

PHẦN 2. SINH HỌC CƠ THỂ ĐỘNG VẬT

Chương 1. MÔ VÀ TỔ CHỨC CƠ THỂ ĐỘNG VẬT

1. Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ bản về mô và hệ cơ quan ở động vật. Giúp sinh viên hiểu tổng quát về tổ chức cơ thể động vật.

2. Nội dung chương

2.1 Các loại mô động vật

Mô là một nhóm tế bào có cùng cấu trúc và chức năng. Mô động vật thường được chia thành 4 loại chính: biểu mô, mô liên kết, mô cơ và mô thần kinh. Chúng có ở hầu hết các động vật trừ những động vật đơn giản. Các loại mô được đề cập chi tiết dưới đây chủ yếu là ở các động vật có xương sống, nhất là ở người. Sự phân chia các loại mô động vật được tóm tắt trong bảng 5.1.

Bảng 5.1. Các loại mô động vật

1) Biểu mô	Biểu mô đơn	2) Mô liên kết	Mô mạch
	Biểu mô lát đơn Biểu mô khối đơn Biểu mô trụ đơn Biểu mô tầng Biểu mô lát tầng Biểu mô khối tầng Biểu mô trụ tầng		Máu Bạch huyết Mô liên kết thật Mô sụn Mô xương
3) Mô cơ	Cơ vân Cơ trơn Cơ tim	4) Mô thần kinh	

2.1.1 Biểu mô

Biểu mô tạo thành một lớp vỏ bao bọc hoặc lót tất cả các bề mặt tự do của cơ thể, cả ngoài lẫn trong, chẳng hạn phía ngoài da, lớp màng trong của ống tiêu hóa, phổi, mạch máu, xoang cơ thể.... Các tế bào biểu mô được kết chặt với nhau bởi một ít chất keo và hầu hết không có khoảng gian bào. Do đó chúng tạo thành một rào chắn liên tục bảo vệ các tế bào bên dưới. Vì bất kỳ chất nào vào ra cơ thể đều phải đi qua ít nhất một lớp biểu mô nên tính thấm của các tế bào biểu mô có vai trò

cực kỳ quan trọng trong việc điều hòa sự trao đổi chất giữa các phần khác nhau của cơ thể và giữa cơ thể với môi trường ngoài.

Vì một mặt của biểu mô tiếp xúc với không khí hoặc chất dịch và mặt đối diện tiếp xúc với các lớp tế bào khác, đồng thời chúng cũng tham gia một phần trong sự di chuyển qua lại của vật chất nên hai mặt này có sự khác biệt. Mặt tự do của biểu mô được chuyên hóa cao, thường sản sinh ra lông, tóc. Chúng cũng có thể có các hốc sâu và đôi khi được bao phủ bởi các tuyến nhờn. Màng của tế bào biểu mô có tính thấm không đồng nhất: mặt ngoài của tế bào tiếp xúc với môi trường ngoài hoàn toàn khác với phần màng tiếp giáp với các tế bào mô khác.

Các tế bào biểu mô thường được chia làm 3 loại: tế bào lát, tế bào khối và tế bào trụ. Các tế bào lát có dạng đĩa mỏng, dẹp. Các tế bào khối có dạng hình khối (quan sát trên lát cắt dọc) hoặc hình lục giác (quan sát trên lát cắt ngang). Các tế bào trụ cao, có dạng hình chữ nhật (quan sát lát cắt ngang).

Biểu mô có thể là biểu mô đơn chỉ gồm một lớp tế bào hoặc biểu mô tầng gồm 2 hoặc nhiều lớp tế bào. Ngoài ra còn có một loại thứ ba là biểu mô giả tầng chỉ gồm một lớp tế bào nhưng các nhân tế bào không sắp xếp trên cùng một độ cao, do đó tạo ra hình ảnh nhiều lớp tế bào. Tất cả các loại biểu mô được gọi tên dựa trên cơ sở loại tế bào và số lớp tế bào. Biểu mô thường được phân cách với các mô bên dưới bằng lớp màng nền có chứa các sợi keo (Hình 5.1).



Hình 5.1. Các loại biểu mô

Các tế bào biểu mô thường trở thành các tế bào chuyên hóa như tế bào tuyến tiết các chất mồ hôi, chất dầu hoặc chất nhờn trên bề mặt biểu mô. Đôi khi một phần của biểu mô trở nên rỗng và các tuyến đa bào được tạo thành (Hình 5.2).



Hình 5.2. Các mô tuyến

2.1.2. Mô liên kết

Trong mô liên kết, các tế bào thường được vùi trong chất cơ bản (matrix) và phân bố rải rác. Phần lớn thể tích của mô liên kết là chất cơ bản, chúng có thể là chất lỏng hoặc chất rắn. Mô liên kết thường được chia làm 4 loại: (1) máu và bạch huyết (gọi chung là mô mạch) (2) mô liên kết thật (3) mô sụn (4) mô xương. Ba loại sau đôi khi còn được gọi là mô nâng đỡ.

Máu và bạch huyết: là các mô liên kết không điển hình với chất cơ bản lỏng.

Mô liên kết thật: thường khác biệt về cấu trúc nhưng chất cơ bản luôn luôn chứa một số sợi. Các sợi này gồm 3 loại:

- + Sợi keo (collagen fiber) : rất phổ biến, được tạo thành bởi nhiều vi sợi collagen là một loại protein chiếm phần lớn lượng protein trong cơ thể động vật. Các sợi này rất mềm dẻo nhưng ít đàn hồi.

- + Sợi đàn hồi (elastic fiber) có tính đàn hồi cao, thường mỏng hơn sợi keo, được tạo thành từ protein elastin.

- + Sợi lưới: phân nhánh và đan xen nhau thành một mạng lưới phức tạp. Chúng rất quan trọng ở những nơi mà mô liên kết tiếp giáp với các mô khác, nhất là ở lớp màng nền giữa biểu mô và mô liên kết.

Trong mô liên kết thật có nhiều loại tế bào với chức năng khác nhau:

(1). Nguyên bào sợi (Fibroblast): tạo các protein để thành lập các sợi.

(2). Đại thực bào (Macrophage): là những tế bào có hình dạng không cố định, có khả năng di động, có nhiều ở gần các mạch máu. Chúng có chuyển động kiểu amip và có thể tiêu hóa các vi khuẩn, các hồng cầu chết.

(3). Tế bào Mast: sản sinh ra Heparin là chất chống đông máu và Histamin làm tăng tính thấm của mao mạch.

