

CẤU TRÚC, CHỨC NĂNG MÀNG TẾ BÀO

Tế bào được cấu tạo từ nhiều thành phần, song màng tế bào được coi là một thành phần quan trọng nhất.

Ngày nay nói đến màng tế bào, người ta thường hiểu là tất cả các màng có trong tế bào: (màng bào tương và màng các bào quan); chúng đều có cấu trúc của màng cơ bản, rất linh động và tạo hình. Màng là trung tâm của các phản ứng sinh học.

Màng tế bào (màng bào tương- plasmic membran) không chỉ là các vách ngăn cách giữa các tế bào và tách tế bào với môi trường bao quanh, nó còn duy trì trạng thái nội cân bằng (homeostasis) của tế bào. Màng có chức năng tự điều hoà, tiếp nhận một cách chọn lọc các chất từ ngoài vào tế bào và từ trong tế bào ra ngoài nhờ những hệ thống chuyên biệt , các chất tải (carrier) và các enzym. Màng tế bào đảm bảo sự tiếp nhận và truyền thông tin từ ngoài môi vào trong tế bào và giữa các tế bào với nhau, đảm bảo tính miễn dịch, vận động và biến dạng của tế bào.

I-THÀNH PHẦN HOÁ HỌC VÀ CÁC MÔ HÌNH CẤU TRÚC MÀNG TẾ BÀO.

A-Thành phần hoá học màng tế bào.

Màng là một cấu trúc đặc biệt, được cấu tạo từ các chất protid, lipid, glucid, nước và các muối vô cơ.

Tỷ lệ các chất hữu cơ có khác nhau tùy từng loại màng. Người ta thường dùng màng hồng cầu để nghiên cứu (vì màng hồng cầu dễ tách), và nó có tỷ lệ các chất hữu cơ như sau:

- Protid # 45 - 55%
- Lipid # 35 - 40%
- Glucid # 10%.

1- Glucid.

Gồm polysaccarid (số lượng lớn nhất), glucolipid và glucoprotein. Trong các polysaccarid có D-galactose, D-mannose, L-fucose và các đường amin là các thành phần rất quan trọng. Trong đường amin , quan trọng nhất là Nitơ-acetyl-neruaminic acid (NANA)- còn gọi là acid Sialic , gồm : Acid pyruvic + N-acetylmanosamin; hoặc acid pyruvic + N-acetylgalactosanin. NANA có vai trò quan trọng, vì nó quyết định tính chất kháng nguyên, kháng thể và tính miễn dịch-dị ứng của tế bào.

VD: - Màng hồng cầu có NANA hấp dẫn virut cúm, nên virut cúm thường bám vào màng hồng cầu→ phá huỷ hồng cầu.

- Màng tế bào niêm mạc đường hô hấp trên có NANA hấp dẫn vi rút cúm, đồng thời trong cơ thể lại có enzym neuraminidase→ NANA = acid pyric + N.acetyl manosamin và tách tế bào ra khỏi vi rút.

- Màng hồng cầu có kháng nguyên nhóm máu:

Nhóm A: có N-acetyl galactosamin gắn vào galactose

Nhóm B: có galactose+ galactose của chất H.

2- Lipit:

Lipid có khối lượng lớn chiếm 40%, quan trọng nhất là phospholipid, nó tham gia vào hầu hết các chức năng của màng.

- Phospholipid chiếm 40-80% tổng lượng lipid màng (tùy loại); ngoài ra còn có cholesterol, TG, glucolipid, lipoprotein.

Các phospholipid chủ yếu: - phosphatidylcholin (leucithin) = 36%

- phosphatidylethanolamin (xephalin) = 28%

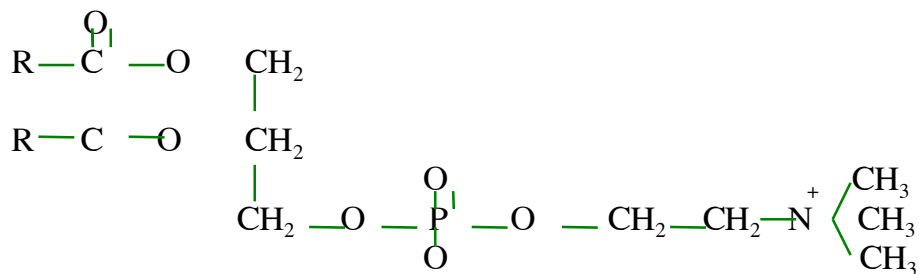
- sphingomyelin = 20%

Một số chất khác tỷ lệ ít.

Cấu trúc phospholipid = glucerol este hoá với 2 acid béo và phosphatid.

Các nhóm phosphat và nitơ đều tích điện, tạo nên đầu phân cực (ưa nước).

Đầu 2 chuỗi acid béo không phân cực (kỵ nước).



3- Protein.

Có nhiều loại, thường chia 3 loại theo chức năng:

+Protein cấu trúc, chúng kết hợp với các thành phần khác.

-Loại cắm từ mặt ngoài

-Loại cắm từ mặt trong

-Loại xuyên qua chiều dày của màng

+Protein tiếp nhận (receptor)

+Protein enzym (bao gồm cả protein enzym và vận chuyển).

B-MÔ HÌNH CẤU TRÚC MÀNG TẾ BÀO.

Các thành phần của màng tế bào sắp xếp theo trật tự nhất định, rất phức tạp, do đó cho đến nay tuy đã có rất nhiều mô hình cấu trúc màng tế bào được đưa ra, nhưng chưa phải là cuối cùng. Dưới đây là một số mô hình đại diện.

1-Mô hình của Overton (1889).

Dựa vào tính thấm qua màng của các chất tan trong lipid, Overton cho rằng, màng tế bào cấu tạo bởi một lớp lipid mỏng.

2- Mô hình của Gortner và Grendel (1925)

Tách lipid màng hồng cầu và trải ra, các tác giả thấy có diện tích lớn gấp đôi màng của hồng cầu nguyên vẹn → cấu trúc màng gồm 2 lớp lipid.

3-Mô hình của Dawson và Danielli (1935)

Nghiên cứu thế năng màng trong quá trình vận chuyển chất, các tác giả cho rằng cấu trúc màng có 3 lớp:

-Ở giữa có 1 lớp lipid kép song song có định hướng : đầu phân cực quay ra ngoài và đầu không phân cực quay vào với nhau

-Hai phía của lớp lipid có phủ 1 lớp protein liên tục, chúng liên kết với lipid bằng lực hút tĩnh điện.

Như vậy nước và các chất tan trong nước không qua được màng, nhưng thực tế chúng vẫn qua được.

Đến 1956 các tác giả lại bổ sung thêm rằng: trên màng, lớp lipid xấp xỉ không liên tục, mà có những chỗ ngắt quãng, ở đó có protein phủ tạo nên các vi lỗ (micropores) có đường kính $\approx 6 \text{ \AA}$, cho phép các chất tan trong nước có kích thước nhỏ đi qua.

Song thực tế các chất có kích thước lớn hơn đường kính vi lỗ vẫn qua được.

4-Mô hình của Robertson (1959).

Nghiên cứu dưới kính hiển vi điện tử khi nhuộm osmium thấy màng có 3 lớp:

-Lớp sáng ở giữa dày 30 \AA , 2 lớp tối màu ở hai phía, mỗi lớp dày 25 \AA , chiều dày của màng là 80 \AA .

5- Mô hình của Singer và Nicolson (1972) - mô hình khảm lỏng (Fluid mosaic model).

Nhờ kỹ thuật mới, các tác giả phát hiện lipid của màng tế bào ở dạng lỏng, protein của màng nằm ở giữa và trôi nổi trong lớp lipid, nhiều chỗ ăn sâu vào lớp lipid từ phía ngoài, hoặc phía trong.

Protein ngoài dễ tách, còn protein trong liên kết chặt chẽ hơn. Các protein chất tải rất linh động. Các protein kết hợp -glucoprotein và lipoprotein tạo thành các hạt nổi trên mặt màng. Các lớp phospholipid kép không liên tục, mà tạo thành các kênh xen kẽ.

II- CHỨC NĂNG MÀNG TẾ BÀO.

Thường chia làm 6 chức năng chính.

1- Chức năng chia ngăn.

Màng tế bào ngăn cách tế bào này với tế bào khác và chia ngăn các thành phần trong tế bào (các bào quan). Chức năng chia ngăn đảm bảo tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể.

Màng còn bảo vệ tế bào: màng tế bào, màng lysosom, túi xinap, màng tiểu quản chế tiết ở tế bào bì.v.v...

Màng bị phá huỷ → tế bào tan vỡ hoặc bị huỷ hoại.

2- Chức năng vận chuyển.

Đảm bảo cho tế bào trao đổi chất với môi trường xung quanh.

a- Khuếch tán đơn thuần: Nhờ sự vận động do nhiệt năng của vật chất, vật chất được vận chuyển qua màng theo bậc thang chênh lệch (theo bậc thang nồng độ, áp lực, điện hoá học). Kết quả là đạt trạng thái cân bằng (trạng thái có năng lượng tự do =0).

Khuếch tán qua màng tuân theo định luật Piek.

$$\frac{dm}{dt} = - P.S.(C1-C2)$$

$\frac{dm}{dt}$: lượng chất m đi qua bề mặt S sau thời gian t.

- p : hệ số thẩm của màng bào tương với chất nào đó.
p=D/x: (D-hệ số khuếch tán, x-độ dày màng).
- S : diện tích màng khuếch tán.
- C1, C2 : nồng độ chất m ở hai phía của màng.

b- Khuếch tán có gia tốc (khuếch tán nhờ chất mang).

Là dạng đặc biệt của khuếch tán và là quá trình vận chuyển thực thụ.

- Đặc điểm:**
- Vận chuyển theo qui luật lý hoá đơn thuần (khuếch tán).
 - Có sự tham gia của các chất tải đặc hiệu (vận chuyển).
 - Có sự cạnh tranh trong quá trình vận chuyển.
 - Từng hệ chất tải có các chất ức chế và hoạt hoá riêng.
 - Không tiêu tốn năng lượng.
 - Tuân theo qui luật cân bằng động học enzym (Mikhaelis-Menten).

$$K_m = \frac{[C_0].([x]-[cx])}{[cx]}$$

(Km :hàng số cân bằng động học enzym, hay hàng số phân ly phức hợp enzym cơ chất).

- + Cơ chế hoạt động của chất tải chưa rõ.
- + Kết quả vẫn chỉ đạt trạng thái cân bằng nồng độ, nhưng với tốc độ nhanh hơn.

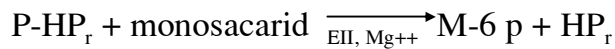
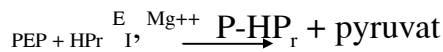
c- Vận chuyển tích cực.

Là sự vận chuyển vật chất ngược bậc thang chênh lệch, có sự tham gia của chất tải đặc hiệu, của các men kết hợp và phân ly chất tải với chất vận chuyển, có tiêu tốn năng lượng do ATP cung cấp.

- + Hiện nay người ta chấp nhận cơ chế vận chuyển tích cực như sau:
 - mặt ngoài màng, chất tải (c) nhận mặt và gắn chất vận chuyển (x) với chất tải (chất tải có thể bị biến dạng).

- Phức hợp chất tải-chất vận chuyển (cx) di chuyển vào phía trong của màng.
 - Phức hợp cx tách ra, giải phóng chất vận chuyển vào tế bào.
 - Chất tải phosphoryl hoá và quay lại vị trí ban đầu.
- + Vấn đề cấu trúc chất tải đến nay chưa rõ, song chúng có đặc điểm:
- Bản chất là protein.
 - Có mặt trên màng và tham gia vào thành phần cấu tạo màng, chiếm 5-10% protid màng. Có tới 30 loại protein chất tải khác nhau.
 - Dễ bị biến dạng và phục hồi hình dạng ban đầu (linh hoạt).

Một trong các chất tải được phát hiện sớm nhất là hệ PEP-sugar phosphotransferase system, hệ chuyển phospho từ phosphoenol pyruvat sang glucose ở E.coli (L.Oxender, 1972).



HP_r là chất tải bền nhiệt gồm 3 phần: protein bền nhiệt và 2 enzym E_I và E_{II}.
 - E_I ở mặt trong màng gắn PEP vào HP_r với monosacarid.

Dựa vào hình thức sử dụng năng lượng, người ta chia vận chuyển tích cực làm 2 loại.

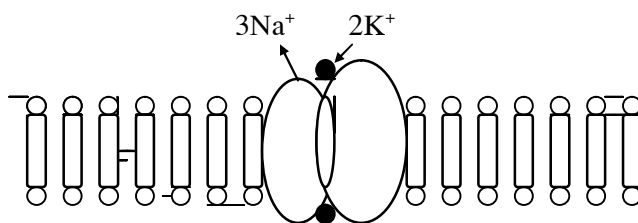
* **Vận chuyển tích cực tiên phát** là hệ vận chuyển các ion qua màng đảm bảo sự chênh lệch nồng độ các ion giữa hai bên màng tế bào (Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺) nhờ hệ “bơm Ion “. Hệ “Bơm Na⁺-K⁺” là hệ được nghiên cứu sớm nhất và nhiều nhất.

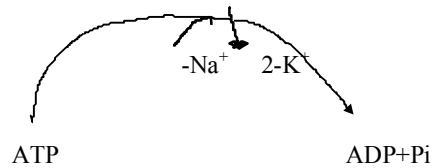
Thành phần cơ bản của “bơm Na⁺- K⁺” là protien màng và men Na⁺, K⁺-ATPase. Protein màng-dạng cầu, gồm: protein lớn, có M= 100.000, protein nhỏ, M = 55.000. Protein nhỏ chưa rõ chức năng. Protein lớn có 3 đặc tính:

- + Mặt trong màng có 3 site receptor để gắn với Na⁺.
- + Mặt ngoài màng có 2 site recoptor để gắn với K⁺.
- + Phần protein ở bên trong tế bào gần vị trí gắn Na⁺ có hoạt tính ATPase và có ái lực cao với Na⁺.

Bơm hoạt động như sau: khi 3 Na⁺ gắn vào vị trí phần trong, 2 K⁺ gắn vào vị trí phần ngoài của protein màng; ATPase được hoạt hoá thuỷ phân ATP → ADP và gắn phosphat giàu năng lượng vào protein màng → thay đổi cấu hình protein → chuyển 3Na⁺ ra ngoài và 2 K⁺ vào tế bào.

Bơm Na⁺-K⁺ hoạt động liên tục, sử dụng năng lượng trực tiếp từ ATP và tiêu tốn 20-25% năng lượng hoạt động của tế bào.





Mô hình hoạt động của bơm $\text{Na}^+\text{-K}^+$

Ngoài bơm $\text{Na}^+\text{-K}^+$ còn có bơm Ca^{2+} , HCO_3^- ... mỗi hệ đều có men ATPase riêng.

Trong các bơm ion có chất vận chuyển gọi là các ionofor.

* **Vận chuyển tích cực thụ phát** là sự vận chuyển các chất khác như đường, acid amin qua màng theo cơ chế tích cực phụ thuộc vào sự có mặt của các ion, đặc biệt là Na^+ .

Do chênh lệch nồng độ, nên luôn có dòng Na^+ vào trong tế bào, trên đường đi Na^+ gắn với chất tải đang vận chuyển đường hoặc acid amin, làm tăng tốc độ vận chuyển của chất tải vào tế bào. Trong tế bào, Na^+ tăng hoạt hoá ATPase $\rightarrow \text{ATP} = \text{ADP} + \text{năng lượng}$.

d- Thực bào (phagocytose), ẩm bào (pinocytose) và xuất ngoại bào (exocytose).

* Các chất cao phân tử có kích thước lớn (như vật lạ, virus, protein lạ... tiếp xúc với màng tế bào. Tại vị trí tiếp xúc, màng tế bào gập vật lạ và lõm vào tạo thành bọng thực bào (hay bọng ẩm bào). Vật lạ có thể hoà tan vào bào tương, có thể hoà màng với lysosom. Lysosom có thể tiêu hoá hoàn toàn được vật lạ, tiêu một phần hoặc không tiêu nổi. Sản phẩm tiêu hoá một phần thấm ra bào tương, cung cấp chất dinh dưỡng cho tế bào. Một số tạo thành cận bã làm tế bào bị già cỗi và có thể bị đầu độc, một số khác có thể được bài xuất ra ngoài.

người, thực bào mạnh nhất là bạch cầu hạt và đại thực bào, tế bào võng nội mô.

* Xuất bào là quá trình ngược với thực bào và ẩm bào, nó bài tiết các chất từ trong tế bào ra ngoài.

3- Chức năng tiếp nhận.

Nhờ protein receptor ở màng tế bào, đặc biệt là tế bào lympho. Các receptor có tính đặc hiệu cao, chúng có cấu trúc phù hợp với từng chất hoá học.

Receptor có ít nhất 2 nhóm (2 tiểu phần):

- + Nhóm tiếp nhận (nhận dạng hay điều hoà-Regulator).
- + Nhóm khuếch đại (hay chuyển tiếp, hiệu ứng, xúc tác).

Receptor có thể là enzym, protein chất tải v.v... hoạt động của chúng (về nguyên tắc) như nhau.

- Nhóm điều hoà tiếp nhận thông tin từ tác nhân.

- Thông tin theo nhóm khuếch đại chuyển tiếp cho nhóm hiệu ứng (hay xúc tác) → làm hoạt hoá các hệ enzym nội bào → thay đổi các quá trình chuyển hoá nội bào.

Ví dụ : Adenylat cyclase ở màng tế bào có 3 nhóm:

- Nhóm điều hoà liên kết chọn lọc với từng hormon, mediator → hoạt hoá adenylcyclase ở mặt ngoài màng.
- Nhóm 2 truyền tín hiệu tới hoạt hoá nhóm xúc tác.
- Nhóm 3- xúc tác chuyển ATP $\xrightarrow{Mg^{++}}$ 3', 5'-AMP_c.

Do có tính chọn lọc nên các hormon chỉ tác dụng lên màng các tế bào của một số cơ quan, tổ chức đặc hiệu. Tuy nhiên cũng có những loại adenylcyclase được hoạt hoá bởi một số chất hormon khác nhau.

Ví dụ: ở tế bào mỡ: glucagon, secretin, ACTH, adrenalin, thyroxin, progesteron đều có thể tạo nên AMP_c điều hoà hoạt động các hệ enzym nội bào theo nồng độ của nó.

Receptor ở tế bào miễn dịch có rất nhiều và liên quan tới chức năng miễn dịch.

4- Chức năng thông tin (chức năng môi giới).

