

MỤC LỤC

BÀI MỞ ĐẦU	4
Chương 1: SINH LÝ MÁU	6
Chương 2: SINH LÝ HỆ TIM MẠCH	11
Chương 3: SINH LÝ HÔ HẤP	19
Chương 4: SINH LÝ TIÊU HÓA	26
Chương 6: SINH LÝ ĐIỀU HÒA THÂN NHIỆT	39
Chương 7: SINH LÝ HỌC HỆ BÀI TIẾT	45
Chương 8: SINH LÝ HỆ NỘI TIẾT	51
Chương 9: HỆ CƠ	60
Chương 10: SINH LÝ CƠ QUAN PHÂN TÍCH	66
Chương 11: SINH LÝ HỆ THẦN KINH	73
Chương 12: SINH LÝ THẦN KINH TRUNG ƯƠNG	80
Chương 13 : HOẠT ĐỘNG THẦN KINH CAO CẤP	86

GIỚI THIỆU MÔN HỌC

Sinh lý học là khoa học nghiên cứu cơ chế hoạt động của cơ quan và cơ thể con người trong mối quan hệ thống nhất với nhau và thống nhất với môi trường bên trong hoặc bên ngoài.

Mục tiêu của sinh lý học là tìm hiểu cơ chế hoạt động của cơ thể toàn vẹn và ảnh hưởng của môi trường trên sự hoạt động của các cơ quan.

Sinh lý học giảng dạy trong các trường y tế, các khoa y dược và giáo dục thể chất là môn khoa học cơ sở, nó thực hiện một số nhiệm vụ:

- * Trang bị cho sinh viên kiến thức cơ bản về chức năng của các cơ quan trong cơ thể toàn vẹn.

- * Nghiên cứu qui luật hoạt động của từng cơ quan.

- * Nghiên cứu sự biến đổi các cơ quan và cơ thể do ảnh hưởng của môi trường sống.

Sinh lý học là môn khoa học tự nhiên có mối liên quan chặt chẽ với nhiều môn khoa học khác như: Giải phẫu học, sinh hóa học, sinh cơ, tâm lý học... Sinh lý học có tầm quan trọng về lý thuyết và thực hành lâm sàng.

Chương trình Sinh lý học gồm 30 tiết giảng trong một học phần, chia làm hai tín chỉ.

Sinh lý học giảng dạy theo hình thức bài giảng (15 tiết), thực hành và thảo luận (30 tiết).

Kiểm tra đánh giá chất lượng sinh viên theo hình thức vấn đáp hoặc viết tùy theo tình hình cụ thể của bộ môn.

Phân phối thời gian cho nội dung chương trình chi tiết

STT	Nội dung chi tiết	Lý thuyết (thực hành)
1	Bài mở đầu	1
2	Sinh lý máu	1
3	Sinh lý tim mạch	2 (2)
4	Sinh lý hô hấp	2 (2)
5	Sinh lý Tiêu hóa	2 (2)
6	Sinh lý chuyển hóa	2
7	Sinh lý Thân nhiệt	1
8	Sinh lý Bài tiết	1
9	Sinh lý hệ nội tiết	2 (2)
10	Sinh lý hệ Cơ	2 (2)
11	Cơ quan phân tích	1
12	Thần kinh ngoại biên	2
13	Thần kinh trung ương	2 (2)
14	Hoạt động TK cao cấp	2 (2)
	Thi kết thúc	

- Hai giờ thực hành bằng một giờ lý thuyết.

BÀI MỞ ĐẦU

1. Khái niệm, mục tiêu, nhiệm vụ và đối tượng nghiên cứu

Sinh lý học là môn học về hoạt động và tính chất của các cơ quan, các bộ phận của cơ thể người và những thay đổi của các cơ quan trong môi trường sống.

2. Sơ lược Lịch sử phát triển sinh lý học

2.1. Trước công nguyên

* Hyppocrate (460-377) Ông tổ ngành Y, cho rằng "Hoạt khí" trong phổi chuyển sang máu rồi lưu thông khắp cơ thể.

* Gallen (201-131) Người đầu tiên nghiên cứu cơ thể ghi lại, đòi hỏi khí qui nạp nhằm (thực nghiệm súc vật gán cho người).

2.2. Thế kỷ XVI-XVIII: Có nhiều phát hiện quan trọng

* Servet (thế kỷ XVI) phát hiện tuần hoàn phổi. Harvey (1578-1657) phát hiện đại tuần hoàn. Malpighi dùng kính hiển vi quan sát tuần hoàn phổi. R. Descartes (1596-1650) nghiên cứu phản xạ. Sylvius: Nghiên cứu hoạt động tiêu hóa. Lavoisier: Nghiên cứu hoạt động hô hấp. Galvani phát hiện điện sinh vật.

2.3. Thế kỷ XIX: Sinh lý học có những thành tựu to lớn

* Magendie (1787-1862) Xác định luồng xung động thần kinh.

* Clauude Bernard (1813-1878) Sử dụng kỹ thuật ngoại khoa để làm thực nghiệm nghiên cứu sinh lý học.

* Broca phát hiện trung tâm lời nói ở vỏ não (vùng Broca).

* Dubois Raymonds, Marey, Ludwig, Bassov... nghiên cứu chức năng hô hấp, tuần hoàn, tiêu hóa bằng thực nghiệm trường diễn.

* Sherrington, Setchenov, Vendenski nghiên cứu sinh lý thần kinh

2.4. Thế kỷ XX

* Pavlov (1849-1936) Đưa ra học thuyết thần kinh sau những nghiên cứu trường diễn và toàn diện cơ thể sống.

* Orbelei (1882-1958) Người Nga, nghiên cứu về cơ chế thích nghi của người và động vật ở các điều kiện hoạt động khác nhau.

* Crétopnhikov (1885-1955) Nhà sinh lý học thể thao nghiên cứu có ý nghĩa đối với lý luận và thực hành huấn luyện thể thao.

* 1962 từ khi Watson, Crit, Wilking phát hiện cấu trúc acid nucleic sinh lý học có những bước tiến vượt bậc.

3. Phương pháp nghiên cứu sinh lý học

3.1. Phương pháp trực quan: Dùng kiến thức thầy thuốc để chẩn bệnh khi khám. "*nhìn, sờ, gõ, nghe*" và "*vọng, vấn, vấn, thiết*"

3.2. Phương pháp cận lâm sàng (vận dụng phương tiện kỹ thuật). Sử dụng các thành tựu trong khoa học ứng dụng vào sinh lý học.

3.3. Phương pháp thực nghiệm: Tăng, giảm một điều kiện hoạt động và theo dõi hoạt động. Xây dựng mô hình. Thực nghiệm cấp diễn hoặc trường diễn. Kết hợp với quan sát lâm sàng.

4. Môi quan hệ giữa cơ thể sống và môi trường

4.1. Khái niệm và đặc điểm sự sống: Sống là dạng thức vận động của vật chất, là những biểu hiện di truyền của gen. Đặc điểm sự sống: Trao đổi chất, khả năng hưng phấn và ức chế. Khả năng thích nghi. Khả năng truyền giống và phát triển của cơ thể sống.

4.2. Cơ thể sống: Tập hợp thống nhất của mọi bộ phận trong một sinh vật hoạt động hài hòa với nhau. Có các đặc điểm: Các cơ quan có liên hệ và ảnh hưởng qua lại với nhau. Mỗi cơ quan trong cơ thể hoạt động theo qui luật cục bộ của nó và theo qui luật chung của cơ thể. Mỗi đáp ứng của một bộ phận là một phần đáp ứng của toàn cơ thể vì hoạt động nào đều có cơ quan khác nhau tham gia phối hợp.

4.3. Môi trường: Tổng hợp những điều kiện tự nhiên, xã hội, trong đó loài người và sinh giới tồn tại, phát triển.

4.4. Cơ thể thống nhất với môi trường: Môi trường là nguồn gốc và cung cấp những điều kiện sống. Cơ thể có mối quan hệ hữu cơ với môi trường. Các cơ quan và cơ thể chỉ có thể phát triển tốt trong điều kiện thăng bằng của từng cơ quan và toàn bộ cơ thể trong sự thăng bằng của môi trường.

Tóm lại: Cơ thể là một khối thống nhất với môi trường sống.

Chương 1: SINH LÝ MÁU

1. Chức năng của máu: Máu là chất lỏng vận chuyển trong các mạch máu và lưu thông khắp các cơ thể, có các chức năng sau:

1.1. Chức năng hô hấp: Mang oxygen (O_2) lưu thông khắp cơ thể cung cấp cho tế bào và đem carbonic (CO_2) từ các tế bào đến trao đổi tại phế nang. Chức năng này do các hồng cầu đảm nhận.

1.2. Chức năng dinh dưỡng: Mang theo glucose, acid amin, acid béo, vitamin, chất khoáng... hấp thu từ hệ tiêu hóa cung cấp cho các tế bào sử dụng hoặc tích lũy (tùy theo nhu cầu).

1.3. Chức năng đào thải: Máu nhận chất thải từ tế bào đem đến cơ quan bài tiết như: thận, tuyến mồ hôi... thải ra ngoài, hoặc đến gan để giải độc (làm các chất độc hại thành vô hại hay ít hại).

1.4. Chức năng bảo vệ cơ thể: Bạch cầu; tiểu cầu và kháng thể... vô hiệu hóa và tiêu diệt tác nhân gây bệnh khi vào cơ thể.

1.5. Chức năng điều hòa: Máu là môi trường bên trong có nhiệm vụ điều hòa các quá trình trao đổi chất, trao đổi thông tin, điều hòa thân nhiệt, vận chuyển các chất nội tiết, và các enzyme ...

2. Thành phần cấu tạo máu: Máu là mô liên kết đặc biệt; để máu lắng trong ống nghiệm; thấy nó gồm hai phần; phía trên chiếm 55% thể tích có màu vàng tươi gọi là huyết tương; phía dưới chiếm 45% màu đỏ sẫm là huyết cầu. Máu chiếm 5 - 8% trọng lượng cơ thể, người lớn có 70 - 75 ml máu/kilôgam cân nặng.

2.1. Huyết tương

Chủ yếu gồm nước (hơn 90%), các muối khoáng, acid amin, acid béo, glucose, sinh tố (vitamin), men (enzym), các nội tiết tố (hormone), kháng thể và các khí hòa tan.

* Các chất khoáng: Các chất khoáng cung cấp nguyên liệu cần thiết cho hoạt động của tế bào.

* Các men (enzym): Men tham gia các phản ứng hóa học khác nhau trong cơ thể (tác dụng như chất xúc tác cho phản ứng).

* Các nội tiết tố: (hormone) có chức năng chi phối và điều hòa hoạt động cơ quan (điều hòa dịch thể), (xem thêm bài nội tiết).

* Các kháng thể: Có vai trò bảo vệ cơ thể chống vi sinh vật và vật thể lạ xâm nhập cơ thể (làm bất hoạt yếu tố gây hại).

* Các chất khí hòa tan: Có vai trò quan trọng với hô hấp; chuyển hóa, cân bằng môi trường bên trong.

* Protit huyết tương: Chiếm 7 - 8 gam / 100 ml máu có chức năng: Tạo áp suất keo của máu, vận chuyển các chất, bảo vệ cơ thể, tạo các yếu tố đông máu (các yếu tố I; II; V; VII; IX và X).

* Lipid huyết tương: Có một ít ở dạng tự do; còn lại kết hợp với protein thành lipoprotein. Lipit có chức năng vận chuyển các chất và dinh dưỡng cho cơ thể (sinh năng lượng).

* Glucid huyết tương: Thường ở dạng glucose tự do; đây là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu cho cơ thể.

2.2 Huyết Cầu Gồm 3 loại: Hồng cầu, bạch cầu và tiểu cầu.

· *Hồng Cầu*: Hồng cầu là những tế bào máu không có nhân, hình đĩa, lõm hai mặt, đường kính 7 - 8 μm (micromet) ngoài có màng bọc; trong là chất nguyên sinh chứa huyết cầu tố (Hb) có màu hồng và các chất khác. Người trưởng thành, nam có 4 triệu, nữ có 3,8 triệu hồng cầu / mililit máu, vận động viên có nhiều hơn.

Hồng cầu được sinh từ tủy đỏ của xương; dưới tác động của nội tiết tố do tuyến thượng thận tiết ra (erythropoietin) mỗi giây có mười triệu hồng cầu sinh ra. Hồng cầu sống 120 ngày.

Bạch Cầu: Là những tế bào máu có một hoặc nhiều nhân, đường kính từ 7 - 15 μm (micromet) sinh ra từ tủy xương và các hạch bạch huyết. Nguyên sinh chất của nó dễ thay hình đổi dạng; do đó chúng có thể xuyên qua thành mạch. Bạch cầu có bốn đặc tính: tự di chuyển; xuyên mạch; thực bào và tạo kháng thể.

Trong 1 ml máu người trưởng thành, nam có 8.000, nữ có 7.000 bạch cầu. Bất kỳ nguyên nhân nào có sự xâm nhập của các vật lạ hoặc vi sinh vật vào cơ thể đều làm tăng số lượng bạch cầu.

Trẻ em, phụ nữ mang thai, trong vận động; sau ăn; lượng bạch cầu tăng. Khi suy kiệt và người già lượng bạch cầu giảm.

Tiểu Cầu: Tiểu cầu là những tế bào máu nhỏ, hình dạng rất thay đổi, đường kính 2 - 3 μm (micromet) số lượng 100.000 - 300.000/ml máu, 2/3 lượng tiểu cầu tuần hoàn trong cơ thể và 1/3 tồn trữ trong lách. Tiểu cầu sống khoảng 3 - 4 ngày. Mỗi ngày có 75.000 tiểu cầu mới được sinh ra trong một milimét khối máu.

Chức năng của tiểu cầu là ngưng kết thành cục mỗi khi gặp vật lạ hoặc diện thô ráp. Do đó tiểu cầu có tác dụng cầm máu.

3. Biến đổi máu trong vận động

Bình thường lượng máu chảy qua mao mạch các tổ chức cơ quan ít; khi cơ quan đang trong trạng thái hoạt động; tùy theo cường độ mà lượng máu đến cơ quan đó tăng nhiều hay rất nhiều (điều chỉnh thông qua lượng mao mạch tại đó cho máu qua nhiều hay ít). Do vậy sau khi ăn; để phục vụ cho các quá trình tiêu hóa lượng máu chảy qua các cơ quan tiêu hóa rất nhiều, không nên hoạt động thể lực sau bữa ăn; vì ảnh hưởng xấu đến sự hấp thu các chất dinh dưỡng; trước khi ngủ cũng không nên làm việc trí óc căng thẳng vì gây hưng phấn và máu đến não nhiều gây khó ngủ; và ngủ không sâu.

Trong vận động; không những khối lượng chung của máu tăng; tốc độ tuần hoàn máu tăng mà các thành phần hữu hình của máu cũng tăng để đáp ứng nhu cầu cung cấp các chất dinh dưỡng; nhu cầu cung cấp oxy cho cơ thể gia tăng và cả nhu cầu bảo vệ cũng tăng.

4. Thay đổi nồng độ pH của máu và vai trò của hệ thống đệm

4.1. Đại cương

* Độ pH máu động mạch trong trường hợp bình thường là 7,36 do đó máu có phản ứng hơi kiềm. Nếu $< 7,36$ gọi là toan hóa máu (acidosis) xảy ra khi thiếu oxy (bị ngạt thở, chuyển hóa yếm khí...), khi tăng sản phẩm chuyển hóa có tính chất acid (acid lactic). Nếu pH máu $> 7,36$ gọi là tình trạng kiềm hóa máu (alkalosis) xảy ra khi thở nhanh. Độ pH máu phụ thuộc vào nồng độ các chất điện giải của huyết tương, do vậy khi có sự thay đổi nồng độ chất khoáng gây ra rối loạn chuyển hóa tế bào, dẫn đến bệnh hoặc chết.

4.2. Các hệ thống điều hòa thăng bằng acid base

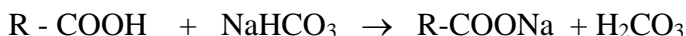
Hệ thống đệm bao gồm một số chất có liên quan với nhau nhằm giữ cho độ pH máu ít thay đổi khi cơ thể bị nhiễm toan (acid hóa: acidosis) hoặc nhiễm kiềm (kiềm hóa: alkalosis). Hệ thống đệm gồm acid yếu tác dụng với muối của nó (là base mạnh) như $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$, $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{KHPO}_4$ hoặc H-protein/Na-proteinat. Tổng chất kiềm trong hệ thống đệm gọi là dự trữ kiềm.

