng không khí giáng để hạ cánh. Như vậy chim sẽ lướt rất nhẹ nhàng, êm ánh 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, Bồ câu từ 20 - 60 km/giờ.

Bồ 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 thuỷ 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 khoẻ với 2 ngón hướng về phía trước và 2 ngón hướng về phía sau, giờ 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 trơn 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 tuỳ 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, lén nền đất cứng đi giỏi như Diệc, Rẽ, Gà nước. Chúng có chân mảnh, cao, ngón dài nên lùi 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 khoẻ, 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 diễn 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 hòa 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 tỏa ra xung quanh. Khi cần tỏa 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 hòa 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 phu 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 béo..., 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, Thủ thi... 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 tuỳ 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 chiều sáng tăng (ngày dài) thì sẽ kích thích sự hình thành hormon sinh dục, kéo theo sự hình thành tập tính sinh dục (tích luỹ 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 Chào 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 Diều 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, Bồ 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 béo, 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, Chào 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

Phân 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 sắc 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 thiến đe dọa 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, chơi 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 tuỳ 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, Diều 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 thừa, 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, Gỗ 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, yến, hoa 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 hóa 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 - Cỗ 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 kiềm, xương đòn gắn với nhau thành chac chữ V, cấu tạo hông và chậu theo kiểu chim. Chúng chưa có khả năng bay thực sự mà chỉ có thể chuyển 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 lòi 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 thằn lằn nào. Thằn lằn 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 bắn 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 Bách phẩn. Tuy vậy so với Cổ điểu thì nhóm chim kỷ Bách phẩn vẫn có nhiều nét của chim hiện đại. Người ta thấy chim kỷ Bách phẩn phân hoá thành 2 nhóm thích nghi với 2 môi trường khác nhau:

- Nhóm chim ở nước (Hesperornis): 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.

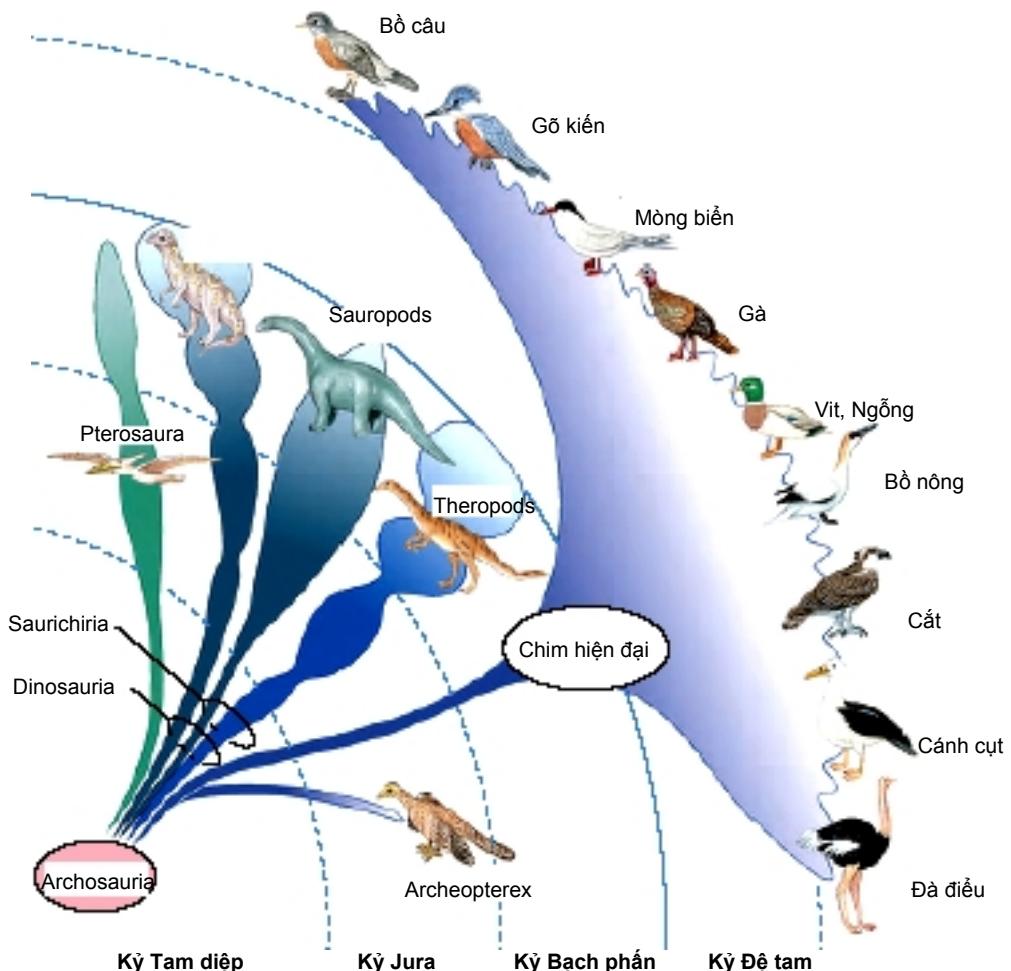
Cả 2 nhóm chim này là chim hiện đại nhưng chúng lại có các đặc điểm nguyên thủy như nhiều răng ở xương hàm, khớp hàm giống bò sát, não bộ còn bé. Tất cả các chim kỷ Bách phẩn được xếp trong tổng bộ chim Có răng (Odontornithes).

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 Bách phẩn, 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 Bách phẩn 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 hóa 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 hóa cao như: Sọ có 2 lòi 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 hóa phức tạp, cổ có 7 đốt, chi có cấu tạo 5 ngón điền 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 hóa, 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, lõm 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 hòa 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. Huyệt chỉ tồn tại ở thú Có huyệt.
- Phân tinh, 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...

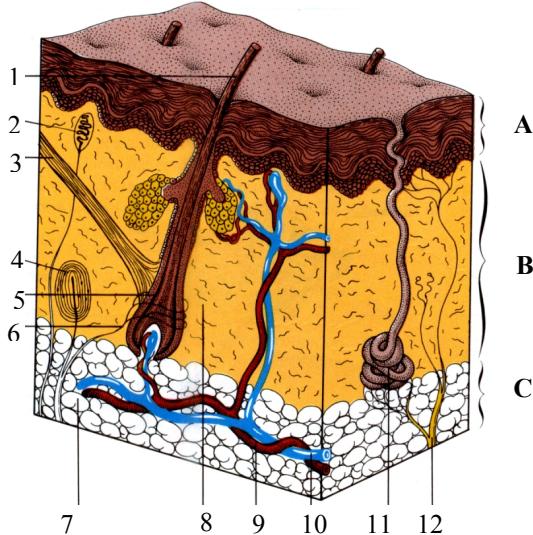
2. Vỏ da

2.1 Cấu tạo

Có hai lớp điền hình, phân hóa 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. Thủ cảm xúc giác; 3. Cơ lông; 4. Thể

Pacini (áp lực); 5. Gốc lông; 6. Đầu mút 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 gặm nhấm 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 nêm 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, đơn...). Màu sắc lông thú ít sắc sỡ như lông chim, thường màu sẫm, vằn hay trắng...