Màng tế bào có các yếu tố tiếp nhận các yếu tố lạ hoặc quen, giúp tế bào nhận dạng nhau và kết thành tổ chức hay thải loại nhau, Đó là các kháng nguyên phù hợp tổ chức, (Histocompatibility Antigen). Các kháng nguyên này được kiểm soát bởi gen phù hợp tổ chức (Histocompatibilitygen).

Kháng nguyên phù hợp tổ chức có nhiều hệ thống khác nhau:

- Hệ thống sinh miễn dịch mạnh gọi là hệ thống kháng nguyên phù hợp tổ chức chủ yếu. Và có hệ thống sinh miễn dịch yếu gọi là hệ thống sinh MD thứ yếu.

- Kháng nguyên phù hợp tổ chức chủ yếu của người tìm thấy ở nhiều tổ chức, nhưng chúng dễ phát hiện nhất là ở tế bào lympho. Theo qui định của Quốc tế (1976) tất cả kháng nguyên phù hợp tổ chức của người gọi là HLA (Human Lymphocyte Antigen) và tạo thành các hệ thống HLA.

+ Vai trò của HLA là tạo ra tính đặc hiệu của sự tương tác giữa các loại tế bào với nhau. Trong quá trình tương tác giữa các tế bào sẽ tiết ra yếu tố hoà tan (chưa rõ bản chất và cơ chế) có hoạt tính sinh học. Các yếu tố này bám lên màng tế bào đích qua thụ cảm thể đặc hiệu và làm thay đổi hoạt động của tế bào này → tiếp nhận hay thải loại.

+ Các tế bào thần kinh liên lạc với nhau chủ yếu bằng các xung thần kinh (thông tin): lượng xung, tần số xung, cường độ và hình dạng xung..., quan trọng là lưu giữ thông tin và ghi nhớ.

5- Chức năng miễn dịch.

Tham gia vào đáp ứng miễn dịch không chỉ có tế bào lympho mà cả đại thực bào, bạch cầu ái toan bạch cầu trung tính và mastocyte. Chúng thực hiện chức năng này là nhờ có các kháng nguyên bề mặt (Surface Antigene) và receptor bề mặt - (Surface receptor).

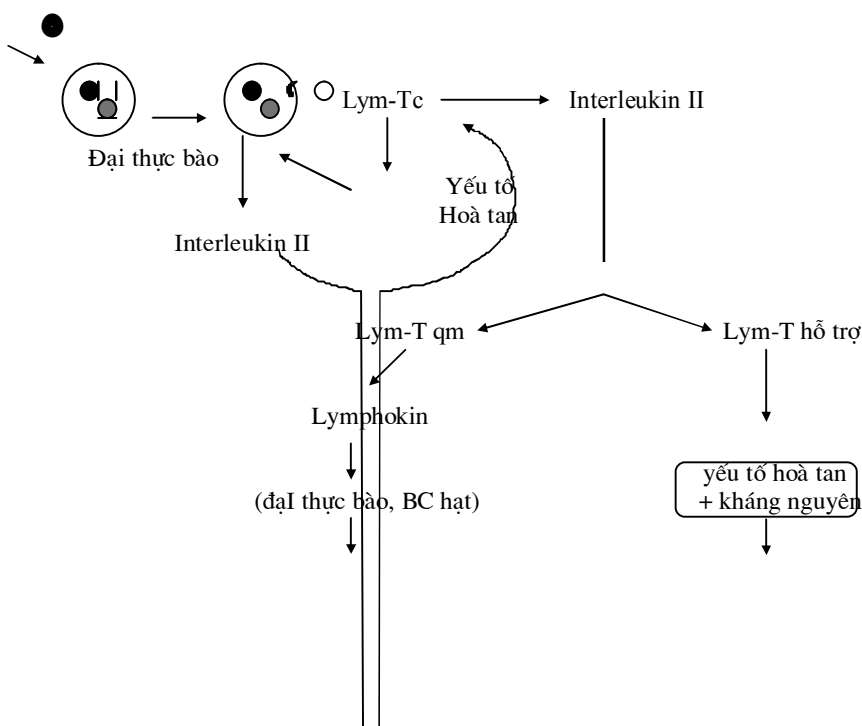
Người ta tính có khoảng 10^4 đến 10^5 vị trí kháng nguyên trên mặt lympho-B và 10^2 - 10^3 trên mặt lympho-T.

Trên màng tế bào của hầu hết các tổ chức đều có các phân tử chủ yếu của bề mặt có tính chất kháng nguyên. Tuy nhiên chức năng miễn dịch vẫn thuộc về các tế bào có thẩm quyền miễn dịch.

Theo Pondman (1984), một trong các cơ chế đáp ứng miễn dịch phụ thuộc tuyến ức hiện nay là: Các kháng nguyên bề mặt và receptor bề mặt nhận dạng kháng nguyên lạ. Các đại thực bào (macrophase) bắt giữ và xử lý vật lạ. Các quyết định kháng nguyên của vật lạ được trình diện trên bề mặt đại thực bào ở vị trí Ia của HLA. Tế bào lympho-T đến nhận dạng kháng nguyên trong giới hạn kháng nguyên Ia của đại thực bào. Lympho-T cảm ứng bị kích thích và tiết ra yếu tố có tác dụng hoạt hoá đại thực bào. Đại thực bào hoạt hoá tiết ra Interleukin 1, chất này lại tác động trở lại lympho-T cảm ứng tiết ra Inter-2. Interleukin II tác động lên một loạt tế bào, trước hết là lympho (lympho-T hỗ trợ lympho-B và lympho-T quá mẫn muộn).

Lympho-T quá mẫn muộn tăng sinh, tiết ra lymphokin có tác dụng đến sự hoạt động các tế bào khác, trong đó có sự huy động các đại thực bào, bạch cầu hạt đến kim chân kháng nguyên và hình thành phản ứng viêm quá mẫn muộn (đáp ứng miễn dịch tế bào).

Interleukin II tác động vào lympho-T hỗ trợ lympho-B làm nó tăng sinh và tiết ra yếu tố hoà tan. Yếu tố này kết hợp với kháng nguyên, kích thích lympho-B biệt hoá thành tế bào plasma và sinh kháng thể.



Phản ứng viêm, quá mẫn chậm

Lym-B
↓
plasmocyte → kháng thể

6- Chức năng tạo điện thế màng (quyết định tính hưng phấn của màng).

Do tính thấm đặc biệt của màng và hoạt động của hệ bơm $\text{Na}^+\text{-K}^+$ làm cho các ion này phân bố ở hai phía của màng không cân bằng nhau. Ở ngoài tế bào nhiều Na^+ , trong tế bào nhiều K^+ .

+ ở trạng thái yên nghỉ, màng tế bào phân cực (polarization), mặt ngoài tích điện dương, mặt trong tích điện âm. Trạng thái ổn định về điện tích của màng phụ thuộc vào hai lực tác động ngược chiều nhau: lực khuếch tán và lực tĩnh điện.

Điện thế màng trong trường hợp yên nghỉ do ion K^+ quyết định và được tính theo công thức Nernst.

$$E_k = \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{K}^+]_e}{[\text{K}^+]_i}$$

n: hoá trị

f: hằng số faraday = 96.500 culon/mol

$[\text{K}^+]_i; [\text{K}^+]_e$: nồng độ K^+ trong và ngoài tế bào.

Trị số E_k giao động -70 đến -90 mV từng loại tế bào.

+ **Khi tổ chức hưng phấn**, các lỗ màng rộng ra cho Na^+ vào tế bào, K^+ ra khỏi tế bào, làm mặt ngoài trở nên âm, mặt trong trở nên dương → sự khử cực màng (depolarization), sẽ ghi được điện thế hoạt động. Trị số điện thế phụ thuộc vòng dòng Na^+ đi vào tế bào và được tính theo phương trình Nernst.

$$E_{hd} = \frac{RT}{nF} \ln \frac{[\text{Na}^+]_e}{[\text{Na}^+]_i}$$

Trị số E_{hd} đạt tới 120mV (đạt +30mV).

+ Sau kích thích tính thấm màng trở lại cân bằng, màng trở về trạng thái ban đầu, đó là quá trình tái cực màng (Repolarization). Quá trình này nhờ hoạt động của bơm $\text{Na}^+\text{-K}^+$, và ta ghi được điện thế tiếp diễn.

CHỨC NĂNG LÁCH

Khi cơ thể hoàn toàn khoẻ mạnh, lách không phải là cơ quan có tính sinh mạng, chức năng của nó không biểu hiện ra bên ngoài. Nhưng khi lách mất chức năng sinh lý hay cắt bỏ lách thì cơ thể lâm vào tình trạng rối loạn nhất định.

các động vật khác nhau, lách có giá trị và thực hiện các chức năng riêng biệt khác nhau. Ở người lách tham gia vào chức năng dự trữ máu, huỷ máu-giữ hằng định của máu, tạo máu và điều hoà tạo máu, bảo vệ, chuyển hoá các chất.

1- Chức năng dự trữ máu của lách.

+Trong trạng thái yên tĩnh có tới 40-45% tổng lượng máu của cơ thể ở các kho dự trữ: lách, gan, các búi mạch dưới da và phổi. Lách chứa tới 12-20% khối lượng máu toàn cơ thể. ở lách luôn có khoảng 500ml máu, hầu như tách hoàn toàn khỏi tuần hoàn và khi cần thiết máu lại được bơm trở lại tuần hoàn.

Qua lách người trong 1 phút có 750-800 ml máu, đó là lưu lượng rất lớn, có thể so với lưu lượng máu qua thận. Có được hiện tượng này là do cấu trúc đặc biệt của hệ thống mạch máu ở lách và sự phân bố thành phần cơ trơn trên các mạch máu đó.

Động mạch lách qua rốn lách, chia nhánh theo vách xơ và đi vào vùng tuỷ trắng của lách gọi là động mạch trung tâm. Động mạch này có đám tế bào lympho bao quanh tạo nên các tiểu thể Manpighi. Động mạch trung tâm tiếp tục chia nhánh đi sâu vào nhu mô lách tạo nên các tiểu động mạch tận cùng (Terminal arterioles), còn gọi là động mạch bút lông (cystis arterial). Các động mạch này đổ vào vùng rìa, vào dây Billroth hay xoang tĩnh mạch lách (Sinussoide). Từ các xoang mạch, máu được tập trung về hệ tĩnh mạch để ra khỏi lách vào tuần hoàn chung. Các xoang mạch có đường kính 35-40 μ m, có thành dễ giãn, có thể chứa một lượng máu lớn. Các tế bào nội mạch có các xoang lỗ (pores) rộng 0,5-2,5 μ m, cho phép các tế bào máu và các thành phần khác của máu lọc qua nhu mô lách và ngược lại.

+Theo đường di chuyển của các dòng máu qua lách, người ta chia ra 2 vòng tuần hoàn trong lách: vòng tuần hoàn kín và vòng tuần hoàn mở.

- Vòng tuần hoàn kín: máu từ động mạch bút lông đổ thẳng vào xoang mạch, rồi tập trung theo hệ tĩnh mạch ra khỏi lách.

-Theo vòng tuần hoàn mở, máu từ động mạch bút lông đổ vào thừng Billroth (tuỷ đỏ của lách) rồi sau đó mới đổ dồn vào xoang mạch và tập trung theo hệ tuần hoàn kín. Thực nghiệm trên thỏ (Chen litsum, 1978) cho thấy, chỉ

có 10% máu đi theo vòng tuần hoàn kín, thực hiện chức năng dinh dưỡng; 90% máu đổ vào tuỷ đỏ của lách, thực hiện chức năng thanh lọc. Tốc độ của máu theo vòng tuần hoàn kín nhanh, còn theo vòng tuần hoàn mở chậm.

Nơi tiếp giáp giữa xoang mạch với tiểu động mạch và tiểu tĩnh mạch tịt cũng có các cơ thắt (Sphinter) có vai trò điều tiết dòng máu đến và đi. Khi co cơ thắt tĩnh mạch, máu được giữ lại trong xoang mạch, làm tăng kích thước của lách. Lúc đó các cơ ở thành mạch thường bóp nghẹt lòng mạch không hoàn toàn, làm lòng mạch nhỏ lại giữ các tế bào máu, đẩy huyết tương đi. Khi mở các cơ thắt động mạch, dòng máu vào xoang mạch tăng, tăng áp lực lọc huyết tương, do đó độ quán tính của máu tĩnh mạch lách tăng (hematocrit tăng).

+Bao xơ và vách xơ của lách co bóp có tính chu kỳ, nhờ hoạt động của các thành phần cơ, có tác dụng duy trì mức hằng định về áp lực và lưu lượng máu lưu hành .

Khi căng thẳng về cảm xúc và thể lực, chảy máu, bỏng, chấn thương, thiếu oxy, ngạt thở thấy có sự co cơ trơn ở lách. Lúc này các cơ thắt tĩnh mạch mở, máu dự trữ trong lách được đẩy vào tuần hoàn chung.

+Lách còn là nơi dự trữ hồng cầu. Lách chứa tới 1/5 tổng lượng hồng cầu của cơ thể. Khi có lách một lượng hồng cầu lớn được bổ sung vào tuần hoàn làm tăng đáng kể độ bão hoà oxy máu. Sự kiện này diễn ra trong trường hợp quá tải về cảm xúc và thể lực giúp cơ thể tăng cường khả năng thích ứng. Hiện tượng này mất đi sau khi cắt lách.

Với các hiện tượng trên, lách được xem như là cơ qua điều hoà số lượng và chất lượng máu tuần hoàn.

+Sự co giãn của bao lách và hệ mạch máu lách nằm dưới sự kiểm soát của hệ thần kinh và các yếu tố thể dịch.

-Hệ giao cảm có tác dụng làm co lách. Kích thích dây tạng lớn, sau 4 giây lách trở nên lổm đổm, sau 30 giây lách co nhỏ lại và trắng đều. SKramlic (1925), cho rằng lúc đầu các sợi cơ của vách xơ co đẩy máu từ các mạch máu lớn làm lách có màu lổm đổm. Sau đó các mạch máu nhỏ trong lách đều co làm lách trắng đều.

-Kích thích dây Vagus không làm thay đổi rõ ràng sự co của lách, đôi khi thấy lách mềm hơn bình thường. Khi đồng thời kích thích dây thần kinh giao cảm và dây Vagus sẽ thấy thể hiện tác dụng kích thích của dây giao cảm, nhưng tác dụng ngấn hơn.

-Kích thích vào xoang cảnh và dây giảm áp (Cyon) làm lách giãn. Khi huyết áp giảm thì lách co lại.

-Tiêm adrenalin thấy lách co tương tự khi kích thích dây tạng. Noadrenalin có tác dụng co mạch lách nhưng ít tác dụng lên bao lách và vách xơ giống tác dụng của pituitrin và angiotensin. Acetylcholin và histamin làm giãn mạch lách và hệ thống cửa. Nồng độ cao Bradykinin và prostaglandin E₂ và E_{2a} gây co các tiểu động mạch lách (Iu.A.Kudríaov, 1984).

Khả năng dự trữ và giải phóng máu của lách có vai trò lớn trong nhiều tình trạng bệnh lý khác nhau, trong đó có ý nghĩa lớn khi tăng áp lực tĩnh mạch cửa.

2- Chức năng huỷ hồng cầu.

Sự tiêu huỷ hồng cầu diễn ra trong cơ thể theo 3 cách:

- Phân huỷ hồng cầu do sang chấn cơ học khi chúng tuần hoàn trong mạch máu. Bằng cách này chỉ tiêu huỷ hồng cầu non từ tuỷ xương đưa ra, chúng chưa được hoàn thiện.

- Các hồng cầu già cỗi, độ bền vững kém, quá trình trao đổi chất bị rối loạn, giảm hoạt tính các men chuyển hoá nucleotid, chuyển hoá glucid và sản xuất ATP... chúng bị huỷ trực tiếp trong máu tuần hoàn.

- Phần lớn hồng cầu chịu thực bào bởi các đại thực bào thuộc hệ võng nội mô, đặc biệt ở gan, lách và tuỷ xương. Các cơ quan này gọi là “nghĩa địa chôn hồng cầu”.

Nhờ mạng lưới xoang mạch rộng và có các lỗ giữa các tế bào nội mạc của xoang mạch lách, các tế bào máu có thể qua lại từ lòng mạch vào nhu mô lách có chứa tổ chức võng và tế bào lympho. Ngược lại, từ nhu mô lách, các tế bào máu có thể quay trở lại xoang mạch, nhưng không phải tất cả hồng cầu qua nhu mô lách đều quay trở lại lòng mạch. Người ta thấy, máu qua lách mất 50% hồng cầu và độ bền hồng cầu giảm, sắt và bilirubin máu tăng.

Các tế bào liên võng của lách có khả năng thực bào mạnh. Prayer đã quan sát dưới kính hiển vi thấy quá trình thực bào của tế bào võng, với các tế bào có chứa hồng cầu trong bào tương. Dòng máu thuộc vòng tuần hoàn mở chảy chậm là điều kiện cho lách thu giữ các thành phần hữu hình của máu và các vật lạ trong máu, vi khuẩn, chất màu.v.v...). Những hồng cầu già cỗi, hồng cầu bị tác động của hoá chất độc làm rối loạn chuyển hoá, màng hồng cầu trở nên xơ cứng giảm tính mềm dẻo. Hồng cầu biến dạng chuyển thành hình cầu và không chui qua được các lỗ ở thành xoang mạch để vào tuần hoàn. Chúng bị giữ lại ở nhu mô lách và chịu quá trình thực bào hay bị phá huỷ dưới tác dụng của các yếu tố hemolysin do lách sản xuất ra.

Nhiều thực nghiệm trên động vật, tiêm chất độc gây tan huyết vào máu (phenylhydrazin, dinitrobenzin, bleutrypan...) và theo dõi hồng cầu qua lách bằng kính hiển vi điện tử đã thấy, các hồng cầu bị nhiễm độc có các thể Heintz (hạt vùi trong hồng cầu bắt màu thuốc nhuộm sống có trong các hồng cầu bị hư biến do nhiễm độc) có ở máu ngoại vi khoảng 50%, còn ở tuỷ lách 100% hồng cầu có thể Heintz, nhiều hồng cầu bị thực bào bởi các tế bào võng. Lúc đầu thấy hồng cầu nguyên vẹn trong nguyên sinh chất của tế bào võng sau đó chúng mất Hb và cuối cùng chất đệm bị tan rã.

Sau khi cắt lách, độ bền hồng cầu tăng, lượng hồng cầu già và hồng cầu biến dạng tăng.