Có ba hệ thống chống lại tình trạng toan hóa hoặc kiềm hóa của cơ thể, còn gọi các hệ thống điều hòa thăng bằng acid base:

4.2.1. Hệ thống điều hòa thăng bằng acid base của máu

Hệ thống điều hòa thăng bằng acid base của máu; còn gọi hệ thống đệm hóa học: Gồm 3 hệ thống chính là đệm bicarbonate ($\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{NaHCO}_3$) hệ thống đệm phosphate ($\text{KH}_3\text{PO}_4 / \text{K}_2\text{HPO}_4$) và hệ thống đệm protein (H- proteinat). Các đệm hóa học kết hợp ngay lập tức với bất kỳ acid hay kiềm mạnh lọt vào cơ thể.

Cơ chế đệm: Nếu có acid thâm nhập vào huyết tương hoặc tế bào hệ thống đệm tham gia phản ứng trung hòa:



4.2.2. Hệ thống điều hòa acid - base của hô hấp

Khi nồng độ ion H^+ trong máu cao, nó kích thích trung tâm hô hấp ở hành não, quá trình thông khí tăng thải bớt carbonic làm pH máu không giảm. (H_2CO_3 tăng lên sẽ kích thích trung tâm hô hấp làm tăng thông khí, tăng thải khí carbonic thừa ra ngoài).

Khi nồng độ ion H^+ trong máu thấp, nó tác động đến trung tâm hô hấp, quá trình thông khí giảm làm hạn chế thải carbonic do đó pH máu không tăng.

4.2.3. Hệ thống điều hòa thăng bằng acid - base của thận

Thông qua hoạt động tái hấp thu và đào thải các ion âm hay dương tại các đơn vị thận, thận điều chỉnh sự nhiễm toan hoặc kiềm máu.

Quá trình điều chỉnh của thận tuy chậm nhưng có hiệu quả.

THỰC HÀNH VỀ MÁU

I. Cách xác định số lượng hồng cầu

1. Nguyên tắc: Dùng buồng đếm biết trước kích cỡ, đếm trực tiếp lượng máu nhất định rồi suy ra số lượng hồng cầu/1 mm³ máu

2. Chuẩn bị dụng cụ và hóa chất

Dụng cụ: Kim chích máu đầu ngón tay, kính hiển vi, ống hút pha loãng hồng cầu, buồng đếm, bông thấm cồn sát khuẩn.

Hóa chất: Dung dịch pha loãng, chọn một trong hai loại sau:

- Dung dịch Marciano: 50g natri sunfat, 5ml focmol 40%, 0.01ml xanh methylen, nước cất vừa đủ 1000ml
- Dung dịch Hayem: 5g natri sunfat, 1g natri clorua, 1.5g Sublimat, nước cất 200ml.

3. Kỹ thuật

- *Lấy máu:* Sát khuẩn ngón tay áp út, dùng kim chích sâu 1mm, thấm bỏ giọt đầu, dùng ống hút hồng cầu, hút đến vạch 0.5
 - *Pha loãng:* Hút tiếp dung dịch pha loãng tới vạch 101 sẽ có độ pha loãng bằng 1/200. Vừa hút vừa lắc nhẹ, không hút mạnh.
 - *Lắc trộn:* Dùng ngón cái và ngón trỏ bít kín hai đầu ống hút lại, lắc đều để dung dịch và máu trộn đều.
 - *Cho máu vào buồng đếm:* Bằng cách nghiêng ống hút 45 độ để dung dịch vào buồng đếm theo cơ chế mao dẫn, cho đến khi lan tỏa khắp lá kính, để yên hai phút.
 - *Cách đếm:* Dùng vật kính có bội số cao đếm 80 ô vuông nhỏ (buồng Goriaep); tức là 5 khu vực (4 ở bốn góc và 1 ở giữa).
- 4. Kết quả:** Đếm 80 ô vuông nhỏ ở 5 khu vực, nhân với 200 (độ pha loãng) rồi nhân thể tích 5 khu vực 5 buồng đếm (4.000)

$$N = S \times 4.000 \times 200 / 80 \quad (4.500.000 / \text{mm}^3 = 450 \times 4.000 \times 200 / 80)$$

II. Xem hiện tượng bạch cầu xuyên mạch

(Cho sinh viên xem các tiêu bản làm sẵn)

Chương 2: SINH LÝ HỆ TIM MẠCH

1. Cấu tạo, chức năng của tim và mạch máu

1.1 Đặc điểm cấu tạo: Cơ tim (myocardium) có đặc điểm:

Các sợi phân nhánh và nối với nhau thành mạng lưới, do đó trên thiết đồ dọc ta thấy dường như sợi cơ dài vô tận, còn trên thiết đồ ngang thấy tiết diện các cơ lớn nhỏ không đều. Số lượng cơ chất có nhiều hơn cơ vân, nên có màu đỏ hơn và hoạt động dẻo dai hơn cơ vân. Nhân không nằm ngay dưới màng cơ mà ở giữa sợi cơ.

1.2. Chức năng của tim và mạch máu: Tim là động lực của hệ tuần hoàn, hút máu tĩnh mạch về và bơm máu vào động mạch. Động mạch là đường ống dẫn máu từ tim đến khắp cơ quan. Tĩnh mạch là đường ống dẫn máu từ cơ quan về tim. Mao mạch là các mạch máu nhỏ giữa động mạch và tĩnh mạch. Hệ bạch mạch thu dịch bạch huyết từ cơ quan về ống ngực, rồi đổ vào tĩnh mạch.

2. Cấu tạo buồng tim, thành tim

2.1. Cấu tạo buồng tim: Tim có hai tâm nhĩ và hai tâm thất ngăn bởi: Vách gian nhĩ, vách gian thất và vách nhĩ - thất

2.2. Cấu tạo thành tim: Gồm ba lớp từ ngoài vào trong có: Màng ngoài tim, cơ tim, màng trong tim.

3. Tính chất sinh lý cơ tim, chu chuyển tim

3.1. Tính chất sinh lý cơ tim

Tính hưng phấn: Cơ tim co theo luật "tất cả hoặc không". Nếu kích thích tim với cường độ: *Thấp hơn ngưỡng:* Cơ tim không đáp ứng. *Bằng ngưỡng:* Cơ tim co và ngay từ đầu đã co mức tối đa.

Cơ chế: Các sợi cơ tim có các nhánh nối liên hệ với nhau nên tim hoạt động như một sợi cơ duy nhất. Khi kích thích đủ ngưỡng thì sợi cơ co tức cả khối cơ tim đều co.

Tính trơ có chu kỳ: Trong mỗi chu chuyển tim, có giai đoạn không đáp ứng với mọi kích thích, giai đoạn này ở thì tâm thu, lặp lại đều nên gọi tính trơ có chu kỳ.

Tính tự động: Nhờ thần kinh tự động với hệ thống nút (nút xoang, nút nhĩ thất, bó HIS, mạng lưới Purkinje).

Tính dẫn truyền: Là khả năng của cơ tim và hệ thống nút dẫn truyền các xung động thần kinh tự động của tim.

Tính điện học của cơ tim: Những dòng điện của các sợi cơ tim tổng hợp lại thành dòng điện của tim, dùng máy ghi lại được.

3.2. Chu chuyển tim: Mỗi chu kỳ hoạt động gọi là chu chuyển tim, kéo dài 0,8 giây, mỗi phút có 75 chu chuyển tim.

Tâm nhĩ thu: Dài 0,1 giây, tâm nhĩ co tổng 35% máu xuống tâm thất qua các van nhĩ thất. Sau đó tâm nhĩ giãn ra 0,7 giây.

Tâm thất thu: Dài 0,3 giây, tâm thất co bơm máu vào các động mạch chủ và phổi; sau đó tâm thất nghỉ 0,5 giây.

Tâm trương toàn bộ: Kéo dài 0,4 giây. Cứ thế chu chuyển tim khác lại bắt đầu với giai đoạn tâm nhĩ thu...

Trong hoạt động thể lực, thời gian chu chuyển tim rút ngắn tối đa khoảng 0,4 giây, nên tim làm việc với cường độ lớn, khoảng 150 chu chuyển tim/phút. Do vậy nếu chưa được rèn luyện tốt từ trước, sẽ gây hiện tượng ngất (choáng tim). Ngược lại lúc bình thường; thời gian chu chuyển tim thường kéo dài trên một giây (do kích thước tim tăng, cung lượng tim tăng) nên tim vận động viên có thời gian nghỉ dài hơn người thường.

4. Tần số nhịp tim, lưu lượng tâm thu, lưu lượng phút

1.1. Tần số nhịp tim: Là tần số tim co tổng máu vào các động mạch/phút, tương ứng với một chu chuyển tim. 70 - 90 lần/phút.

1.2. Lưu lượng tâm thu: Là lượng máu tim bơm qua các động mạch trong một lần co bóp, bình thường khoảng 60 - 70ml.

1.3. Lưu lượng phút: Là lượng máu mỗi tâm thất tổng vào động mạch trong mỗi phút. Như vậy ở người bình thường, cung lượng tim bằng thể tích tâm thu nhân số chu chuyển tim trong 1 phút.

$$\text{Cung lượng tim} = (60 - 70) \text{ ml} \times 75 = (4.500 - 5.000) \text{ ml/phút.}$$

Cung lượng tim phụ thuộc vào thể tích tâm thu và tần số mạch/phút. Như vậy cung lượng tim tăng do tăng thể tích tâm thu hoặc tăng mạch; hay tăng cả 2. Do vậy cung lượng tim trong vận động (CLT VĐ) được tính:

$$CLT VD = 150 \text{ ml} \times 150 \text{ lần / phút} = 22.500 \text{ ml}$$

Riêng vận động viên: Có tim lớn hơn và mạch chậm hơn; khoảng 60 lần/phút (L/p) nên hoạt động hiệu quả hơn.

$$Cung \text{ lượng tim lúc thường} = 100 \text{ ml} \times 60 \text{ L/p} = 6.000 \text{ ml/phút}$$

$$Cung \text{ lượng tim lúc VD} = 200 \text{ ml} \times 150 \text{ L/p} = 30.000 \text{ ml/phút}$$

5. Sự tuần hoàn máu và tuần hoàn trong vận động

Mọi sinh vật thường xuyên trao đổi chất với môi trường bên ngoài. Động vật đơn bào sự trao đổi này thực hiện đơn giản thông qua màng tế bào. Đối với động vật đa bào, giữa tế bào và môi trường có máu và bạch huyết. Máu và bạch huyết luân chuyển trong cơ thể là nhờ sự hoạt động của hệ tuần hoàn. Hệ tuần hoàn gồm tim và các mạch máu, hoạt động gồm hai vòng tuần hoàn.

5.1. Vòng tuần hoàn lớn: Dẫn máu từ tâm thất trái đến động mạch chủ, phân nhánh nhỏ dần, đến lưới mao mạch, rồi dẫn máu về các tĩnh mạch. Máu từ tĩnh mạch chảy về tâm nhĩ phải; sau đó xuống tâm thất phải. Vòng tuần hoàn lớn cung cấp oxy, chất dinh dưỡng cho các tế bào và nhận từ đó CO_2 và các chất thải bỏ khác.

5.2. Vòng tuần hoàn nhỏ: Là vòng tuần hoàn chức năng (máu trao đổi khí) dẫn máu từ tâm thất phải đến động mạch phổi, phân nhánh nhỏ dần trong hai lá phổi, đưa máu đến lưới mao mạch phổi rồi dẫn máu về tâm nhĩ trái theo bốn tĩnh mạch phổi.

5.3. Tuần hoàn trong vận động: Khi vận động cơ thể cần nhiều oxy và các chất dinh dưỡng cho nên sự cung cấp máu cho các cơ quan vận động phải tăng lên. Muốn tăng lượng máu thì phải tăng huyết áp và giãn mạch ở cơ quan vận động (theo các định luật cơ bản về thủy động học).

Sự điều hòa tuần hoàn có thể xảy ra ngay cả trước khi vận động do một loạt những phản xạ có điều kiện đáp ứng những kích thích của môi trường bên ngoài làm tăng hoạt động của tim.

Khi các cơ hoạt động; có thêm những yếu tố phản xạ hóa học và vật lý tham gia vào hệ thống điều hòa làm tăng tuần hoàn.

Cơ chế địa phương: Khi cơ bắt đầu hoạt động; những sản phẩm chuyển hóa như CO_2 ; acid lactic có ít; mạch máu chưa giãn; sự cung cấp máu còn thiếu nên đa số cơ hoạt động trong trạng thái thiếu Oxygen. Sau thời gian hoạt động, các chất này tăng và thân nhiệt tăng, mạch giãn ra và xuất hiện thêm số mao mạch hoạt động.

Mạch giãn đồng thời tăng huyết áp nên tuần hoàn ở cơ tăng. Khi cơ hoạt động làm cho máu tĩnh mạch trở về tim; về tĩnh mạch chủ và tâm thất phải nhiều gây tăng áp tạo nên phản xạ Bainbridge làm tăng hiệu suất tổng máu của tim. Mặt khác máu về tim nhiều làm tim giãn ra tối đa trước khi co, nhờ đó khi co; tạo lực mạnh hơn; làm lưu lượng phút của tim tăng. Nhưng ở những người không rèn luyện thể lực; khi vận động với cường độ quá cao; tần số mạch tăng; thời gian tâm trương ngắn lại; nên máu về tim chưa đầy tim đã phải co bóp hệ quả là lưu lượng phút giảm.

Khi hoạt động mạnh; lưu lượng phút có thể tăng đến 30 lít, mạch tăng tối đa lên đến 200 lần/phút, thể tích tâm thu 150 - 200ml. Huyết áp tối đa 200mmHg tốc độ tuần hoàn tăng bốn lần.

Tim tăng tần số hoạt động để tăng cung cấp máu; về lâu dài (ở vận động viên) kích thích thớ tim gia tăng; sức mạch cơ tim cũng tăng do vậy cung lượng tim sẽ tăng theo.

6. Điều Hòa Hoạt Động Tim

6.1 Điều hòa tại chỗ: Định luật Starling “Lực co bóp của tim tỉ lệ thuận với chiều dài sợi cơ tim trước khi co”.

6.2 Điều hòa qua cơ chế thần kinh:

* *Thần kinh thực vật:* Thần kinh thực vật làm tim đập chậm; yếu (phó giao cảm) hoặc nhanh; mạnh (giao cảm) thông qua các chất trung gian hóa học.

* *Thần kinh trung ương:* Trung tâm điều hòa tim mạch ở hành não cùng tủy sống và vỏ não điều hòa hoạt động của tim.

* *Điều hòa qua cơ chế thể dịch:* các chất trong máu như:

- Adrenalin (của thượng thận) làm tim đập nhanh; mạnh.
- Thyrocin (nội tiết tố tuyến giáp) làm tim đập nhanh.

- Calci tăng trong máu làm tăng trương lực cơ tim.
- PH máu giảm (toan máu) hoặc nhiệt độ tăng cũng làm tim đập nhanh (tăng nhịp).
- CO₂ máu tăng hoặc O₂ máu giảm làm tim đập nhanh. CO₂ máu giảm hoặc O₂ tăng làm tim đập chậm (giảm nhịp).

7. Sinh Lý Mạch Máu

Mạch máu là hệ thống ống dẫn máu, phân bố khắp trong cơ thể và chia làm ba loại: động mạch, tĩnh mạch và mao mạch.

7.1. Động mạch: Là hệ thống ống dẫn máu từ hai tâm thất, phân nhánh nhỏ dần rồi tận cùng bởi các tiểu động mạch, trước khi đến các mao mạch. Ở các tiểu động mạch nhỏ ba lớp trên không còn rõ, các tiểu động mạch nhỏ nhất chỉ gồm một lớp nội bì bọc quanh bởi một lớp cơ trơn, mao mạch chỉ có lớp nội mô.

Đặc tính sinh lý: Nhờ mô đàn hồi và lớp cơ trơn nên động mạch có tính co thắt và tính đàn hồi. Tính đàn hồi có 2 tác dụng: giúp dòng máu chảy liên tục trong mạch dù tim co bóp từng đợt để tổng máu vào động mạch và tiết kiệm năng lượng của tim. Tính co thắt giúp động mạch chủ động thay đổi tiết diện; điều hòa lượng máu đến các bộ phận khác nhau của cơ thể tùy theo nhu cầu.

Áp suất động mạch: Là áp lực máu tác động vào thành động mạch, thông thường người ta dùng từ huyết áp để chỉ áp suất động mạch. Khi tâm thu máu chảy với áp lực mạnh nhất, đó là huyết áp tối đa, từ 90 - 140 mmHg, thông thường 110 - 120 mmHg. Huyết áp tối đa biểu hiện sức mạnh của cơ tim.