(4). Tế bào mỡ: là những tế bào được chuyên hóa cao để dự trữ mỡ. Khi chúng chiếm một số lượng lớn trong mô liên kết, mô được gọi là mô mỡ (adipose tissue).

(5). Các loại bạch cầu: giúp cơ thể chống lại sự nhiễm trùng. Một số bạch cầu có thể di chuyển dễ dàng giữa máu hoặc bạch huyết và mô liên kết.

Tất cả các tế bào và các sợi đều được vùi trong một chất nền không định hình (chất nền này là một hỗn hợp của nước, protein, carbohydrate, lipid. Liên hệ với chất nền là dịch mô (tissue fluid).

Mô liên kết thật: thường được chia thành hai loại: mô liên kết thưa và mô liên kết dày mặc dù không có sự khác biệt rõ ràng giữa chúng.

Mô liên kết thưa: được đặc trưng bởi sự sắp xếp không đều, thưa thớt của các sợi, với một số lượng lớn chất nền và nhiều loại tế bào. Chúng được phân bố rộng rãi trong cơ thể động vật. Phần lớn bộ khung của các tuyến bạch huyết, tủy xương, gan là mô liên kết thưa. Chúng cũng nâng đỡ, bao phủ và nối liền các thành phần của các mô khác. Thí dụ: chúng liên kết các sợi cơ với nhau, liên kết da với lớp mô phía dưới, hình thành màng bao tim và xoang bụng, màng treo ruột...

Mô liên kết dày: được đặc trưng bởi sự sắp xếp dày đặc của nhiều sợi, một số lượng nhỏ chất nền và tương đối ít tế bào. Các sợi có thể sắp xếp không đều thành một mạng lưới (như trong lớp bì của da hoặc lớp màng xương) hoặc được sắp xếp theo một kiểu xác định, thường là một bó sợi song song như gân và dây chằng.

Mô sụn: là một dạng chuyên hóa của các mô liên kết sợi, trong chất cơ bản giữa các tế bào thường có các chất dẻo, có ít tế bào. Chúng khác nhau về kết cấu, màu sắc và độ đàn hồi. Chúng có vai trò nâng đỡ. Trong cơ thể người sụn thường có ở những nơi như mũi, thanh quản, khí quản, đĩa gian đốt sống, bề mặt các khớp xương, đầu xương sườn. Phần lớn bộ xương ở giai đoạn phôi của động vật có xương sống đều cấu tạo từ sụn, sau đó xương dần dần phát triển và thay thế chúng.

Mô xương: xương có một chất nền cứng, chứa nhiều sợi keo và một số lượng lớn nước cũng như các muối vô cơ như carbonate calci, phosphate calci. Các muối vô cơ chiếm khoảng 65% trọng lượng khô của xương trưởng thành. Một ít tế bào xương được phân bố rộng rãi và được định vị ở những khoảng trống trong chất cơ bản.

2.1.3. Mô cơ

Các tế bào cơ có khả năng co duỗi lớn hơn các tế bào khác trong cơ thể. Chúng chịu trách nhiệm cho phần lớn các chuyển động ở động vật bậc cao. Các tế bào cơ thường kéo dài và nối với nhau thành bó nhờ mô liên kết.

Ở động vật có xương sống có 3 loại mô cơ:

- Cơ xương (còn gọi là cơ vân): có vai trò trong các cử động tùy ý.
- Cơ trơn chịu trách nhiệm trong phần lớn các cử động không tùy ý của các nội quan.
- Cơ tim: là thành phần cấu tạo của tim.

2.1.4. Mô thần kinh

Nhìn chung, tất cả các chất nguyên sinh đều có tính hưng phấn (khả năng đáp ứng đối với kích thích) nhưng mô thần kinh được chuyên hóa cao cho những đáp ứng như thế. Các tế bào thần kinh dễ dàng thu nhận kích thích và dẫn truyền xung động rất nhanh. Mỗi tế bào có cấu tạo gồm một thân tế bào có chứa nhân và một hoặc nhiều phần kéo dài gọi là các sợi.

Các tế bào thần kinh đóng vai trò dẫn truyền thông tin trên một khoảng cách dài (một số tế bào thần kinh có thể dài đến 1m hoặc hơn). Nhiều sợi thần kinh kết hợp với nhau bởi mô liên kết tạo thành dây thần kinh. Sự phối hợp chức năng giữa mô cơ và mô thần kinh rất quan trọng đối với tất cả động vật đa bào trừ Hải miên. Chúng giúp cho động vật có khả năng đáp ứng nhanh chóng với các kích thích.

2.2. Các cơ quan và hệ cơ quan ở động vật

Cơ thể của các động vật đa bào đơn giản thường ít có các cơ quan riêng biệt, nhưng ở các động vật đa bào bậc cao có rất nhiều cơ quan, các cơ quan có cùng chức năng thường được sắp xếp lại thành một phức hệ gọi là hệ cơ quan.

Các hệ cơ quan chính và chức năng chung của chúng được tóm tắt như sau:

1. Hệ tiêu hóa: xử lý và hấp thu các chất dinh dưỡng
2. Hệ hô hấp: có vai trò trong quá trình trao đổi khí, thu nhận oxy, thải CO₂

3. Hệ tuần hoàn: là hệ thống chuyên chở bên trong của động vật
4. Hệ bài tiết: phóng thích các chất thải do sự chuyển hóa, điều hòa các thành phần hóa học của dịch cơ thể.
5. Hệ nội tiết: các tuyến và các hormone của chúng có vai trò quan trọng trong việc kiểm soát nội môi.
6. Hệ thần kinh: một hệ thống kiểm soát trong việc điều phối chức năng của một động vật đa bào phức tạp
7. Hệ xương: giúp nâng đỡ và xác định hình dạng ở một số động vật.
8. Hệ cơ: có vai trò quan trọng trong chuyển động của động vật
9. Hệ sinh dục: có vai trò trong việc sản sinh ra các cá thể mới

2.3. Thực hành: Quan sát và vẽ hình các loại mô động vật và cấu tạo các hệ cơ quan ở động vật.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1

Câu 1: Nêu các loại mô động vật? Cấu trúc và chức năng của mỗi loại?

Câu 2: Kể các hệ cơ quan ở động vật và chức năng của chúng?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình thực hành Sinh Đại Cương, Bộ Môn Sinh – Khoa Khoa Học Trường ĐHCT, 2001.
2. Giáo trình Sinh Đại cương A1, A2, Bùi Tấn Anh, Võ Văn Bé và Phạm Thị Nga, Trường ĐHCT, 2000.
3. Sách Sinh Học Đại Cương, Phạm Thành Hổ, NXB ĐHQG TP.HCM, 2000.