- Tuyến da có 4 loại:

+ Tuyến mồ hôi có hình ống, xoắn ở gốc thành quản 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 khỉ hầu. Guốc phát triển ở các loài di chuyển bằng đầu ngón chân trên đất cứng, đó là các tám sừng cuộn thành ống hay phần nêm hoá sừng.

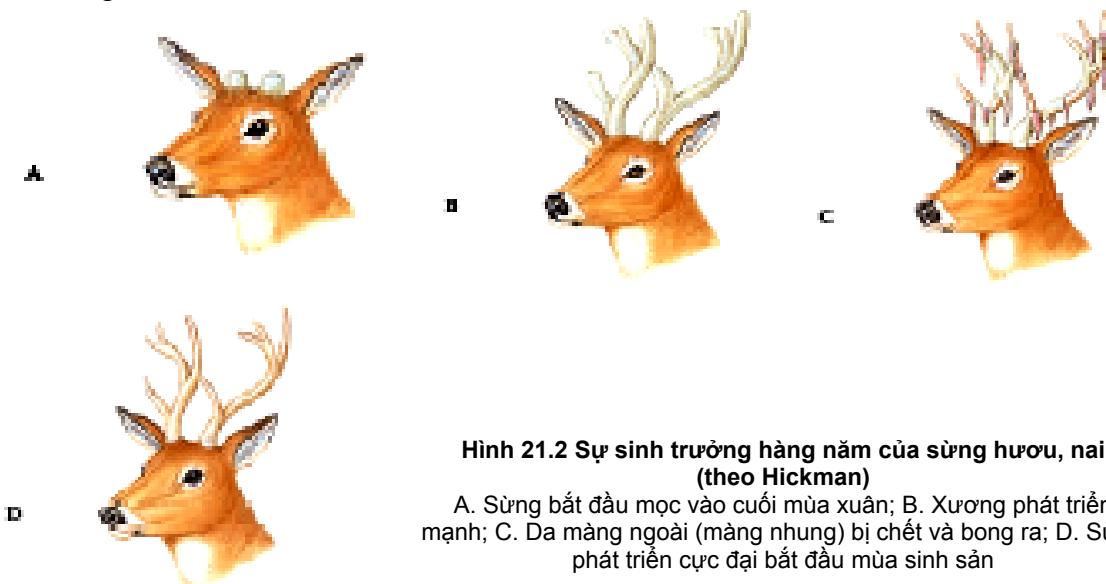
- Vảy chỉ có ở một số loài thú như ở tê tê, ta tu có vảy phủ toàn thân, hải ly và chuột chỉ có phần đuôi.

- 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 trực 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 khâu cái thứ sinh ngăn đôi xoang mũi. Ngoài ra còn có các xương đặc trưng là: Có 1 xương gian đỉnh, xương màng nhĩ và xương xoăn 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 đạp (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 nhón động vật. Có xương sống khác, các xương ở vùng sọ thù 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 chông 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 mó vẹt, còn đa số loài thú thì tiêu giảm, hình thành máu quạ gắn với xương bả.

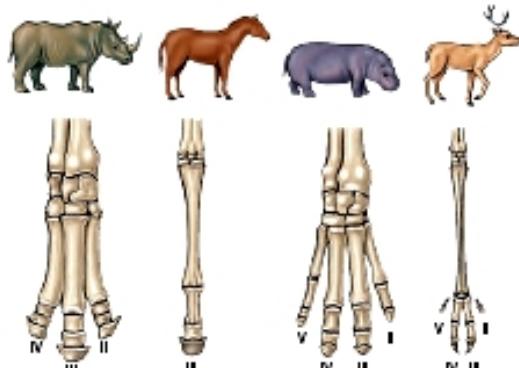
- Đai hông giống với bò sát, gồm xương chậu, ngòi và xương háng gắn với nhau ở mặt bụng, hình thành xương không tên.

- 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

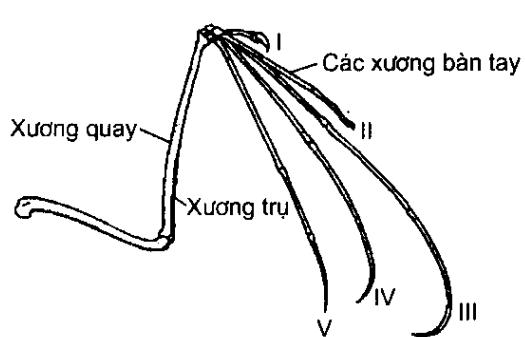
- Lớp Thú phân hóa cao độ, có khoảng vài trăm loại cơ vận. Đáng lưu ý là cơ hoành và cơ bám da chỉ có ở thú. Cơ hoành mỏng, rộng, ngăn khoang ngực với khoang bụng và có thực quản xuyên qua. Cơ hoành giúp thay đổi thể tích lồng ngực (hô hấp) và thải phân.

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



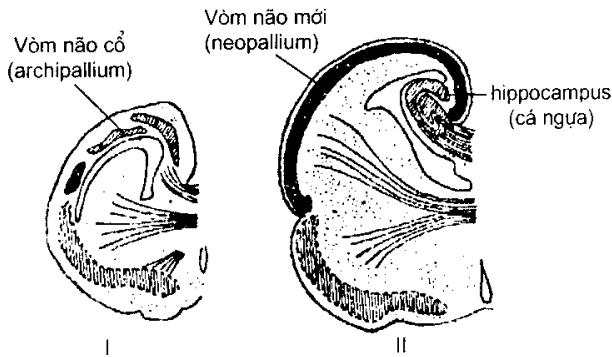
Hình 21.4 Các phần chi trước của dơi dài ra để căng da thành cánh (theo Kardong)

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 huyệt 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). Phần 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, phieu não và mao não dưới, mao trên có mao não trên. Có não thất III.

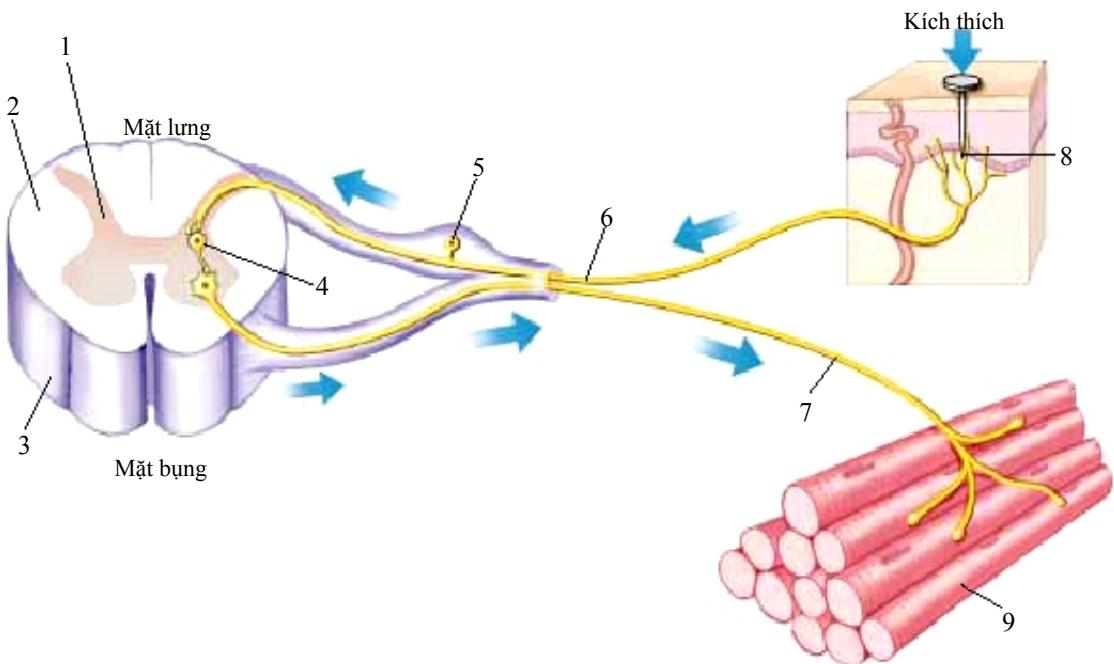
- Não giữa khác với bò sát, chim là không lớn, phân thành 4 thùy, nên gọi là não sinh tư. Hình thành trung khu thị giác và thính giác. Não thất chỉ là một khe hẹp, được gọi là rãnh Sylvius.