Khi tâm trương động mạch đàn hồi đẩy máu đi với áp lực thẳng được sức cản thành mạch và mô xung quanh, đó là huyết áp tối thiểu, thông thường từ 60 - 70 mmHg. Người ta thường đo huyết áp động mạch ở động mạch cánh tay và viết dưới dạng phân số: tử số chỉ huyết áp tối đa, mẫu số chỉ huyết áp tối thiểu.

7.2. Mao mạch: Là hệ thống ống dẫn máu, tiếp xúc trực tiếp với các tế bào, do vậy đây là nơi xảy ra quá trình trao đổi chất trực tiếp

giữa tế bào và máu. Thành mao mạch là màng lọc sống đặc biệt, các chất có phân tử lượng nhỏ qua thành mạch được.

Bình thường chỉ có 5% mao mạch hoạt động, số lượng mao mạch chứa máu tăng lên khi tăng cường độ lao động.

7.3. Tĩnh mạch: Tĩnh mạch là hệ thống ống dẫn máu từ mao mạch về hai tâm nhĩ của tim, chúng có đặc tính sau:

Thành tĩnh mạch ít cơ trơn hơn thành động mạch (tính co rút kém hơn). Nhưng có nhiều mô đàn hồi (dễ giãn to hơn).

Các yếu tố giúp máu từ tĩnh mạch chảy về tim:

Sức bóp và lực hút của cơ tim: Sức bóp và lực hút của cơ tim là động lực chính. Tim co bóp đẩy máu vào lòng mạch. Khi tâm trương; tâm nhĩ giãn ra hút máu từ các tĩnh mạch về.

Sức hút của lồng ngực: khi hít vào áp suất âm trong lồng ngực, gây giãn; căng các tĩnh mạch lớn trong lồng ngực tạo nên lực hút máu về tim.

Sức co bóp của các cơ quan quanh tĩnh mạch:

* *Sức ép của cơ hoành:*

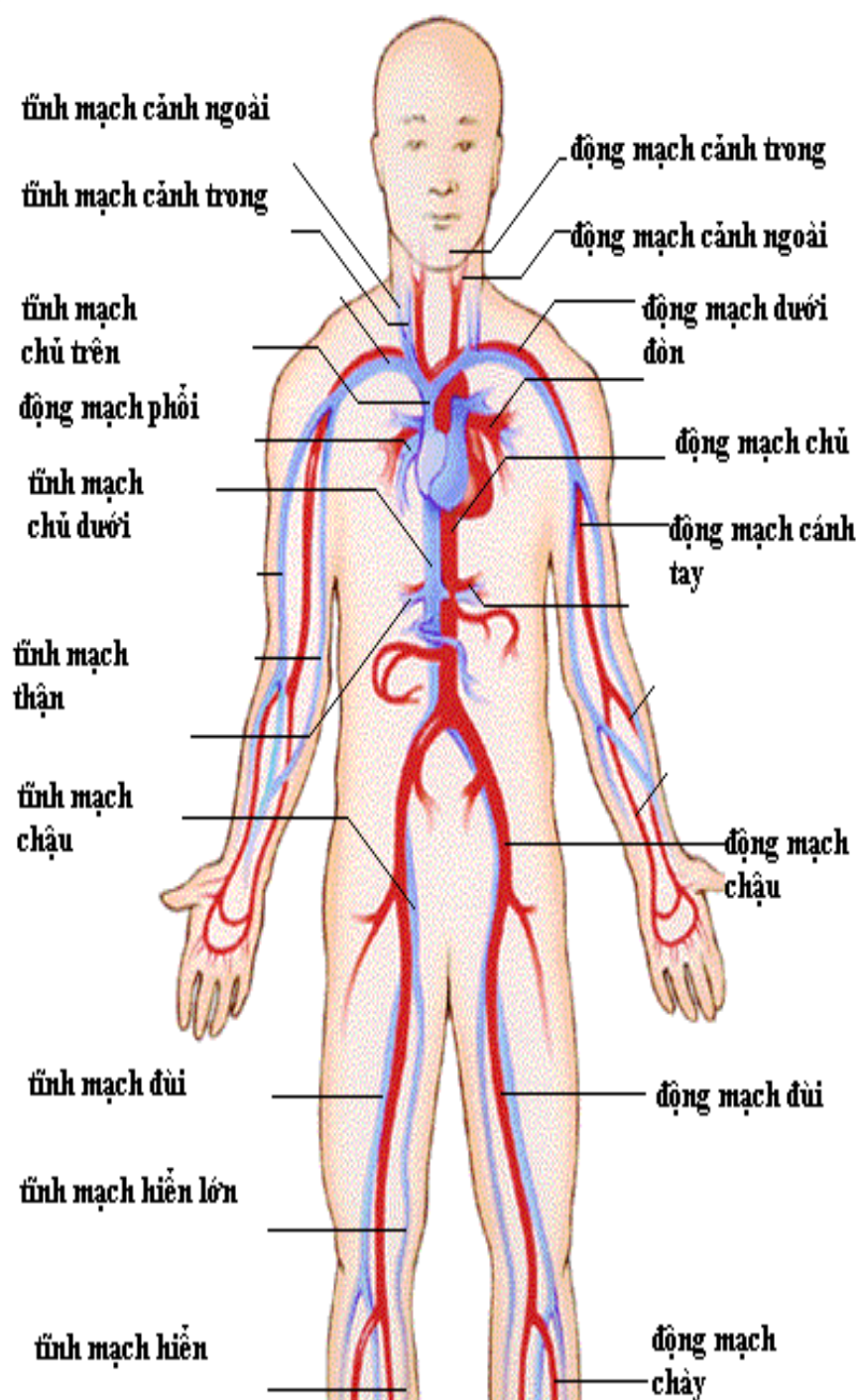
* *Sự co bóp của động mạch:*

* *Sức co bóp của các cơ vân:*

* *Các van tĩnh mạch:*

Mạch máu: Trong thời gian hoạt động thể lực, để đáp ứng với lưu lượng máu tăng; tính đàn hồi và tính co thắt của mạch máu cũng tăng; thành mạch về lâu dài trở nên thích nghi và tính đàn hồi tăng rõ, do đó vận động viên ít mắc các chứng bệnh về mạch máu như xơ cứng thành mạch...





Chương 3: SINH LÝ HÔ HẤP

1. Đại cương về hô hấp

Khái niệm về hô hấp: Hô hấp là quá trình cung cấp khí Oxygen cho tế bào hoạt động và đem khí carbonic được sinh từ hoạt động của tế bào thải ra ngoài.

Hoạt động hô hấp gồm ba giai đoạn

- * Trao đổi khí giữa khí trời và phế nang.
- * Trao đổi khí giữa phế nang và máu.
- * Trao đổi khí giữa máu và tế bào.

Hệ hô hấp, tuần hoàn và máu có vai trò quan trọng trong quá trình hô hấp.

Thở vào: Động tác thở vào bình thường do cơ hoành và các cơ liên sườn ngoài co, khi thở vào gắng sức còn có các cơ răng trước, cơ ức đòn chũm co.

Thở ra: Sau thì thở vào các trung tâm điều khiển thở vào bị ức chế, các cơ giãn ra, xương ức, xương sườn và cơ hoành trở về vị trí bình thường làm thể tích lồng ngực giảm, thể tích phổi giảm theo. Khi thở ra gắng sức cần huy động thêm các cơ kéo xương ức xương sườn hạ xuống thật thấp, làm giảm thể tích lồng ngực đến mức tối đa khoảng 1.500 ml (vận động viên thở ra tốt hơn)

BẢNG ĐỐI CHIẾU THÀNH PHẦN KHÔNG KHÍ THỞ (%)

CÁC KHÍ (%)	OXY	CARBONIC	Nitơ và khí khác
Ngoài trời	20.94	0.03	79.03
Thở ra	16.30	4.00	79.70
Phế nang	14.20	5.20	80.60

Không khí	Phân áp O ₂ (PO ₂)	Phân áp CO ₂ (PCO ₂)
Ngoài trời	159 mmHg	0.2 mmHg
Phế nang	102 mmHg	40 mmHg

2. Các chỉ số sinh lý của hệ hô hấp

2.1. Diện tích thở: Là diện tiếp xúc giữa phế nang và không khí. Tổng diện tích trao đổi khí (diện tích thở) là $87,5\text{mm}^2$. Ở vận động viên đường kính phế nang lớn hơn nên diện tích thở lớn hơn.

2.2. Dung tích Phổi: Là sức chứa của phổi gồm

* **Thể tích khí lưu thông:** (V lt) là lượng khí hít vào hoặc thở ra khỏi hệ hô hấp trong một lần thở bình thường; khoảng 500 ml, trong đó có 150 ml đọng ở đường dẫn khí không tham gia vào quá trình trao đổi khí ở phế nang (khoảng chết).

* **Thể tích khí bổ sung:** (V bs) là lượng khí gắng sức thở vào sau khi đã thở vào bình thường, khoảng 1.500 ml.

* **Thể tích khí dự trữ:** (V dt) là lượng khí gắng sức thở ra sau khi đã thở ra bình thường, khoảng 1.500 ml.

* **Dung tích sống:** (V s) là tổng của thể tích khí lưu thông, thể tích khí bổ sung, thể tích khí dự trữ, khoảng 3.500 ml. Đây là thể tích khí tối đa có thể trao đổi trong một lần hô hấp, nó góp phần đánh giá trình độ thể lực của người. Dụng cụ để đo là phé dung kế. Dung tích sống của vận động viên lớn hơn người thường

* **Thể tích khí tồn đọng hay khí cặn:** (V c) là lượng khí tồn đọng ở các phế nang sau khi thở ra gắng sức, khoảng 1.500 ml.

* **Dung tích phổi:** Là tổng của của thể tích khí lưu thông, thể tích khí bổ sung, thể tích khí dự trữ và thể tích khí tồn đọng khoảng 5.000 ml. Con số này thay đổi tùy theo lứa tuổi; giới tính; nghề nghiệp; tình trạng sức khỏe; trình độ tập luyện; môn tập...

3. Thông khí phổi

* **Tần số thở:** Mỗi phút trung bình thở 14 - 16 lần; nữ thở nhanh hơn nam; trẻ em thở nhanh hơn người lớn; khi vận động thở nhanh hơn lúc tĩnh. Vận động viên có thể thở 10 lần / phút lúc nghỉ và tăng đến 80 lần / phút lúc vận động.

* **Lưu lượng thông khí phút của phổi:** Là lượng không khí vào ra phổi trong một phút, bằng tích của thể tích khí lưu thông với tần số thở, lượng thông khí phút của phổi là 8 lít/phút.

* *Hệ số thông khí của phổi*: Là tỉ số không khí vào đến các phế nang trong một lần thở (350 ml) trên số không khí có trong phổi (3.500ml). Như vậy bình thường hệ số thông khí của phổi là 10 %. Như vậy; thở càng sâu thì hiệu suất trao đổi khí càng tăng.

4. Nhu cầu Oxygen và nợ Oxygen

- Nhu cầu Oxygen: Là lượng số Oxygen cần thiết cho các quá trình Oxy hóa để đảm bảo hoàn thành một khối lượng vận động.

- Khi nghỉ ngơi cơ thể cần 0,25 - 0,3 lít Oxygen trong một phút.

- Chạy 5 - 10 km nhu cầu Oxy 5 - 6 lít trong một phút.

- Chạy 100 mét trong 12 giây cần 7 lít Oxygen.

- Để giải quyết nhu cầu Oxygen trong vận động hệ tuần hoàn và hô hấp đều tăng cường hoạt động.

Tăng thông khí phổi do vận động: Khi vận động các quá trình Oxy hóa tăng nên PO_2 ở tổ chức giảm làm tăng Oxygen từ máu đến tế bào vì vậy O_2 trong máu tĩnh mạch cơ quan giảm nên Oxygen từ phế nang đến máu nhiều hơn. Do đó thông khí phổi tăng.

Tăng cung cấp Oxygen cho tổ chức: Oxygen cung cấp cho tổ chức khi cơ thể hoạt động tăng là do:

+ Tăng cả số lượng và lưu lượng máu.

+ Oxygen tổ chức giảm nên trao đổi khí giữa máu và tổ chức tăng.

Thông thường cơ thể được cung cấp tối đa khoảng 2 lít Oxygen/phút riêng vận động viên khoảng 4 - 5 lít oxy/phút.

Nợ Oxygen: Là lượng Oxygen cần thiết để phân giải hết lượng axit lactic sinh ra do hoạt động yếm khí trước đó (nợ Oxygen là lượng Oxygen cơ thể cần phải cung cấp bù do hoạt động trước đó).

Người bình thường cơ thể cung cấp 3 lít Oxygen/phút. Vận động viên khoảng 5 - 6 lít / phút. Người bình thường nợ Oxygen tối đa 10 lít vận động viên nợ tối đa 20 lít.

5. Trao đổi khí tại các mao mạch

5.1 Trao đổi khí giữa phế nang và máu

* *Trao đổi Oxygen*: Phân áp của O_2 (PCO_2) phế nang là 102mmHg cao hơn PO_2 trong máu động mạch và tĩnh mạch phổi là 40mmHg do vậy O_2 ở không khí phế nang khuếch tán vào máu sau khuếch tán này máu ở các tĩnh mạch phổi có PO_2 là 100mmHg.

* *Trao đổi carbonic*: Phân áp CO_2 (PCO_2) trong máu động mạch phổi là 47mmHg cao hơn PCO_2 trong phế nang ($PCO_2 = 40$ mmHg) 7mmHg nhưng CO_2 có khả năng khuếch tán cao nên sau khi trao đổi khí máu tĩnh mạch phổi có PCO_2 là 40mmHg.

5.2 Trao đổi khí giữa máu và tế bào

* *Trao đổi oxy*: Phân áp của O_2 (PCO_2) trong máu động mạch là 100mmHg cao hơn PO_2 trong máu tế bào là 30mmHg do vậy O_2 ở máu động mạch khuếch tán vào tế bào sau quá trình khuếch tán; máu ở các tĩnh mạch có PO_2 là 40mmHg.

* *Trao đổi carbonic*: Phân áp CO_2 (PCO_2) trong máu động mạch là 40mmHg thấp hơn PCO_2 trong tế bào ($PCO_2 = 50$ mmHg) 10mmHg; do CO_2 có khả năng khuếch tán cao nên sau trao đổi khí; máu ở các tĩnh mạch có PCO_2 là 47mmHg

Máu	Phân áp O_2 (PO_2)	Phân áp CO_2 (PCO_2)
Động mạch phổi	40 mmHg	47 mmHg
Mao mạch phổi	40 mmHg	47 mmHg
Tĩnh mạch phổi	100 mmHg	40 mmHg
Động mạch cơ quan	100 mmHg	40 mmHg
Mao mạch cơ quan	100 mmHg	40 mmHg
Trong tế bào	30 mmHg	50 mmHg
Tĩnh mạch cơ quan	40 mmHg	47 mmHg

6. Điều hòa chức năng hô hấp

Cơ chế thần kinh

Thần kinh thực vật: Dây X có tác dụng trung gian quan trọng trong duy trì hoạt động nhịp nhàng của trung tâm hô hấp.

Thần kinh trung ương: Vùng dưới đồi gây những biến đổi hô hấp để điều hòa thân nhiệt (rõ nhất trên chó thực nghiệm). Khi nói và nuốt các trung tâm hô hấp bị ức chế.

Thần kinh cao cấp: Những thay đổi tâm lý, tình cảm (khóc; cười; thờ dài...) đều gây biến đổi ở cơ quan hô hấp.