Chương 2. CƠ CHẾ KIỂM SOÁT Ở ĐỘNG VẬT

1. Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên kiến thức cơ chế kiểm soát ở động vật qua hoạt động chức năng của hệ thần kinh và hệ nội tiết.

2. Nội dung chương:

2.1. Hệ thần kinh

2.1.1. Cấu tạo tế bào thần kinh

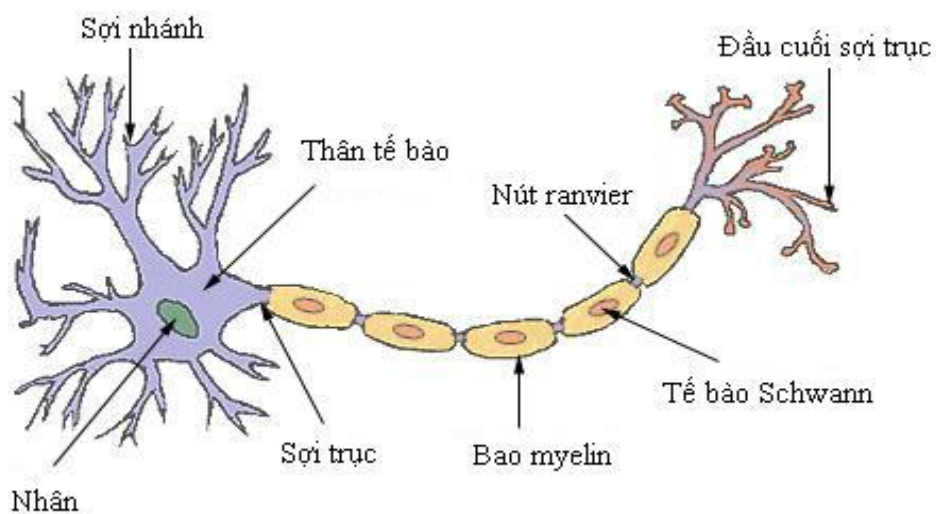
Tế bào thần kinh có thể được chia thành 3 phần chính theo cấu tạo và chức năng:

- (1) Thân tế bào, còn được gọi là soma;
- (2) Nhiều tua ngắn được gọi là sợi nhánh;
- (3) Sợi thần kinh đơn dài, gọi là sợi trục (axon).

Thân neuron cũng tương tự như tất cả các loại tế bào khác. Thân neuron nhìn chung bao gồm nhân tế bào, ty thể, thể lưới nội chất, ribosom và các bào quan khác.

Sợi nhánh tiếp nhận các xung từ các tế bào khác và truyền chúng tới thân tế bào (tín hiệu hướng tâm). Tác động của những xung này có thể là kích thích hoặc ức chế. Một neuron vỏ não có thể tiếp nhận các xung này từ hàng chục, thậm chí hàng trăm nghìn neuron.

Sợi trục truyền tín hiệu từ thân tế bào tới tế bào thần kinh khác hoặc tới một tế bào cơ. Một số động vật sợi trục có thể dài hàng mét. Sợi trục có thể được bao bọc bởi một lớp cách điện được gọi là vỏ myelin, được tạo bởi các tế bào soan (Schwann). Vỏ myelin không liền mạch mà được chia thành từng đoạn. Giữa các tế bào soan là các eo (nút) Ranvier.



Hình 6.1. Cấu tạo tế bào thần kinh

2.1.2. Xung thần kinh và sự dẫn truyền xung thần kinh

2.1.2.1 Xung thần kinh

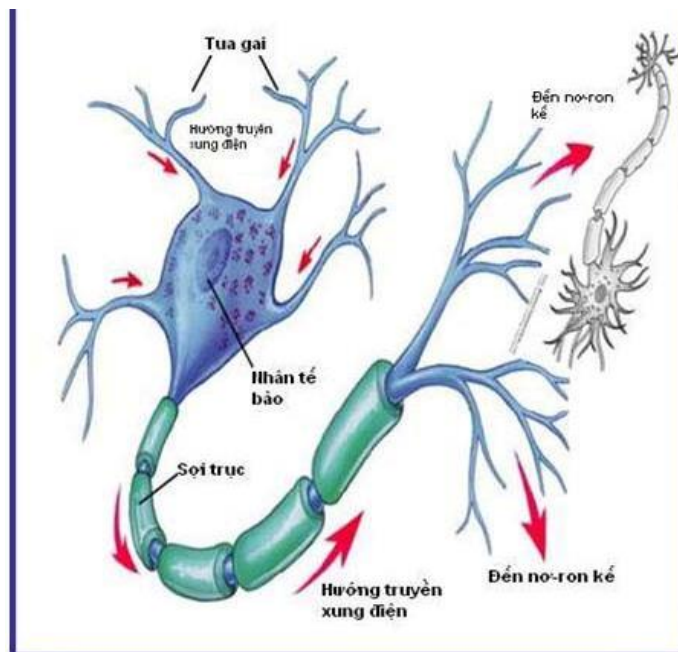
Tín hiệu được lan truyền dọc theo chiều dài của một tế bào thần kinh, từ một sợi nhánh hoặc thân tế bào đến tận cùng của một sợi trục, là một tín hiệu điện phụ thuộc vào dòng ion di chuyển ngang qua màng tế bào.

Khi một tế bào ở trạng thái nghỉ, chúng bị phân cực. Có một sự chênh lệch về điện tích giữa bên trong và bên ngoài màng tế bào. Sự chênh lệch này gọi là **điện thế màng (còn gọi là điện thế nghỉ, khoảng -70 mV)**.

Trong tế bào thần kinh, đáp ứng chỉ xảy ra khi cường độ kích thích đạt đến một mức nhất định, gọi là điện thế ngưỡng. Khi kích thích đạt đến ngưỡng, một loại đáp ứng khác gọi là điện thế động được tạo ra. Điện thế động chính là xung thần kinh.