- Tiểu não rất phát triển, gồm thuỷ 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 răng giữa lưng và mặt bụng có răng 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 tuy sống và một cung phản xạ tuy sống - da (theo Raven)

1. Chất xám tuy sống; 2. Chất trắng tuy 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. Thủ 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 nhịp 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 mống 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).

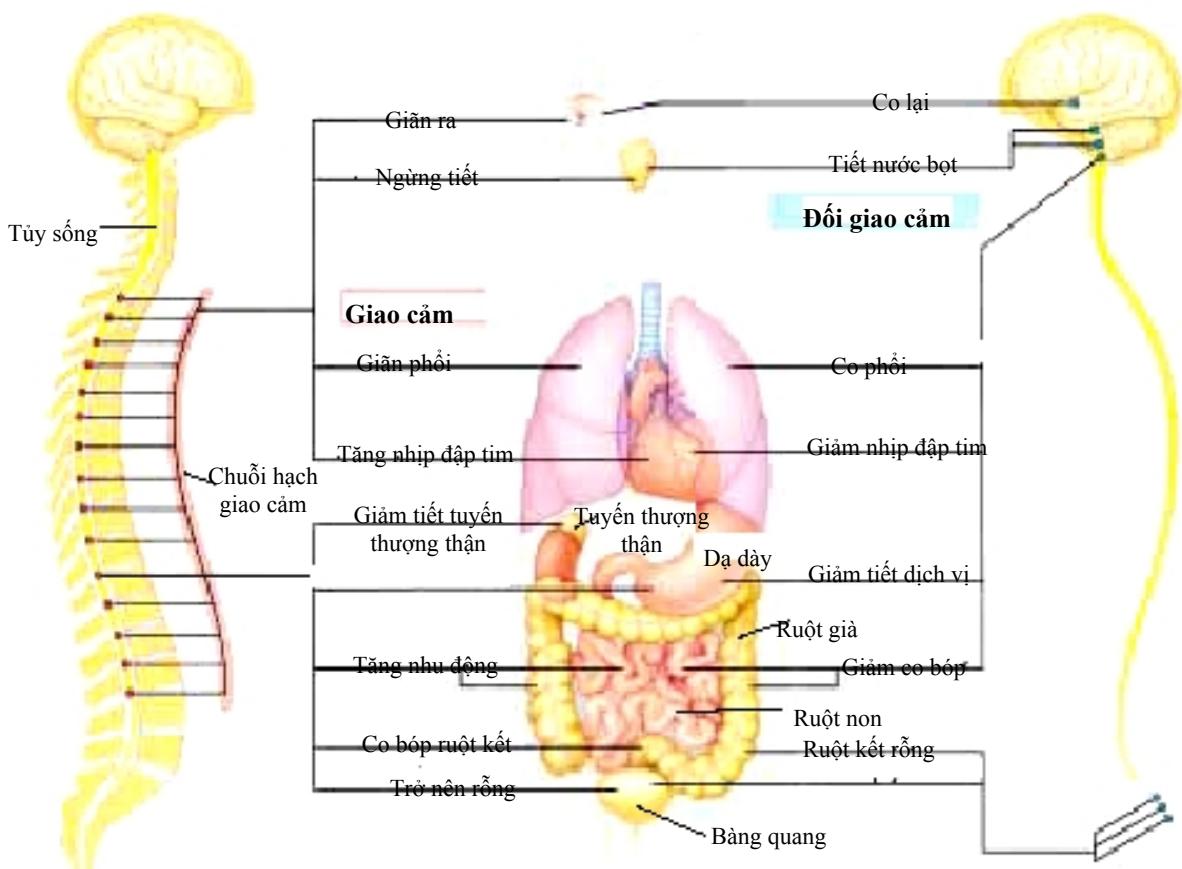
6. Giác quan

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 Rufli (cảm giác nhiệt)... (hình 21.8).

6.2 Vị giác

Vị giác của thú tập trung ở lưỡi (hình 21.9).



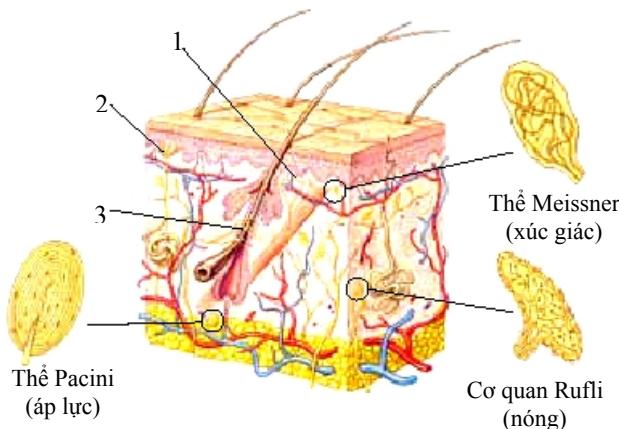
Hình 21.7 Hệ thần kinh giao cảm và phó giao cảm của thần kinh thực vật ở người (theo Raven)

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 xoắn sàng làm thành đường rói (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 cầu 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 nỗi do



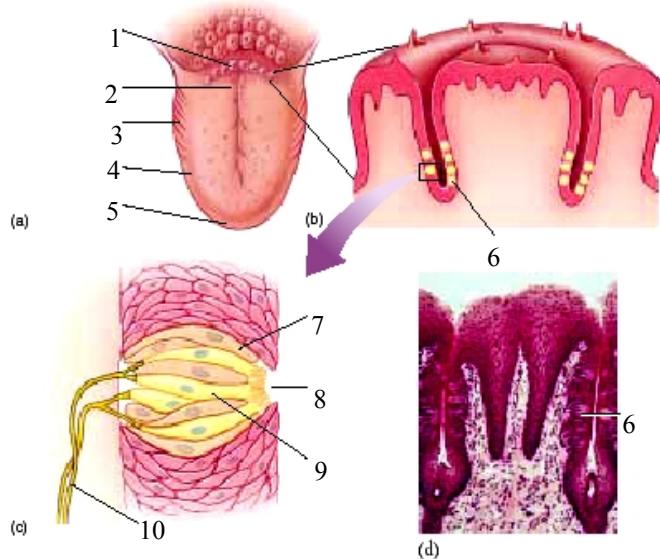
**Hình 21.8 Các thụ quan cảm giác của da người
(theo Raven)**

1. Đầu mút thần kinh tự do; 2. Tế bào Merkel; 3. Lông;

2 ảnh của vật được kết hợp chặt chẽ nhau 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 vị lồng; 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, họng, 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 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 thịt, 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 thực 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 kiền)...