Trong điều kiện bệnh lý, chức năng huỷ hồng cầu của lách tăng, có thể tới 40 lần hơn mức bình thường. Sự tăng huỷ hồng cầu của lách không luôn luôn dẫn tới phát triển bệnh thiếu máu nhanh chóng, vì lúc đó tuỷ xương tăng sản xuất hồng cầu bù trừ. Song nếu tăng sản xuất hồng cầu mạnh và kéo dài, tuỷ xương dần dần bị suy, dẫn đến rối loạn cân bằng giữa tạo và huỷ hồng cầu làm phát triển bệnh thiếu máu.

Tuy nhiên cũng có ý kiến nêu rằng, bằng phương pháp đồng vị phóng xạ đã xác định sự huỷ hồng cầu ở tuỷ xương 57%, ở gan 35% và ở lách chỉ có 8% (Havezy, 1958).

Việc hủy bạch cầu và tiểu cầu ở lách còn nhiều ý kiến trái ngược nhau.

3- Chức năng tạo máu.

-Một trong những chức năng chính của lách là khả năng tạo máu. Lách trong bào thai là cơ quan tạo máu: tạo hồng cầu, lymphocyte, monocyte, leucocyte và trombocyte. Sau khi sinh, sự tạo hồng cầu chuyển vào tuỷ xương, lách chỉ còn sản xuất các tế bào lympho và monocyte.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp quá trình tạo máu của tuỷ xương bị giảm (bệnh ác tính, xơ cứng xương, suy tuỷ) khả năng tạo hồng cầu của lách có thể tái trở lại. Lúc đó các ổ tế bào nguyên thủy tạo máu ở lách có thể hoạt hoá- gọi là dị sản giống tuỷ xương và chúng có chức năng sản sinh hồng cầu.

Trong trường hợp này, lách trở thành cơ quan chính tạo máu và có tính chất sinh mạng. Nhưng lách không có khả năng đẩy hồng cầu vào máu ngoại vi, do đó hình ảnh của máu ngoại vi có cảm tưởng của bệnh bạch cầu.

- người bình thường, lách là nơi dự trữ sắt dưới dạng hemosiderin. con vật bị cắt lách, lượng sắt thải qua đường tiêu hoá tăng và rối loạn tổng hợp Hb. Lách có ảnh hưởng lên sự trưởng thành và phóng thích hồng cầu vào máu, thúc đẩy quá trình mất nhân của hồng cầu lưới, cho nên sau cắt lách một số trường hợp thấy xuất hiện thể Zoll trong hồng cầu.

-Một số tác giả cho rằng, lách còn sản xuất chất kích thích tạo hồng cầu là erythropoietin-chất có tác dụng lên tuỷ xương kích thích sự biệt hoá tế bào gốc tạo máu (common progenitor cell) về phía dòng hồng cầu và làm tăng nhanh sự phân chia và trưởng thành normoblast.

-Lách sản xuất một lượng nhất định bạch cầu lympho, mono và trombocyte, thúc đẩy sự phóng thích bạch cầu đa nhân từ tuỷ xương vào máu. Tuy cũng có ý kiến ngược lại cho rằng, lách ức chế quá trình tạo bạch cầu và tiểu cầu của tuỷ xương. Sau cắt lách ở 20% trường hợp có tăng lượng tế bào lympho, có khi tăng tới 67%. Cũng không loại trừ khả năng trong trường hợp cắt lách như trên phản ứng tăng lympho là do tăng năng của các hạch bạch huyết hay lách phụ.

-Sau khi cắt lách thấy số lượng tiểu cầu cũng tăng cao, có thể do giảm sự phá hủy tiểu cầu và lượng tiểu cầu chín ở tuỷ xương cũng tăng cao. Nếu tiêm tính chất lách (như là chế phẩm hormon, gọi là splenin) thì hiện tượng trên giảm. Trong môi trường nuôi cấy tuỷ xương, nếu cho thêm tinh chất lách thì gây ức chế quá trình chín của megacaryocyte.

4- Chức năng bảo vệ.

-Lách loại trừ khỏi máu không chỉ hồng cầu già cỗi, mà cả các thành phần độc lạ, như vi khuẩn, vi rút, các hoá chất độc lạ... tất cả các chất đó đều xuyên qua thành mạch dễ dàng vào nhu mô lách. Chúng bị các tế bào của tổ chức liên võng và hệ lympho thu giữ, xử lý. Các tế bào thực bào làm bất hoạt vi khuẩn và khởi đầu đáp ứng miễn dịch.

Vai trò “lọc máu” của lách được Chonheim, Hofman và Reclinhausen nghiên cứu lần đầu tiên. Các tác giả tiêm vào máu động vật chất màu, sau 24-

28 giờ chất màu bị loại trừ khỏi máu, một phần chất màu đọng lại ở tổ chức - đặc biệt là ở lách và gan.

- Dòng máu chảy chậm và sự tập trung lượng lớn tế bào lympho nhu mô lách, tạo điều kiện cho quá trình thực bào và vi khuẩn cùng chất lạ tiếp xúc với các yếu tố miễn dịch. Khả năng này đặc biệt có ý nghĩa khi bị nhiễm trùng. Lách to trong trường hợp viêm cấp tính được coi là biểu hiện của chức năng bảo vệ. người cắt lách, khả năng tạo kháng thể yếu hơn nhiều so với người lành (Rowley, 1988).

5- Liên quan chức năng giữa lách và các cơ quan khác.

+ Gan và lách liên quan chặt chẽ với nhau về giải phẫu và chức năng. Lách và gan liên quan trực tiếp qua hệ thống tĩnh mạch cửa. Chức năng dự trữ máu của lách có ý nghĩa lớn khi tăng áp lực tĩnh mạch cửa. Tế bào Kuffer, các tế bào sao ở gan và các tế bào võng ở lách có nhiều chức năng giống nhau. Do vậy khi tổn thương hệ võng của cơ quan này, thì cơ quan kia tăng chức năng bù trừ.

Các sản phẩm phân huỷ ở lách được đưa về gan (trực tiếp) và ảnh hưởng lên chức năng của gan. Khi cắt lách chức năng thực bào của tế bào Kuffer tăng, lượng Fe ở các tế bào sao, tế bào Kuffer của gan và tuỷ xương tăng. Có tác giả nhận thấy sự bài tiết mật và bilirubin giảm sau cắt lách do giảm lượng máu tới gan và giảm sự tiêu huỷ hồng cầu.

+ Lách liên quan chặt chẽ với tuỷ xương trong điều hoà tạo máu, cả hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu, liên quan mật thiết với thymus và các hạch bạch huyết trong việc sản xuất bạch cầu lympho và mono.

+ Lách ảnh hưởng lên hoạt động của hệ tiêu hoá và nội tiết. Zaiko (1937) đã chứng minh, chất chiết của lách ức chế bài tiết dịch vị ở chó, thúc đẩy quá trình chuyển Trypsinogen thành Trypsin.

Sự co bóp nhịp nhàng của lách làm thay đổi lượng máu tới dạ dày, ruột. Khi tiêu hoá, lách tăng thể tích một cách tối đa để tránh cho ống tiêu hoá không bị quá thừa máu.

+ Tuyến giáp và lách là cơ quan có tác dụng hợp đồng, tuyến giáp làm lách phát triển và tăng khả năng thực bào. Người ta đã phát hiện một số trường hợp bị bệnh Basedow do giảm chức năng lách.

+ Ngoài ra có tác giả còn nêu, ở lách chứa chất gây co mạch (Tiramin) làm tăng huyết áp và lách có ảnh hưởng nhất định lên chuyển hoá các chất G, L, P.

CẢM XÚC

I- Khái niệm về cảm xúc.

Tâm lý học xem cảm xúc cũng như hiện tượng tâm lý khác, đó là một trong những hình thức phản ánh về thế giới hiện thực. Tuy nhiên khác với nhận thức, nhận thức là sự phản ánh thế giới khách quan biểu hiện bằng các dạng cảm giác, biểu tượng, quan niệm, khái niệm. ý nghĩa.

Cảm xúc là thái độ chủ quan của con người (hay động vật) đối với sự vật, hiện tượng của thế giới xung quanh. Có những sự kiện người ta phấn khởi, vui mừng, ngược lại có những sự kiện- hiện tượng làm cho người ta bức tức, buồn chán hay thờ ơ-lãnh đạm.

Nói cách khác, cảm xúc là sự phản ánh trong não bộ những rung động hiện thực, tức là thái độ của chủ thể có nhu cầu đối với các đối tượng có ý nghĩa đối với cơ thể.

Khi xuất hiện trạng thái cảm xúc, thường có biến động tâm-sinh lý, như thay đổi nét mặt, sắc mặt (đỏ, tái) biến đổi nhịp tim, nhịp hô hấp, nổi da gà, chân tay bủn rủn .v.v... ở mức cao hơn có thể cứng đờ, liều lười, trợn mắt, cứng miệng, trong những trường hợp đặc biệt có thể ngất lịm.

Theo mức độ biểu hiện, các nhà tâm lý học chia cảm xúc thành các dạng tâm trạng, xúc động và ham mê.

- **Tâm trạng** là những cảm xúc và tình cảm biểu hiện tương đối yếu ớt, và đặc điểm là kéo dài và hơi mơ hồ, có nguyên nhân không rõ ràng, mang tính tản mạn, xâm chiếm toàn bộ tâm lý của con người. Ví dụ: vui, buồn, lo âu...

- **Xúc động** là những rung động mãnh liệt diễn ra trong một thời gian ngắn. Xúc động có đặc điểm là trong ý thức có những biến đổi lớn, mất sự kiểm tra của ý chí.v.v... Ví dụ: thất vọng, quá sợ hãi, phẫn nộ...

- **Ham mê** là một rung động mạnh mẽ, sâu sắc, kéo dài và ổn định, có xu hướng rõ rệt nhằm đạt được mục đích. Đó là phần quan trọng của động cơ để đạt những thành tựu lớn trong hoạt động thực tiễn.

Cơ sở của các quá trình này là các xung động thần kinh phát sinh khi cảm xúc, làm hoạt hoá, tăng cường hay ức chế làm rối loạn hoạt động tích hợp của các tế bào thần kinh trong vỏ não. Cảm xúc của người liên quan chặt chẽ với tình cảm và được xây dựng ở mức nào đó chịu ảnh hưởng của kinh nghiệm và điều kiện sống.

II- Các loại cảm xúc.

1- Căn cứ vào những biến đổi sinh lý do cảm xúc gây ra, người ta chia chúng thành 2 nhóm: cường và nhược.

a- Cảm xúc cường (*hay hưng cảm, khoái cảm*) là cảm xúc có tác dụng tăng cường hoạt động của cơ thể. Khí sắc nâng cao, vui vẻ cùng với sự ham muốn, tư duy nhanh, hoạt động tăng.

Trạng thái hưng cảm là do hưng phấn toàn bộ não, từ vỏ não xuống vùng dưới vỏ. Trong trạng thái này các phản xạ có điều kiện được hình thành nhanh chóng, các phản xạ ức chế khó tạo thành.

b- Cảm xúc nhược (*trầm cảm*). Là xúc cảm có tác động kìm hãm sự hoạt động của cơ thể. Khí sắc suy giảm, buồn rầu chán nản, khó xác định một điều khó chịu nào đó. Kèm theo cảm giác nặng nề khó thở, tức ngực, ham muốn giảm sút... Đôi khi trạng thái trầm cảm có kèm theo lo lắng, sợ hãi...

Trạng thái trầm cảm có sự giảm hoạt động của vỏ não với quá trình ức chế mạnh các trung tâm dưới vỏ, các phản xạ có điều kiện được hình thành chậm.

2- Dựa vào mức độ phức tạp về nội dung người ta chia thành cảm xúc thấp (thô sơ) và cảm xúc cao (phức tạp).

a- Cảm Xúc thấp: là những xúc cảm phát sinh trên cơ sở các PXCĐK, liên quan tới hoạt động của hệ tín hiệu thứ nhất và có tính chất sinh học nhiều hơn so với xúc cảm cao.

b- Cảm Xúc cao: Xuất hiện trên cơ sở PXCĐK và xây dựng trên cơ sở xúc cảm thấp, cùng với sự tích lũy kinh nghiệm của cá thể trong cuộc sống. Vì thế đôi khi người ta dùng chung một thuật ngữ để chỉ xúc cảm cao lẫn tình cảm, mặc dù hai trạng thái này có khác nhau.

III- Cơ sở sinh lý của cảm xúc.

Cảm xúc gây ra do các kích thích từ môi trường sống tác động lên não bộ thông qua các giác quan gây ra các phản xạ não bộ. Các phản xạ này được thực hiện chủ yếu nhờ hoạt động của vỏ não vùng trán liên hệ với hệ limbic và thể lưới, thông qua hệ thần kinh thực vật và có sự tham gia của các chất trung gian hoá học và hormon.

Nhiều thí nghiệm đã xác định vai trò của não trung gian (đặc biệt các nhân không đặc hiệu của thể lưới và các nhân vùng dưới đồi) của não giữa, não khứu giác và các nhân thuộc phức hợp hạch nhân (amygdale) trong việc điều hoà cảm xúc.

- **Phức hợp amygdale** có chức năng hình thành các phản ứng cảm xúc và biểu thị cảm xúc.

-Kích thích amygdale ở động vật gây ra những phản ứng cảm giác, vận động và thực vật -thể hiện những khía cạnh của hành vi và cảm xúc.

Mức độ biểu hiện cảm xúc phụ thuộc vào cường độ dòng điện kích thích: kích thích cường độ vừa phải gây phản ứng cảm xúc bình thường; cường độ cao có thể gây sợ hãi hay hưng hãn.

- Phá huỷ vùng này gây mất cảm xúc, vật háu ăn, chóng béo.

- **Hypocampus** cũng tham gia vào sự hình thành và biểu thị cảm xúc.

-**Vùng Septum cùng với hippocampus** có chức năng làm giảm cường độ các phản ứng cảm xúc.

-Phá huỷ vùng não ở chuột (ứng với hồi đai ở người), gây rối loạn tập tính làm mẹ.

-Phá huỷ vùng thái dương ở khỉ gây rối loạn tập tính dinh dưỡng.

-**Vùng dưới đồi** cũng có các trung khu no, đói, giận dữ hay sợ hãi.

-**Thí nghiệm tự kích thích của Olds** (1960), đặt điện cực vào các cấu trúc dưới vỏ. Nếu cắm điện cực vào bó não trước bên, hay phần đáy và giữa não, con chuột sẽ tự kích thích bằng cách đạp chân lên bàn đạp công tắc với tần số 5000 lần/ giờ, không ăn uống gì cho đến khi kiệt sức. Cũng có vùng nếu chuột đạp phải công tắc sẽ gây cảm xúc sợ hãi, con vật chỉ đạp phải một lần sẽ tìm cách tránh xa công tắc.

Ở người, kích thích một số vùng thuộc hệ Limbic cũng gây cảm giác dễ chịu. Kích thích vùng hạnh nhân gây cảm giác sợ hãi, lo lắng. Cắt hồi đai không chỉ làm giảm trạng thái sợ hãi, mà còn gây phẫn chấn

CHƯƠNG MỞ ĐẦU

Bài 1. Bài mở đầu

I. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu sinh lý học

1. Định nghĩa và đối tượng nghiên cứu sinh lý học

a-Sinh lý học là một ngành của sinh học .

Sinh lý học là môn khoa học nghiên cứu về chức năng của cơ thể sống. Nhiệm vụ của sinh lý học là NC những quy luật thực hiện chức năng bình

thường ở những sinh vật có cấu tạo đơn giản nhất như amip (gồm một tế bào), cho đến những sinh vật phức tạp nhất như con người ở mức toàn bộ, mức cơ quan, mức tế bào và các thành phần của tế bào. Nghiên cứu sự phát triển các chức năng và điều hoà chức năng của cơ thể theo sự phát triển chủng loại, sự phát triển cá thể trong quá trình thích nghi với môi trường sống luôn biến đổi. Do vậy sinh lý học được chia ra: sinh lý chung, sinh lý động vật, sinh lý thực vật, sinh lý vi khuẩn, sinh lý vi rút, sinh lý từng phần, sinh lý so sánh, sinh lý tiến hoá, sinh lý sinh thái và sinh lý người.

b-Sinh lý người là một chuyên ngành của sinh lý học nói chung.

Sinh lý người chuyên nghiên cứu chức năng và hoạt động chức năng của từng tế bào, từng cơ quan và hệ thống cơ quan trong cơ thể người; trong mối quan hệ giữa chúng với nhau và với môi trường; các cơ chế hoạt động và điều hoà hoạt động của chúng, các cơ chế thích ứng để đảm bảo cho con người tồn tại, phát triển và thích nghi với sự biến đổi của môi trường sống tự nhiên và xã hội.

2.Liên quan giữa SLH với các ngành khoa học khác.

a-Với các ngành khoa học tự nhiên.

Sinh lý học là một ngành của Sinh học, nó liên quan đến nhiều ngành khoa học tự nhiên. Những thành tựu NC về SLH thường bắt nguồn từ thành tựu của các ngành khoa học khác, đặc biệt là Hoá học và Vật lý. Ngược lại, những kết quả NC hoặc yêu cầu của SLH lại thúc đẩy các ngành khoa học khác phát triển.

b-Với các ngành khác của y học.

SLH liên quan chặt chẽ với các ngành Y học hình thái, như Giải phẫu học, Mô học (do mối quan hệ chức năng quyết định cấu trúc) và các môn Y cơ sở khác, như Hoá sinh, Lý sinh. Những hiểu biết về Hoá sinh và Lý sinh sẽ giúp SLH tìm hiểu được bản chất của hoạt động sống, góp phần giải thích cơ chế hoạt động chức năng và điều hoà chức năng của cơ thể.

c-Với các ngành khoa học xã hội.

Những thành tựu của SLH về hoạt động của bộ não là cơ sở khoa học của các lĩnh vực Tâm lý học, Sư phạm học và Triết học duy vật.

3- Phương pháp nghiên cứu sinh lý học.

Sinh lý học là môn khoa học thực nghiệm. Các thí nghiệm trên động vật được tiến hành dưới hai hình thức: cấp diễn và trường diễn. Sau này người ta dùng kết hợp cả hai hình thức.

- Trên người dùng các phương tiện kỹ thuật và máy móc hiện đại để nghiên cứu một cách trực tiếp hoặc gián tiếp hoạt động của các cơ quan và toàn cơ thể mà không gây ảnh hưởng đến sức khoẻ con người.

Ngày nay người ta dùng phương pháp đo, ghi từ xa (biotelemetry) cho phép nghiên cứu được nhiều chức năng của cơ thể.