2.1.2.2 Sự dẫn truyền xung thần kinh

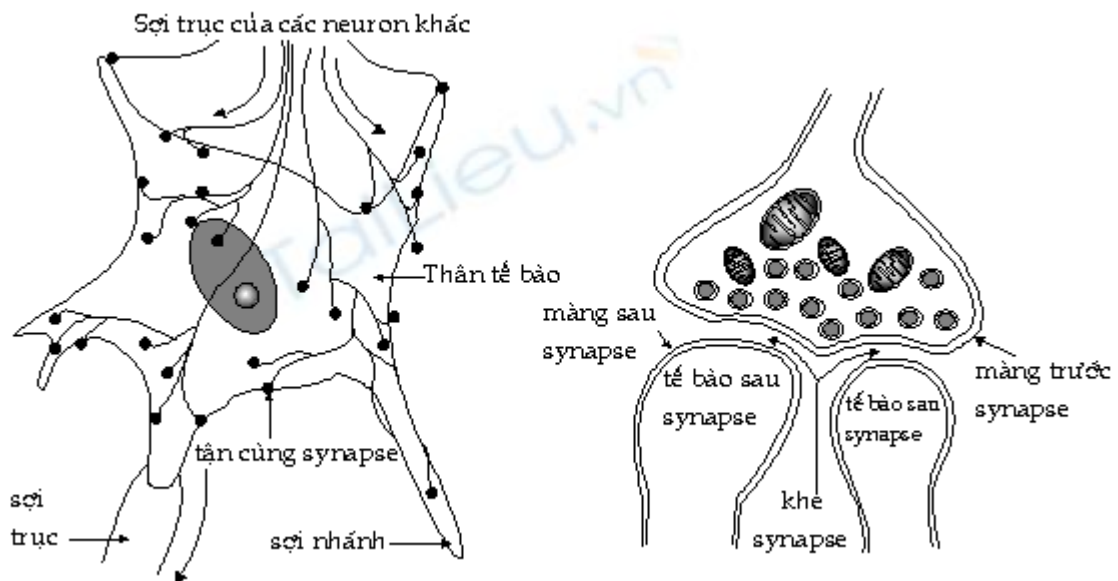
Tốc độ lan truyền của điện thế động phụ thuộc đường kính của sợi trục: đường kính sợi trục càng lớn, tốc độ lan truyền càng nhanh. Sự dẫn truyền liên tục trong sợi trục không có bao myelin; Sự dẫn truyền nhảy bước trong một sợi trục có bao myelin. Nhiều sợi trục trong hệ thần kinh của động vật có xương sống được bao bởi lớp vỏ myelin. Các kênh ion đóng mở chỉ tập trung tại các eo Ranvier và sự di chuyển của các ion qua màng sợi trục chỉ xảy ra ở các eo này, do đó điện thế động được lan truyền theo kiểu nhảy từ eo này đến eo kế tiếp.



Hình 6.2. Sự dẫn truyền xung thần kinh

2.1.2.3 Sự lan truyền xung động qua synapse

Các tế bào thần kinh truyền thông tin trực tiếp đến các tế bào khác hoặc các cơ qua synapse. Tế bào truyền thông tin được gọi là tế bào trước synapse, tế bào nhận thông tin được gọi là tế bào sau synapse. Ở một loại synapse phổ biến là synapse hóa học có một khe synapse phân cách giữa tế bào trước và sau synapse, vì vậy một điện thế động không thể lan truyền trực tiếp đến màng của tế bào sau synapse. Thay vào đó, một loạt các sự kiện làm biến đổi tín hiệu điện của điện thế động ở tế bào trước synapse thành một tín hiệu hóa học có thể đi qua synapse, sau đó chúng được biến đổi trở lại thành tín hiệu điện ở tế bào sau synapse.



A. Synapse của một tế bào thần kinh vận động B. Các thành phần của synapse

Hình 6.3. Synapse

2.1.3. Các con đường thần kinh

Trong phần này chúng ta sẽ thảo luận về các con đường thần kinh ở động vật có xương sống, đặc biệt là ở người. Hệ thần kinh của người được tổ chức như sau:

I. Hệ thần kinh trung ương (TKTU)

- Não bộ
- Tủy sống

II. Hệ thần kinh ngoại biên (TKNB)

A. Hệ thần kinh dinh dưỡng gồm

- 12 cặp dây thần kinh sọ não
- 31 cặp dây thần kinh tủy sống

B. Hệ thần kinh tự động

- Hệ giao cảm
- Hệ đối giao cảm

2.2. Hệ nội tiết ở động vật hữu nhũ

2.2.1. Các tuyến nội tiết và các hormone

6.2.1.1. Các tuyến nội tiết

Các tế bào nội tiết thường được tập hợp thành một cơ quan gọi là tuyến nội tiết. Ở động vật các tuyến thường được phân biệt thành hai loại: tuyến ngoại tiết và tuyến nội tiết. Các tuyến ngoại tiết (exocrine gland) sản xuất ra các chất như mồ hôi, chất nhờn, các enzym tiêu hóa và phóng thích chúng đến các vị trí thích hợp nhờ các ống dẫn. Ngược lại các tuyến nội tiết (endocrine gland) là những tuyến không có ống dẫn. Chúng sản xuất ra các hormone và tiết những chất này vào dịch cơ thể.

6.2.1.2. Các hormone

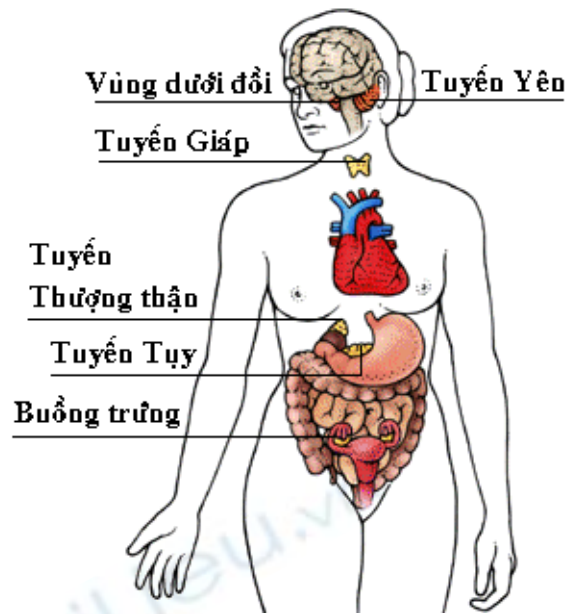
Trong cơ thể người có hơn 50 hormone đã được biết đến. Về bản chất hóa học, những hormone này có thể được chia thành hai loại: hormone steroid và hormone dẫn xuất từ axit amin. Hormone steroid là các phân tử lipid được hình thành từ cholesterol. Hormone dẫn xuất từ các axit amin bao gồm các hormone amin (dạng biến đổi của một axit amin), hormone peptide (một sợi ngắn gồm một ít axit amin) và hormone protein.