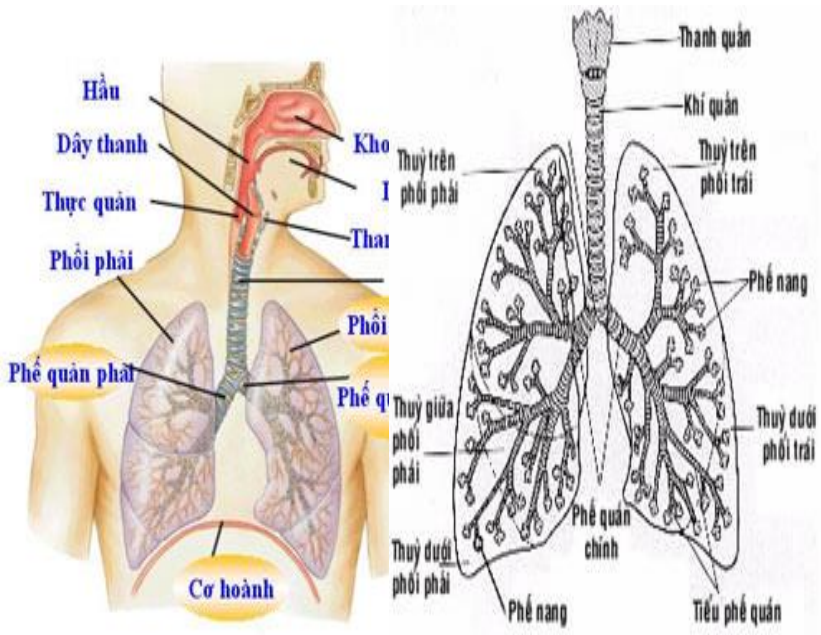
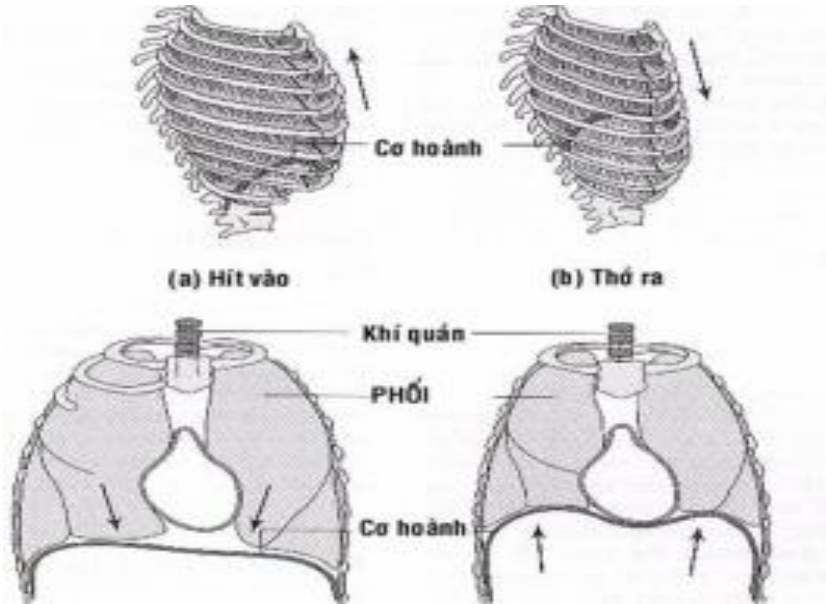
Cơ chế hóa học: Do tác động trực tiếp của PCO_2 trong máu lên trung tâm điều hòa hô hấp và gián tiếp qua các cơ quan nội cảm thụ (cảm thụ hóa học) ở cung động mạch chủ; xoang động mạch cảnh làm các quá trình hưng phấn và ức chế xảy ra nhịp nhàng ở các cơ quan điều hòa hô hấp nhằm gây động tác hít vào và thở ra nhanh chậm; nồng độ phù hợp với PCO_2 ở máu và tổ chức.

Các cơ chế khác (thông qua các cơ quan cảm thụ)

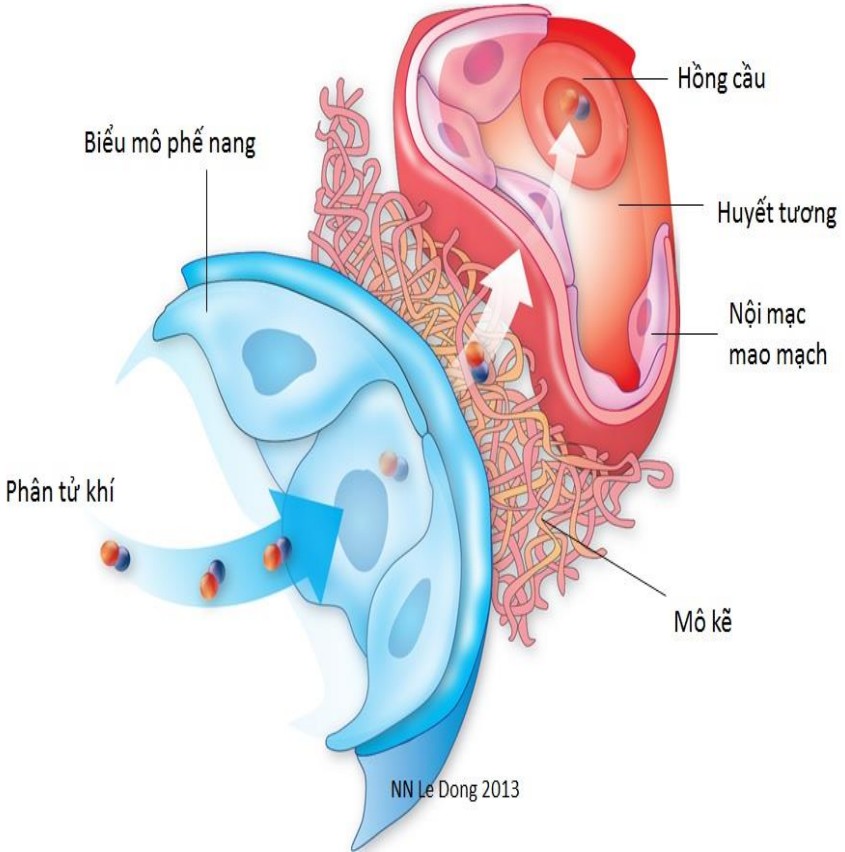
* *Cơ quan nội cảm thụ:* Nhận cảm sự thay đổi áp suất có tác dụng điều hòa hô hấp như khi huyết áp tăng ở cung động mạch chủ và xoang động mạch cảnh làm tăng hô hấp.

* *Các cơ quan ngoại cảm thụ:* Kích thích các dây thần kinh cảm giác nông nếu nhẹ gây thở sâu; nếu mạnh gây ngừng thở.

* *Cơ quan cảm thụ bản thể:* Cử động gân; cơ; khớp làm tăng hô hấp (tăng thông khí trong vận cơ) do phản xạ có điều kiện.

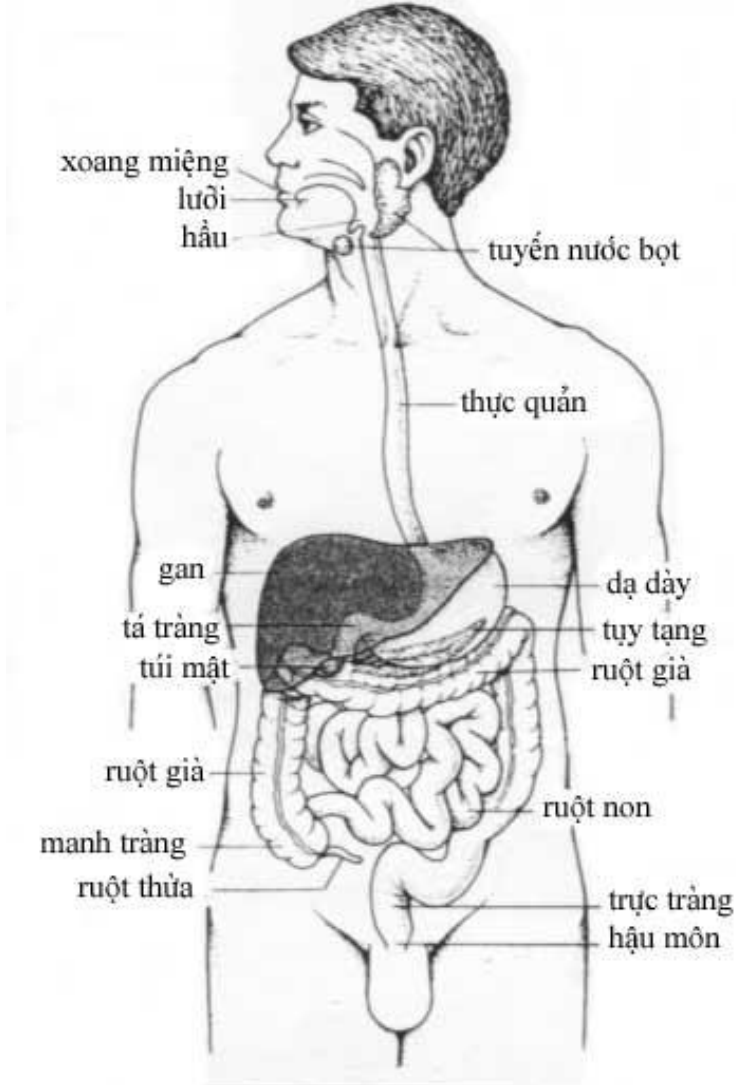


Hiện tượng khuếch tán của chất khí qua màng phế nang mao mạch



Chương 4: SINH LÝ TIÊU HÓA

Hệ tiêu hóa có hai chức năng chính: Biến đổi thức ăn thành các chất dinh dưỡng cần thiết cho cơ thể và loại bỏ các chất cặn bã.



1. Tiêu hóa ở miệng

Bao gồm ba hiện tượng: Cơ học; hóa học và hấp thu

1.1. Hoạt động cơ học ở miệng: Gồm nhai và nuốt. Nhai làm thức ăn vỡ nát và thấm dần nước bọt; thức ăn được gom thành viên mềm; trơn; dễ nuốt. Nuốt: động tác đẩy thức ăn vào thực quản.

1.2 . Hoạt động hóa học ở miệng: Bao gồm hoạt động của các chất men trong nước bọt. Men ptyalin và maltoza biến tinh bột chín thành đường đơn (nhai lâu thức ăn ta cảm thấy vị ngọt).

1.3 . Hoạt động hấp thu ở miệng: Có thể hấp thu một số chất như nước; cồn và các loại thuốc (trị đau thắt ngực; cao huyết áp...)

2. Tiêu hóa ở thực quản

Khi đến thực quản, do các cơ ở đây co rút đẩy viên thức ăn từ trên xuống. Khi tới tâm vị đọng lại một thời gian ngắn, rồi tâm vị mở ra; thức ăn vào dạ dày. Thực quản không hấp thu thức ăn.

3. Tiêu hóa ở dạ dày

3.1. Hoạt động cơ học ở dạ dày: Dạ dày co bóp làm thức ăn thấm dịch vị và được nhào trộn nên biến thành nhũ trấp; nhờ có các sóng nhu động của dạ dày giúp cho môn vị đóng mở nhịp nhàng để thức ăn xuống ruột từ từ giúp tiêu hóa và hấp thu thức ăn triệt để. Trung bình sau bữa ăn 6 giờ thức ăn xuống hết tá tràng.

3.2 Hoạt động hóa học ở dạ dày: Do các men ở dịch vị, trong 24 giờ dạ dày tiết 1.500 ml dịch vị. Dạ dày tiết dịch vị qua ba giai đoạn: Giai đoạn tâm lý, giai đoạn dạ dày, và ruột.

Ngoài dịch vị, dạ dày còn tiết chất nhầy, có tính kiềm, nhằm bảo vệ niêm mạc dạ dày khỏi bị tiêu hóa bởi men pepsin và HCl. Khi dịch vị tiết nhiều HCl hay tiết chất nhầy ít sẽ dễ gây viêm loét niêm mạc dạ dày.

Thành phần dịch vị gồm: Nước; chất khoáng (khoảng 2 - 3g HCl); các chất hữu cơ; (men pepsin; lipaza; prezua)

Tác dụng của dịch vị: HCl có tác dụng: Ngăn sự lên men thối rữa trong dạ dày. Làm đóng mở môn vị. Tăng sự hoạt động của men pepsin. Diệt các vi khuẩn trong dạ dày.

Men pepsin: Có tác dụng biến chất protein thành polypeptit

Men lipaza: Tiêu hóa mỡ thành các a-xít béo và glyxêrin.

Men prezua: Biến sữa thành những chất dễ hấp thu.

3.3 Hoạt động hấp thu ở dạ dày: Không đáng kể. Dạ dày chỉ hấp thu một ít nước, chất côn và một ít chất khoáng.

4. Tiêu hóa ở ruột non

4.1 Hoạt động cơ học: Tổng hợp bởi ba cử động

* Co thắt: Các sợi cơ vòng co rút; làm ruột non chia thành nhiều đoạn nhỏ.

* Lắc lư: Do sự co rút liên tục của sợi cơ dọc; làm các đoạn ruột dao động sang bên và các đoạn ruột trườn lên nhau dễ dàng

* Nhu động: Là do sự phối hợp co rút của các sợi cơ vòng và cơ dọc. Các sợi cơ co rút cùng một chiều và thành từng đợt như làn sóng đi theo chiều trên xuống. Các cử động co thắt và lắc lư có tác dụng nhào trộn thức ăn, giúp cho dịch tiêu hóa thấm đều.

4.2 Hoạt động hóa học ở tá tràng và ruột non

* *Tiêu hóa ở tá tràng:* Nhũ trấp đến tá tràng chịu tác dụng của dịch mật và dịch tụy.

Dịch tụy: Thành phần và tác dụng của dịch tụy

- Trypsin: Do các tế bào alpha của tụy tiết ra tiêu hóa protein và các polypeptit thành những acid amin (hấp thu được).

- Amylaza: Biến tinh bột sống và chín thành đường maltoza.

- Lipaza: Lipaza biến lipit thành nhũ tương; sau đó chuyển thành glyxerol, cuối cùng thành acid béo (hấp thu được).

Dịch mật: Khi ăn dịch mật tiết ra từ gan và từ túi mật chảy vào tá tràng trước khi xuống ruột non. Thành phần và tác dụng của dịch mật: Trong mật có nước; sắc tố mật và muối mật. Muối mật giúp cho các vitami tan trong dầu mỡ (vitamin D; E; A) và chống lại hiện tượng lên men thối rữa của nhũ trấp.

Sự tiêu hóa ở tá tràng rất quan trọng đối với protein và lipit.

* *Hoạt động hóa học ở ruột non:* Mỗi ngày ruột non tiết ra khoảng 1.000ml dịch. Thành phần và tác dụng của dịch ruột

- Men Erepsin: Tác dụng chuyển protein thành acid amin.
- Các men tiêu hóa glucit: Mỗi loại glucit có một loại men tiêu hóa riêng, như men amylaza chuyển tinh bột thành maltoza, men maltoza chuyển đường maltoza thành glucoza.
- Men lipaza: Chuyển hóa lipit chưa tiêu hóa ở tá tràng.
- Men prezua: Chuyển hóa số sữa chưa tiêu ở tá tràng.
- Tóm lại hoạt động hóa học ở ruột non làm cho hầu hết thức ăn có thể phân hóa đến giai đoạn cuối cùng; đơn giản để hấp thu được vào máu và bạch mạch; nhằm chuyển đến khắp các cơ quan và bộ phận sử dụng.

4.3 Sự hấp thu ở ruột non: Thức ăn lưu lại ở ruột non 6 - 8 giờ. Cơ chế hấp thu chính ở ruột non thẩm thấu, có tác dụng chọn lọc. Diện tích hấp thu rộng; thức ăn lưu lại tương đối lâu. Muối khoáng; sinh tố; nước; glucoza; acid amin; glycerol; acid béo (30 % hấp thu qua mao mạch ruột vào tĩnh mạch cửa ở gan; rồi về tĩnh mạch chủ; 70 % được hấp thu theo đường bạch mạch đổ về tâm thất phải). Ruột non còn hấp thu lại các dịch tiêu hóa.

5. Tiêu hóa ở ruột già

5.1. Hoạt động cơ học: Nhu động ở đại tràng đẩy chất bã xơ xuống dưới. Khi phân chạm trực tràng gây cảm giác đại tiện.

5.2. Hoạt động hóa: Đại tràng không có men tiêu hóa riêng. Các vi khuẩn của đại tràng tiết ra men làm phân hủy cellulosa. Sự phân hủy các protein thừa tạo khí H_2S hôi thối.

5.3. Hoạt động hấp thu ở đại tràng: Đại tràng hấp thu nước làm cô đặc phân (phân lưu lại đại tràng càng lâu càng cứng rắn do bị hấp thu nhiều nước) đại tràng có thể hấp thu 1 số thuốc; glucoza và các chất khoáng...

Cơ chế đại tiện: Đại tiện là động tác tổng phân ra ngoài, thông thường cứ 24 giờ/lần, nếu thời gian này kéo dài hơn; ruột già hấp thu thêm nước gây táo bón.

6. Các tuyến tiêu hóa

6.1. Các tuyến nước bọt: Nước bọt do các tuyến nước bọt tiết ra; là chất dịch có tính kiềm; chứa 99 % nước; chất hữu cơ và chất vô cơ, 1% còn lại là chất nhầy (mucin); hai men là ptyalin; men maltoza và các muối khoáng. Có hai loại tuyến nước bọt:

* Loại nhỏ nằm khắp niêm mạc miệng, tiết chất nhầy.

* Loại lớn gồm ba đôi và đều có ống dẫn đổ vào miệng.

Tuyến nước bọt mang tai: Mỗi bên có một tuyến nặng 20g.