Phương pháp mô phỏng (bionic) cho phép tạo ra được những người máy lý tưởng và các (bộ phận) chi tiết có thể thay thế các cơ quan tổn thương bị mất chức năng.

II- Lược sử phát triển SLH.

1- Những quan niệm về chức năng thời cổ đại:

- *Y học cổ Trung hoa* có thuyết âm-dương ngũ hành: con người là tiểu vũ trụ, tồn tại hai phần âm dương, tạng âm-phủ dương, lưng dương-bụng âm... Về chức năng cơ thể cân dinh dưỡng và năng lượng. Trong cơ thể có sự chuyển hoá lẫn nhau giữ âm và dương. Âm dương cân bằng thì cơ thể khoẻ mạnh.

- *Y học cổ phương tây* (Hy Lạp-La mã)

+ Hypocrat (430-377 trước CN): hoạt khí từ phổi.

+ Aristot (384-322 trước CN): tim sinh ra nhiệt.

+ Galien (130-201 sau CN): chứng minh trong động mạch có máu, nhưng còn lẫn máu động mạch và tĩnh mạch.

Suốt thời gian dài của thời trung cổ do sự cấm đoán của nhà thờ, việc tìm hiểu về giải phẫu và chức năng của cơ thể người không được tiến hành.

2- Sự xuất hiện của SLH thực nghiệm và sự phát triển của nó trong TK XVI-XVIII.

- Uyliam Harvey (1578-1657) người đầu tiên phát hiện ra vòng tuần hoàn (1648) và được coi là người đặt cơ sở cho nền SLH-KH. Ông đưa ra hai điểm chủ yếu:

+ Quan sát các sự kiện chính xác, không để thành kiến giáo điều ám ảnh.

+ Phân tích và kiểm tra những điều quan sát thấy bằng thực nghiệm với những thí nghiệm đơn giản và xác đáng.

Đây là cuộc cách mạng về tư tưởng khoa học và phương pháp luận.

- Decartes (1596-1650) đề xuất khái niệm phản xạ.

- Galvani (1737-1798) phát hiện dòng điện sinh học, sau đó được Du Bois Reymond (1818-1890) nghiên cứu và phát triển.

3- Phát triển của sinh lý học trong TK XIX-XX.

TK XIX khoa học kỹ thuật phát triển mạnh, đại diện có 3 phát minh vĩ đại:

- Định luật bảo toàn năng lượng.

- Thuyết tế bào.

- Thuyết tiến hoá.

SLH đã biết vận dụng thành tựu của các ngành khoa học khác và có những tiến bộ quan trọng.

- Bell và Magendie (1822) tìm được sợi thần kinh ly tâm và hướng tâm ở tủy sống.

- Claude Bernarde (1813-1878) đã phát hiện nhiều quá trình sinh lý, trong đó có việc xác định vai trò của gan trong điều hoà đường máu. Ông cũng là người đầu tiên đưa ra khái niệm "nội môi" đề xuất và áp dụng một cách có nguyên tắc SLH thực nghiệm.

- Du Bois Reymond (1818-1890) phát triển môn điện sinh lý.

- Ludwig (1829-1905) đưa phương pháp ghi đồ thị.

- Sechenov (1829-1905) đã phát hiện ra ức chế trung ương và xuất bản cuốn sách "các phản xạ của não" đã gây ra sự tranh luận gay gắt về quan điểm giữa

các môn phái của thuyết nhị nguyên và bất khả tri, nó mở màn cho việc nghiên cứu hoạt động của bộ não và tâm lý.

- Pavlov (1901) với phương pháp nghiên cứu phản xạ có điều kiện đã đưa ra thuyết HĐ-TKCC, chứng minh vỏ não là cơ quan cao cấp nhất của cơ thể là cơ quan phân tích tổng hợp đảm bảo cho cơ thể thống nhất với môi trường và là cơ sở vật chất của tư duy.

- Wedenski (1901) nêu thuyết cận sinh (parabiose) điều hoà trạng thái hưng phấn và ức chế của hệ thần kinh.

- Ukhtomski (1903) nêu thuyết ưu thế trong hoạt động của não bộ.

- Sherrington (1906) nguyên tắc con đường chung cuối cùng và những qui luật cơ bản trong hoạt động thích hợp của hệ thần kinh.

- Magnus (1923) nêu ra phản xạ tiền đình.

- Magoun, Moruzzi (1949) phát hiện thể lưới hoạt hoá đi lên.

- Hogkin, Huxley (1952) nghiên cứu bản chất các quá trình HP và nguồn gốc điện HP.

- Hội chứng thích ứng chung của Selye (1936).

- Cơ chế tác dụng của hormon (Sutherland, 1965).

- Hệ thống chức năng (Anokhin, 1968).

BÀI 1: NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN TRONG SINH LÝ HỌC

I- Đặc điểm cơ bản của tổ chức sống.

Đặc điểm cơ bản của tổ chức sống là trao đổi vật chất và năng lượng thường xuyên với môi trường. Để đảm bảo quá trình trao đổi chất, cơ thể phải có khả năng đáp ứng lại tác động của môi trường sống. Sự đáp ứng này được biểu hiện bằng tính hưng phấn.

1-Trao đổi chất và năng lượng.

Trao đổi chất bao gồm sự tiếp nhận các chất từ môi trường vào cơ thể, biến đổi chúng và đào thải chúng từ cơ thể ra môi trường. trao đổi chất gồm hai quá trình trái ngược nhau là đồng hoá và dị hoá.

a-Đồng hoá (assimulo) là toàn bộ quá trình tạo ra vật chất sống mới, gồm hấp thu các chất từ ngoại môi, biến đổi và tạo thành các hợp chất phức tạp từ các chất đơn giản. Quá trình này cần được cung cấp năng lượng.

b-Dị hoá (dissimulo) là sự phân giải các chất hữu cơ trong cơ thể và đào thải chúng ra môi trường. Quá trình này sẽ giải phóng ra năng lượng cung cấp cho hoạt động sống của cơ thể, trong đó có quá trình đồng hoá chất.

2-Tính chịu kích thích (irritabilitas).

Tổ chức sống có tính chịu kích thích, nghĩa là có khả năng trả lời lại mọi tác động từ bên ngoài hoặc bên trong cơ thể. Những biến đổi về cấu trúc- chức năng của cơ thể sống để trả lời lại các tác nhân khác nhau gọi là phản ứng sinh học, còn các tác nhân gây ra phản ứng gọi là các kích thích.

a- Phản ứng sinh học và các loại kích thích.

- Phản ứng sinh học là sự thay đổi về cấu trúc và chức năng của cơ thể trả lời lại tác nhân kích thích, như sinh trưởng phát triển, tổng hợp các chất, chuyển hoá năng lượng, thực hiện công...

- Các tác động từ môi trường làm xuất hiện các phản ứng sinh học trong cơ thể gọi là các kích thích. Theo đặc tính, kích thích chia ba nhóm:

+ Kích thích lý học: nhiệt, cơ học, điện, ánh sáng, âm thanh.

+ Kích thích lý- hoá: áp lực thẩm thấu, yếu tố môi trường.

+ Kích thích hoá học: nhiều chất có thành phần và tính chất khác nhau được tạo ra trong cơ thể hoặc nhập vào cơ thể từ môi trường.

- Theo ý nghĩa sinh lý chia:

+ Kích thích thích đáng tác dụng lên các cấu trúc sinh học đặc chuyên, chúng có khả năng tiếp nhận với độ nhạy cảm cao.

+ Kích thích không thích đáng là kích thích có tác dụng gây đáp ứng nhưng các tế bào hay cơ quan không có bộ phận chuyên hóa để tiếp nhận kích thích đó, VD: acid, base, nhiệt tác dụng vào cơ.

Trong nghiên cứu SLH thường dùng dòng điện để KT, vì an toàn, hiệu quả, nhanh, dễ xác định và điều chỉnh cường độ và thời gian.

b- Tính hưng phấn và sự hưng phấn.

Khi tổ chức sống phản ứng lại các kích thích thích đáng hay không thích đáng gọi là tổ chức được hưng phấn, còn khả năng đáp ứng lại kích thích bằng sự hưng phấn gọi là tính hưng phấn.

Khi tổ chức hưng phấn, trong tổ chức tế bào sẽ diễn ra nhiều quá trình sinh lý khác nhau, đó là những phản ứng sinh học phức tạp gồm nhiều quá trình lý-hóa học, biểu hiện bên ngoài rất đặc trưng với từng tổ chức. VD: cơ-co, tuyến-bài tiết, thần kinh-phát xung động...

Tính hưng phấn được đánh giá bằng cường độ và thời gian tối thiểu của tác nhân kích thích có thể gây được trạng thái hưng phấn cho tổ chức bị kích thích. Cường độ kích thích tối thiểu làm cho tổ chức hưng phấn được gọi là **ngưỡng kích thích**.

- Cường độ kích thích thấp hơn cường độ ngưỡng gọi là cường độ dưới ngưỡng.

- Cường độ kích thích cao hơn ngưỡng gọi là cường độ trên ngưỡng.

Nói chung cường độ kích thích càng cao trị số phản ứng càng lớn.

Với kích thích cường độ ngưỡng tổ chức bị kích thích chỉ đáp ứng sau một thời gian nhất định. Thời gian này gọi là **thời gian có ích**.

Cường độ ngưỡng của dòng điện 1 chiều gọi là **Rheobase (R)**. Nếu dùng dòng điện có cường độ = $2R$ có thể rút ngắn thời gian có ích và dễ xác định,

Lapicque gọi là **thời trị (Chronaxie)**. Trong lâm sàng dùng cả hai chỉ tiêu này để đánh giá tính hưng phấn và trạng thái chức năng của các tổ chức thần kinh-cơ.

Tuy biểu hiện bên ngoài khác nhau, nhưng bên trong các tổ chức hưng phấn đều diễn ra sự tăng cường các quá trình trao đổi chất và năng lượng, làm xuất hiện nhiều loại năng lượng khác nhau, đặc biệt thay đổi hoạt tính điện sinh học.

c- Sự thay đổi điện thế trong các tổ chức hưng phấn.

+Màng tế bào có tính thấm không đều với các chất nhất là các ion, do đó sự phân bố các ion giữa trong và ngoài tế bào có khác nhau: ở ngoài tế bào nhiều ion Na^+ , trong tế bào nhiều ion K^+ . Khi màng ở trạng thái yên nghỉ, mặt trong màng tích điện âm, mặt ngoài tích điện dương, màng ở **trạng thái phân cực (polarization)** và ta ghi được dòng **điện thế phân cực màng (hay điện thế yên nghỉ)**.

Trị số điện thế yên nghỉ dao động từ **-70 đến -90mV** tùy loại tế bào.

+Khi tổ chức hưng phấn do kích thích, các lỗ màng rộng ra cho ion Na^+ từ ngoài vào trong tế bào, làm mặt ngoài tế bào trở nên âm, mặt trong tế bào mang điện dương và hiệu điện thế màng thay đổi. Sự đổi cực màng gọi là hiện tượng **khử cực (depolarization)**, hiệu điện thế màng khi hưng phấn gọi là **điện thế hoạt động**, có khả năng lan truyền nên còn gọi là điện thế lan truyền.

Lúc đầu biến đổi điện thế không lớn là khử cực nhẹ tại chỗ, không lan truyền gọi là hưng phấn tại chỗ, tạo điện thế đáp ứng tại chỗ.

Tiếp theo kích thích đạt ngưỡng, biến đổi điện thế tăng vọt và Trị số điện thế hoạt động đạt tới **120mV**, (nhưng điện thế xuất phát là -90mV, nên điện thế hoạt động đạt đến + 30mV).

+Sau khi ngừng kích thích màng trở về trạng thái ban đầu, đó là quá trình **tái cực màng (Repolarization)**. Quá trình này nhờ hoạt động của bơm " Na^+-K^+ " và ta ghi được **điện thế tiếp diễn**. Quá trình hồi phục sau hưng phấn có thể xảy ra ba khả năng:

-Giảm phân cực, ngưỡng KT giảm ($E \downarrow$), khả năng hưng phấn tăng.

-Tăng phân cực, ngưỡng KT tăng ($\Delta E \uparrow$), khả năng hưng phấn giảm.

-Phân cực bình thường về trạng thái ban đầu.

d- Tính trơ và tính linh hoạt.

+ Khi tổ chức hưng phấn, nó không trả lời lại các kích thích, đó là trạng thái trơ.

- Trong thời gian xuất hiện điện thế hoạt động, tính hưng phấn mất hoàn toàn gọi là giai đoạn **trơ tuyệt đối**. Với cơ tim là 250-300msec, sợi thần kinh: 0,5msec.

- Tiếp theo tính hưng phấn dần hồi phục, đó là **giai đoạn trơ tương đối**.

- Tiếp đến là **giai đoạn hưng vượng** có điện thế giảm phân cực, tính hưng phấn tăng cao hơn bình thường.

- Tiếp theo, mức hưng phấn trở về mức ban đầu, giai đoạn tính hưng phấn hồi phục hoàn toàn.

+ Khả năng hồi phục của tổ chức được đánh giá bằng **tính linh hoạt (labilité)**: đó là tốc độ hình thành các phản ứng (các sóng hưng phấn) trong một đơn vị thời gian. Nói cách khác là số lượng điện thế hoạt động trong một sec.

- Với dây thần kinh vận động: 1000lần/sec.

- Với cơ vân : 200-250 lần/sec.

Khi kích thích có tần số cao gây giảm tần số và biên độ điện thế hoạt động là **kích thích pepsimum**.

Tần số kích thích mà tổ chức tiếp nhận bền vững và lâu dài đó là **kích thích optimum**.

e- Hiện tượng ức chế.

Trạng thái giảm hay mất hoạt động đáp ứng (hung phấn) của tổ chức bị kích thích gọi là trạng thái ức chế.

Biểu hiện của ức chế ngược với hưng phấn nhưng bản chất như nhau đều phát sinh dưới tác dụng của kích thích và đều là quá trình tích cực.

Theo cơ chế phát sinh chia ức chế thành hai loại:

- ức chế nguyên phát: do hoạt động của các cấu trúc ức chế.

- ức chế thứ phát: do hậu quả của hưng phấn kéo dài.

Theo tính chất và vai trò, Pavlov chia ức chế có điều kiện và ức chế không điều kiện. Ức chế không điều kiện là ức chế bẩm sinh, ức chế có điều kiện là ức chế tập thành.

B- Cơ thể là một khối thống nhất với môi trường.

1- Cơ thể:

Cơ thể là đơn vị độc lập, là hệ thống mở tự điều chỉnh có khả năng đáp ứng với những biến đổi của môi trường như một khối thống nhất, toàn vẹn.

- Cơ thể thống nhất giữa hình thái với chức năng. Tổ chức khác nhau, có chức năng khác nhau, các tổ chức cùng thực hiện một chức năng hợp lại thành cơ quan.

- Một số cơ quan cùng tham gia thực hiện một loại hoạt động sống nào đó hợp lại thành hệ thống các cơ quan, vd: hệ tuần hoàn, hệ hô hấp, hệ tiêu hoá, v.v..

- Các cơ quan khác nhau nằm trong mối liên hệ phụ thuộc và phối hợp với nhau, trong đó hệ thần kinh và nội tiết có vai trò chi phối và phối hợp hoạt động của các cơ quan trong cơ thể như tổ chức thống nhất.

2- Cơ thể thống nhất với môi trường.

- Cơ thể tồn tại khi còn trao đổi chất với môi trường và tiếp nhận thông tin từ môi trường. Với các loài động vật có môi trường tự nhiên, với con người có môi trường tự nhiên và xã hội.

Do đó những qui luật hoạt động tìm hiểu ở động vật không quy máy móc sang con người.

- Môi trường luôn biến động, nhất là môi trường xã hội, cơ thể phải biến đổi theo cho phù hợp đó là sự thích ứng, thích nghi.

Hệ thần kinh trung ương có vai trò quyết định trong sự thích nghi của cơ thể.

C- Sự điều hoà chức năng của cơ thể.

Điều hoà chức năng là thay đổi hoạt động chức năng của một bộ phận hay toàn cơ thể để thích ứng với môi trường.

1- Chức năng sinh lý: là biểu hiện của hoạt động sống có ý nghĩa thích nghi.

- Tế bào là đơn vị chức năng của cơ thể.
- Tất cả các chức năng sinh lý đều thực hiện trên cơ sở chuyển hoá: vật chất và năng lượng.

- Khi thực hiện mỗi chức năng có nhiều quá trình lý hoá diễn ra trong từng tế bào, tổ chức, cơ quan trong thời gian ngắn, do đó phải có các phương tiện kỹ thuật hiện đại nghiên cứu nhiều quá trình phối hợp, cả các dấu hiệu hình thái.

Mỗi chức năng đều là kết quả của quá trình thích nghi lâu dài. Các chức năng của cơ thể được điều hoà bởi hai cơ chế: thần kinh và thể dịch.

Các chức năng được điều hoà bằng đường thần kinh-thể dịch, nhưng để tiện theo dõi người ta chia tách thành đường thần kinh và đường thể dịch.

2- Điều hoà chức năng bằng con đường thể dịch.

Điều hoà bằng đường thể dịch là nhờ các chất hoá học có hoạt tính sinh học cao, do tế bào sản xuất đưa vào máu đến khắp cơ thể, tác dụng đặc hiệu lên một loại tế bào hay một số loại tế bào khác nhau phụ thuộc vào receptor.

- Do đi theo đường thể dịch, nên cơ chế điều hoà thể dịch có tác dụng chậm hơn cơ chế thần kinh, không có địa chỉ nhất định và bị phân giải chậm.

- Trong điều hoà thể dịch, thì điều hoà bằng các hormon có vai trò quan trọng nhất.

3- Điều hoà chức năng bằng con đường thần kinh.

Hệ thần kinh phát triển muộn hơn trong sự phát triển cá thể và chủng loại, nhưng hoàn thiện hơn. Điều hoà thần kinh có địa chỉ rõ ràng và nhanh hơn đường thể dịch.

- Điều hoà thần kinh gắn chặt với điều hoà thể dịch, nhưng có vai trò chủ đạo, chi phối hoạt động của thể dịch.

- Điều hoà thần kinh được thực hiện bằng phản xạ để thống nhất hoạt động giữa các cơ quan và thống nhất với môi trường.

Nguyên tắc hoạt động cơ bản của hệ thần kinh trung ương là phản xạ.

a- Phản xạ: là đáp ứng của cơ thể với các kích thích từ bên ngoài hoặc bên trong cơ thể được thực hiện bởi hệ thần kinh trung ương.