Mỗi hormone có một cấu trúc chuyên biệt được nhận biết bởi các tế bào đích. Bước đầu tiên trong hoạt động của hormone là sự gắn của chúng vào một thụ thể (receptor). Sự gắn hormone vào thụ thể sẽ phát động đáp ứng của tế bào đích đối với tín hiệu hormone. Các hormone hỗ trợ cho các hoạt động đã có sẵn, thường thông qua sự kích thích hoặc ức chế hoạt động của các enzym trong tế bào. Trong một số trường hợp chúng tác động đến nhân tế bào từ đó ảnh hưởng lên hoạt động hoặc sự biểu hiện của gen. Trong các trường hợp khác, chúng ảnh hưởng lên tính thấm của tế bào hoặc hoạt động của các enzym trong tế bào chất.

Tác động sinh lý của các hormone thường được chia thành bốn loại: (1) kiểm soát sự tăng trưởng của cơ thể; (2) điều hòa sự sinh sản, bao gồm cả sự phát triển của các đặc tính sinh dục thứ cấp; (3) duy trì sự cân bằng nội môi; (4) cùng với hệ thần kinh điều phối các hoạt động của cơ thể

2.2.2. Các tuyến nội tiết chính ở người

Các tuyến nội tiết chính ở người



Hình 6.4. Các tuyến nội tiết chính ở người

Bảng 6.1 Tóm tắt một số hormone chính và vai trò của chúng

Nguồn	Hormone	Các tế bào đích và các tác động chính
Thùy trước Tuyến yên	GH	Sự tăng trưởng của xương và cơ; phát động sự tổng hợp protein; ảnh hưởng đến sự chuyển hóa lipid và carbohydrate
	ACTH	Kích thích sự tiết các hormone vỏ thượng thận
	TSH	Kích thích tuyến giáp tổng hợp và phóng thích hormone
	LH	Ở buồng trứng: sự thành lập thể vàng, sự tiết progesterone Ở dịch hoàn: kích thích các tế bào Leydig tiết androgen
	FSH	Ở buồng trứng: sự tăng trưởng của noãn nang; phối hợp với LH gây ra sự tiết estrogen và sự rụng trứng. Ở dịch hoàn: có vai trò trong sự sinh tinh
	Prolactin	Phát động sự tiết sữa của tuyến vú

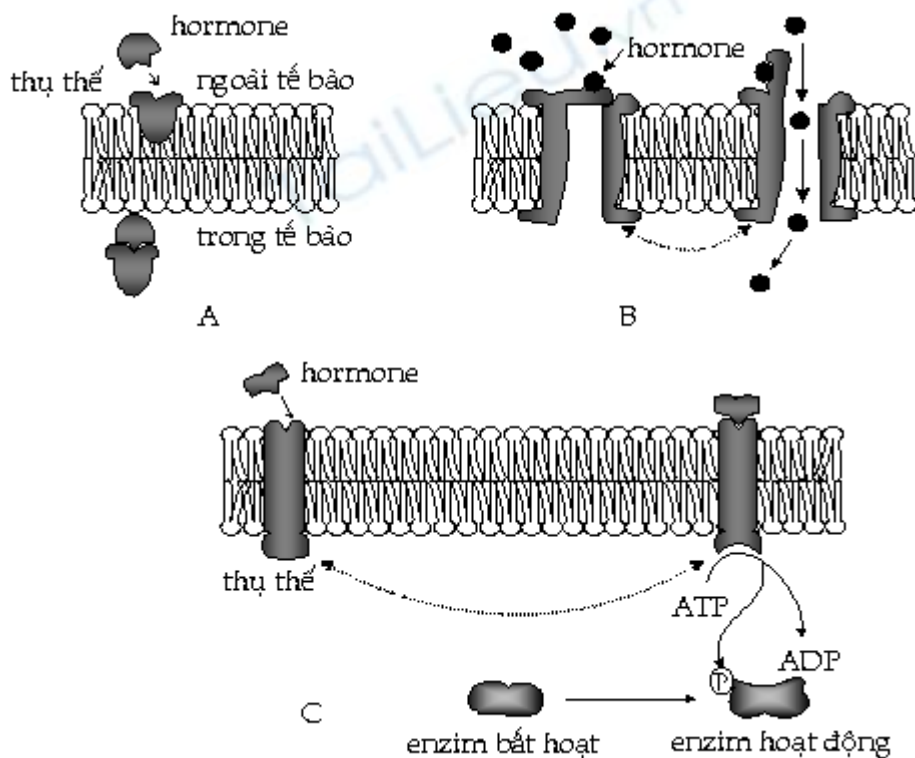
Thùy sau	Vasopressin	Tăng huyết áp; phát động sự tái hấp thu nước của niệu quản
Tuyến yên	Oxytocin	Gây ra sự tiết sữa, sự co tử cung, sự đẻ
Vùng dưới đồi	TRH	Kích thích sự phóng thích TSH
	CRH	Kích thích sự phóng thích ACTH
	GnRH	Kích thích sự phóng thích LH,FSH và prolactin
	PIF	Ức chế sự phóng thích prolactin
	Somatostatin	Ức chế sự phóng thích GH
Tuyến giáp	Thyroxin	Ảnh hưởng đến sự tăng trưởng và tốc độ chuyển hóa
Tuyến tụy	Insulin	Phát động sự tổng hợp glycogen và sự sử dụng glucose
	Glucagon	Phát động sự phân giải glycogen và tăng nồng độ đường huyết
Vỏ thượng thận	Cortisol	Phát động sự tổng hợp carbohydrate; phân hủy protein; kháng viêm
	Corticosterone	
	Aldosterone	Giữ Na và thải K qua thận
Tủy thượng thận	Epinephrine	Sự huy động glycogen; tăng dòng máu qua cơ vân, tăng sự tiêu thụ oxy; tăng nhịp đập của tim
	Norepinephrine	Tăng huyết áp; co động mạch và tĩnh mạch nhỏ
Dịch hoàn	Androgens	Các đặc tính sinh dục đực
Buồng trứng	Estrogen	Các đặc tính sinh dục cái
Thể vàng	Progesterone	Duy trì sự mang thai

2.2.3. Các phương thức tác động của hormone

Các hormone đi vào trong các tế bào đích theo nhiều cách khác nhau. Một số hormone như các hormone steroid trực tiếp xuyên qua màng tế bào hoặc gắn vào một thụ thể (Hình A). Sau đó phức hệ thụ thể-hormone gắn vào ADN và hormone biểu hiện tác dụng. Một số hormone có thể đi vào trong tế bào qua các

kênh chuyên biệt và một số khác đi vào tế bào nhờ sự vận chuyển tích cực. Cuối cùng, phần lớn các hormone không đi vào trong tế bào mà gắn vào các thụ thể bên ngoài tế bào. Sự gắn này gây ra một hiệu quả bên trong tế bào, dẫn đến sự mở một kênh ion trên màng (Hình B) hoặc hoạt hóa một enzym hay một chất truyền tin thứ hai trong tế bào (Hình C).