7.1.2 Họng

Họng ở sau khâu cái, mềm, ngắn, thông với khí quản, ống eustachi và lỗ mũi trong.

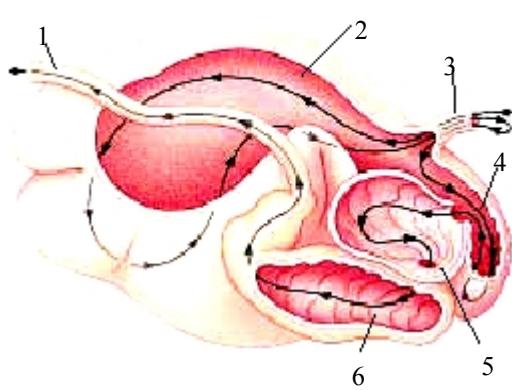
7.1.3 Thực quản

Thực quản của thú là một ống cơ, chủ yếu là cơ trơn đòn 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.

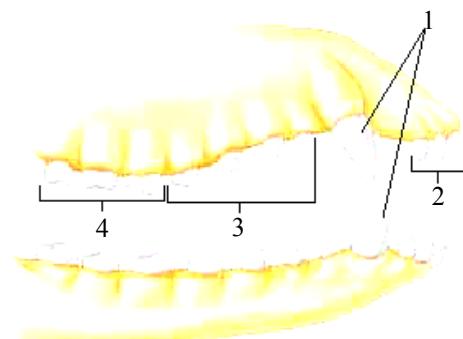
7.1.4 Dạ dày

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).

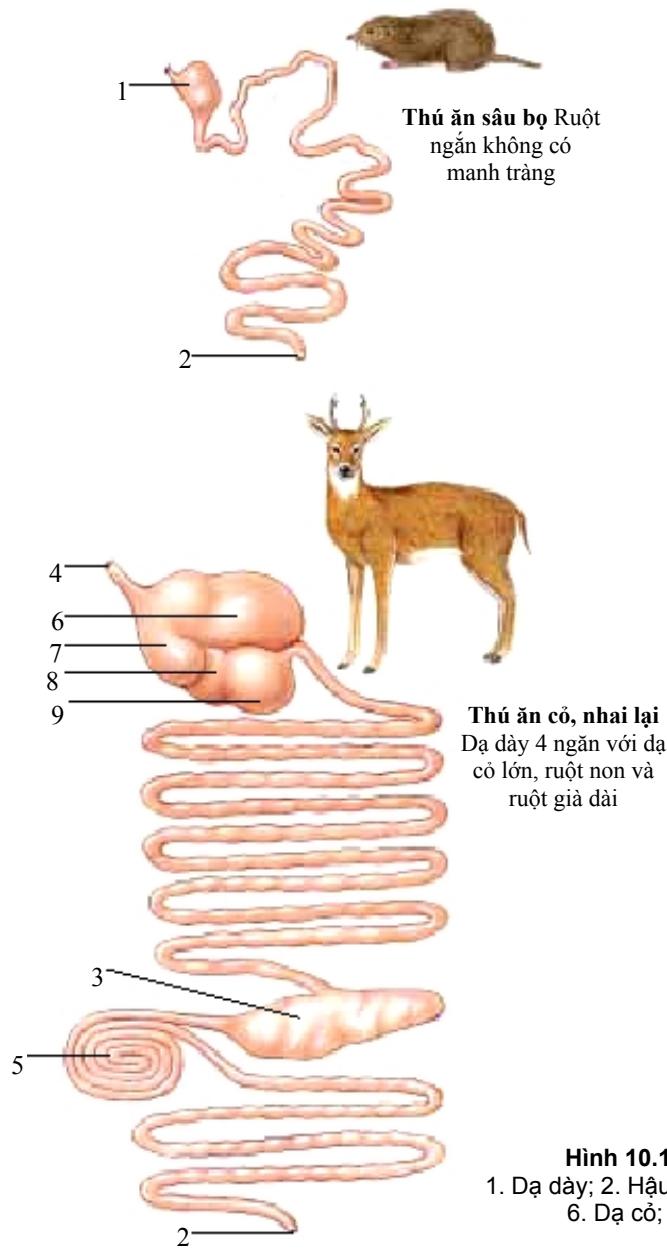


Hình 21.11 Dạ dày của nhóm nhai lại (theo Raven)
1. Ruột non; 2. Dạ cỏ; 3. Hầu; 4. Dạ tò ong; 5. Dạ lá sách; 6. Dạ mũi khế



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



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 tò ong; 8. Dạ lá sách; 9. Dạ mũi 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 thu nước và các chất dinh dưỡng đã tiêu hóa. Thành ruột sau có nhiều tuyến chất nhầy, hấp thu nước. Ông tiêu hóa của thú thay đổi tùy thuộc vào loại thức ăn (hình 21.12).

7.2 Tuyến tiêu hóa

Tuyến tiêu hóa của thú hoàn chỉnh:

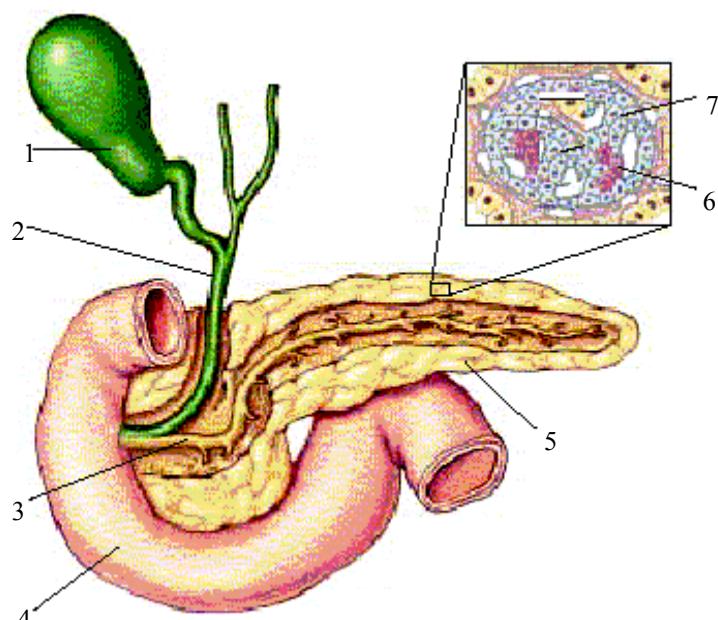
- Gan lớn, có túi mật, một số loài như chuột nhắt, lạc đà, cá voi, ngựa không có túi mật. Gan tham gia đồng hóa đậm, béo, đường...
- Tụy của thú tập trung thành tuyến, màu trắng đục gần hạ vị, tiết nhiều men tiêu hóa quan trọng và hormon insulin (hình 21.13).