Theo ý nghĩa sinh học có các phản xạ: dinh dưỡng, tự vệ, sinh dục, định hướng, tự thế v.v...

Theo hình thức hình thành có phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện.

b- Cung phản xạ: là đường đi của xung động thần kinh từ cơ quan tiếp nhận kích thích qua trung khu thần kinh đến cơ quan đáp ứng.

- Cung phản xạ đơn giản nhất có 2 nơron (cung phản xạ 1 xinap), ở người có ít, chủ yếu duy trì trương lực cơ.

- Đa số cung phản xạ có nhiều nơron trung gian ở khâu trung khu thần kinh (cung phản xạ nhiều nơron), VD: các phản xạ da, gân, xương... Đó là cung phản xạ phức tạp. Trung khu thần kinh là nhiều tầng, nhiều lớp của hệ thần kinh trung ương. Đường li tâm còn có sự tham gia của hệ thần kinh thực vật, của thể dịch và có đường hướng tâm ngược.

khâu quyết định của các loại phản xạ khác nhau là cơ quan thụ cảm (receptor).

Mỗi khâu của cung phản xạ đều có chức năng riêng. Khi chúng bị tổn thương về giải phẫu hay chức năng đều mất phản xạ.

Trong hoạt động thích nghi, đặc biệt là thực hiện vai trò của phản xạ tập tính, điều quan trọng không phải là động tác đáp ứng mà là hiệu quả đáp ứng.

Do đó cấu trúc của bất kỳ một loại hoạt động chức năng nào không thể là cung phản xạ theo quan niệm cổ điển, mà phải là hệ thống các cấu trúc, theo **Anokhin đó là hệ thống chức năng**. Khác nhau cơ bản giữa cung phản xạ và hệ thống chức năng là ở khâu trung ương, gồm các khâu chính sau: tổng hợp hướng tâm, hình thành quyết định, bộ phận nhận kết quả hành động.

Tổng hợp hướng tâm gồm: động lực ưu thế xuất phát điểm, hướng tâm phát động trí nhớ + hướng tâm phát động và hướng tâm hoàn cảnh đánh giá, tích hợp các kích thích, ra quyết định hành động.

Toàn bộ quá trình đó có cơ sở của đường hoạt hoá đi lên từ các cấu trúc dưới vỏ, nhất là thể lưới truyền các xung động lên các nơron tích hợp ở vỏ não đặc biệt tới vùng trán.

4- Mối liên quan giữa cơ chế điều hoà thần kinh và điều hoà thể dịch.

Nói chung hai cơ chế điều hoà thần kinh và thể dịch luôn phối hợp hoạt động, đồng thời tạo thành một hệ thống tự điều chỉnh các chức năng sinh lý của cơ thể.

Một kích thích tác động vào cơ thể, ngoài cơ chế thần kinh đáp ứng nhằm loại bỏ tác động của kích thích, trong hệ thần kinh còn có luồng xung động đến vùng dưới đồi gây tiết các hormon giải phóng. Các hormon này đến tuyến yên gây tiết các hormon tuyến yên tương ứng và đến lượt chúng lại kích thích tiết hormon tuyến đích, từ đó làm thay đổi các quá trình chuyển hoá ở các cơ quan, đáp ứng lại tác động của kích thích.

VẬN CHUYỂN VẬT CHẤT QUA MÀNG TẾ BÀO

Lê Văn Sơn

Tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của mọi cơ thể sống. Tế bào có nhiều chức năng như trao đổi chất, thực bào, sinh tổng hợp các chất sinh học, chuyển hoá năng lượng...

Tế bào muốn tồn tại và phát triển (hay muốn thực hiện được chức năng) phải thường xuyên trao đổi chất với môi trường. Một trong những khâu cơ bản đảm bảo quá trình trao đổi chất của tế bào là sự vận chuyển vật chất qua màng tế bào.

I- Cấu trúc chức năng màng tế bào.

Ngày nay nói màng là bao hàm cả màng bao quanh tế bào, và các màng bên trong tế bào, chúng có cấu trúc và chức năng cơ bản giống nhau.

Màng tế bào rất linh động và tạo hình, rất mỏng, bề dày chỉ 7,5nm -10nm. Thành phần chủ yếu là protein và lipid, phân nhỏ là glucid, nước và muối khoáng.

1- Lipid của màng tế bào.

Lipid màng tế bào chiếm khoảng 40% trọng lượng khô, là lớp lipid kép hai phân tử thành phần hoá học chủ yếu là phospholipid và cholesterol.

- Phospholipid có hai đầu, một đầu là gốc phosphat ưa nước, đầu kia là gốc acid béo kỵ nước.

- Cholesterol cũng có hai đầu, một đầu gốc hydroxyl ưa nước, còn đầu kia nhân steroid kỵ nước.

Hai đầu kỵ nước của phospholipid và cholesterol quay vào với nhau, đầu ưa nước hướng ra phía ngoài, hoặc phía trong tế bào và liên kết với lớp protein.

Lớp lipid ngăn cản các chất tan trong nước, còn các chất tan trong mỡ như oxy, cacbonic, rượu... thấm qua màng dễ dàng.

2- Các protein của màng tế bào.

Phần lớn là các khối protein cấu liên hợp với glucid đó là glycoprotein. Có hai loại protein: protein xuyên qua chiều dày của màng, thò ra cả hai phía của màng, có loại tạo thành các kênh (canal), một số là protein chất tải (carrier), một số là các enzym. Một loại protein rìa chỉ bám phía ngoài protein xuyên hoặc cắm từ phía ngoài màng.

3- Các glucid của màng tế bào.

Glucid ở màng tế bào bao giờ cũng liên hợp với protein và lipid là glucoprotein, hoặc glucolipid. Đa số phân glucid màng thò ra phía ngoài màng tế bào, chúng thường mang điện tích âm, một số có vai trò receptor, một số tham gia phản ứng miễn dịch và một số quyết định tính kháng nguyên của tế bào. Có phần glucid liên hợp còn gọi là proteoglycan. Đó là những phân tử glucid bám xung quanh cái lõi protein nằm chìm trong màng.

II- VẬN CHUYỂN VẬT CHẤT QUA MÀNG TẾ BÀO.

Có hai quá trình cơ bản vận chuyển vật chất qua màng tế bào, đó là khuếch tán và vận chuyển tích cực.

1- Khuếch tán.

Khuếch tán (hay còn gọi là vận chuyển thụ động) là sự vận chuyển chất qua màng (do chuyển động nhiệt) theo bậc thang chênh lệch: chênh lệch nồng độ, chênh lệch điện hoá trị, chênh lệch áp lực.

Khuếch tán có đặc điểm: -Phụ thuộc bậc thang chênh lệch.

-Không tiêu tốn năng lượng.

-Có trạng thái cân bằng (trạng thái dừng).

Người ta chia khuếch tán làm hai loại:

a-Khuếch tán đơn thuần (Simple diffusion)

***- Khuếch tán đơn thuần qua lớp lipid kép của màng.**

- Các chất tan trong mỡ: như O_2 , Nitơ, CO_2 , rượu qua màng nhanh, tỉ lệ với độ hoà tan trong lipid.

- Nước và các chất không tan trong lipid: Nước không tan trong lipid nhưng khuếch tán qua màng tế bào rất nhanh; một phần qua lớp lipid, phần khác qua các kênh protein. Người ta cho rằng nước có kích thước nhỏ, động năng lớn. Các ion

không khuếch tán qua lớp kép mỡ vì chúng có lớp áo hydrat hoá và bị tương tác với các ion của màng.

***- Khuếch tán đơn thuần qua kênh protein.**

Các kênh protein xuyên từ mặt trong ra mặt ngoài tế bào, chúng có tính chọn lọc cao với các chất theo kích thước, điện tích và hình dạng. Các kênh được kiểm soát bởi các cổng (gate), cổng có thể đóng hay mở để cho các phân tử vận chuyển đi qua.

Có hai cơ chế kiểm soát việc đóng-mở cổng.

- **Đóng-mở do điện thế (Voltage gating)**, do điện thế màng làm thay đổi hình dáng phân tử của cổng.

Ví dụ: điện tích âm trong màng làm cổng natri đóng, khi mặt trong màng mất điện tích âm thì cổng natri mở làm lượng lớn natri chuyển qua kênh natri vào tế bào xuất hiện điện thế hoạt động.

- **Đóng-mở do kết nối (ligand)**, do protein kênh gắn với một phân tử khác (gọi là chất kết nối-ligand).

Ví dụ: acetylcholin với kênh acetylcholin trong truyền đạt tín hiệu thần kinh, một số hormon tác động theo cơ chế chất truyền tin thứ hai.

b- Khuếch tán tăng cường (facilitated diffusion).

Là sự khuếch tán có sự tham gia của chất mang (carrier) có bản chất protein. Khuếch tán tăng cường khác khuếch tán qua kênh là có tốc độ tối đa (V_{max}), mặc dù nồng độ chất khuếch tán tiếp tục tăng cao hơn nữa.

Đây là cơ chế vận chuyển các chất quan trọng qua màng tế bào, như các monosacarid (glucose, galactose, fructose...), acid amin...

c- Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ khuếch tán.

+ **Tính thấm màng (P-Permeability)** đối với các chất là tốc độ khuếch tán thực chất đó qua một đơn vị diện tích màng, dưới tác dụng của một đơn vị hiệu nồng độ.

Tính thấm chịu ảnh hưởng: bề dày màng, độ tan trong mỡ, số kênh protein, nhiệt độ, trọng lượng phân tử chất khuếch tán.

+ **Hệ số khuếch tán (Diffusion coefficient, viết tắt: D)** chính là tính thấm P của màng nhân với diện tích màng: $D=P \times A$.

Ta có khuếch tán thực = $\alpha.D(C_0-C_1)$.

+Ảnh hưởng của hiệu nồng độ: từ nồng độ cao đến nồng độ thấp.

+Ảnh hưởng hiệu áp suất: từ nơi áp suất cao đến nơi áp suất thấp.

*** Khuếch tán nước và thẩm thấu.**

+ Nước khuếch tán qua màng dễ dàng với tốc độ lớn. Sức khuếch tán của nước từ nơi có nồng độ cao đến nơi có nồng độ thấp gọi là sự thẩm thấu.

+ Áp suất thẩm thấu:

Ví dụ: ống nghiệm U có màng bán thấm ngăn 2 nhánh. Một nhánh chứa nước tinh khiết và nhánh kia chứa dung dịch chất hoà tan trong nước. Lúc đầu mức nước trong 2 nhánh cân bằng nhau. Nhưng do nồng độ nước bên nhánh nguyên chất cao hơn, nên nước khuếch tán qua bên dung dịch, làm cột dung dịch cao hơn bên cột

nước nguyên chất. Lực đẩy của nồng độ nước cao cân bằng với chiều cao h của cột nước \rightarrow áp suất thẩm thấu của dung dịch tính bằng cm nước của cột h .

Áp suất thẩm thấu phụ thuộc vào số lượng các hạt vận chuyển (nồng độ phân tử -mol) trong dung dịch chứ không phụ thuộc kích thước phân tử, do đó dùng đơn vị đo áp suất thẩm thấu là osmol.

1 osmol là số phân tử gam chất không phân ly hay ion.

Ví dụ: glucose không phân ly, 1 ptg=180 \rightarrow 180g glucose = 1 osmol.

NaCl có ptg=58,5, nhưng phân ly \rightarrow 58,5g NaCl = 2 osmol.

Osmolality: hay nồng độ osmol kilogam của một dung dịch có 1 osmol cho 1Kg dung dịch (có 1 osmol chất tan trong 1Kg nước).

Osmolarity: hay nồng độ osmol lít của 1 dung dịch có 1 mol chất tan cho 1 lít dung dịch (có 1 osmol chất tan/1 lít nước).

Osmolality chính xác hơn, nhưng osmolarity tiện lợi hơn trong thực hành y học và được thông dụng, ta nói tắt là nồng độ osmol.

- Dịch ngoại bào có nồng độ osmol là 300 mosmol.

Tương quan giữa osmol Kg và áp suất thẩm thấu.

ở 37°C 1 mosmol tạo áp suất thẩm thấu 19,3 mmHg.

Dịch tổ chức = 300mosmol \approx 5790 mmHg (thực tế = 5500 mmHg).

2- Vận chuyển tích cực.

Là sự vận chuyển vật chất ngược bậc thang chênh lệch, có sự tham gia của chất tải đặc hiệu, của các men kết hợp và phân ly chất tải với chất vận chuyển, có tiêu tốn năng lượng.

+ Hiện nay người ta chấp nhận cơ chế vận chuyển tích cực như sau:

- mặt ngoài màng, chất tải (c) nhận mặt và gắn chất vận chuyển (x) với chất tải (chất tải có thể bị biến dạng).

- Phức hợp chất tải-chất vận chuyển (cx) di chuyển vào phía trong của màng.

- Phức hợp cx tách ra, giải phóng chất vận chuyển vào tế bào.

- Chất tải phosphoryl hoá và quay lại vị trí ban đầu.

+ Vấn đề cấu trúc chất tải đến nay chưa rõ, song chúng có đặc điểm:

- Bản chất là protein.

- Có mặt trên màng và tham gia vào thành phần cấu tạo màng, chiếm 5-10% protid màng. Có tới 30 loại protein chất tải khác nhau.

- Dễ bị biến dạng và phục hồi hình dạng ban đầu (linh hoạt).

Dựa vào hình thức sử dụng năng lượng, người ta chia vận chuyển tích cực làm 2 loại.

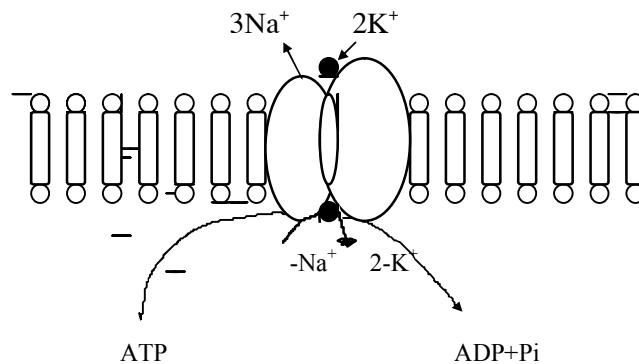
a-Vận chuyển tích cực tiên phát (Primery Active Transport) là hệ vận chuyển chất mà sử dụng năng lượng trực tiếp từ thủy phân ATP. Theo cơ chế này có sự vận chuyển các ion qua màng đảm bảo sự chênh lệch nồng độ các ion giữa hai bên màng tế bào (Na^+ , K^+ , Ca^{++}) nhờ hệ “bơm Ion “. Hệ “Bơm $\text{Na}^+-\text{K}^{++}$ ” là hệ được nghiên cứu sớm nhất và nhiều nhất.

Thành phần cơ bản của “bơm $\text{Na}^+-\text{K}^{++}$ ” là protien màng và men Na^+ , K^+ -ATPase. Protein màng-dạng cầu, gồm: protein lớn, có $M=100.000$, protein nhỏ, $M=55.000$. Protein nhỏ chưa rõ chức năng. Protein lớn có 3 đặc tính:

- + Mặt trong màng có 3 site receptor để gắn với Na^+ .
- + Mặt ngoài màng có 2 site receptor để gắn với K^+ .
- + Phần protein ở bên trong tế bào gần vị trí gắn Na^+ có hoạt tính ATPase và có ái lực cao với Na^+ .

Bơm hoạt động như sau: khi 3 Na^+ gắn vào vị trí phân trong, 2 K^+ gắn vào vị trí phân ngoài của protein màng; ATPase được hoạt hoá thủy phân $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP}$ và gắn phosphat giàu năng lượng vào protein màng \rightarrow thay đổi cấu hình protein \rightarrow chuyển 3 Na^+ ra ngoài và 2 K^+ vào tế bào.

Bơm $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ hoạt động liên tục, sử dụng năng lượng trực tiếp từ ATP và tiêu tốn 20-25% năng lượng hoạt động của tế bào.



Mô hình hoạt động của bơm $\text{Na}^+ - \text{K}^+$

Ngoài bơm $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ còn có bơm Ca^{+2} , HCO_3^- ... mỗi hệ đều có men ATPase riêng.

b-Vận chuyển tích cực thứ phát (Secondary Active Transport) là sự vận chuyển các chất mà năng lượng sử dụng từ các nguồn khác, không phải trực tiếp từ ATP. Chẳng hạn như đường, acid amin được vận chuyển qua màng theo cơ chế tích cực phụ thuộc vào sự có mặt của các ion, đặc biệt là Na^+ .

Vận chuyển tích cực thứ phát có:

- ***Đồng vận chuyển (Co-transport)***: do chênh lệch nồng độ, nên luôn có dòng Na^+ vào trong tế bào, trên đường đi Na^+ gắn với chất tải đang vận chuyển đường hoặc acid amin, làm tăng tốc độ vận chuyển của chất tải vào tế bào.

- ***Đồng vận chuyển ngược (Counter-transport)***: cùng một lúc một chất được vận chuyển vào tế bào còn chất khác được vận chuyển ra ngoài tế bào, chẳng hạn sự tái hấp thu Na^+ và bài tiết H^+ ở ống thận.

****Vận chuyển tích cực các chất qua tế bào.***

Có những chất được vận chuyển tích cực vào tế bào, sau đó được khuếch tán qua màng bên hoặc màng đáy tế bào vào dịch tổ chức (như glucose, acid amin...). Lại có những chất khuếch tán vào tế bào sau đó được vận chuyển tích cực qua màng bên hoặc màng đáy ra khỏi tế bào vào dịch tổ chức (như Natri).

CHỨC NĂNG LÁCH

Lê Văn Sơn

Khi cơ thể hoàn toàn khoẻ mạnh, lách không phải là cơ quan có tính chất sinh mạng, chức năng của nó không biểu hiện ra bên ngoài. Song khi lách mất chức năng sinh lý hay cắt bỏ lách thì cơ thể lâm vào tình trạng rối loạn nhất định.

các động vật khác nhau, lách có giá trị và thực hiện những chức năng riêng biệt khác nhau. Ở người lách có kích thước $12 \times 8 \times 4\text{cm}$, thể tích $\approx 221\text{cm}^3$, trọng lượng 150-200g. Lách tham gia vào chức năng dự trữ máu, tạo máu và điều hoà tạo máu, bảo vệ và chuyển hoá các chất.

1/ Chức năng dự trữ máu của lách.