Bên trong tế bào phương thức kiểm soát của hormone cũng khác nhau. Một số hormone như testosterone gắn vào ADN và trực tiếp ảnh hưởng đến sự biểu hiện của gen. Kết quả là sự sản sinh ra một enzym chuyên biệt. Một số khác như adrenalin kiểm soát hoạt tính của các enzym đã được tổng hợp hoặc biểu hiện tác dụng của chúng bằng sự biến đổi các protein cấu trúc.



Hình 6.5. Mô hình cách thức hormone đi vào tế bào đích

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2

Câu 1: Nêu cấu tạo tế bào thần kinh? Các con đường thần kinh.

Câu 2: Trình bày xung thần kinh và sự dẫn truyền xung thần kinh?

Câu 3: Phân biệt tuyến nội tiết và tuyến ngoại tiết?

Câu 4: Nêu chức năng các tuyến nội tiết chính và các hormone ở người?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình thực hành Sinh Đại Cương, Bộ Môn Sinh – Khoa Khoa Học Trường ĐHCT, 2001.
2. Giáo trình Sinh Đại cương A1, A2, Bùi Tấn Anh, Võ Văn Bé và Phạm Thị Nga, Trường ĐHCT, 2000.
3. Sách Sinh Học Đại Cương, Phạm Thành Hổ, NXB ĐHQG TP.HCM, 2000.

TaiLieu.vn

Chương 3. SỰ TRAO ĐỔI CHẤT Ở ĐỘNG VẬT

1. Mục tiêu: Cung cấp cho sinh viên kiến thức về sự trao đổi chất ở mức độ cơ thể thông hoạt động của hệ hô hấp và hệ tuần hoàn, hệ tiêu hóa và hệ bài tiết. Qua đó, sinh viên hiểu sự trao đổi chất ở động vật và người.

2. Nội dung chương:

2.1. Hệ hô hấp

2.1.1. Cấu trúc của hệ hô hấp

Đối với động vật đơn bào và động vật đa bào đơn giản, sự trao đổi khí (thu nhận O_2 và thải CO_2) được thực hiện nhờ quá trình khuếch tán qua màng sinh chất của tế bào.

Đối với động vật đa bào phức tạp, sự trao đổi khí thông qua một hệ thống các cơ quan hô hấp đã được chuyên hóa tùy mức độ tổ chức cơ thể. Một số động vật sử dụng bề mặt da của chúng như là cơ quan hô hấp như: giun đất, lưỡng cư. Đa số động vật có cơ quan hô hấp thường gặp như: *mang* (động vật ở nước), *ống khí* và *phổi* (động vật ở cạn).

Mang là phần bề mặt cơ thể được gấp nếp và có nhiều mao mạch phân bố bên dưới nhằm tăng cường sự trao đổi khí. Đối với sao biển, mang phân bố khắp cơ thể, giun đốt mang phân bố ở mỗi đốt, mang của những loài nhuyễn thể, giáp xác, cá...có ở vị trí nhất định của cơ thể. Dòng máu trong mao mạch mang đi ngược hướng với dòng nước qua mang làm tăng hiệu suất trao đổi khí.

Hệ ống khí hiện diện ở các loài côn trùng, gồm nhiều ống khí nhỏ phân bố khắp cơ thể làm tăng bề mặt hô hấp và giúp các tế bào xung quanh trực tiếp trao đổi khí nên hệ tuần hoàn không tham gia vào quá trình trao đổi khí.

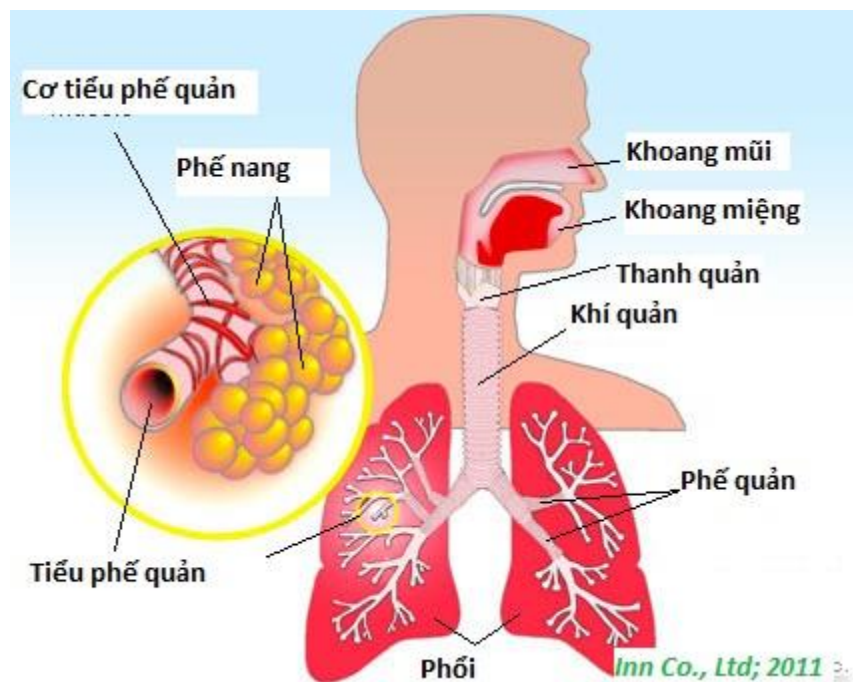
Phổi của động vật ở cạn định vị ở một phần của cơ thể. Bề mặt phổi không trực tiếp tiếp xúc với các mô nên sự trao đổi khí của cơ thể thông qua hệ tuần hoàn. Các động vật hô hấp bằng phổi gồm: nhện, ốc sên cạn và các động vật có xương sống. Phổi có một mạng lưới dày đặc các mao mạch nằm ngay dưới lớp biểu mô tạo thành bề mặt hô hấp. Ở phần lớn lưỡng thê, phổi như một quả bóng, không cung cấp một bề mặt hô hấp lớn nhưng ngoài phổi, lưỡng thê còn nhận được O_2 từ sự khuếch tán qua da. Ngược lại, phổi của thú có một cấu trúc xốp và có hình tổ ong với một biểu

mô ẩm giữ vai trò bề mặt hô hấp. Tổng bề mặt của mô đủ để trao đổi khí cho toàn bộ cơ thể.