Tuyến nước bọt dưới hàm: Mỗi tuyến nặng 10g, ống tiết của tuyến đổ vào 1/3 trước dưới lưỡi.

Tuyến nước bọt dưới lưỡi: Gồm nhiều tuyến nhỏ nằm trên nền miệng, tuyến nặng 5 g, có 10-30 ống tiết.

6.2 Tụy, gan và đường dẫn mật

Tụy: Là tuyến màu xám hồng nằm dưới và sau dạ dày. Tụy dài 18cm; nặng 80g, chia ba phần: Đầu; thân và đuôi tụy được cấu tạo bởi nhiều thùy; mỗi thùy có ống dẫn đổ dịch tụy vào ống tụy. Dịch tụy bao gồm nước và các men

* Men alpha amylaza tiêu hóa tinh bột chín và sống.

* Men lipaza tiêu hóa mỡ (lipit)

* Men trypsin tiêu hóa các chất đạm (protein)

Tụy còn có các đám tế bào hợp lại thành các đảo tụy tiết ra insulin và glucagon thấm vào máu, có tác dụng chuyển hóa đường.

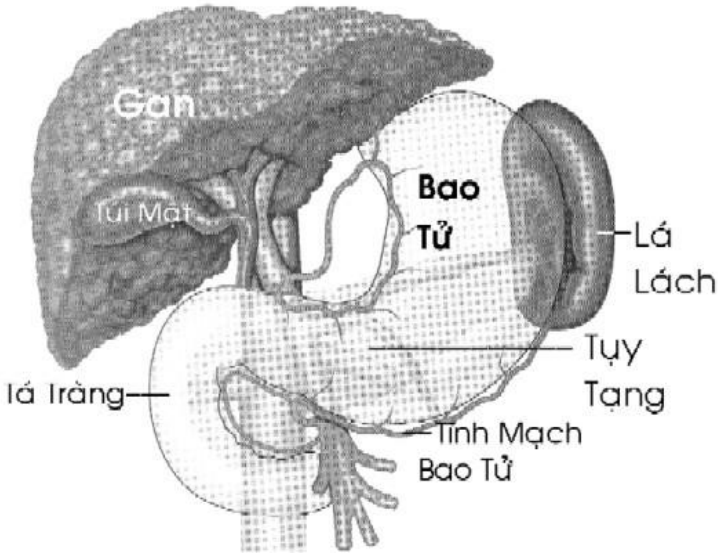
Gan: Là tuyến lớn nhất cơ thể, nặng 1.500g -2.000g, màu nâu sẫm, dưới cơ hoành. Gan có nhiều chức năng quan trọng:

* Chức năng dự trữ: Gan là kho dự trữ glucoza.

* Chức năng khử độc: Gan là nơi chuyển hóa các chất, có vai trò khử chất độc (tạo urê); tạo các chất đông máu.

* Chức năng tiết mật: Gan tiết ra dịch mật, thành phần mật gồm nước; sắc tố mật và muối mật.

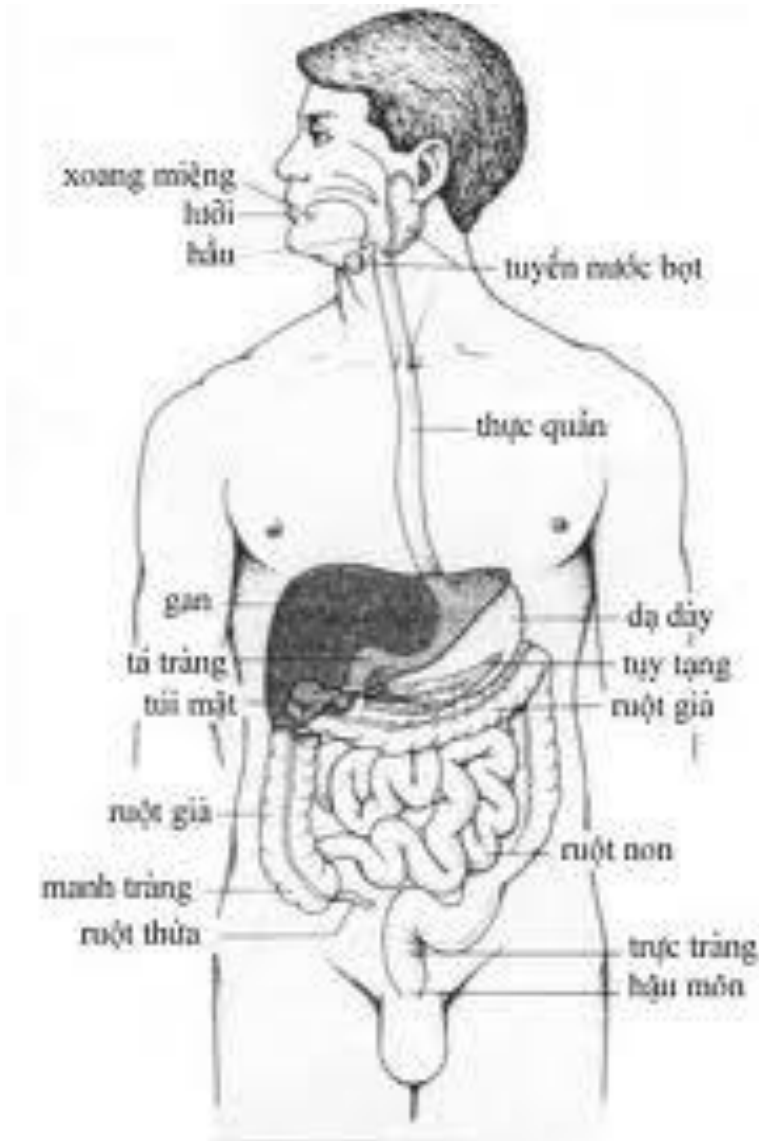
Đường dẫn mật: Có hai ống gan phải và trái; dẫn mật từ gan phải và trái; hợp lại thành ống gan chung dài 3cm; sau hợp với ống túi mật thành ống mật chủ, dẫn mật đổ vào tá tràng.



7. Ảnh hưởng vận động đối với hệ tiêu hóa

Khi vận động quá trình trao đổi chất và năng lượng tăng, do vậy hoạt động của hệ tiêu hóa nói chung cũng được tăng cường, bài tiết dịch vị; dịch ruột cũng tăng, nên cảm giác ăn ngon miệng hơn. Nhưng ngay sau khi ăn xong mà vận động thì gây ức chế quá trình tiêu hóa (nguyên lý ưu thế của UTOMSKI) giai đoạn phản xạ của sự tiết dịch vị bị rối loạn, ở vỏ não các trung tâm vận động; hô hấp; tuần hoàn; vận mạch... hưng phấn, gây ức chế trung tâm ăn uống, tiêu hóa. Khi vận động thần kinh giao cảm hưng phấn cũng gây ức chế tiêu hóa.

Khi vận động máu cung cấp cho các cơ tăng; do vậy lượng máu đến các cơ quan tiêu hóa hạn chế; gây giảm hiệu năng tiêu hóa. Khi ăn no; máu tập trung phục vụ cho chức năng tiêu hóa; nên hoạt động cơ bắp không tốt. Mặc khác khi dạ dày đầy thức ăn vận động gây đau tức; khó chịu; cơ hoành bị đẩy lên cao cũng phần nào cản trở tuần hoàn và hô hấp.



Chương 5: SINH LÝ CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG

1. Các dạng năng lượng: Năng lượng là nguồn sinh công, có bốn dạng năng lượng:

1.1. Hóa năng: Là năng lượng giữ các nguyên tử ở vị trí nhất định trong hợp chất. Khi nó bị phân giải sẽ cho năng lượng.

1.2. Động năng: Là năng lượng của sự chuyển động tính theo công thức:

$$\text{Động năng} = 1/2 m \cdot v^2 \quad (m: \text{khối lượng}, v: \text{vận tốc})$$

1.3. Điện năng: Là năng lượng vận chuyển thành dòng các điện tử trong kim loại hoặc các ion trong chất dịch của cơ thể.

1.4. Nhiệt năng Là năng lượng sinh ra do sự chuyển động hỗn loạn (chuyển động Brown) của các phân tử.

Trong cơ thể người cũng có bốn dạng năng lượng:

Hóa năng: Có mặt khắp nơi trong cơ thể, cơ thể người dự trữ 100 - 150gram glycogen, 300gram protit, 10% thể trọng lipit ở nam và 25% ở nữ (nam nặng 50kg có 5kg mỡ dự trữ nên có thể sống vài tuần, dù không được cho ăn; chỉ uống).

Động năng: Là năng lượng được giải phóng do sự chuyển động của cơ thể; của máu và bạch huyết trong tuần hoàn; khí trong hô hấp ngoài; thức ăn trong ống tiêu hóa; vật chất qua màng tế bào; vận chuyển chất trong bào tương.

Điện năng: Năng lượng tạo ra do sự chuyển thành dòng các ion qua màng tế bào, làm hưng phấn dẫn truyền đến tế bào. Mỗi cơ quan đều sinh ra điện năng: Điện não, điện cơ, điện tim.

Nhiệt năng: Là năng lượng liên tục được tạo ra trong cơ thể do chuyển hóa chất, bởi phản ứng Oxygen hóa các chất hữu cơ ở mỗi giai đoạn, cuối cùng đều sinh ra nhiệt:



T: Nhiệt năng; Q: Công sinh ra

Năng lượng liên tục được sinh ra và tiêu hao trong quá trình sống, do đó con người thường xuyên thu nhận năng lượng từ môi trường bên ngoài (qua thức ăn; nước uống). Các dạng năng lượng trong cơ

thể luôn chuyển hóa lẫn nhau. Sự biến đổi của năng lượng bên trong cơ thể gọi là chuyển hóa năng lượng. Chuyển hóa năng lượng diễn ra song song và gắn liền với chuyển hóa chất dinh dưỡng. Chuyển hóa năng lượng thay đổi theo giới tính, lứa tuổi, môi trường, sự hoạt động của cơ thể.

2. Năng lượng vào cơ thể

Hóa năng của thức ăn là nguồn cấp năng lượng chủ yếu cho cơ thể. Mọi thức ăn đều chứa 6 chất dinh dưỡng là protit, lipit, glucit, chất khoáng, vitamin và nước. Trong đó protit, lipit, glucit là chất cung cấp năng lượng. Oxygen hóa 1 gram protit hay glucit cho 4,1 Kcal, Oxygen hóa 1 gram lipit cho 9,3 Kcal.

Trong ống tiêu hóa thức ăn bị phân giải thành các chất hấp thu được và nhiệt năng như sau:

Tiêu hóa thức ăn → *acid amin + acid béo + đường đơn + nhiệt năng*

Hóa năng của thức ăn chuyển thành hóa năng của các chất hấp thu và nhiệt năng. Các chất hấp thu được máu chuyển đến tế bào. Tại tế bào nó tham gia các phản ứng chuyển hóa phức tạp để tạo thành các hợp chất giàu năng lượng cần thiết như ATP, CP và năng lượng. Như vậy hóa năng của các chất hấp thu chuyển thành hóa năng của các chất giàu năng lượng; nhiệt năng; tạo hình; dự trữ.

3. Chuyển hóa năng lượng trong tế bào

3.1. Ở bào tương và ti lạp thể: Các chất giàu năng lượng cung cấp năng lượng cho sự vận chuyển chất, cấu trúc chất mới, tổng hợp các chất tạo hình, dự trữ.

3.2. Ở màng tế bào: Các chất giàu năng lượng cung cấp năng lượng cho sự vận chuyển vào hoặc ra màng tế bào (vận chuyển chủ động). Hóa năng của các chất giàu năng lượng chuyển thành động năng của sự vận chuyển qua màng tế bào và thành điện năng của màng tế bào (điện thế nghỉ và hoạt động).

3.3. Ở các sợi cơ rút của tế bào: Hóa năng của chất giàu năng lượng chuyển thành động năng của sự co rút các sợi trong tế bào, cơ

quan và cả cơ thể. Trong mọi phản ứng chuyển hóa nói trên, luôn luôn có một phần năng lượng biến thành nhiệt năng.

4. Tiêu hao năng lượng

4.1. Tiêu hao năng lượng để duy trì sự tồn tại của cơ thể

4.1.1. chuyển hóa cơ sở: Là mức chuyển hóa của cơ thể trong điều kiện không vận cơ; không tiêu hóa; không điều nhiệt. Năng lượng cần cho chuyển hóa cơ sở khoảng 1 Kcal/kg/giờ. Một người nặng 50kg cần:

$$50 \times 24 \times 1 = 1,2000 \text{ Kcal/ngày}$$

Mức độ chuyển hóa cơ sở thay đổi theo:

- *Lứa tuổi:* Trẻ em nhiều hơn người lớn, càng lớn càng giảm.
- *Giới tính:* Nam cao hơn nữ.
- *Tình trạng sinh lý:* Cao khi mang thai; cho bú; hành kinh, giảm khi ngủ.
- *Thời điểm trong ngày:* Cao từ 13 - 16 giờ, thấp từ 1 - 4 giờ.
- *Bệnh:* Cường giáp chuyển hóa cơ sở cao, nhược giáp thấp.

4.1.2 Tiêu hao năng lượng cho vận cơ: Hoạt động của các hệ thống cơ quan và của cơ thể đòi hỏi vận động cơ (cơ vân; cơ trơn; cơ tim) trong vận cơ có 25% hóa năng chuyển thành công năng; 75% thành nhiệt năng.

4.1.3 Tiêu hao năng lượng cho điều nhiệt: Năng lượng cho điều nhiệt là năng lượng cần thiết để duy trì thân nhiệt không thay đổi nhiều như môi trường. Lạnh tiêu hao năng lượng tăng (ăn nhiều) để tăng sinh nhiệt. Nóng tiêu hao giảm (ăn ít) do cơ thể giảm sinh nhiệt trong môi trường nóng.

4.1.4 Tiêu hao năng lượng cho tiêu hóa: Ăn để có năng lượng nhưng quá trình tiêu hóa cũng cần năng lượng để vận cơ các ống; tuyến tiêu hóa và chuyển hóa các chất được hấp thu.

4.2 Tiêu hao năng lượng để phát triển: Cơ thể cần phát triển ở tuổi chưa trưởng thành (trẻ em), trong giai đoạn rèn luyện cơ thể, thời kỳ hồi phục sau bệnh tật. Ngay cả người trưởng thành phải tiêu hao năng lượng cho việc tạo mới những tế bào; thay thế những tế bào già

cồi như: Tế bào máu; tế bào niêm mạc; tế bào da ... Do đó cơ thể phải tăng tổng hợp các thành phần tạo hình và dự trữ bằng cách biến một phần hóa năng của thức ăn thành hóa năng của các chất tạo hình và dự trữ. Trẻ em để tăng 1 kg thể trọng cần tiêu hao 5 Kcal; còn người lớn là 3 - 7 Kcal.

4.3. Tiêu hao năng lượng trong lao động: Phụ thuộc vào:

- *Cường độ vận cơ:* Cường độ càng lớn, năng lượng tiêu hao càng nhiều. Đây là cơ sở cho việc xây dựng khẩu phần phù hợp cho từng loại hình lao động.

- *Tư thế vận cơ:* Tư thế càng thoải mái, ít bị gò bó, tiêu hao năng lượng càng ít. Cần nắm vững đặc điểm kỹ thuật để giảm tiêu tốn năng lượng khi cơ những cơ không cần thiết.

- *Mức độ thông thạo công việc:* Người càng thạo việc càng giảm những cơ cơ không cần thiết, các động tác rất chính xác do đó giảm tiêu hao năng lượng, đây là cơ sở sinh lý để rèn luyện kỹ năng kỹ xảo động tác, vận động viên có trình độ cao, tiêu hao năng lượng ít hơn vận động viên có trình độ thấp khi cùng thực hiện khối lượng bài tập như nhau.

4.4. Tiêu hao năng lượng trong mang thai và cho con bú

- Khi mang thai và cho con bú là hiện tượng sinh lý, có mức tiêu hao năng lượng cao hơn bình thường.

- Có thai ba tháng đầu cung cấp thêm 150 Kcal / ngày.

- Mang thai ba tháng cuối, cần cấp thêm 300 Kcal / ngày.

- Cho con bú cần thêm 450 Kcal (hai vú chế tiết 500 - 2600 ml sữa / ngày).

5. Điều hòa chuyển hóa năng lượng

Chuyển hóa năng lượng gắn liền với sự tồn tại và phát triển cơ thể. Chuyển hóa năng lượng được điều hòa ở hai mức:

5.1. Điều hòa ở mức độ tế bào: Yếu tố điều hòa là ADP (adenosin diphosphat) theo cơ chế ngược (feed back)

Bình thường: $ATP \rightarrow ADP + E$ (năng lượng)

Khi ADP tăng; chứng tỏ các phản ứng sinh năng lượng trong tế bào tăng, có nghĩa tốc độ chuyển hóa năng lượng tăng, do đó quá trình chuyển hóa tạo ATP giảm.