8. Hệ hô hấp

Thú có cơ quan hô hấp khá phức tạp: Đường hô hấp từ thanh quản có sụn họng cau và sụn nhẵn, có thêm sụn giáp trang 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 mỏng là phế nang (xem hình 14.13 chương 14).

Động tác hô hấp thực hiện nhờ cách nở xẹp của lòng 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 tuy ở thú
(theo Raven)

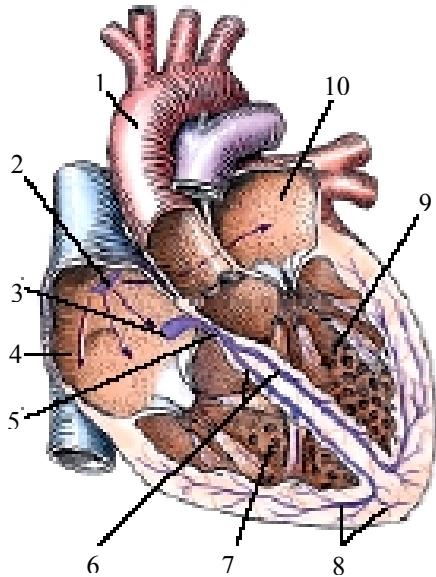
1. Túi mật;
2. Ống dẫn mật chung;
3. Ống dẫn tụy;
4. Ruột non;
5. Tuy;
6. Tế bào beta;
7. Tế bào alpha ở đảo Langerhans

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. Dòng 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

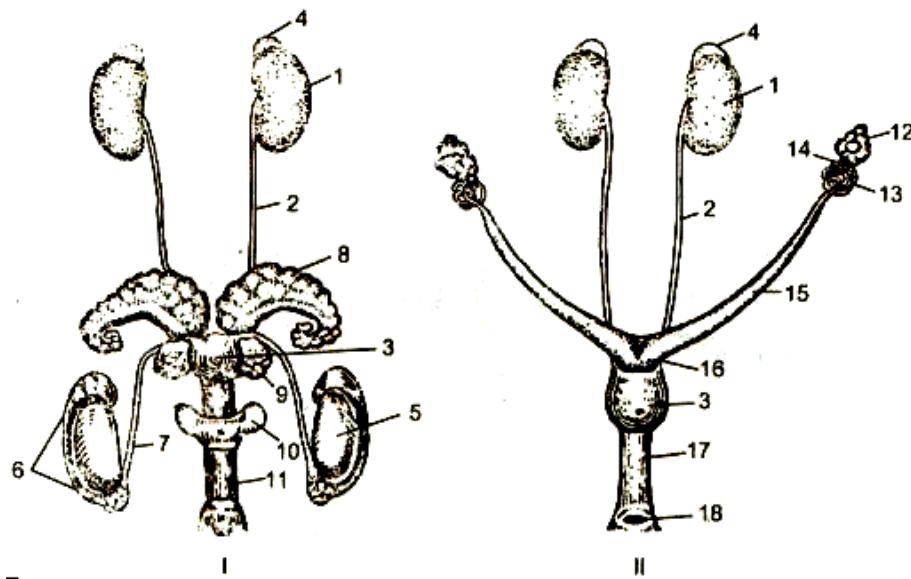
Hậu thận của Thú có sơ đồ tổ chức như bò sát và chim, nhưng cấu tạo phức tạp hơn. Gồm một đôi thận hình dạng hạt đậu, bề mặt nhẵn hay có thể chia thùy, nằm ở vùng thắt lưng, dưới cột sống. Cấu tạo gồm 2 lớp: Lớp ngoài là vỏ thận, có nhiều chấm đỏ gọi là nang Bowman hoặc thể Manpig. Lớp trong là túy thận gồm nhiều ống thu niệu sắp xếp phóng xạ. Một nang Bowman ở vỏ thận tương ứng với một ống thu niệu ở phần tuỷ, các ống này đổ vào một bể trung tâm gọi là bể thận. Một nang Bowman có tiểu cầu mao mạch máu ở phần vỏ được gọi là vi thể thận hay quản cầu Manpig, có vai trò lọc các chất bẩn 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 lọt xuống hạ nang (biu) 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 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)

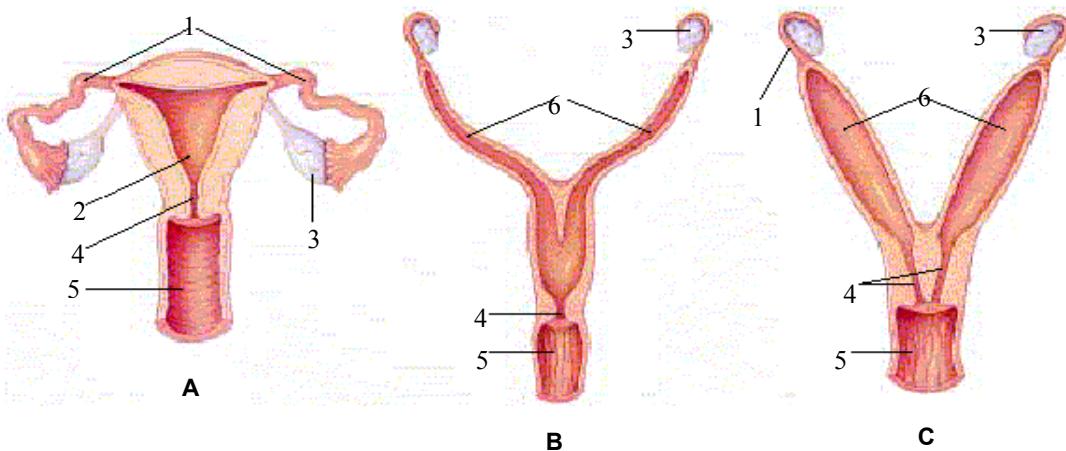
1. Thận; 2. Ống dẫn niệu; 3. Bóng đái; 4. Tuyến trên thận; 5. Tinh hoàn; 6. Phó tinh hoàn; 7. Ống dẫn tinh; 8. Túi tinh; 9. Tuyến tiền liệt; 10. Tuyến Cupe; 11. Ngọc hành; 12. Buồng trứng; 13. Ống dẫn trứng; 14. Phễu ống trứng; 15. Sừng tử cung; 16. Tử cung; 17. Âm đạo; 18. Lỗ niệu

- Ở con cái có hai buồng trứng, ống dẫn trứng có phễu phía sau chia làm 3 phần là vòi Panlôp, 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 Panlôp. Vết sẹo trong bao noãn trên buồng trứng sẽ hình thành nên tuyến nội tiết tạm thời, được gọi là thê vàng. Nếu trứng không được thụ tinh thì thê vàng sẽ thoái hoá. Nếu trứng được thụ tinh thì thê vàng sẽ hoạt động như một tuyến nội tiết trong suốt thời gian phát triển của phôi. Khi trứng lọt vào ống dẫn trứng, gấp tinh trùng sẽ được thụ tinh ngay gần phễu Panlôp.