Cơ thể ở trạng thái yên nghỉ, có tới 45-50% tổng lượng máu ở các kho dự trữ: lách, gan, các búi mạch dưới da và phổi. Lách chứa tới 16-20% khối lượng máu toàn cơ thể. Lách luôn có khoảng 500ml máu hầu như tách hoàn toàn khỏi tuần hoàn và khi cần thiết máu lại được bơm trở lại tuần hoàn.

Qua lách người trong một phút có 750-800ml máu, đó là lưu lượng rất lớn, có thể so với lưu lượng máu qua thận. Có được hiện tượng này là do cấu trúc đặc biệt của hệ thống mạch máu ở lách và sự phân bố thành phần cơ trên các mạch máu đó.

Động mạch lách qua rốn lách, chia nhánh theo vách xơ và đi vào vùng tuỷ trắng của lách gọi là động mạch trung tâm. Động mạch này có đám tế bào lympho bao quanh tạo nên các tiểu thể Manpighi.

Động mạch trung tâm tiếp tục chia nhánh đi sâu vào nhu mô lách tạo nên các tiểu động mạch tận cùng (Terminal arterioles), còn gọi là động mạch bút lông

(cystis arterial). Các động mạch này đổ vào vùng rìa, vào dây Billroth hay xoang tĩnh mạch lách (sinusoide). Từ các xoang mạch, máu được tập trung về hệ tĩnh mạch để ra khỏi lách vào tuần hoàn chung.

Các xoang mạch có đường kính 35-40 μ m, có thành dễ giãn, có thể chứa một lượng máu lớn. Các tế bào nội mạc xoang mạch có các lỗ (Pores) rộng 0,5-2,5 μ m, cho phép các tế bào máu và các thành phần khác của máu lọc qua nhu mô lách và ngược lại.

Theo đường di chuyển của các dòng máu qua lách, người ta chia ra hai vòng tuần hoàn trong lách: vòng tuần hoàn kín và vòng tuần hoàn mở.

- **Vòng tuần hoàn kín:** máu từ động mạch nút lông đổ thẳng vào xoang mạch, rồi tập trung theo hệ tĩnh mạch ra khỏi lách.

- **Theo vòng tuần hoàn mở** máu từ động mạch nút lông đổ vào thừng Billroth (tuỷ đỏ của lách) rồi sau đó mới dồn vào xoang mạch và tập trung theo hệ tuần hoàn kín. Thực nghiệm trên thỏ (Chen Litsum, 1978) cho thấy, chỉ 10% máu đi theo vòng tuần hoàn kín thực hiện chức năng dinh dưỡng, 90% máu đổ vào tuỷ đỏ của lách thực hiện chức năng thanh lọc. Tốc độ của dòng máu theo vòng tuần hoàn kín nhanh, còn theo vòng tuần hoàn mở chậm.

Nơi tiếp giáp giữa xoang mạch với tiểu động mạch và tiểu tĩnh mạch tận cùng có các cơ thắt (Sphinter) có vai trò điều hoà dòng máu đến và đi. Khi co cơ thắt tĩnh mạch, máu được giữ lại trong xoang mạch làm tăng kích thước của lách. Lúc đó các cơ ở thành mạch thường bóp nghẹt lòng mạch không hoàn toàn, làm lòng mạch nhỏ lại giữ các tế bào máu, đẩy huyết tương đi. Khi mở các cơ thắt động mạch, dòng máu vào xoang mạch tăng, tăng áp lực lọc huyết tương, do đó độ quán tính của máu tĩnh mạch lách tăng (Hematocrit tăng).

Bao xơ và vách xơ của lách co bóp có tính chu kỳ, nhờ hoạt động của các thành phần cơ, có tác dụng duy trì mức hằng định về áp lực và lượng máu lưu hành.

Khi căng thẳng về cảm xúc và thể lực, khi chảy máu, bỏng, chấn thương, thiếu Oxy, ngạt thở thấy có sự co cơ trơn ở lách. Lúc này các cơ thắt tĩnh mạch mở, máu dự trữ trong lách được đẩy vào tuần hoàn chung.

Lách còn là nơi dự trữ hồng cầu. Lách chứa tới 1/5 tổng lượng hồng cầu của cơ thể. Khi co lách, một lượng lớn hồng cầu được bổ xung vào tuần hoàn làm tăng đáng kể độ bão hoà Oxy máu. Sự kiện này diễn ra trong trường hợp quá tải về cảm xúc và thể lực, giúp cơ thể tăng cường khả năng thích ứng. Hiện tượng này mất đi sau khi cắt lách.

Với các hiện tượng trên, lách được xem như là cơ quan điều hoà số lượng và chất lượng máu tuần hoàn.

Sự co giãn của bao lách và hệ mạch máu lách nằm dưới sự kiểm soát của hệ thần kinh và các yếu tố thể dịch.

Hệ giao cảm có tác dụng làm co lách. kích thích dây tạng lớn, sau 4 giây lách trở nên lổm đổm, sau 30 phút lách co nhỏ và trắng đều. Skramlic (1925), cho rằng, lúc đầu các sợi cơ của vách xơ co đẩy máu từ các mạch máu lớn làm lách có màu lổm đổm. Sau đó các mạch máu nhỏ trong lách đều co làm lách trắng đều.

Kích thích dây Vagus không làm thay đổi rõ ràng sự co của lách, đôi khi thấy lách mềm hơn bình thường. Khi đồng thời kích thích dây thần kinh giao cảm và dây Vagus sẽ thấy thể hiện tác dụng của kích thích dây giao cảm, nhưng tác dụng ngắn hơn.

Kích thích vào xoang cảnh và dây giảm áp (Cyon) làm lách giãn. Khi huyết áp giảm thì lách co lại.

Tiêm Adrenalin thấy lách co tương tự khi kích thích dây tạng. Noadrenalin có tác dụng co mạch lách nhưng ít tác dụng lên bao lách và vách xơ, giống tác dụng của pituitrin và angiotensin. Acetylcholin và histamin làm giãn mạch lách và hệ thống cửa. Nồng độ cao bradykinin và prostaglandinE₂ và Pgf_{2α} gây co các tiểu động mạch lách (Iu.A.Kudriasov,1984)

Khả năng dự trữ và giải phóng máu của lách có vai trò lớn trong nhiều tình trạng bệnh lý khác nhau, nhất là khi tăng áp lực tĩnh mạch cửa.

2- Chức năng huỷ hồng cầu.

Sự tiêu huỷ hồng cầu diễn ra theo 3 cách:

- Phân huỷ hồng cầu do sang chấn cơ học khi tuần hoàn trong mạch máu. Cách này chỉ tiêu huỷ các hồng cầu non từ tuỷ xương đưa ra chúng chưa được hoàn thiện.

- Các hồng cầu già cõi độ bền vững kém, quá trình trao đổi chất bị rối loạn, giảm hoạt tính các men tham gia chuyển hoá nucleotid, chuyển hoá glucid và sản xuất ATP... chúng bị huỷ trực tiếp trong máu tuần hoàn.

- Phần lớn hồng cầu chịu thực bào bởi các đại thực bào thuộc hệ thống võng nội mô, đặc biệt ở gan, lách và tuỷ xương. Các cơ quan này gọi là "nghĩa địa chôn hồng cầu".

Nhờ mạng lưới xoang mạch rộng và có các lỗ giữa các tế bào nội mạc của xoang mạch lách, các tế bào máu có thể qua lại từ lòng mạch vào nhu mô lách có chứa tổ chức võng và tế bào lympho. Ngược lại, từ nhu mô lách các tế bào máu có thể quay trở lại xoang mạch. Song không phải tất cả hồng cầu qua nhu mô lách đều quay trở lại lòng mạch. *Người ta thấy máu qua lách mất 50% hồng cầu* và độ bền hồng cầu giảm, sắt và bilirubin máu tăng.

Các tế bào liên võng của lách có khả năng thực bào mạnh. Prayer đã quan sát dưới kính hiển vi thấy quá trình thực bào của tế bào võng, với các tế bào có chứa hồng cầu trong bào tương. Dòng máu thuộc vòng tuần hoàn mở chảy chậm là điều kiện cho lách thu giữ các thành phần hữu hình của máu và các vật lạ trong máu (vi khuẩn, chất màu...). Những hồng cầu già cõi, hồng cầu bị tác động của hoá chất độc làm rối loạn chuyển hoá, màng hồng cầu trở nên xơ cứng giảm tính mềm dẻo. Hồng cầu biến dạng trở thành hình cầu và không chui qua được các lỗ ở thành mạch để vào tuần hoàn. Chúng bị giữ lại ở nhu mô lách và chịu quá trình thực bào hay bị phá huỷ dưới tác dụng của các yếu tố hemolysin do lách sản xuất ra.

Nhiều thực nghiệm trên động vật, tiêm chất độc gây tan huyết vào máu (phenylhydrazin, dinitrobenzen, bleutrypan...) và theo dõi hồng cầu qua lách dưới kính hiển vi điện tử thấy các hồng cầu bị nhiễm độc có các thể Heinz (hạt vùi bất màu thuốc nhuộm sống, có trong các hồng cầu bị hư biến do nhiễm độc). Khoảng 50% hồng cầu ở máu ngoại vi, 100% hồng cầu ở tuỷ lách có thể Heinz, nhiều hồng cầu bị thực bào bởi các tế bào võng. Lúc đầu thấy hồng cầu nguyên vẹn trong nguyên sinh chất của tế bào võng, sau đó chúng bị mất hemoglobin, cuối cùng chất khuôn bị tan rã.

Sau khi cắt lách, độ bền hồng cầu tăng, lượng hồng cầu già và hồng cầu biến dạng tăng.

Trong điều kiện bệnh lý, chức năng huỷ hồng cầu của lách tăng, có thể hơn 40 lần mức bình thường. Sự tăng huỷ hồng cầu của lách không luôn luôn dẫn tới phát triển bệnh thiếu máu một cách nhanh chóng, vì lúc đó tuỷ xương tăng sản xuất hồng cầu bù trừ. Song nếu tăng sản xuất hồng cầu mạnh và kéo dài, tuỷ xương dần dần bị suy, dẫn đến rối loạn cân bằng giữa tạo và huỷ hồng cầu làm phát triển bệnh thiếu máu.

Tuy nhiên, cũng có ý kiến nêu rằng bằng phương pháp đồng vị phóng xạ đã xác định sự huỷ hồng cầu ở tuỷ xương 57% ở gan 35% và ở lách chỉ có 8% (Havezy, 1958).

Việc huỷ bạch cầu và tiểu cầu ở lách còn có ý kiến trái ngược nhau.

3-Chức năng tạo máu.

Một trong những chức năng chính của lách là khả năng tạo máu. *Lách trong bào thai là cơ quan tạo máu: tạo hồng cầu, lymphocyte, monocyte, leucocyte và tromboocyte.* Sau khi sinh, sự tạo hồng cầu chuyển vào tuỷ xương, lách chỉ còn sản xuất các tế bào lympho và monocyte.

+Tuy nhiên trong một số trường hợp quá trình tạo máu của tuỷ xương bị giảm (bệnh ác tính, xơ cứng xương, suy tuỷ) khả năng tạo hồng cầu của lách có thể tái trở lại. Lúc đó các ổ tế bào nguyên thủy tạo máu ở lách có thể hoạt hoá gọi là dị sản giống tuỷ xương và chúng có chức năng sinh sản hồng cầu.

Trong trường hợp này lách trở thành cơ quan chính tạo máu và có tính chất sinh mạng. Nhưng lách không có khả năng đẩy hồng cầu vào máu ngoại vi, do đó hình ảnh của máu ngoại vi có cảm tưởng của bệnh bạch cầu.

+Ở người bình thường, *lách là nơi dự trữ sắt dưới dạng hemosiderin.* Ở con vật bị cắt lách, lượng sắt thải qua đường tiêu hoá tăng và rối loạn tổng hợp Hb.

Lách có ảnh hưởng lên sự trưởng thành và phóng thích hồng cầu vào máu, thúc đẩy quá trình mất nhân của hồng cầu lưới, cho nên sau cắt lách một số trường hợp thấy xuất hiện thể Zoll trong hồng cầu.

+Một số tác giả cho rằng *lách còn sản xuất chất kích thích tạo hồng cầu* là erythropoietin- chất có tác dụng lên tuỷ xương kích thích sự biệt hoá tế bào gốc tạo máu (common progenitor cell) về phía dòng hồng cầu , làm tăng nhanh sự phân chia và trưởng thành normoblast.

+*Lách sản xuất một lượng nhất định bạch cầu lympho, mono và trombocyte*, thúc đẩy sự phóng thích bạch cầu đa nhân từ tuỷ xương vào máu. Tuy cũng có ý kiến ngược lại cho rằng, lách ức chế quá trình tạo bạch cầu và tiểu cầu của tuỷ xương. Sau cắt lách, ở 20% trường hợp có tăng lượng tế bào lympho, có khi tăng tới 67%. Cũng không loại trừ khả năng, trong trường hợp cắt lách như trên phản ứng tăng lympho là do tăng năng của các hạch bạch huyết hay của lách phụ.

Sau cắt lách số lượng tiểu cầu cũng tăng cao, có thể do giảm sự phá huỷ tiểu cầu và lượng tiểu cầu chín ở tuỷ xương cũng tăng cao. Nếu tiêm tinh chất lách (như là chế phẩm hormon, gọi là Splenin) thì hiện tượng trên giảm. Trong môi trường nuôi cấy tuỷ xương, nếu cho thêm tinh chất lách thì gây ức chế quá trình chín của megacaryocyte.

4- Chức năng bảo vệ.

+Lách loại trừ khỏi máu không chỉ hồng cầu già cỗi, mà cả các thành phần độc lạ, như vi khuẩn, vi rút, các hoá chất độc lạ.v.v... tất cả các chất đó đều xuyên qua thành mạch dễ dàng vào nhu mô lách. Chúng bị các tế bào của tổ chức liên võng và hệ lympho thu giữ, xử lý. Các tế bào thực bào làm bất hoạt vi khuẩn và khởi động đáp ứng miễn dịch.

Vai trò "lọc máu" của lách được Chonheim, Hofman và Reclinhausen nghiên cứu đầu tiên. Các tác giả tiêm vào máu động vật chất màu, sau 24-48h, chất màu bị loại trừ khỏi máu. Một phần chất màu bị đọng lại ở tổ chức, đặc biệt là ở lách và gan.

+Dòng máu chảy chậm và sự tập trung lượng lớn tế bào lympho ở nhu mô lách tạo điều kiện cho quá trình thực bào, cho vi khuẩn cùng chất lạ tiếp xúc với các yếu

tổ miễn dịch. Khả năng này đặc biệt có ý nghĩa khi bị nhiễm trùng. Lách to trong trường hợp viêm cấp tính được coi là biểu hiện của chức năng bảo vệ. Ở người bị cắt lách, khả năng tạo kháng thể yếu hơn nhiều so với người lành (Rowley, 1988).

5- Liên quan chức năng giữa lách và các cơ quan khác.

+ Gan và lách liên quan chặt chẽ với nhau về giải phẫu và chức năng. Lách và gan liên quan trực tiếp qua tĩnh mạch cửa. Chức năng dự trữ máu của lách có ý nghĩa lớn khi tăng áp tĩnh mạch cửa.

Tế bào kuffer và các tế bào sao ở gan, các tế bào võng ở lách có nhiều chức năng giống nhau. Do vậy khi tổn thương hệ võng của cơ quan này, thì cơ quan kia tăng chức năng bù trừ. Các sản phẩm phân huỷ ở lách được đưa về gan (trực tiếp) và ảnh hưởng lên chức năng của gan.

Khi cắt lách chức năng thực bào của tế bào kuffer của gan và tuỷ xương tăng. Có tác giả nhận thấy sự bài tiết mật và bilirubin giảm sau cắt lách do giảm lượng máu tới gan và giảm sự tiêu huỷ hồng cầu.

+ Lách liên quan chặt chẽ với tuỷ xương trong điều hoà tạo máu, cả hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu, liên quan mật thiết với tuyến ức (thymus) và các hạch bạch huyết trong việc sản xuất bạch cầu lympho và mono.

+Lách ảnh hưởng lên hoạt động của hệ tiêu hoá và nội tiết. Zaiko (1937) đã chứng minh, chất chiết của lách ức chế bài tiết dịch vị ở chó, thúc đẩy quá trình chuyển trypsinogen thành trypanosin.

Sự co bóp nhịp nhàng của lách làm thay đổi lượng máu tới dạ dày, ruột. Khi tiêu hoá, lách tăng thể tích một cách tối đa để tránh cho ống tiêu hoá không bị thừa máu.

+ Tuyến giáp và lách là các cơ quan có tác dụng hợp đồng, tuyến giáp làm lách phát triển và tăng khả năng thực bào. Người ta đã phát hiện một số trường hợp bị bệnh Basedow có giảm chức năng lách.

+Ngoài ra có tác giả còn nêu rằng, ở lách chứa chất gây co mạch (tiramín) làm tăng huyết áp và lách có ảnh hưởng nhất định lên chuyển hoá các chất G,L,P.

MỞ ĐẦU

sinh lý học người và động vật cũng như các sinh học khoa học khác, nghiên cứu về thế giới vật chất sống. Tuy nhiên, trong hướng nghiên cứu chung này, sinh lý học có đối tượng và phương pháp nghiên cứu riêng đối với các hiện tượng sống.

1. đối tượng và phương pháp nghiên cứu của sinh lý học

1.1. Đối tượng của sinh lý học

Sinh lý học người và động vật là khoa học nghiên cứu về các quá trình diễn ra trong các cơ thể sống nhằm đảm bảo sự tồn tại của chúng trong thế giới vật chất bao quanh.

Sinh lý học có nhiệm vụ phát hiện những qui luật về chức năng của cơ thể toàn vẹn, cũng như chức năng của các hệ thống cơ quan, các cơ quan, các mô và các loại tế bào trong mối liên hệ giữa chúng với nhau và trong mối liên hệ giữa cơ thể với môi trường sống, bao gồm môi trường tự nhiên và môi trường xã hội. Đời sống các động vật các nhà sinh học nghiên cứu theo các phương diện khác nhau, tìm hiểu các quá trình thích nghi của động vật với môi trường sống, nghiên cứu về quá trình tiến hoá, về đặc điểm loài, về tập tính... Sinh lý học nghiên cứu về những qui luật của các quá trình chuyển hoá vật chất, tuần hoàn, hô hấp, hoạt động của cơ, hệ thần kinh và các chức năng khác của cơ thể.