Hình 7.1. Tiến hóa của phổi động vật có xương sống

*** Cấu trúc phổi người**



Hình 7.2. Sơ đồ hệ hô hấp ở người

Phổi người nằm trong xoang ngực, được bao bởi một túi có màng đôi. Lớp màng trong của túi dính chặt với phía ngoài của phổi và lớp màng ngoài dính vào thành của xoang. Hai lớp màng này được phân cách bởi một khoảng hẹp chứa đầy dịch. Do sức căng bề mặt, hai lớp này có thể trượt lên nhau nhưng không thể tách ra.

Không khí đi vào phổi qua một hệ thống ống phân nhánh. Khí đi vào hệ thống này qua mũi, chúng được lọc bởi các lông mũi, được sưởi ấm, làm ẩm ướt khi đi qua xoang mũi. Xoang mũi dẫn vào hầu rồi đến thanh quản có vách bằng sụn. Ở người thanh quản còn là cơ quan phát âm. Từ thanh quản, không khí đi ngang qua khí quản. Khí quản được duy trì hình dạng nhờ các vòng sụn (hình chữ C). Khí

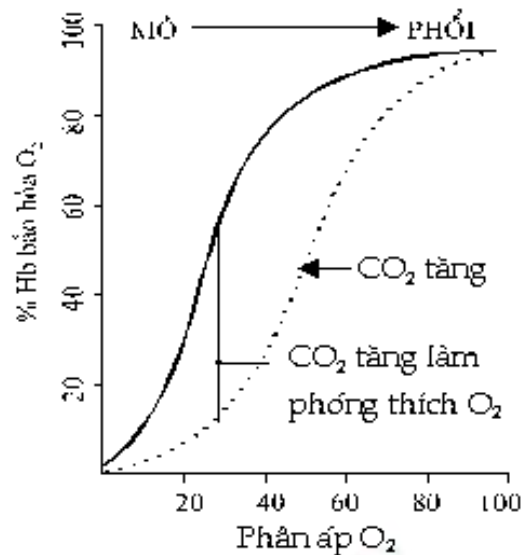
quần phân nhánh thành 2 phế quản, mỗi phế quản đi về một phổi. Trong phổi, phế quản phân nhánh nhiều lần thành các ống nhỏ hơn gọi là tiểu phế quản. Cuối cùng các phế quản nhỏ nhất đi vào các phế nang. Lớp biểu mô mỏng của hàng triệu phế nang trong phổi giữ vai trò như một bề mặt hô hấp. O_2 trong không khí đi vào phế nang theo đường hô hấp sẽ hòa tan trong lớp màng ẩm và khuếch tán qua biểu mô đi vào lưới mao mạch chung quanh các phế nang. CO_2 khuếch tán từ các mao mạch qua biểu mô của phế nang rồi đi vào không khí.

2.1.2. Sự trao đổi khí ở phổi và ở mô

2.1.2.1. Sự trao đổi khí ở phổi

Để có thể hiểu khí được trao đổi như thế nào tại các vị trí khác nhau trong cơ thể, chúng ta cần biết rằng các chất được khuếch tán theo chiều gradient của chúng. Dù hiện diện trong không khí hay hòa tan trong nước, sự khuếch tán của khí phụ thuộc vào sự khác biệt của áp suất từng phần hay còn gọi là phân áp (partial pressure). Một chất khí sẽ luôn luôn khuếch tán từ vùng có phân áp cao đến vùng có phân áp thấp. Ở mực nước biển, tổng áp suất của khí quyển là 760 mmHg. Vì khí quyển có 21% O_2 (tính theo thể tích) nên phân áp O_2 (ký hiệu là PO_2) là $0,21 \times 760 = 160$ mmHg. Phân áp CO_2 (PCO_2) ở mực nước biển là 0,23 mmHg. Khi nước phơi bày trong không khí, lượng khí hòa tan vào nước sẽ phụ thuộc vào độ hoà tan và phân áp của nó trong không khí. Sự cân bằng đạt được khi phân tử khí đi vào và đi ra khỏi dung dịch có cùng tốc độ. Ở thời điểm này, khí có phân áp trong dung dịch bằng với phân áp trong không khí.

Máu theo động mạch phổi đến phổi có PO_2 thấp và PCO_2 cao hơn khí tại phế nang do đó CO_2 khuếch tán từ máu vào không khí trong phế nang còn O_2 của không khí hòa tan vào chất dịch bao ngoài biểu mô và khuếch tán vào mao mạch. Khi máu từ phổi vào tĩnh mạch phổi trở về tim, chúng có PO_2 tăng và PCO_2 giảm. Từ tim máu này được bơm vào hệ tuần hoàn lớn đi đến các mô. Ở các mao mạch phân bố tại các mô sự chênh lệch phân áp giữa máu ở mao mạch và dịch kẽ ở mô có xu hướng làm O_2 khuếch tán từ máu vào dịch kẽ và CO_2 đi từ dịch kẽ vào máu. Điều này xảy ra vì sự hô hấp tế bào nhanh chóng làm giảm lượng O_2 và tăng lượng CO_2 trong dịch kẽ. Sau khi máu đã nhả O_2 và nhận CO_2 , chúng trở về tim bằng tĩnh mạch. Máu lại được bơm lên phổi để trao đổi khí tại phế nang.



Hình 7.3. Đường cong phân ly của Hb

2.1.2.2. Sự trao đổi khí ở mô

* **Sắc tố hô hấp và sự chuyên chở O_2**

Vì O_2 ít hòa tan trong nước nên rất ít O_2 được chuyên chở trong máu dưới dạng hòa tan. Ở phần lớn động vật, O_2 được chuyên chở bởi các sắc tố hô hấp **trong máu. Các sắc tố này thường là các protein. Nhiều protein** chuyên chở O_2 được tìm thấy trong máu của các động vật không xương sống. Một trong số này là Hemocyanin có chứa đồng làm cho máu có màu xanh lơ. Loại sắc tố này thường có ở những động vật thuộc ngành chân khớp (Arthropoda) và ngành thân mềm (Mollusca) dưới dạng hòa tan trong huyết tương.