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

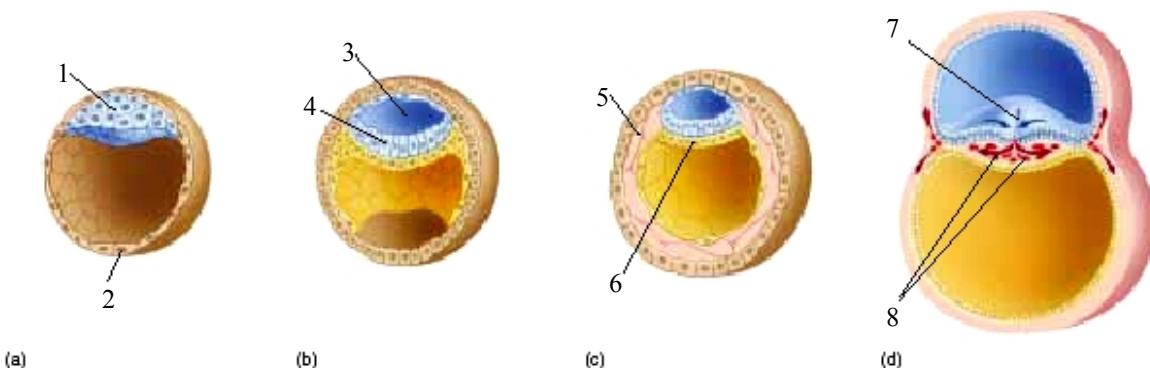
1. Ống dẫn trứng; 2. Tử cung; 3. Tuyến trứng; 4. Cổ tử cung; 5. Âm đạo; 6. Sừng tử cung

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 dường 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 lập đàm xoang cầu. Ở chỗ lồi 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.

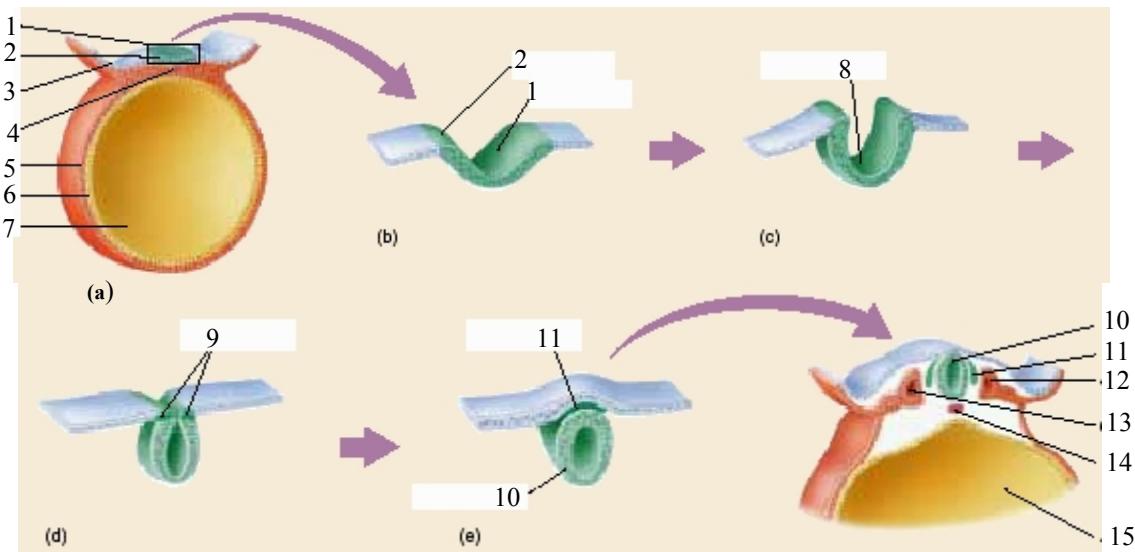
Ở thú có ống thần kinh, dây sống và trung bì hình thành từ đầu m้า phía trước rãnh nguyên thuỷ (hình 21.18).



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 thàn kinh ở thú

(a).Hình thành tấm thàn kinh; (b) và (c).Hình thành rãnh thàn kinh; (d). Rãnh thàn kinh đóng lại để hình thành nên ống thàn kinh; (e). Hình thành xong ống thàn kinh và nếp gấp thàn kinh: 1. Tấm thàn kinh; 2. Nếp gấp thàn kinh; 3. Ngoại bì; 4. Mầm dây sống; 5. Trung bì; 6. Nội bì; 7. Xoang vị; 8. Rãnh thàn kinh; 9. Nếp gấp kín ống thàn kinh; 10. Ống thàn kinh; 11. Sông thàn 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 (allatois) xuất hiện sớm và tiêu biến nhanh, thành ngoài của túi niệu gắn với màng nhung (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 thẩm 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 bịt 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 nhung trên màng đệm (hình 21.19):

+ Nhau phân tán: Có màng nhung phân bố đều (Thú thiếu răng, cá voi, thú có móng guốc...).

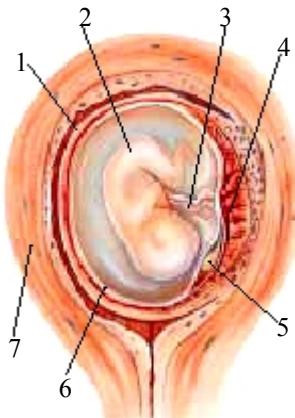
+ Nhau đầm : Có màng nhung tập trung thành đầm (đa số thú nhai lại).

+ Nhau vòng hay vùng: Màng nhung tập trung thành vành đai rộng quay ngang thai (một số thú ăn thịt, voi, thú chân vịt...).

+ Nhau đĩa: Màng nhung 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 đêm;
2. Phôi;
3. Dây rốn;
4. Nhau;
5. Túi noãn hoàng;
6. Màng ối;
7. Tử cung

không hay ít xát xát nên máu không chảy hay chảy ít.

+ Nhau rụng không gọn: Do có mối liên hệ mật thiết, màng nhung 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 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 hörn (oestrus): Trứng rụng trước hay do giao phối.
- + Giai đoạn sau động dục (metaoestrus): Buồng trứng hình thành thể vàng, nêm mạc tử cung tăng dày để chuẩn bị đón trứng.

Nếu trứng không được thụ tinh các hiện tượng trên biến dàn. Màng âm đạo và màng tử cung trở lại trạng thái nghỉ. Ở người và khỉ dưới tác dụng của hoocmon 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 (monooestrien), một số loài khác (chó, gặm nhấm...) 1 năm có 2 hay 3 chu kỳ, gọi là nhóm đa chu kỳ (polyestrien). 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 huyệt (Prototheria)

Là phân lớp thú nguyên thủy nhất, chỉ có 1 bộ là bộ Thú huyệt (Monotremata).

- Đặc điểm: Đẻ trứng lớn (đường kính khoảng 12mm), nhiều noãn hoàng. Ruột và xoang niệu sinh dục thông với huyệt. 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 mõi, 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 huyệt đã tách ra từ rất sớm từ nguồn gốc chung. Chỉ có 6 loài, phân bố ở châu Úc, đảo Tatmani, New Ghiné.