Khi ADP giảm; chứng tỏ các phản ứng sinh năng lượng trong tế bào giảm, tốc độ chuyển hóa năng lượng giảm, do đó quá trình tạo ATP tăng.

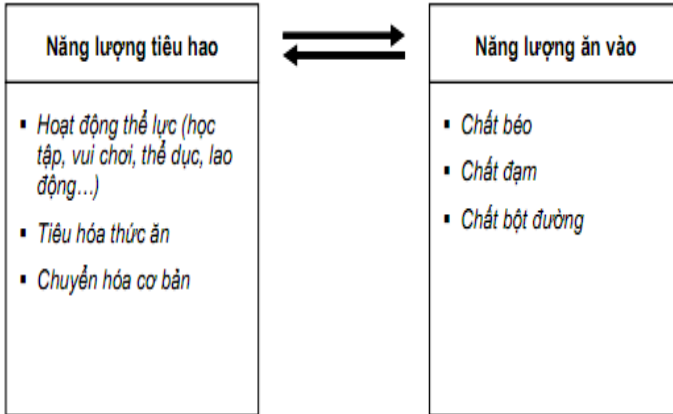
Kết quả trong điều kiện bình thường hàm lượng ATP trong mỗi tế bào được duy trì ở mức độ nhất định do hoạt động tổng hợp và phân giải liên tục hài hòa nhau đảm bảo cho tế bào hoạt động bình thường.

5.2. Điều hòa ở mức độ cơ thể: Do nhu cầu năng lượng thay đổi tùy mỗi cơ quan, phụ thuộc vào các yếu tố nội môi trường và ngoại môi trường nên thông qua cơ chế thần kinh và thể dịch điều hòa chuyển hóa năng lượng.

5.2.1 Điều hòa qua cơ chế thần kinh: Khi các yếu tố bên ngoài và bên trong cơ thể thay đổi thần kinh thực vật kịp thời điều hòa chuyển hóa năng lượng.

Ví dụ: Kích thích thần kinh giao cảm làm tăng chuyển hóa năng lượng. Kích thích thần kinh phó giao cảm làm giảm chuyển hóa năng lượng.

5.2.1 Điều hòa qua cơ chế thể dịch: Khi mới ăn lượng đường máu tăng; kích thích tụy tăng tiết insulin; hormone tuyến giáp; làm tăng chuyển hóa năng lượng. Khả năng điều hòa năng lượng rất lớn. Mỗi năm một người trưởng thành ăn vào khoảng 1.000 kg lương thực nhưng thể trọng thay đổi rất ít.



Đồng hóa	Dị hóa
<ul style="list-style-type: none"> - Là quá trình tổng hợp các chất hữu cơ phức tạp từ các chất đơn giản. - Là quá trình thu năng lượng. - Quá trình đồng hóa cung cấp vật chất cho quá trình dị hóa sử dụng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Là quá trình phân giải các chất hữu cơ phức tạp thành các chất đơn giản hơn. - Là quá trình giải phóng năng lượng. - Quá trình dị hóa cung cấp năng lượng cho quá trình đồng hóa và mọi hoạt động sống khác.

Chương 6 : SINH LÝ ĐIỀU HÒA THÂN NHIỆT

1.Đại cương

Thân nhiệt là nhiệt độ cơ thể trong một thời điểm nhất định. Thân nhiệt dao động trong khoảng $37^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ cơ thể có thể chịu đựng được. Khi vượt quá mức trên 42°C và dưới 23°C các quá trình trao đổi chất trong cơ thể gặp khó khăn do hoạt tính các men chuyển hóa giảm đi một cách nhanh chóng; đến mức làm ngừng các phản ứng trao đổi chất gây tử vong.

Thân nhiệt là kết quả của hai quá trình đối lập xảy ra liên tục; đó là quá trình sinh nhiệt và thải nhiệt, thân nhiệt luôn duy trì ở mức 37°C vì hệ men chuyển hóa ở người chỉ hoạt động tối ưu trong khoảng $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Để tồn tại cơ thể người luôn duy trì thân nhiệt ở mức hằng định 37°C . Quá trình giữ cho thân nhiệt thay đổi rất ít được gọi là quá trình điều nhiệt.

2. Quá trình sinh nhiệt

Nguồn sinh nhiệt trong cơ thể chủ yếu là

2.1. Do chuyển hóa chất: Nhiệt sinh do chuyển hóa chất là chủ yếu, ví dụ chuyển hóa 1g lipit cho 9,3 Kcal, 1g glucit cho 4,1 Kcal và 1g protit cho 4,1 Kcal. Mọi cơ quan đều chuyển hóa chất, cơ quan nào có quá trình chuyển hóa cao sẽ sinh nhiều nhiệt như gan; não; tim; thận; hoặc tổ chức cơ vân trong vận cơ.

Trong trạng thái nghỉ: sự sinh nhiệt phân phối như sau: Cơ vân: 20 %, gan 20 %, não 18 %, tim 11 %, thận 7 %, da 5 %, các cơ quan còn lại chỉ chiếm 19 %

2.2 Do hoạt động: Khi cơ vân cơ chỉ có 25 % hóa năng chuyển thành động năng, 75 % hóa năng còn lại chuyển thành nhiệt năng. Khi cơ căng với cường độ và tần số cao số nhiệt năng sinh ra hơn 95 % toàn bộ nhiệt sinh ra của cơ thể.

2.3 Do môi trường sống: Môi trường sống và do thức ăn, nước uống nóng (không đáng kể).

3. Quá trình thải nhiệt

Nhiệt năng của cơ thể được thải chủ yếu qua da; qua hơi thở ra; qua nước tiểu và phân bằng hai cách sau: Truyền nhiệt và bốc hơi nước.

3.1. Truyền nhiệt: Truyền nhiệt là truyền nhiệt năng từ cơ thể ra môi trường chung quanh, do vậy cần có sự chênh lệch nhiệt độ giữa cơ thể và môi trường chung quanh. Truyền nhiệt thực hiện dưới ba hình thái sau:

Truyền nhiệt trực tiếp: Nhiệt từ da truyền qua các vật tiếp xúc như áo; quần; không khí; nước...

Truyền nhiệt đối lưu: Vật tiếp xúc luôn thay đổi như không khí (gió); nước (tắm; bơi lội...)

Truyền nhiệt bức xạ: Da truyền nhiệt dưới dạng tia hồng ngoại, nhiệt thải dưới dạng này phụ thuộc vào màu sắc áo quần hoặc các vật tiếp xúc. Màu đen nhận toàn bộ năng lượng nhiệt bức xạ tới; còn màu trắng phản xạ lại toàn bộ nhiệt truyền tới.

3.2 Truyền nhiệt bằng bốc hơi nước: Da thải nhiệt dưới dạng bốc hơi nước là hình thức thải nhiệt rất quan trọng (phụ thuộc vào độ ẩm không khí). Tuyến mồ hôi được thần kinh giao cảm điều khiển qua dẫn truyền hóa học là acetylcholine.

Bốc hơi 2 ml nước ở da; cơ thể thải 1 Kcal nhiệt lượng tương đương với 4,2 kilo Joule năng lượng bị mất.

Cơ thể thải nhiệt bằng bốc hơi nước dưới ba dạng:

* Bốc hơi ở da và mồ hôi 80 % tổng năng lượng mất đi do bốc hơi nước. Nước bay hơi ở da dưới hai hình thức:

- Thấm nước qua da (perspiration) khoảng 500 ml / ngày.

- Bốc hơi mồ hôi có số lượng rất thay đổi, phụ thuộc nhiệt độ; độ ẩm môi trường và cường độ vận cơ.

* Bốc hơi nước ở đường thở; phụ thuộc thể tích không khí; trong 24 giờ phổi thải 200 - 300 ml, hơi nước chiếm 19 % tổng năng lượng mất đi do bốc hơi (nhiều khi nóng; sốt; thở nhanh).

* 1 % số nhiệt năng còn lại mất qua nước thải ở phân và tiểu.

Ở điều kiện nhiệt độ môi trường 20°C độ ẩm dưới 80 % tổng lượng nhiệt thải khỏi cơ thể như sau:

30 % do truyền nhiệt trực tiếp và đối lưu.

45 % do bức xạ nhiệt.

25 % do bốc hơi nước.

Bình thường mỗi giờ cơ thể bốc hơi 50 ml mồ hôi (mất 25 Kcal). Khi vận động trong môi trường nóng; da có thể bài tiết 2000 ml mồ hôi mỗi giờ (mất 1000 Kcal), khi vận động 90 % nhiệt thải do bốc hơi nước.

Khi nhiệt độ môi trường trên 37°C thì 100 % lượng nhiệt thải là do bốc hơi nước.

Khi nhiệt độ môi trường cao và độ ẩm không khí cũng cao sự thải nhiệt của cơ thể gặp khó khăn do cả hai quá trình thải nhiệt đều bị hạn chế.

(Mỗi lít mồ hôi bay hơi khiến cho cơ thể phải tiêu hao 580 calo; tức 1,7 lít mồ hôi bay hơi cần 1.000 calo. Chống lại sự lạnh giá là quá trình sinh nhiệt, được điều khiển trực tiếp bằng mối liên hệ giữa vùng dưới đồi - tuyến giáp và vùng dưới đồi - tuyến thượng thận. Sự điều hòa này tốn nhiều năng lượng và hiệu suất của nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố: thể chất; gầy mập (người béo chịu lạnh tốt hơn người gầy); tuần hoàn máu dưới da; các quá trình sinh nhiệt nhân tạo như mặc quần áo; sưởi ấm; cách thức sinh hoạt. Khó đánh giá chính xác mức tiêu thụ năng lượng cho nhu cầu điều nhiệt. Theo hai nhà khoa học Johnson và Kark: nhu cầu năng lượng tăng hoặc giảm 5 % khi nhiệt độ môi trường thay đổi $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Theo tổ chức FAO thì con số đó là 3 % - 5 %)

4. Điều nhiệt

4.1. Cung phản xạ điều nhiệt

Bộ phận nhận cảm:

* Ngoại cảm thụ ở da có các tiểu thể krauss nhận cảm giác lạnh và các tiểu thể ruffini nhận cảm giác nóng.

* Nội cảm thụ có các cơ quan cảm thụ nhiệt ở nội tạng; thành mạch máu (nhất là các tĩnh mạch ở cơ vân)

Thần kinh hướng tâm: Gồm hai sợi mang xung động thần kinh từ các bộ phận nhận cảm về trung ương.

* Sợi 1 đi từ bộ phận nhận cảm đến sừng sau tủy sống.

* Sừng sau đi từ sừng sau tủy sống đến vùng dưới đồi.

Trung tâm điều nhiệt: Nằm ở vùng dưới đồi (phần trước có chức năng chống nóng còn phần sau vùng dưới đồi chống lạnh) tại đây sẽ phân tích; tổng hợp các xung động thần kinh xong phát đi xung động điều hòa.

Thần kinh ly tâm: Bằng hai con đường thần kinh hoặc nội tiết đến các cơ quan đáp ứng hoặc cơ quan đích.

Bộ phận đáp ứng:

Khi lạnh: Tăng tạo nhiệt: Tăng vận động; tăng chuyển hóa; run...

Giảm nhiệt: Co mạch da; co cơ dựng lông (da gà) nằm co

Khi nóng: Tăng mất nhiệt: Toát mồ hôi; giãn mạch da; tăng thở...

Giảm sinh nhiệt: Biếng vận động; nhát ăn...

LẠNH: Co mạch BÌNH THƯỜNG NÓNG: Giãn mạch

nhiệt độ da thấp

Nhiệt độ da cao

thải nhiệt giảm

tăng thải nhiệt

Bản thân con người chỉ có thể điều hòa thân nhiệt trong giới hạn nhiệt độ môi trường sống thay đổi từ âm 60°C đến dương 50°C trên hoặc dưới giới hạn đó cơ thể bị tử vong. Con người có thể sống ở môi trường có nhiệt độ cao hoặc thấp hơn giới hạn trên là nhờ sự hỗ trợ của quần áo và các phương tiện khác.

Thân nhiệt 41°C xuất hiện mê sảng; 42°C hôn mê; 43°C chết; ở mức dưới 28°C gây hôn mê; dưới 23°C gây tử vong.

4.2. Điều nhiệt trong vận động

Trạng thái trước vận động thân nhiệt hơi tăng do tăng chuyển hóa năng lượng và do hiệu ứng của phản xạ có điều kiện giúp cơ thể sẵn sàng bước vào vận động.

Trong vận động quá trình sinh nhiệt và thải nhiệt đều tăng và kéo dài cả trong thời kỳ hồi phục.

Hoạt động càng lâu; cường độ hoạt động càng cao trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm cao thì thân nhiệt có thể lên hơn 40°C gây nguy hiểm. Thân nhiệt trên 39°C làm giảm chức năng hệ thần kinh và các quá trình chuyển hóa.

Trong hoạt động, độ ẩm của môi trường quyết định thải nhiệt do vậy hoạt động trong môi trường có độ ẩm không khí cao cơ thể dễ bị say nóng ngay cả khi nhiệt độ môi trường chỉ 25°C.

Rèn luyện cơ thể thích nghi với sự thay đổi nhiệt độ của môi trường giúp nâng cao sức khỏe và thành tích thể thao. Ví dụ: VĐV bơi được rèn luyện với nước lạnh thì thời gian bơi 100 mét giảm bớt 4,2 giây. Nếu VĐV không rèn luyện chỉ rút ngắn 1,4 giây (trong điều kiện sử dụng các bài tập thể lực như nhau)

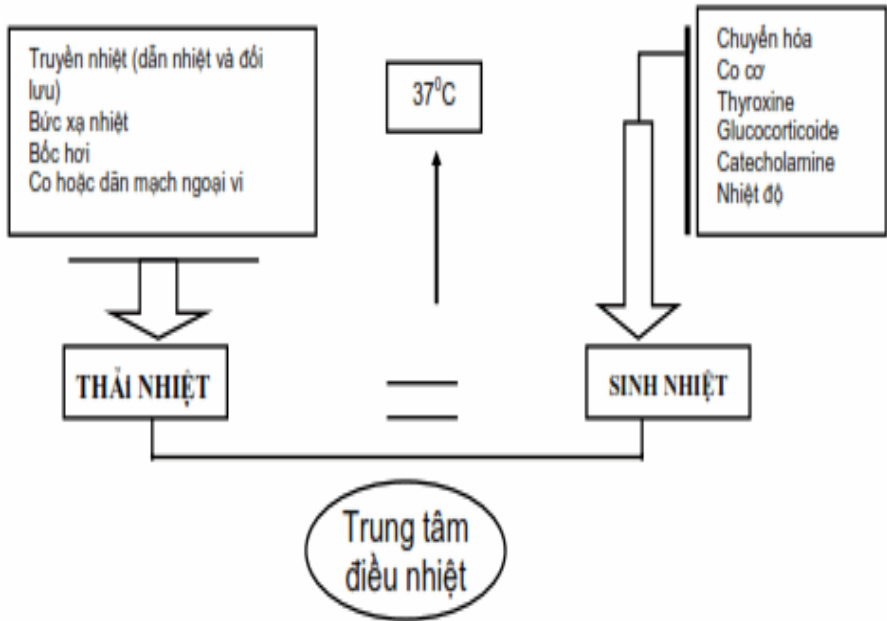
4.3 Các biện pháp điều nhiệt nhân tạo:

* Cải tạo điều kiện vi khí hậu: Xây dựng nhà ở, nơi làm việc, lò sưởi, thông khí, máy quạt, máy điều hòa...

* Chọn trang phục thích hợp về màu sắc; độ dày mỏng của vải; cách may; tính chất của vải theo từng mùa và theo chế độ lao động; sinh hoạt.

* Chọn chế độ ăn và thức ăn thích hợp theo thời tiết; theo từng mùa và theo chế độ lao động; sinh hoạt.

* Rèn luyện là biện pháp chủ động và hiệu quả lớn; nâng cao ngưỡng kích thích của thần kinh, tăng sức chịu đựng của cơ thể.



Chương 7: SINH LÝ HỌC HỆ BÀI TIẾT

1. Cấu tạo vi thể của thận

Mỗi thận được cấu tạo bởi một triệu đơn vị thận, đơn vị thận là nephron, nephron cấu tạo bởi cầu thận và các ống thận.