Ở phần lớn động vật có xương sống, sắc tố hô hấp là Hemoglobin có trong tế bào hồng cầu. Hemoglobin gồm 4 đơn vị nhỏ gọi là nhóm Hem. Mỗi nhóm có một nguyên tử sắt tại trung tâm. Vì các nguyên tử sắt là nơi gắn O_2 nên mỗi phân tử Hemoglobin có thể chuyên chở 4 phân tử O_2 . Hemoglobin nhận O_2 trong phổi hoặc mang và nhả O_2 trong các phần còn lại của cơ thể. Trong sự gắn và nhả O_2 , có sự phối hợp giữa bốn đơn vị của Hemoglobin. Sự gắn O_2 vào một đơn vị sẽ làm các đơn vị còn lại thay đổi cấu hình và tăng ái lực đối với O_2 , do đó nhanh chóng dẫn đến việc gắn ba O_2 còn lại. Tương tự, khi một đơn vị nhả O_2 , ba đơn vị còn lại cũng hơi biến dạng và giảm ái lực đối với O_2 .

Cơ chế phối hợp trong việc gắn và nhả O_2 được chứng minh bằng đường cong **phân ly (dissociation curve) của Hemoglobin (Hình 7.7). Vượt quá giới**

hạ của PCO_2 (nơi đường cong phân bố có dạng dốc đứng), một sự thay đổi rất ít của PO_2 cũng sẽ làm cho Hemoglobin gắn hoặc nhả một lượng O_2 đáng kể.

Như các protein khác, cấu trúc của Hemoglobin rất nhạy cảm với sự thay đổi của các yếu tố môi trường. Vì CO_2 phản ứng với nước để thành lập HCO_3^- , một mô hoạt động sẽ làm giảm pH của môi trường chung quanh nó và kích thích Hemoglobin cung cấp nhiều O_2 hơn.

*** Sự chuyên chở CO_2**

Cùng với việc chuyên chở O_2 , Hemoglobin còn giúp cho máu chuyên chở CO_2 và duy trì hệ đệm của máu (ngăn cản những thay đổi có hại trong pH).

Chỉ có khoảng 7% CO_2 phóng thích từ sự hô hấp tế bào được chuyên chở dưới dạng hòa tan trong huyết tương. 23% khác gắn vào các nhóm amino của Hemoglobin. Phần lớn CO_2 (70%) được chuyên chở trong máu dưới dạng ion bicarbonate (HCO_3^-). PCO_2 được phóng thích từ sự hô hấp tế bào hòa tan vào huyết tương, sau đó đi vào hồng cầu. Tại đây CO_2 được biến đổi thành HCO_3^- . Đầu tiên CO_2 phản ứng với nước để tạo thành acid carbonic H_2CO_3 , chất này sau đó phân ly thành ion H^+ và HCO_3^- . Phần lớn H^+ gắn vào các vị trí khác nhau của Hemoglobin và các protein khác nên không làm thay đổi pH của máu. Khi máu đi vào phổi, một quá trình ngược lại sẽ diễn ra. Sự khuếch tán của CO_2 ra khỏi máu tạo ra sự cân bằng hóa học theo hướng biến HCO_3^- thành CO_2 .

2.2. Hệ tuần hoàn

2.2.1. Máu

2.2.1.1. Các thành phần của máu

Máu có hai thành phần chính là huyết tương và huyết cầu.

*** Huyết tương**

Thành phần cơ bản của huyết tương là nước (chiếm khoảng 90%) và các chất hòa tan. Nồng độ của các chất này thay đổi tùy theo hoạt động của sinh vật và khác biệt từ một phần của hệ cơ quan này đến hệ khác. Để tiện lợi, người ta thường chia những chất hòa tan này thành sáu loại: (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; (6) các khí hòa tan.

(1) Các cation chính trong huyết tương là Na^+ , Ca^{++} , K^+ và Mg^{++} . Các anion chính là Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^{--} , HPO_4^- và SO_4^- . Các ion này chiếm khoảng 0.9% trọng lượng của huyết tương ở động vật hữu nhũ, hơn 2/3 là NaCl.

Nồng độ của từng ion trong huyết tương được duy trì hằng định và được điều hòa nhờ nhiều yếu tố, đặc biệt là thận và các cơ quan bài tiết khác cũng như một số hormone. Sự ổn định này được gọi là sự cân bằng nội môi (homeostasis), đặc biệt cần thiết cho các chức năng của cơ thể. Khi nồng độ của các ion trong huyết tương tăng sẽ dẫn đến sự tăng các ion này trong dịch mô, gây ra những rối loạn nghiêm trọng. Nồng độ của các ion này cũng rất quan trọng trong việc xác định độ pH của dịch cơ thể.

(2) Các protein huyết tương chiếm khoảng 7 - 9% trọng lượng huyết tương, gồm ba loại chính: fibrinogen, albumin và globulin, hầu hết đều được tổng hợp từ gan. Các protein này có vai trò quan trọng trong việc xác định áp suất thẩm thấu của huyết tương, ảnh hưởng đến sự trao đổi chất ở mao mạch và sự cân bằng nước của cơ thể. Chúng giúp ổn định pH của huyết tương cũng như kiểm soát độ nhớt của huyết tương.

Ngoài ra, khi liên kết với các hormone, acid béo hoặc các lipid, một số vitamin và các chất khoáng, các protein sẽ hỗ trợ cho sự vận chuyển các chất này bởi máu. Thêm vào đó, fibrinogen và một số globulin có vai trò trong sự đông máu, một số globulin khác tham gia vào đáp ứng miễn nhiễm.

(3) Các chất hữu cơ trong huyết tương gồm glucos, các chất béo, phospholipid, acid amin, acid lactic và cholesterol. Một số được hấp thu từ ruột, một số đi vào máu từ gan. Acid lactic là sản phẩm của sự đường phân, chúng được chuyên chở từ máu vào gan. Tại đây một số được dùng để tái tổng hợp carbohydrate, một số sau đó được oxy hoá thành CO_2 và H_2O . Cholesterol có vai trò chính là tiền chất (precursor) của hầu hết các hợp chất steroid quan trọng trong cơ thể.

(4) Huyết tương cũng chuyên chở các sản phẩm thải có nitơ từ các cơ quan bài tiết như thận. Ở động vật hữu nhũ, những chất thải này chủ yếu ở dạng ure, một số ít là ammonia và acid uric.