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 lặng, 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 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 huyệt (theo Naumov)

A. Thú lông nhím; B. Thú mỏ vịt; C. Nguyên 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 huyệt 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 *Coenoolestes*, *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 (*Phascolarctos*), kanguru (*Macropus*)... (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 nhơ nhau chính thức, con non mới sinh đã khoẻ mạnh, tự bú sữa được.

- Não bộ phát triển, có vòm não mới, hai bán cầu não nối với nhau qua thể chiai.

- 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 *Blaria*, *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 lìa (*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.

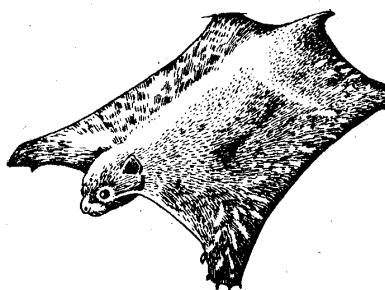
3.2 Bộ Nhiều răng (Scandentia)

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 (*Tupai belangeri*) và nhen (*Dendrogale murina*) phân bố ở Việt Nam.

3.3 Bộ Cánh da (Dermoptera)

- Bộ này chỉ có 1 họ (Cynopitheidae), 1 giống *Cynopithecus*, mang đặc điểm của thú ăn sâu bọ, dơi và bán hầu. Có màng da phủ nối 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 Chòi 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)

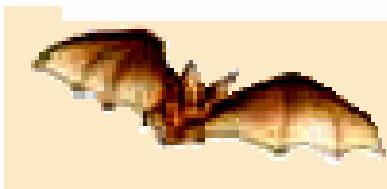
Có một số đặc điểm chung với thú ăn sâu bọ, có thể xem như là một nhánh của thú ăn sâu bọ, có đặc điểm thích nghi với sự bay lượn bắt mồi. Chi trước có xương ống tay và xương bàn tay rất dài, có màng da mỏng, không có lông. Tai có thể tiếp nhận siêu âm với tần số 30.000 - 70.000 hertz (hình 21.24).

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:

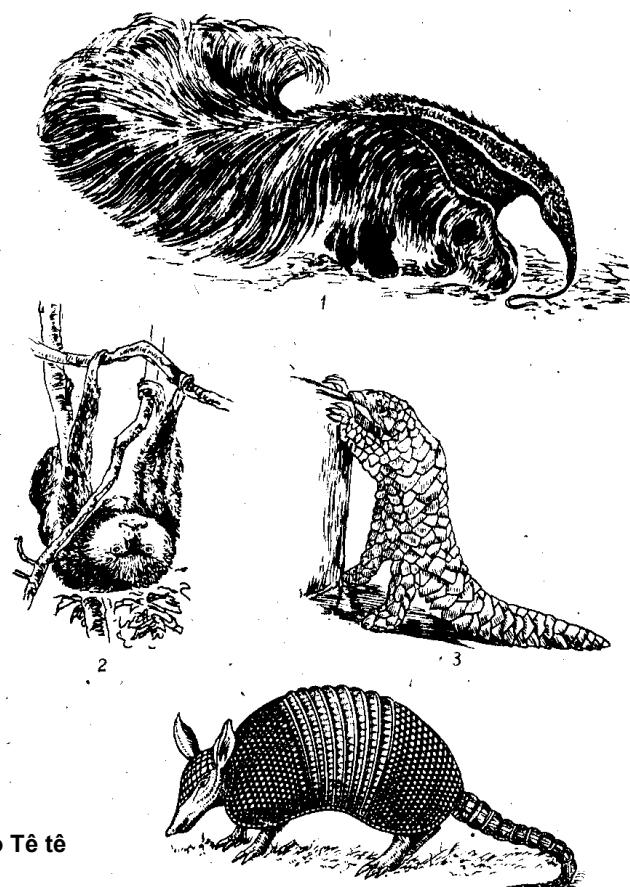
+ Họ Dơi quạ (Pteropodidae) có trên 200 loài. Ở Việt Nam có 11 loài, đại diện có loài dơi chó (*Cynopterus sphinx*).

+ 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 chún 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. Mõm dài, không có răng. Đại diện có giống thú ăn kiến lớn (*Myrmecophaga*), *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 mè 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, thuỷ khúu lớn. Sinh sản nhanh, thành thục 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 (Sciromorpha): 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 (*Ratufa 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 ly (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 ỏ mắt rất rộng, cơ nhai không đi qua ỏ mắt. Có các họ:

+ Họ Nhím (Hystricidae): Gồm các loài có kích thước lớn, bộ lông có gai và trâm nhón 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 manz tràng lớn, nhiều nếp xoăn. Phân bố khắp thế giới, trừ Madagascar 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, ngoán 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



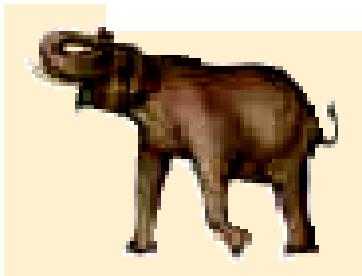
Hình 21.28
Bộ Guốc chẵn
(Artiodactyla)

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 truongsonensis*)...

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, mọc 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 africanaus*) (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 vòm tai, bán cầu não lớn, có nhiều nếp nhăn. Con cái có đai 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:

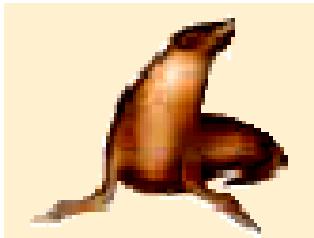
+ Phân bộ Cá voi không răng (*Mystaceti*): Đại diện có giống cá voi xanh (*Balaenoptera*) dài hơn 30m, nặng 120 tấn.

+ Phân bộ Cá voi có răng (*Odontoceti*): Đại diện có giống cá heo (*Delphinus*), cá ông sư (*Neomeris phoceaenoides*)...

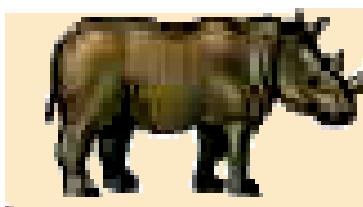
3.13 Bộ Hải cẩu hay bộ Chân vẹt (*Pinnipedia*)

- 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 (*Odobaenidae*) 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 bể (*Odobaenus*) 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, tuỳ 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 (*Tapiroidea*) 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 przewalskii*) 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: Cỗ 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 phô 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 *Trichecus* 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 Madagascar. 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 Trổ 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 trùi lông các ngón chân có móng, có 2 vú ở ngực, ổ mắt có vách xương ngăn với hố thái dương. Ăn tạp, kiêng ăn ngày. Có 2 nhóm là Khỉ rũi rộng và khỉ mũi hẹp.

Nhóm khỉ Mũi rộng (Platyrhini): 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 (Cebidae), đại diện có giống *Ateles*.

Nhóm Khỉ mũi hẹp (Catarrhini): 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 nemaeus nemanaeus*)...