Cầu thận: Gồm một cuộn có 50 mao mạch, nằm song song được nang Bowmann bọc thành một khối. Thành nang Bowmann là lớp tế bào biểu mô có chân, giữa các tế bào có các khe nhỏ đường kính 70 A^0 , giữa các tế bào nội mạc của thành mao mạch có các khe nhỏ đường kính 160 A^0 , giữa nang Bowman và mao mạch là màng đáy; màng đáy là một lớp có nhiều sợi nhỏ nằm song song cách nhau 110 A^0 .

Các ống thận: Từ nang Bowmann đi ra có các ống lượn gần, ngành xuống quai Henle, rồi đi vào vùng túy thận nối với ngành lên quai Henle, ống lượn xa. Nhiều ống lượn xa dồn nước về cho ống góp, nhiều ống góp dồn nước về ống thẳng.

Các Nephron hoạt động luân phiên nhau (hoạt động $15'$ nghỉ $45'$) nên hai thận có thể hoạt động liên tục. Khi mất một thận thì thận kia đủ sức hoạt động bù trừ.

Thận có các chức năng sau: Chức năng tạo nước tiểu, chức năng thăng bằng nội môi, chức năng nội tiết.

2. Chức năng tạo nước tiểu

Hoạt động của tế bào ngoài chức năng đảm bảo cho sự hoạt động thiết yếu của cơ thể còn sinh ra những chất không cần thiết và có hại cho cơ thể nếu tích lũy nhiều, các chất này lưu chuyển trong dòng máu; được gan chế hóa giảm độc hoặc được thận lọc rồi thải ra ngoài cùng với nước gọi là nước tiểu.

2.1. Chức năng tạo dịch lọc ở cầu thận

Cứ mỗi phút có 1000-1200 ml máu chảy qua hai thận, tương ứng với khoảng 600 ml Huyết tương (máu có 55% huyết tương và 45% huyết cầu). Nói cách khác cứ mỗi phút có 600ml huyết tương chảy qua hai triệu cầu thận, trong đó có 120ml (20%) dịch đi qua màng lọc

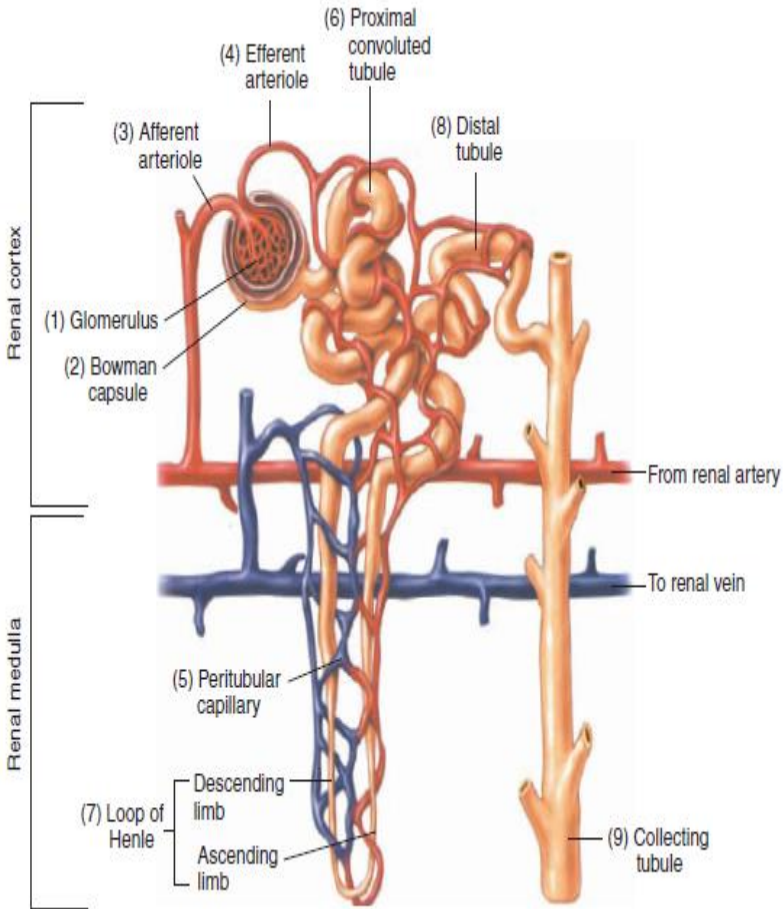
vào nang bowmann gọi là dịch lọc, như vậy mỗi ngày đêm hai thận lọc được 170-180 lít dịch lọc (120ml x 60 phút x 24 giờ = 172.800ml).

2.2. Chức năng của các ống thận

Mỗi ngày cầu thận lọc 170 - 180 lít dịch lọc, nhưng lượng nước tiểu thải ra ngoài chỉ 1,2 - 1,5 lít là do các ống thận tái hấp thu nước cùng các chất khác có phân tử lượng nhỏ hơn 68.000 và bài tiết một số chất khác như urê, acid uric, NH_3 , creatinin ...

- Ống lượn gần hấp thu 130 lít dịch lọc, glucose, acid amin.
- Quai Henle hấp thu 10 lít dịch lọc và các chất khác.
- Ống lượn xa hấp thu 30 lít dịch lọc và các chất khác.
- Ống góp hấp thu 8,5 lít dịch lọc.

Quá trình tái hấp thu của các ống thận chịu ảnh hưởng của hormon chống bài niệu ADH (anti diuretic hormone) do vùng dưới đồi tiết và lưu trữ ở thùy sau tuyến yên (có tác dụng chủ yếu ở ống góp) và hormon aldosteron do vỏ tuyến thượng thận chế tiết (tác dụng chủ yếu ở ống lượn xa và ống góp).



2.3. Chức năng nội tiết và thăng bằng nội môi

* Chức năng nội tiết: Do bộ máy cạnh cầu thận đảm nhận, tại đây có những tế bào tiết renin tác dụng làm co mạch gây tăng huyết áp, ngoài ra còn tác dụng lên tuyến thượng thận tiết aldosterone, làm tăng tái hấp thu ion natri ở ống lượn xa cùng với nước nên cũng gây tăng huyết áp. Quá trình tiết renin xảy ra khi có biểu hiện thiếu khối lượng tuần hoàn; huyết áp giảm, máu đến thận thiếu, kích thích thận tiết renin.

Khi thiếu máu hoặc thiếu Oxygen, bộ máy cạnh cầu thận có những tế bào tiết ra REF (renal erythropoietic factor), REF tác dụng lên globulin do gan sản xuất để tạo thành erythropoietin có tác dụng kích thích tủy xương tăng sản sinh hồng cầu.

* Chức năng thăng bằng nội môi: Thông qua hoạt động tái hấp thu và đào thải các ion âm hay dương qua các đơn vị thận, thận góp phần điều chỉnh tình trạng nhiễm toan (axít hóa: acidosis) hoặc nhiễm kiềm (kiềm hóa: alkalosis) của máu, quá trình điều chỉnh của thận tuy chậm nhưng rất có hiệu quả.

3. Sinh lý niệu quản

Đài thận; bể thận và niệu quản phối hợp co bóp liên tục để đưa nước tiểu từ thận xuống bàng quang. Nhịp co bóp của hai niệu quản không đồng bộ, nhịp co bóp của mỗi niệu quản phụ thuộc tình hình bài niệu của mỗi thận; nếu nhiều niệu quản co bóp nhanh; nếu thiếu niệu quản co bóp rất chậm.

Tốc độ di chuyển nước tiểu trong niệu quản trung bình 2 - 3 cm/giây. Ngoài chức năng đưa nước tiểu từ thận xuống bàng quang, co bóp của niệu quản còn có tác dụng chống sự trào ngược nước tiểu từ bàng quang lên thận.

4. Sinh lý động tác tiểu tiện

Nước tiểu từ hai niệu quản liên tục đổ vào bàng quang làm tăng nhanh trọng lượng nhưng áp suất trong lòng bàng quang tăng chậm hơn vì bàng quang có tính đàn hồi cao ở phần vòm. Khi bàng quang chứa 100 ml nước tiểu áp lực là không (zero). Khi chứa 400 ml áp lực từ 5 - 10 cm nước.

Nhưng khi chứa lên trên 400 ml áp lực bắt đầu tăng nhanh do tính đàn hồi của bàng quang bắt đầu bị hạn chế, áp lực tăng nhanh tác động vào các cơ quan nội cảm thụ ở bàng quang tạo các xung động thần kinh đến tủy sống, lúc này phản xạ muốn tiểu dần hình thành.

Phản xạ muốn tiểu là một phản xạ tự động của tủy sống bị ức chế bởi một trung tâm ở cầu não, cùng với trung tâm ức chế ở vỏ não. Các phản xạ tủy kích thích bàng quang co từng đợt càng làm gia tăng

áp suất. Khi áp suất trong lòng bàng quang lớn hơn sự co thắt của cơ thắt tron; nước tiểu tràn đến cơ thắt vẫn gây cảm giác muốn tiểu tiện.

Khi tiểu tiện trung tâm kích thích ở vỏ não hưng phấn và kìm hãm trung tâm ức chế ở cầu não; vỏ não đồng thời ức chế cơ thắt vân, cơ này giãn ra và nước tiểu phóng ra ngoài liên tục dưới sự co bóp của các lớp cơ bàng quang.

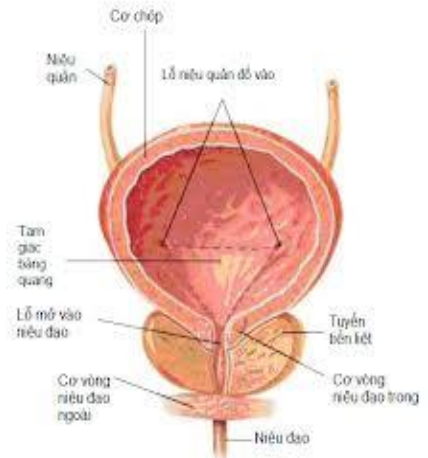
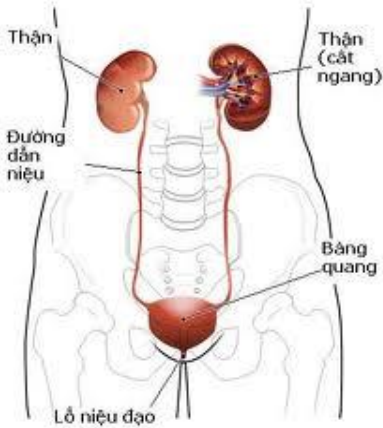
5. Ảnh hưởng của vận động đến hoạt động bài niệu

Khi vận động huyết tăng nhưng do điều hòa thần kinh; thể dịch, cơ thể tập trung máu cho các cơ đang hoạt động nên số máu đến hai thận không tăng hoặc hơi giảm (các tiểu động mạch thận đều co lại) nên số lượng nước tiểu được tạo ra giảm.

Trong quá trình vận động các sản phẩm chuyển hóa chất tăng như acid lactic, creatinin, urê, NH_3 , acid uric, các chất ceton (sản phẩm phân giải dở dang của acid béo) nên các chất này tăng trong nước tiểu, do đó sau vận động nước tiểu "cô đặc hơn" hoặc tỉ trọng nước tiểu cao hơn bình thường, trong nước tiểu có thể xuất hiện glucose, albumin, mucoprotein sau những buổi hoạt động thể lực căng thẳng.

Mặt khác; trong vận động thân nhiệt tăng, nhu cầu thải nhiệt tăng làm tăng lượng bài tiết mồ hôi cũng góp phần làm giảm số lượng nước tiểu. Do vậy sau vận động nên uống bù đủ nước để giúp thận nhanh chóng loại bỏ các chất không cần thiết hoặc có hại cho cơ thể.

Tắm sau vận động làm co mạch máu da; máu dồn về nội tạng (trong đó có thận) cũng là biện pháp tốt giúp tăng bài tiết nước tiểu.



Chương 8: SINH LÝ HỆ NỘI TIẾT

Đại cương: Điều hòa các hoạt động cơ thể được thực hiện qua hai con đường: Thần kinh và thể dịch, điều hòa qua con đường thể dịch chủ yếu qua các nội tiết tố (hormone) lưu thông trong máu, đến phát huy tác dụng ở các cơ quan đích hoặc tuyến đích (cơ quan hoặc tuyến chịu tác dụng của một hay nhiều hormone).

Hormone là những chất có tác dụng sinh học cao, được các tuyến nội tiết hoặc các cơ quan khác tiết ra như: Thận tiết renin, erythropoietin. Dạ dày tiết gastrin. Ruột tiết enteroseptin. Não tiết serotonin. Da và phổi tiết histamin. Các đầu mút thần kinh tiết catecholamin.

Hormone có tác dụng sinh học như: Tăng trưởng, biệt hóa, chuyển hóa vật chất của nhiều tế bào; cơ quan và có tác dụng đặc hiệu ở tuyến đích hay cơ quan đích. Tuy hormone có nghĩa là kích thích tố; nhưng gần đây cả những hormone có tác dụng ức chế cũng được phát hiện ở vùng dưới đồi.

Phân biệt tuyến nội và ngoại tiết: Tuyến nội tiết chế tiết ra các chất thấm thấu trực tiếp vào máu đến tuyến đích hay cơ quan đích mà không thông qua các ống dẫn. Tuyến ngoại tiết sinh ra các chất cần thông qua các ống dẫn đưa đến nơi chịu tác dụng.

Ví dụ: Các tuyến nước bọt, tuyến tiêu hóa...

1. Vùng dưới đồi: Là cơ quan trung gian giữa thần kinh và nội tiết là trạm truyền tín hiệu thần kinh thành tín hiệu dịch thể. Vùng dưới đồi nằm trên tuyến yên có vai trò như "nhạc trưởng" chỉ huy mọi hoạt động của tuyến yên và các tuyến nội tiết khác. Các hormone vùng dưới đồi gọi là releasing hormone (vì kích tuyến yên phóng thích ra các hormone của nó) một số hormone có tác dụng ức chế gọi là inhibiting releasing hormone (thường viết tắt là IRH) vì có tác dụng ức chế trên các tuyến đích, ví dụ:

TRH hormone giải phóng TSH

CPH hormone giải phóng ACTH

GnRH hormone giải phóng FSH, LH.

GRH hormone giải phóng GH.

PRH hormone giải phóng LTH

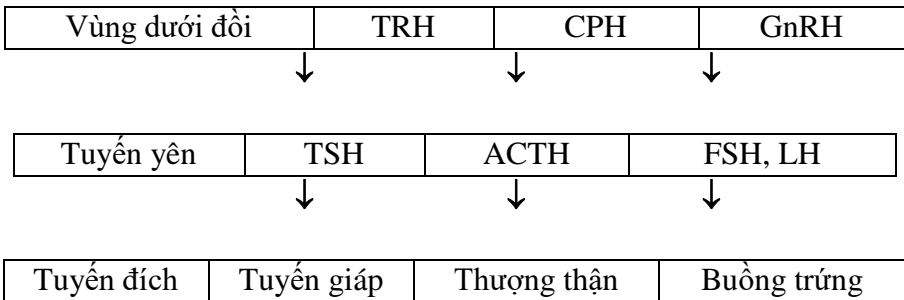
MRH hormone giải phóng MSH.

GIH hormone ức chế GH.

PIH hormone ức chế LTH.

MIH hormone ức chế MSH.

Riêng ADH (anti diuretic hormone) là nội tiết tố chống bài niệu và oxytocin (hormone kích thích tử cung co bóp) trước đây tưởng nhầm là tuyến yên chế tiết, thật ra chúng do vùng dưới đồi tiết và lưu trữ tại tuyến yên.



Sơ đồ tác dụng điều khiển và điều hòa của vùng dưới đồi

2. Tuyến tùng và tuyến ức

2.1 Tuyến tùng (*glandula pinealis*): Tuyến tùng nằm trên củ não sinh tư, từ sơ sinh nó hoạt động ngày càng yếu dần và chấm dứt hoạt động vào năm tám tuổi. Hormone tuyến tùng là melatonin có tác dụng ức chế tuyến sinh dục, nếu tuyến hoạt động yếu; trẻ em dậy thì sớm, các đặc điểm sinh dục phụ phát triển sớm, và ngược lại sẽ xảy ra hiện tượng dậy thì trễ.

2.2 Tuyến ức (*glandula thymus*): Tuyến ức gồm hai tuyến nằm sau xương ức, trước quai động mạch chủ. Tuyến ức chỉ hoạt động ở trẻ em và ngày càng teo dần, đến năm 15 tuổi (lúc dậy thì) nó ngừng hoạt động. Hormone của tuyến ức là thymosin, giống như hormone melanin của tuyến tùng; thymosin có tác dụng ức chế tuyến sinh dục.