Hoạt động của con người-một thành viên của xã hội được các nhà khoa học xã hội nghiên cứu về nhiều mặt, còn sinh lý học thì tìm hiểu xem những gì diễn ra trong cơ thể con người, trong hoạt động của họ. Ví dụ, nghiên cứu về các em học sinh, các nhà giáo dục học nghiên cứu về quá trình đào tạo, về phương pháp giáo dục để nâng cao hiệu quả đào tạo...

Các nhà tâm lý học nghiên cứu về sự chú ý, về trí nhớ, về đặc điểm cá thể, về sự phát triển quá trình tư duy của các em. Còn các nhà sinh lý học thì nghiên cứu xem bộ não các em làm việc như thế nào, các tế bào thần kinh tiếp nhận, xử lý và giữ thông tin như thế nào...

1.2. Các phương pháp nghiên cứu của sinh lý học

Sinh lý học là khoa học thực nghiệm. Các thí nghiệm được tiến hành trên các vật nuôi trong phòng thí nghiệm như chó, mèo, thỏ, chuột, ếch... cũng như trên khỉ, trên các động vật nông nghiệp như bò, lợn, dê..., trên chim và người khoẻ mạnh. Từ trước đến nay trong sinh lý học có hai phương pháp nghiên cứu, đó là phương pháp cấp diễn và phương pháp trường diễn.

Trong các thí nghiệm cấp diễn, động vật được gây mê hay phẫu thuật với mục đích là làm cho con vật bất động, không chú ý đến các nguyên tắc bảo đảm cho con vật tiếp tục sống sau nghiên cứu. Trong thí nghiệm cấp diễn trên động vật, người ta phẫu thuật, bộc lộ các cơ quan cần nghiên cứu và cùng với chúng là các mạch máu, các dây thần kinh. Một số thí nghiệm cấp diễn trên cơ quan hoặc mô cô lập, hoạt động sống của chúng được duy trì bằng các cách để bảo đảm quá trình chuyển hoá vật chất bình thường, ví dụ, cho dòng máu được bão hoà oxy chạy đến mô hay cơ

quan cô lập hay tiếp lưu bằng dung dịch thay cho máu. Trong các thí nghiệm với các tế bào (thần kinh, cơ), thì đặt chúng trong các dung dịch đặc biệt.

Ưu điểm của phương pháp cấp diễn là cho phép là quan sát được một cách trực tiếp, cụ thể các quá trình diễn biến ở từng cơ quan, bộ phận của cơ thể được nghiên cứu. Nhược điểm của phương pháp này là nghiên cứu được tiến hành ngay sau khi cơ quan, mô được nghiên cứu bị phẫu thuật tách rời khỏi cơ thể, nghĩa là nghiên cứu bị phẫu thuật tách rời khỏi cơ thể, nghĩa là nghiên cứu trong điều kiện không bình thường.

Trong các thí nghiệm trường diễn, động vật được phẫu thuật trước trong điều kiện vô trùng và nghiên cứu được tiến hành sau khi con vật đã hồi phục hoàn toàn. Do đó, nghiên cứu có thể tiến hành trong thời gian dài (trong nhiều tháng, nhiều năm) và trong những điều kiện sinh lý bình thường. Ví dụ, muốn nghiên cứu sự bài tiết dịch vị người ta phẫu thuật tạo lỗ dò dạ dày ở chó. Sau một thời gian vết mổ đã lành mới lấy dịch vị qua lỗ dò để nghiên cứu.

Những điểm của phương pháp trường diễn là để lại những hậu quả không tốt, ví dụ làm xê dịch vị trí các cơ quan nằm lân cận, tạo sẹo, do đó làm mất một phần chức năng của cơ quan được nghiên cứu.

Hiện nay trong sinh lý học người ta sử dụng phương pháp quan sát các chức năng bằng vô tuyến điện và ghi các hoạt động của các cơ quan được nghiên cứu ở người và động vật bằng các hệ thống ghi xa (telegraphie), do đó có thể theo dõi hoạt động của các cơ quan cần nghiên cứu trên những khoảng cách rất xa trên mặt đất và trong vũ trụ. Trong phương pháp ghi xa, các dụng cụ thu-phát tín hiệu có thể gắn ở ngoài hoặc đặt vào bên trong cơ thể mà không làm ảnh hưởng đến sức khoẻ của đối tượng nghiên cứu, nên có thể theo dõi chức năng của não, tim, mạch máu, hệ thống hô hấp, hệ cơ xương và nhiều cơ quan khác trong điều kiện sinh lý bình thường. Người ta còn sử dụng phương pháp mô hình (phương pháp phỏng sinh học bionic) để nghiên cứu các chức năng của cơ thể người và động vật. Mô hình, đó là những dụng cụ lý học, bắt chước chức năng, được xây dựng trên cơ sở lý thuyết toán học để nghiên cứu các quá trình sinh lý hay thực hiện các chức năng trong điều kiện tự nhiên. Việc sử dụng các mô hình lý học cho phép kiểm tra ngoài cơ thể các giả thuyết sinh lý học. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong việc đề xuất cách giải quyết mới phù hợp với những qui luật tự nhiên của các chức năng được nghiên cứu, giúp phát hiện những qui luật sinh lý mới. Hiện nay người ta đã chế tạo được các mô hình điện tử về hoạt động của hệ thần kinh, của tế bào thần kinh, của các cơ quan cảm giác, của cơ vân v.v...

Việc mô hình hoá có ý nghĩa thực tiễn rất lớn, trên cơ sở nghiên cứu người ta đã chế tạo được các máy có thể thay thế cho lao động chân tay và lao động cho trí óc của con người. Trong y học đã sử dụng những máy thay thế tạm thời chức năng của một số cơ quan như máy thay thế hoạt động của tim-phổi, máy thận nhân tạo v.v... Tuy nhiên cần thấy rằng các mô hình, các máy hiện có là những mô hình được đơn giản hoá chức năng của các cơ quan trong cơ thể sống. Chúng hoạt động bằng các quá trình điện tử, còn trong cơ thể sống diễn ra quá trình sinh lý-sinh hoá rất phức tạp.

Dẫu sao những phương pháp thí nghiệm mới dựa trên những thành tựu của các ngành khoa học hiện đại như điện tử, điều khiển học, tự động hoá cho phép chúng ta nghiên cứu sâu hơn các quá trình sinh lý trong điều kiện tự nhiên, cho phép phát

hiện những qui luật sinh lý mới, cho phép tạo ra các phương tiện có thể thay thế lâu dài các cơ quan của cơ thể không còn khả năng hoạt động nữa.

1.3. Nhiệm vụ của sinh lý học.

Nhiệm vụ của sinh lý học hiện nay là tiếp tục phát hiện những qui luật hoạt động của hệ thần kinh và các cơ quan trong cơ thể để có thể đề xuất phương pháp điều khiển tất cả những biểu hiện sống của cơ thể và trước hết là các quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng, hoạt động tinh thần và tập tính. Do đó, sinh lý học có thể tham gia vào việc giải thích bản chất của những hiện tượng sống, nghiên cứu những đặc điểm lý-hóa của sự sống, đặc biệt là quá trình chuyển hoá vật chất, quá trình di truyền và sự biến đổi các chức năng của cơ thể.

Có thể tóm tắt các nhiệm vụ của sinh lý học thành hai nhiệm vụ chính như sau:

- Nghiên cứu các qui luật thực hiện, các chức năng bình thường trong cơ thể sống trong điều kiện sống luôn biến đổi và phát triển.

- Nghiên cứu sự phát triển chức năng của cơ thể sống theo quá trình tiến hoá, theo phát triển chủng loại và phát triển cá thể và mối liên quan giữa các chức năng.

Việc phát hiện những qui luật thực hiện các chức năng bình thường của cơ thể người và động vật có ý nghĩa rất lớn về lý thuyết, bởi vì nhờ đó mà phát hiện được những hướng nghiên cứu mới cũng như các cơ chế chưa được rõ trong hoạt động của cơ thể, của các cơ quan và hệ thống cơ quan. Đặc biệt quan trọng là việc nghiên cứu chức năng của từng tế bào (mức tế bào), thành phần của tế bào (mức dưới tế bào), cũng như cách xếp xấp và cấu trúc của các phân tử của vật chất sống (mức phân tử). Ngoài ý nghĩa lý thuyết, các qui luật sinh lý học còn có ý nghĩa thực tiễn rất quan trọng trong lĩnh vực kinh tế quốc dân (công nghệ vi tính, điều khiển học, công nghệ sinh học...)

2. các chuyên ngành cơ bản của sinh lý học và vị trí của sinh lý học trong các ngành khoa học khác nhau.

2.1. Các chuyên ngành sinh lý học.

Sinh lý học người và động vật được chia ra thành các hướng khác nhau, trong đó một số hướng đã trở thành một ngành khoa học mới độc lập. Hiện nay sinh lý học được chia ra: sinh lý học chung, sinh lý học từng phần, sinh lý học tiến hoá và sinh thái, sinh lý học so sánh, sinh lý học người và sinh lý học các động vật nông nghiệp.

Sinh lý học chung nghiên cứu chức năng cơ bản của tất cả các sinh vật, nghiên cứu những qui luật chuyển hoá vật chất và năng lượng, nghiên cứu bản chất và sự tiến hoá của các dạng kích thích, nghiên cứu mối liên quan giữa cơ thể và môi trường xung quanh và các biểu hiện khác nhau của sự sống.

Sinh lý từng phần nghiên cứu các chức năng riêng biệt, ví dụ, tuần hoàn, tiêu hoá, hô hấp, các hệ cảm giác và vận động, chức năng của hệ thần kinh...

Sinh lý học tiến hoá và sinh thái chuyên nghiên cứu lịch sử phát triển và sự hình thành các chức năng trong quá trình tiến hoá của thế giới động vật và những biến đổi thích nghi của chúng liên quan với điều kiện sống.

Sinh lý học so sánh nghiên cứu sự phát triển chủng loại và phát triển cá thể các chức năng ở các nhóm động vật khác nhau nhằm tìm những nét chung và riêng của chúng.

Sinh lý học người nghiên cứu chức năng của từng tế bào, từng cơ quan và hệ thống cơ quan trogn mối liên hệ giữa chúng với nhau và giữa cơ thể với môi trường sống cũng như nghiên cứu sự điều hoà chức năng nhằm bảo đảm cho cơ thể tồn tại

và phát triển, thích ứng được với sự biến đổi của môi trường sống. Sinh lý học người được phân ra thành các chuyên ngành: sinh lý học y học, sinh lý học lứa tuổi, sinh lý học lao động và thể dục-thể thao, sinh lý dinh dưỡng, sinh lý hàng không và vũ trụ...

Sinh lý y học nghiên cứu chức năng của các tế bào, chức năng của các cơ quan và hệ thống cơ quan, nghiên cứu sự điều hoà chức năng để đảm bảo cho cơ thể tồn tại và phát triển một cách bình thường và thích ứng với sự biến đổi của môi trường sống. Những kiến thức của sinh lý học giúp cho việc giải thích và xử lý những rối loạn chức năng của cơ thể trạng trạng thái bệnh lý, từ đó có thể đề xuất những biện pháp nhằm bảo đảm và nâng cao sức khoẻ cho con người.

Sinh lý học còn cung cấp cho các thầy thuốc những phương pháp chẩn đoán chức năng và phương tiện kiểm tra trạng thái của bệnh nhân, giúp điều khiển được độ sâu của gây mê trong phẫu thuật, giúp chế tạo máy hô hấp và tuần hoàn nhân tạo, chế tạo chân tay giả, chế tạo máy kích thích tim, chế tạo dụng cụ thu - phát thông tin (radiopiluli) để đặt trong các cơ quan.

Sinh lý lứa tuổi nghiên cứu trước hết những đặc điểm chức năng ở trẻ em lứa tuổi học đường và những người có tuổi. Những kiến thức chuyên ngành này giúp cho việc giải quyết những vấn đề thực tiễn của giáo dục học, trong việc tổ chức hợp lý giờ học và thời gian biểu trong ngày, trong tuần. Nghiên cứu những đặc điểm của thanh thiếu - niên sẽ cung cấp những cơ sở khoa học cho việc đề xuất các luật lao động và điều kiện lao động. Những hiểu biết về chức năng của cơ thể có tuổi giúp cho việc đề xuất các biện pháp chăm sóc sức khoẻ của những người có tuổi và kéo dài tuổi thọ cho con người.

Sinh lý lao động và thể dục - thể thao nghiên cứu sự hình thành những kỹ năng định hướng nhanh, giải quyết hợp lý và thực hiện tốt những phối hợp vận động cần sự chính xác cao. Trước đây sinh lý lao động tập trung nghiên cứu về sự tiêu hao năng lượng trong lao động thể lực, còn hiện nay chú ý đến quá trình tự động hoá trong sản xuất, nên tập trung nghiên cứu hệ thống " con người - máy móc", nghiên cứu con người điều khiển máy móc, kỹ thuật phức tạp. còn sinh lý thể dục - thể thao thì chuyên nghiên cứu về dự trữ của cơ thể cho phép vận động viên đạt được thành tích tối đa.

Sinh lý dinh dưỡng nghiên cứu về tiêu hao năng lượng trong những điều kiện khác nhau, nghiên cứu về các chế độ dinh dưỡng, về các quá trình chuyển hoá các chất dinh dưỡng, về các quá trình chuyển hoá các chất dinh dưỡng trong cơ thể. những kiến thức sinh lý dinh dưỡng cung cấp cơ sở khoa học cho việc đề xuất chế độ dinh dưỡng hợp lý cho con người trong những điều kiện sống và làm việc khác nhau.

Sinh lý học hàng không và vũ trụ hay sinh lý học trong những điều kiện khắc nghiệt nghiên cứu về sự xây dựng lại các chức năng của cơ thể con người cho phù hợp với điều kiện khắc nghiệt nhân tạo hay tự nhiên. Ví dụ, sinh lý hàng không và vũ trụ nghiên cứu những ảnh hưởng của những yếu tố có hại cho cơ thể như sự quá tải, tốc độ, tác dụng của không trọng lượng và stress tâm lý...

Sinh lý học các động vật nông nghiệp nghiên cứu chức năng của các động vật nông nghiệp, nghiên cứu các cơ chế điều hoà tự nhiên các chức năng đó, cũng như nghiên cứu đặc điểm tiêu hoá và chuyển hoá vật chất để chế biến thức ăn hợp lý nhằm bảo đảm tăng năng suất chăn nuôi (thịt, sữa, trứng, lông...).

Sinh lý học các động vật công nghiệp còn nghiên cứu các tập tính của các động vật nhằm giúp cho việc phân bố thời gian chăm sóc trong ngày để có hình thành hoạt động định hình của các động vật trong đàn.

2.2. Vị trí của sinh lý học trong các ngành khoa học.

Sinh lý học là một ngành của sinh học, do đó liên quan trước hết với các ngành của sinh học, đặc biệt là hình thái học-khoa học nghiên cứu về cấu trúc và chức năng của cơ thể trong quá trình phát triển chủng loại và phát triển cá thể; với những qui luật phát triển của cơ thể; vớp mô học-khoa học nghiên cứu về cấu trúc hiển vi và siêu hiển vi các mô của cơ thể và với tế bào học-khoa học nghiên cứu về cấu trúc và chức năng của tế bào.

Sinh lý học cũng liên quan với nhiều ngành khoa học tự nhiên như lý học, hoá học. Những thành tựu nghiên cứu về sinh lý học thường được bắt nguồn từ những thành tựu của ngành vật lý và hoá học. Nhờ sử dụng các khái niệm chính xác và phương pháp nghiên cứu của lý học như cơ học, điện học, thuỷ động học, nhiệt động học và các lĩnh vực khác của lý học, mà sinh lý học có thể mô tả chính xác cũng như nghiên cứu và ứng dụng các kết quả nghiên cứu về các biểu hiện cơ học, điện học... vào thực tiễn. Ví dụ, việc nghiên cứu cơ chế vận động của con người giúp giải quyết hàng loạt vấn đề trong sinh lý lao động và thể dục-thể thao; còn các qui luật thuỷ động học cho phép hiểu được các tính chất của dòng máu trong hệ thống các mạch máu; các qui luật quang học cho phép giải thích khả năng thích nghi của mắt khi nhìn trên những khoảng cách khác nhau và trong các điều kiện chiếu sáng khác nhau.

Với những kiến thức và phương pháp nghiên cứu của hoá học cho phép sinh lý học nghiên cứu và hiểu được bản chất của các quá trình chuyển hoá vật chất trong ống tiêu hoá, nghiên cứu con đường hấp thu và sử dụng các chất dinh dưỡng trong các cơ quan và các mô; nghiên cứu bản chất và cơ chế tác dụng của hormon và các chất có tác dụng sinh học...

Trong khi sử dụng những kiến thức và phương pháp nghiên cứu của các ngành khoa học khác, sinh lý học, ngược lại cũng có tác dụng thúc đẩy sự phát triển của nhiều ngành khoa học khác, trong đó có tâm lý học và một số ngành khoa học xã hội.

Những thành tựu đạt được trong nghiên cứu hoạt động thần kinh cấp cao đã góp phần làm cho tâm lý học biết về cơ chất của tư duy và ý thức. Sự phát hiện các qui luật hoạt động của các cơ quan cảm giác và của hệ thần kinh, phát hiện cơ sở vật chất của cảm giác, tư duy và ý thức của con người cũng là cơ sở khoa học tự nhiên và khoa học tự nhiên-xã hội đã góp phần vào việc hình thành thế giới quan duy vật biện chứng, đồng thời là vũ khí sắc bén trong cuộc đấu tranh giữa một bên là chủ nghĩa duy vật và một bên là chủ nghĩa duy tâm và các biểu hiện tín ngưỡng mơ hồ.

3. Lược sử sinh lý học.

Sinh lý học xuất hiện từ thời xa xưa do nhu cầu của y học, bởi vì để phòng bệnh và chữa bệnh cần phải hiểu biết về cấu tạo và chức năng của cơ thể con người. Tuy nhiên, những biểu hiện về cấu tạo và chức năng của cơ thể con người thời bấy giờ chỉ dựa trên những quan sát bên ngoài và dự đoán, cho nên còn rất nông cạn và chưa chính xác hay sai lầm. Điều đó có thể thấy rõ trong các tác phẩm khoa học La Mã và Hy Lạp.

Arisstot (thế kỷ IV trước công nguyên) đã khẳng định rằng máu được tạo ra ở gan và từ đó đổ vào tim-nơi sinh ra cảm giác. ở đây máu được làm nóng lên và theo các tĩnh mạch chạy đến nuôi dưỡng các cơ quan. Do khi mổ xác chết thấy các động mạch trống rỗng nên xem chúng là các ống chứa không khí (động mạch theo tiếng Hy Lạp là aeros có nghĩa là không khí và tireo có nghĩa là chứa, và từ arteria vẫn được giữ đến ngày nay).