+ 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 hóa 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 hóa 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, lòi 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 diệp. 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 phán 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 diệp, 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

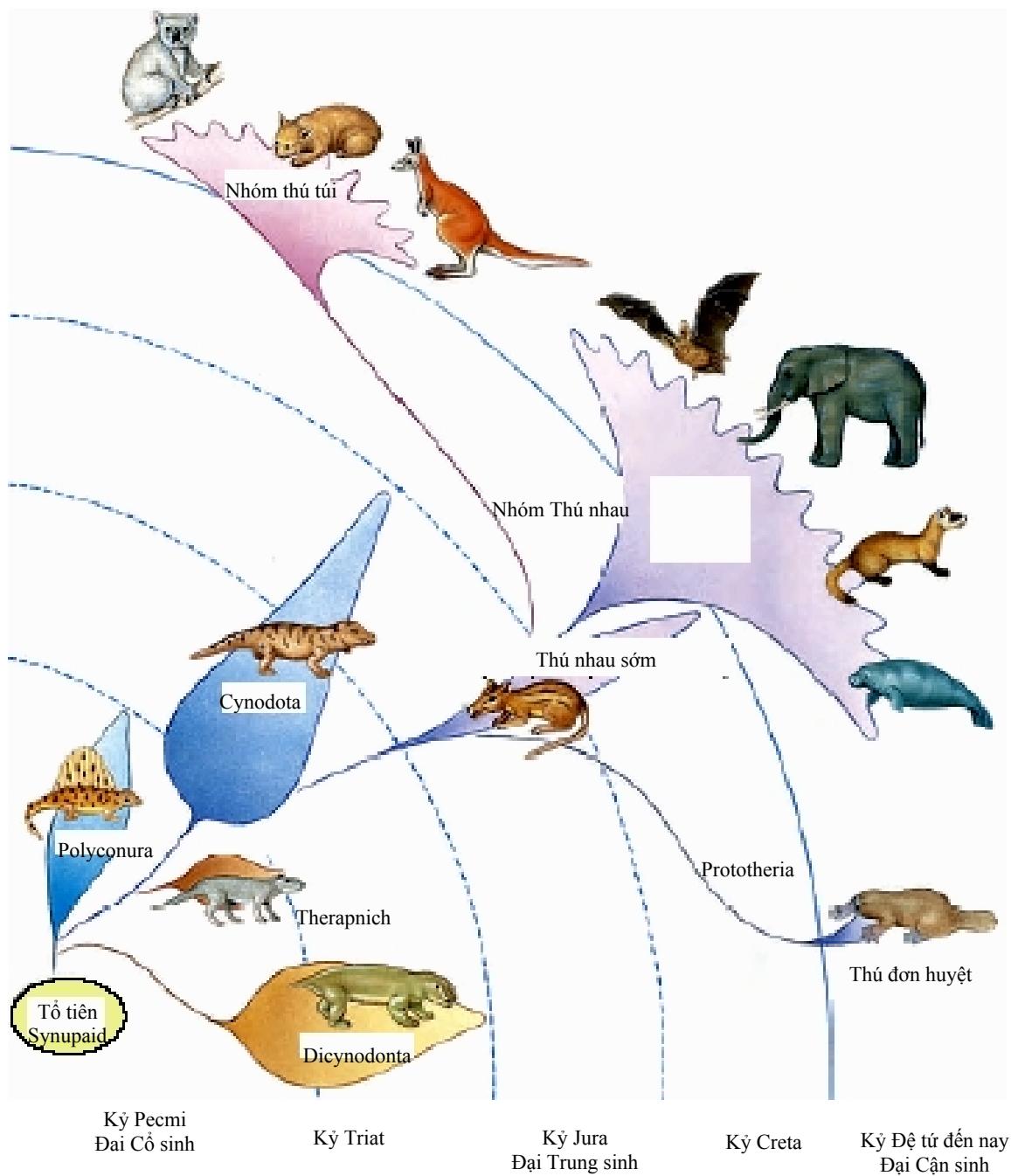
răng hàm có 3 mấu nên được gọi là Thú răng 3 mấu (*Trituberculata*), thức ăn của chúng là côn trùng. Thú răng 3 mấu tiến hóa thành 3 bộ, bộ Triconodonta và Symmetrodonta bị tuyệt chủng vào đầu kỷ Bạch phấn, bộ thứ 3 là Pantotheria là tổ tiên của thú túi (*Metatheria*) và thú nhau (*Eutheria*).

Cuối đại Trung sinh, do khí hậu thay đổi đột ngột làm cho đời sống của bò sát gặp nhiều khó khăn. Nhóm thú nhau có thân nhiệt cao và ổn định, não bộ phát triển, để con nén 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 nhau 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 nhau và Thú túi có cùng nguồn gốc, từ Thú răng 3 mấu (*Trituberculata*). Ngay từ khi xuất hiện, Thú nhau phân hóa 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 Plioxen), 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 hóa của Thú nhau (Eutheria) xảy ra từ kỷ Đệ tam, đến cuối kỷ này thì Thú nhau đã phân hóa 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 ỗ 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 (Cầy vòi, Cầy 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 thuỷ 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 tuỳ 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 ỗ 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 thê 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 này, 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 đung 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: Thủ thải nước tiểu đậm đặc, phân khô, hay sự ôxy hoá lớp mỡ dưới da hoặc bướu 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 thô 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.

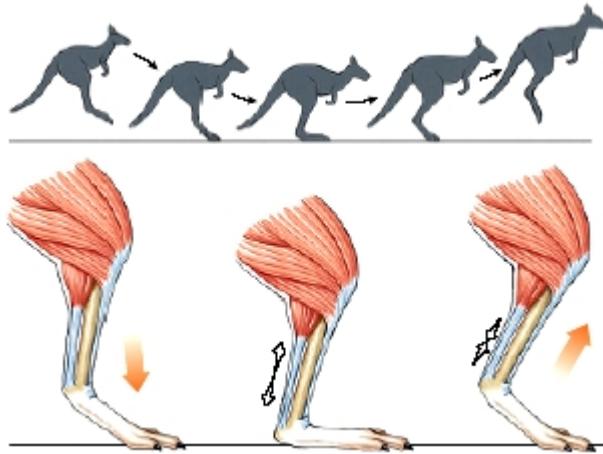
Trong điều kiện lạnh, Thú sản sinh ra nhiệt hơn bằng sự hoạt động tích cực hơn hoặc run. Những thú nhỏ có bộ lông bảo vệ cơ thể chúng cách li với nhiệt độ thấp của môi trường ngoài. Chúng thường sống dưới tuyết. Nhiệt độ dưới tuyết ít khi thấp hơn -5°C. Có bộ lông dày, thú nhỏ giữ được thân nhiệt ổn 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 Di 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 mãnh 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, duí,...) để cuỗc 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 chuyền 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 tuỳ 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 mồi hoạt động ban đêm. Thời gian hoạt động tùy thuộc vào tuan 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 luỹ 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. Tuỳ 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 quỷ...

- Thú ăn côn trùng: gồm các loài thuộc bộ thú ăn sâu bọ như dơi, đồi, 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 đực cái rõ rệt ở các loài thú chân vịt, thú guốc ngón chẵn, khỉ, sư tử...

- Tuổi thành thục sinh dục cũng không giống nhau: Thú nhỏ thành thục 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 huyệt, 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 cua rãnh 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 bắt 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.