Một số danh y khác như Hyppocrate và Galien cũng đã để lại những tác phẩm về cấu tạo và hoạt động của các cơ quan trong cơ thể người và động vật. Hyppocrate đưa ra thuyết hoạt khí để giải thích một số hiện tượng như không khí bên ngoài vào phổi, rồi từ phổi vào máu và lưu thông trong máu. Galien (thế kỷ II sau công nguyên) qua các quan sát trên động vật cho thấy máu không chỉ chảy theo các tĩnh mạch, mà còn chảy theo các động mạch, mặc dù nghĩ lầm rằng các dòng máu này được trộn lẫn trong tim. Galien đã có nhận thức đúng rằng não là cơ quan cảm giác chung của cơ thể.

Danh y Erasistrat (thế kỷ III trước công nguyên) cũng đã nhận xét đúng về vai trò của các dây thần kinh trong điều kiện chức năng vận động và trong sự xuất hiện cảm giác.

Trong suốt thời kỳ trung cổ đen tối dưới chế độ phong kiến và định kiến của nhà thờ, khoa học tự nhiên cũng như sinh lý học hoàn toàn không phát triển. Chỉ đến thời kỳ phục hưng (thế kỷ XV-XVI sau công nguyên) cùng với sự phát triển kinh tế và sự đấu tranh của giai cấp tư sản để chuyển lên chế độ tư bản chủ nghĩa, các khoa học tự nhiên, trong đó có khoa học về hoạt động sống của con người và các động vật mới có cơ hội để phát triển.

Và thời kỳ này, Newton đã xác lập được những nguyên lý cơ bản về cơ học, Copemic và Galilée đã có những biểu hiện về thiên văn học một cách khoa học, đã tuyên bố rằng quả đất xoay quanh mặt trời.

Lĩnh vực y học lúc này cũng đạt được những thành tựu quan trọng. A.Vezali (1514-1564) đưa ra tác phẩm về cấu tạo cơ thể người. M.Servet (1511-1619) đã phát hiện các van trong tĩnh mạch. Harvey (1578-1619) đã phát hiện vòng tuần hoàn lớn trong các thí nghiệm cấp diễn trên động vật bằng cách quan sát trên người. Công trình nghiên cứu của Harvey được xem là cơ sở của sinh lý học thực nghiệm hiện đại.

Những sự kiện khoa học quan trọng tiếp theo là phát kiến khái niệm phản xạ của R.Descartes (1596-1650), là việc nêu ra các nguyên lý bảo tồn năng lượng của Lomonosov (1711-1765) và của Lavoisier (1713-1794), là sự phát hiện dòng điện sinh học của L.Galvani (1737-1798), là các công trình nghiên cứu về điện sinh học của Dubois Raymond (1818-1896), là sự chứng minh có các dây thần kinh cảm giác và các dây thần kinh vận động tồn tại riêng rẽ của Bell (1774-1842) và của Majendi (1783-1855).

Học trò của Majendi là Claude Bemard (1813-1873) đã có nhiều phát hiện quan trọng của sinh lý học: cho thấy ý nghĩa của nước bọt và dịch tụy trong quá trình tiêu hoá, phát hiện sự tổng hợp glucid trong gan và vai trò của gan trong việc duy trì mức đường trong máu, vai trò của hệ thần kinh trong chuyển hoá glucid và trong điều hoà các mạch máu, phát hiện chức năng của các dây thần kinh, nghiên cứu huyết áp, các khí trong máu, dòng điện của dây thần kinh, của cơ và nhiều vấn đề khác .

I. Muller (1801-1858) cũng có những cống hiến to lớn cho sự phát triển sinh lý học, có nhiều công trình nghiên cứu về giải phẫu, về mô học, phôi học, về sinh lý

các cơ quan cảm giác, sinh lý bộ máy phát âm và các phản xạ. Học trò của Muller là Helmholtz (1821-1894) đã phát hiện những qui luật quan trọng trong lĩnh vực lý học, trong sinh lý thị giác, thính giác, hệ thần kinh cơ.

Đóng góp quan trọng cho sinh lý học trong thời kỳ này là phát minh của Sechenov I.M. (1829-1905), người đã phát hiện sự ức chế trong các trung khu thần kinh và đưa ra ý tưởng về học thuyết phản xạ. Học thuyết phản xạ của Sechenov được phát triển trong các công trình nghiên cứu của I.P. Pavlov (1849-1936) cũng như các học trò khác của ông như N.E. Vedenski (1852-1922), A.F. Samoilov (1867-1930). Vedenski đã đưa ra học thuyết về sự thống nhất giữa hưng phấn và ức chế, đã có nhiều công trình nghiên cứu về điện sinh lý, về chức năng của các dây thần kinh và cơ. Học trò của Vedenski là A.A.Ukhtomski (1875-1942) đã đề xuất nguyên tắc hoạt động của các trung khu thần kinh - học thuyết ưu thế.

Người có nhiều đóng góp cho sự phát triển sinh lý học thần kinh trong thời kỳ này là Ch.. Sherrington (1859-1947) - người đã phát hiện những tính chất cơ bản của các quá trình thần kinh trong hoạt động phản xạ.

Trong sự phát triển sinh lý học hiện đại có rất nhiều nhà khoa học, nghiên cứu theo nhiều hướng khác nhau của sinh lý học: nghiên cứu về cân bằng nội môi (Cannon), nghiên cứu về bản chất của các quá trình thần kinh (A.Hodgkin và A. Huxley), về các qui luật hoạt động của hệ thần kinh (R.Magnú,D.Eccles) và các trao đổi chất ta có thể quan sát vô số các hiện tượng hoá học, cơ học, nhiệt học và điện học khác nhau. Đồng thời ta cũng quan sát được sự chuyển hoá năng lượng một cách liên tục, mà chủ yếu trong đó là sự giải phóng năng lượng của các hợp chất hữu cơ phức tạp khi chúng bị thủy phân. Năng lượng được giải phóng trong cơ thể chủ yếu là điện năng, cơ năng và một số lượng điện năng không đáng kể. Tuy vậy số lượng điện năng này đóng vai trò quan trọng đối với sự hoạt động của hệ thần kinh. Một số cơ thể sinh vật, năng lượng hoá học ở dạng thế năng còn được chuyển thành dạng quang năng.

Năng lượng được giải phóng trong cơ thể không chỉ cần thiết cho sự vận động mà còn cần cho việc duy trì cấu trúc và hoạt động của các tế bào, cũng như cho các quá trình có liên quan tới sự sinh trưởng và phát triển.

Cơ thể sinh vật luôn luôn chi phí một số chất bị phân huỷ cho nó, cũng như một số lớn năng lượng. Do đó, cơ thể cần phải lấy thức ăn có chứa những hợp chất hữu cơ phức tạp để dùng làm nguồn vật liệu và nguồn năng lượng.

Sự trao đổi các chất và chuyển hoá năng lượng là hai quá trình gắn liền nhau. Không có thể có sự biến đổi các chất nếu không có sự chuyển hoá năng lượng và ngược lại. Phần lớn các kết quả của các quá trình chuyển hoá năng lượng diễn ra trong cơ thể đều liên quan tới sự tạo nhiệt. Do đó, việc xác định nhiệt năng được giải phóng trong cơ thể và việc đo nhiệt của năng lượng cơ học sử dụng cho các hoạt động bên ngoài cơ thể được xem là phương pháp xác định sự tiêu hao năng lượng của cơ thể. Đó cũng là chỉ số cường độ của các quá trình chuyển hoá. Sinh lý học hiện đại thường sử dụng các cơ sở lý luận của nhiệt động học và các phương pháp nghiên cứu của nhiệt động học để nghiên cứu các quá trình sinh học. Hướng nghiên cứu này có thể thực hiện được, vì các quá trình chuyển hoá vật chất

-THÀNH PHẦN HOÁ HỌC

Tỷ lệ các chất hữu cơ khác nhau từ từng loại màng.

1- Glucid.

- # 10%.

- Gồm polysaccharid glucolipid và glucoprotein.

- Trong các polysaccharid có D-galactose, D-mannose, L-fucose và các đường amin

Trong đường amin, quan trọng nhất là

Nit -acetyl-neruaminic acid (NANA)- còn gọi là acid Sialic, gồm: Acid pyruvic + N-acetylmanosamin; hoặc acid pyruvic + N-acetylgalactosamin.

VD: - Màng hồng cầu có NANA hấp dẫn virus cúm, nên virus cúm thường bám vào màng hồng cầu → phá hủy hàng rào.

- Màng tế bào niêm mạc đường hô hấp trên có NANA hấp dẫn virus cúm,

- Trong thời kỳ ủ bệnh có enzym neuraminidase → NANA = acid pyruvic + N-acetylmanosamin và tách tế bào ra khỏi virus.

- Màng hồng cầu có kháng nguyên nhóm máu:

Nhóm A, có: N-acetyl galactosamin gắn vào galactose

Nhóm B, có: galactose+ galactose của chổ H.

2- Lipid:

- # 35-40% , quan trọng nhất là phospholipid, ngoài ra còn có cholesterol, TG, glucolipid, lipoprotein.

- Phospholipid chiếm 40-80% tổng lượng L

- Các phospholipid chủ yếu:

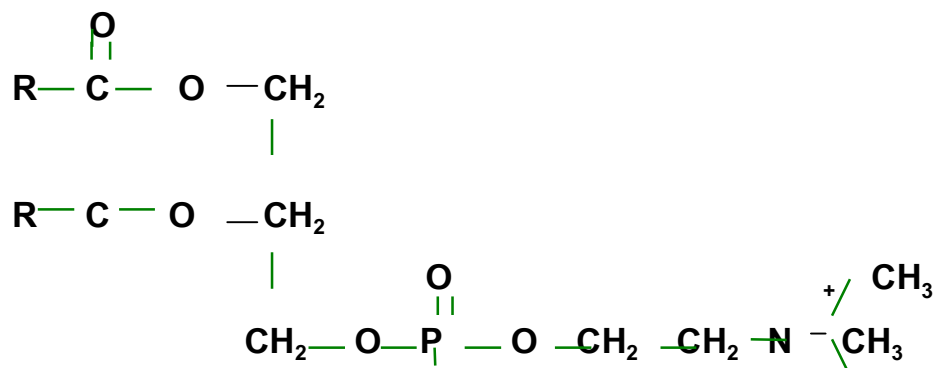
+ phosphatidylcholin (leucithin) = 36%

+ phosphatidylethanolamin (cephalin) = 28%

+ sphingomyelin = 20%

Một số chổ khác tỷ lệ ít.

Cấu trúc phospholipid Leucithin) :



O

CH₃

3- Protein.

Có nhiều loại, thường chia 3 loại theo chức năng:

+Protein cấu trúc, chúng kết hợp với các thành phần khác.

-Loại cắm từ mặt ngoài

-Loại cắm từ mặt trong

-Loại xuyên qua chiều dày của màng

+Protein tiếp nhận (receptor)

+Protein enzym (bao gồm cả protein enzym và vận chuyển).

B-mô hình cấu trúc màng tế bào.

Các thành phần của màng tế bào sắp xếp theo trật tự nhất định, rất phức tạp, do đó cho đến nay tuy đã có rất nhiều mô hình cấu trúc màng tế bào được đưa ra, nhưng chưa phải là cuối cùng. Dưới đây là một số mô hình đại diện.

1-Mô hình của Overton (1889).

Dựa vào tính thấm qua màng của các chất tan trong lipid, Overton cho rằng, màng tế bào cấu tạo bởi một lớp lipid mỏng.

2- Mô hình của Gorter và Grendel (1925)

Tách lipid màng hồng cầu và trải ra, các tác giả thấy có diện tích lớn gấp đôi màng của hồng cầu nguyên vẹn → cấu trúc màng gồm 2 lớp lipid.

3-Mô hình của Dawson và Danielli (1935)

Nghiên cứu thế năng màng trong quá trình vận chuyển chất, các tác giả cho rằng cấu trúc màng có 3 lớp:

-Ở giữa có 1 lớp lipid kép song song có định hướng: đầu phân cực quay ra ngoài và đầu không phân cực quay vào với nhau

-Hai phía của lớp lipid có phủ 1 lớp protein liên tục, chúng liên kết với lipid bằng lực hút tĩnh điện.

Như vậy nước và các chất tan trong nước không qua được màng, nhưng thực tế chúng vẫn qua được.

Năm 1956 các tác giả lại bổ sung thêm rằng: trên màng, lớp lipid sắp xếp không liên tục, mà có những chỗ ngắt quãng, ở đó có protein phủ tạo nên các vi lỗ (micropores) có đường kính $\approx 6 \text{ \AA}$, cho phép các chất tan trong nước có kích thước nhỏ đi qua.

Song thực tế các chốt có kích thước lớn hơn đường kính vi lỗ vẫn qua được.

4-Mô hình của Robertson (1959).

Nghiên cứu dưới kính hiển vi điện tử khi nhuộm osmium thấy màng có 3 lớp:

-Lớp sáng ở giữa dày 30 \AA , 2 lớp tối màu ở hai phía, mỗi lớp dày 25 \AA , chiều dày của màng là 80 \AA .

5- Mô hình của Singer và Nicolson (1972) - mô hình khảm lỏng (*Fluid mosaic model*).

Nhờ kỹ thuật mới, các tác giả phát hiện lipid của màng tế bào ở dạng lỏng, protein của màng nằm ở giữa và trôi nổi trong lớp lipid, nhiều chỗ ăn sâu vào lớp lipid từ phía ngoài, hoặc phía trong.

Protein ngoài dễ tách, còn protein trong liên kết chặt chẽ hơn. Các protein chốt thì rất linh hoạt. Các protein kết hợp -glucoprotein và lipoprotein tạo thành các hạt nổi trên mặt màng. Các lớp phospholipid kép không liên tục, mà tạo thành các kênh xen kẽ.

II- Chức năng màng tế bào.

Thường chia làm 6 chức năng chính.

1- Chức năng chia ngơn.

Màng tế bào ngăn cách tế bào này với tế bào khác và chia ngăn các thành phần trong tế bào (các bào quan). Chức năng chia ngăn ở mỗi tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể.

Màng còn bảo vệ tế bào: màng tế bào, màng lysosom, túi xinap, màng tiểu quản chế tiết ở tế bào bì.v.v...

Màng bị phá huỷ → tế bào tan vỡ hoặc bị huỷ hoại.

2- Chức năng vận chuyển.

Đảm bảo cho tế bào trao đổi chất với môi trường xung quanh.

a- Khuếch tán thụ động: Nhờ sự vận động do nhiệt của vật chất, vật chất được vận chuyển qua màng theo bậc thang chênh lệch (theo bậc thang nồng độ, áp lực, điện hoá học). Kết quả là đạt trạng thái cân bằng (trạng thái có năng lượng tự do = 0).

Khuếch tán qua màng tuân theo định luật Piek.

$$\frac{dm}{dt} = -P.S.(C1-C2)$$

dm

— : lượng chất m đi qua bề mặt S sau thời gian t.

dt

- p : hệ số thấm của màng bào tương với chất nào đó.

$p=D/x$: (D-hệ số khuếch tán, x-độ dày màng).

-S : diện tích màng khuếch tán.

- C1, C2 : nồng độ chất m ở hai phía của màng.

b- Khuếch tán có gia tốc (khuếch tán nhờ chốt mang).

Là dạng đặc biệt của khuếch tán và là quá trình vận chuyển thực thụ.

đặc điểm: - Vận chuyển theo qui luật lý hoá động học (kinetic).

- Có sự tham gia của các chất tải đặc hiệu (vận chuyển).
- Có sự cạnh tranh trong quá trình vận chuyển.
- Từng hệ chất tải có các chất ức chế và hoạt hoá riêng.
- Không tiêu tốn năng lượng.
- Tuân theo qui luật cân bằng động học enzym (Mikhaelis-Menten).

$$K_m = \frac{[C_0] \cdot ([x] - [cx])}{[cx]}$$

(K_m : hằng số cân bằng động học enzym, hay hằng số phân ly phức hợp enzym chất tải).

+ Chất hoạt động của chất tải chưa rõ.

+ Kết quả vẫn chỉ đạt trạng thái cân bằng nồng độ, nhưng với tốc độ nhanh hơn.

c- Vận chuyển tích cực.

Là sự vận chuyển vật chất ngược bậc thang chênh lệch, có sự tham gia của chất tải đặc hiệu, của các men kết hợp và phân ly chất tải với chất vận chuyển, có tiêu tốn năng lượng do ATP cung cấp.

+ Hiện nay người ta chấp nhận cơ chế vận chuyển tích cực như sau:

- ở mặt ngoài màng, chất tải (c) nhận mặt và gắn chất vận chuyển (x) với chất tải (chất tải có thể bị biến dạng).

- Phức hợp chất vận chuyển (cx) di chuyển vào phía trong của màng.

- Phức hợp cx tách ra, giải phóng chất vận chuyển vào tế bào.

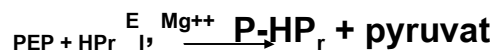
- Chất tải phosphoryl hoá và quay lại vị trí ban đầu.

+ Vấn đề cấu trúc chất tải đến nay chưa rõ, song chúng có đặc điểm:
- Bản chất là protein.

- Có mặt trên màng và tham gia vào thành phần cấu tạo màng, chiếm 5-10% protid màng. Có tới 30 loại protein chất tải khác nhau.

- Dễ bị biến dạng và phục hồi hình dạng ban đầu (linh hoạt).

Một trong các chất tải được phát hiện sớm nhất là hệ PEP-sugar phosphotransferase system, chuyển phospho từ phosphoenol pyruvat sang glucose ở *E.coli* (L. Oxender, 1972).



HP_r là chất tải bền nhiệt gồm 3 phần: protein bền nhiệt và 2 enzym E_I và E_{II}.

- E_I ở mặt trong màng gắn PEP vào HP_r và i monosacarid.

Dựa vào hình thức sử dụng năng lượng, người ta chia vận chuyển tích cực làm 2 loại.

* *Vận chuyển tích cực tiêu tốn* là hệ vận chuyển các ion qua màng nhằm bù sự chênh lệch nồng độ các ion giữa hai bên màng tế bào (Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺) nhờ hệ bơm ion. Hệ bơm Na⁺-K⁺ là hệ được nghiên cứu sớm nhất và nhiều nhất.

Thành phần cơ bản của “bơm Na⁺-K⁺” là protein màng và men Na⁺, K⁺-ATPase. Protein màng-dạng cuộn, gồm: protein I, có m=