3. Tuyến yên Tuyến yên có hình trứng; nằm trong hố yên xương bướm, được màng cứng bao bọc xung quanh và dính vào sàng não bởi một cuống mỏng. Tuyến yên nặng 0,6 gram, kích thước 0,5 x 1,5 cm gồm ba thùy: trước, giữa và thùy sau. Tuyến yên chịu sự chi phối của vùng dưới đồi và tuyến yên chi phối trực tiếp các tuyến nội tiết khác.

3.1. Các hormone thùy trước tuyến yên.

GH: Hormone kích thích sự phát triển cơ thể, có chức năng:

- Tăng tổng hợp protein
- Tăng đường máu
- Giảm tổng hợp mỡ

Thực nghiệm phá bỏ tuyến yên: Con vật ngừng lớn, vật trưởng thành rồi sẽ kém phát triển (lùn). Tiêm tinh chất tuyến yên: Con vật lớn nhanh. Con trưởng thành phát triển quá mức.

TSH: Hormone kích thích tuyến giáp: Tăng phát triển tuyến giáp, tế bào tuyến nở to, mạch máu và nhu mô tuyến phát triển, tăng hấp thu iốt vào tuyến giáp. Thực nghiệm cắt tuyến yên thì tuyến giáp teo lại, triệu chứng thiếu năng tuyến xuất hiện. Tiêm tinh chất tuyến yên hoặc TSH các triệu chứng nhược giáp mất.

ACTH: Hormone kích thích tuyến thượng thận. Có chức năng tăng phát triển vỏ tuyến thượng thận, tăng tổng hợp và chế tiết các hormone vỏ tuyến thượng thận.

β LPH: Hormone kích thích chuyển hóa mỡ, cấu tạo gồm 91 acid amin được phân lập vào năm 1967 đến 1973 từ β LPH người ta phân lập được các peptit có tác dụng giảm đau như thuốc phiện; gọi là endorphine (morphine nội sinh) có hai chức năng: Giảm đau; hạ nhiệt; an thần, giảm nhu động ruột; dạ dày tăng tiết HCl. Tăng chức năng nội; ngoại tiết của tụy tạng.

LH, FSH, Prolactin: Là các hormone kích thích tuyến sinh dục: LH; FSH chỉ có tác dụng sau tuổi dậy thì, còn prolactin có tác dụng trong thời kỳ cho con bú.

3.2. Các hormone thùy giữa tuyến yên

MSH: Hormone kích thích chuyển hóa hắc tố da.

MH: Hormone ức chế chuyển hóa hắc tố da.

Hai hormone này điều hòa chuyển hóa chuyển hóa hắc tố (melanin) của da và mắt (con người).

3.3. Các hormone thùy sau tuyến yên

ADH: Hormone chống bài niệu, có chức năng làm tăng tái hấp thu nước ở ống lượn xa và ống góp ở các tiểu cầu thận.

Oxytocin: Hormone kích thích cơ cơ tử cung (nhất là cuối thai kỳ) và co thắt các cơ trơn ở các ống dẫn sữa của tuyến vú (sau sinh: trẻ mút vú gây phản xạ tăng tiết oxytocin).

4. Tuyến giáp

4.1. Vị trí và cấu tạo: Tuyến giáp ở trước sụn giáp, gồm hai thùy hai bên và eo tuyến ở giữa, chúng được một lớp cân dính vào sụn giáp, do vậy tuyến di động theo sụn giáp lúc nuốt. Kích thước mỗi thùy 2 x 3 x 5 cm, nặng 25 gram. Phụ nữ lúc hành kinh; mang thai; cho bú và mãn kinh tuyến giáp to hơn.

Tuyến giáp được tạo từ các nang tuyến, là những đơn vị chức năng, xung quanh là một lớp tế bào tuyến ở giữa có dịch keo chứa thyroglobulin do tế bào nang tiết ra, đây là nơi tổng hợp và dự trữ hormone T₃ (triiodothyronin) và T₄ (thyrocine).

4.2. Tác dụng của hormone tuyến giáp (thyrocine)

- **Tăng chuyển hóa:** Do tăng Oxygen hóa các chất trong tế bào làm chuyển hóa cơ sở tăng (40% nhiệt năng do cơ thể tạo ra do tuyến giáp) thyrocine làm tăng hấp thu glucose ruột, tăng phân giải glycogen, lipid, protit ở tổ chức.

- **Phát triển cơ thể.** Tăng biệt hóa tế bào, tăng mô xương, cơ vân phát triển, ảnh hưởng tốt dinh dưỡng, da, lông, phát triển cơ quan sinh dục trẻ em và tăng tính dục người lớn.

- **Tăng sức đề kháng, tăng sức phát triển tinh thần:** Nhất là trẻ em, có ảnh hưởng qua lại với nhiều tuyến khác.

4.3. Thay đổi chức năng tuyến

- Nhược năng: Gây bệnh phù niêm (myxoedema)

- Hưng phấn thần kinh giảm, trí nhớ kém.
- Động tác và lời nói chậm.
- Trương lực cơ giảm, trao đổi chất giảm.
- Cường năng: Bệnh cường giáp (basedow)
 - Tăng hưng phấn thần kinh, mau mệt mỏi.
 - Trao đổi chất tăng, mau cạn năng lượng.
 - Tim đập nhanh, tay run.

Hai dạng bệnh nêu trên, không thể cho người bệnh lao động nặng hoặc hoạt động thể thao gắng sức.

Thực nghiệm: Cắt bỏ tuyến giáp con vật non ngừng phát triển, sụn không hóa xương, da dễ lở loét, lông móng dòn dễ gãy; dễ rụng. Rối loạn phát triển sinh dục, rối loạn tâm thần, huyết cầu giảm, huyết áp giảm, tim đập chậm. Nếu hủy tuyến giáp của Nòng nọc nó không thể tiến hóa, suốt đời là Nòng nọc cho đến chết, nếu tiêm tinh chất tuyến giáp; con Nòng nọc này sẽ thànhẾch hay Nhái tùy loài đem thực nghiệm.

5. Tuyến cận giáp

5.1. Vị trí và cấu tạo: Gồm bốn tuyến nhỏ như hạt thóc, nặng 0,03 gram, nằm sau dưới và sau trên hai thùy tuyến giáp. Hormone tuyến cận giáp là parahormone.

5.2. Tác dụng của hormone tuyến cận giáp: Tăng hấp thu calci ở ruột và thận. Hủy cốt bào tăng hoạt động làm tăng calci máu. Giảm tính hưng phấn thần kinh cơ. Giảm phospho máu.

5.3. Cường năng tuyến: Tăng calci máu gây chứng loãng xương, giảm hưng phấn thần kinh gây chứng vô tình cảm, giảm hưng phấn cơ gây nhược cơ, với hậu quả mệt mỏi, táo bón, gầy sút, ứ đọng calci gây sỏi thận; sỏi mật.

6. Các tuyến sinh dục

Tuyến sinh dục gồm tinh hoàn ở nam và buồng trứng ở nữ đây là các tuyến vừa có chức năng nội tiết (tinh hoàn tiết testosterone, buồng trứng chế tiết progesteron và oestrogen) vừa có chức năng ngoại tiết (tinh hoàn sinh tinh trùng, buồng trứng tạo trứng)

- *Chức năng testosteron*: Biệt hóa cơ quan sinh dục lúc trong bào thai. Thúc đẩy sự phát triển cơ quan sinh dục nam. Thúc đẩy sự dậy thì của trẻ em nam. Phát triển giới tính phụ của trẻ em nam: Giọng trầm, vai rộng, khung chậu hẹp, mọc râu; lông mu và lông nách...

Thực nghiệm: Thiến gà trống làm mào teo lại, màu lông xin, hiền lành, mất khả năng sinh dục. Ghép tinh hoàn hay tiêm testosteron màu lông sặc sỡ, hung hăng, đập mái bình thường.

- *Chức năng progesteron*: Giúp trứng đã thụ tinh làm tổ. Tăng niêm mạc tử cung, bài tiết nhiều dịch niêm mạc. Giảm tính co bóp của cơ tử cung (chống sảy thai). Tăng nang tuyến vú; kích thích bài tiết sữa (sau sinh). Giãn khớp khung chậu, đặc biệt trong lúc chuyển dạ.

- *Chức năng oestrogen*: Phát triển cơ quan sinh dục nữ. Tuyến vú phát triển (sau dậy thì). Tăng tính co bóp của tử cung mang thai. Phát triển sinh dục phụ: thể hình và giới tính. Với nam: phát triển tiền liệt tuyến, túi và ống dẫn tinh.

7. Tuyến thượng thận

Có hai tuyến thượng thận nằm trên hai thận tương ứng. Mỗi tuyến thượng thận có hai phần là vỏ (ở ngoài) và tủy (ở trong).

Tủy tuyến thượng thận là hạch thần kinh giao cảm trong đó các tế bào sau hạch đã mất sợi trục và trở thành tế bào chế tiết.

7.1. Hormone tủy tuyến thượng thận: Gồm hai chất: adrenalin và noradrenalin được gọi chung dưới tên catecholamin.

- *Tác dụng tăng quá trình Oxygen hóa*: Adrenalin làm tăng phân giải glucose thành glycogen do đó làm tăng glucose máu và tăng acid lactic máu. Tăng chuyển hóa acid béo để cho năng lượng và nhiệt lượng.

- *Tác dụng trên hệ tuần hoàn*: Catecholamin làm tăng hưng phấn cơ tim: Noradrenalin làm co mạch và tăng huyết áp nhưng huyết áp có xu hướng kẹp (hiệu số giữa huyết áp tối đa và tối thiểu

bé). Tim đập chậm. Adrenalin làm co mạch cơ quan (trừ gan và cơ) do đó huyết áp tuy tăng nhưng không kẹt và tim đập nhanh.

- *Tác dụng trên cơ trơn*: Giãn cơ trơn ruột, dạ dày, bàng quang, phế quản, giãn đồng tử, co cơ dựng lông (nổi da gà), co lách, tăng khả năng hưng phấn thần kinh trung ương.

7.2. Hormone vỏ tuyến thượng thận: Gồm ba loại.

- *Các hormone sinh dục*: Androgen có tác dụng nam hóa. Oestrogen số lượng ít, tác dụng sinh lý không nhiều.

- *Các hormone chuyển hóa đường*: Cortisol, cortisone và corticosterone, tác dụng

- Làm tăng quá trình tổng hợp glucose và glycogen, ức chế sử dụng glucose của tế bào.

- Tuần hoàn: Tăng trương lực cơ tim, tăng huyết áp.

- Thần kinh trung ương: kích thích thay đổi tính tình.

- Hệ tiêu hóa: Tăng bài tiết HCl và men pepsin.

- Tăng các thành phần hữu hình của máu, giảm tạo kháng thể, chống viêm, chống dị ứng và stress.

- *Các hormone chuyển hóa muối*: Aldosteron có các tác dụng tăng hấp thu nước và natri ở ống lượn xa; ống góp. Tăng bài tiết ion K^+ và ion H^+ ở thận.

8. Tụy nội tiết

Tụy ngoài chức năng ngoại tiết (chế tiết dịch tụy) còn là tuyến nội tiết quan trọng, chức năng nội tiết do các tế bào tập hợp thành đảo tụy (đảo langerhans) có cấu tạo như sau:

- Ở giữa là những tế bào bê ta (β) tiết insulin.

- Xung quanh là những tế bào alpha (α) tiết glucagon.

8.1. Chức năng insulin: Làm giảm nồng độ glucose máu bằng ba cách tăng sử dụng glucose và hai cách giảm tạo glucose:

- Tăng vận chuyển glucose từ máu vào tế bào.

- Tăng sử dụng glucose ở tế bào.

- Tăng tổng hợp glucose thành acid béo ở gan.

- Giảm tạo glucose mới.

- Giảm chuyển glucogen thành glucose.

8.2. Chức năng glucagon: Có tác dụng ngược lại với insulin.

- Chuyển glucogen thành glucose.
- Chuyển acid béo thành ceton.
- Kích thích bài tiết GH và insulin.

9. Các tuyến nội tiết và vận động

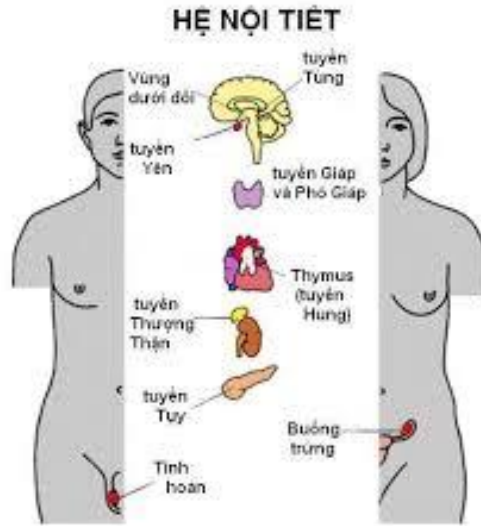
Hoạt động của hệ cơ có liên quan mật thiết đến hoạt động của các tuyến nội tiết: Người già suy cơ thể do suy các tuyến sinh dục, nếu tiêm hormone sinh dục sẽ tăng khả năng hoạt động.

Hormone tuyến thượng thận giảm làm giảm khả năng hoạt động của cơ. Tuyến thượng thận các con chuột sống tự do lớn hơn ba lần tuyến của chuột nuôi thí nghiệm (ít vận động).

Hormone insulin do tụy tiết ra nếu không đủ làm giảm khả năng hoạt động cơ. Những người mắc bệnh tiểu đường do thiếu insulin, hoạt động rất chóng mệt, để điều trị cần phải cho insulin thay thế với liều thích hợp.

Rối loạn tuyến giáp (cường hoặc nhược năng) ảnh hưởng đến khả năng hoạt động cơ (do ảnh hưởng đến hoạt động của hệ tuần hoàn và thần kinh).

Rối loạn tuyến yên làm hoạt động cơ kém hiệu quả, chóng mệt do tuyến yên trực tiếp chi phối các tuyến khác (nhất là vỏ tuyến thượng thận) nên suy tuyến yên kéo theo suy các tuyến khác do nó chi phối.



Chương 9: HỆ CƠ

Hệ cơ đóng vai trò quan trọng trong đời sống sinh hoạt của con người. Hoạt động của hệ cơ ảnh hưởng sâu sắc đến mọi hệ thống và tổ chức. Tổng khối lượng cơ ở người nữ trưởng thành chiếm 35%; nam 40% thể trọng. Trẻ sơ sinh tỉ lệ này khoảng 20% và tăng dần theo lứa tuổi, ngược lại người già tỉ lệ này giảm dần còn khoảng 25%, vận động viên có hệ cơ phát triển tốt, có thể đạt đến 50% thể trọng (trọng lượng cơ thể)

1. Cấu tạo cơ vân Cơ vân là những cơ hoạt động theo ý muốn, có hai đầu bám vào xương nên còn gọi là cơ xương (musculus skeleti), khi nhìn dưới kính hiển vi thấy tổ chức cơ có nhiều vân ngang nên gọi là cơ vân.

Cơ vân cấu tạo bởi nhiều bó cơ, bó cơ được cấu tạo bởi nhiều sợi cơ, sợi cơ là đơn vị cấu tạo và chức năng của cơ vân. Sợi cơ hình trụ, có thể dài đến 12,5cm; nằm dọc theo bắp cơ. Mặt ngoài mỗi sợi cơ có màng gồm hai lớp, bên trong có nhiều nhân nằm sát màng sợi cơ và cơ chất có nhiều tơ cơ. Tơ cơ được cấu tạo bởi các protein co thắt:

- Tơ cơ dày cấu tạo bởi các phân tử myosin có đường kính 100 Å⁰ trọng lượng phân tử 460.000.

- Tơ cơ mảnh cấu tạo bởi các phân tử actin trọng lượng phân tử 43.000, tropomyosin trọng lượng phân tử 70.000 và troponin trọng lượng phân tử 35.000. Các tơ cơ dày và mỏng xếp xen kẽ nhau.

Màu sắc của sợi cơ phụ thuộc vào số lượng cơ chất, nếu nhiều cơ chất sợi cơ có màu đỏ: Chậm bị mệt mỗi khi co cơ, nhưng tốc độ co cơ chậm. Nếu có ít cơ chất sợi cơ có màu trắng: Cơ co nhanh và mạnh nhưng mau mệt hơn các cơ màu đỏ. Ở người có cả hai loại sợi cơ trong một bắp cơ nhưng tỉ lệ không bằng nhau, tỉ lệ này phụ thuộc vào di truyền và rèn luyện.

Người có nhiều sợi cơ đỏ trong cơ vân thì đạt thành tích cao trong các môn thể thao đòi hỏi sức bền, ngược lại sẽ đạt thành tích cao

trong các môn thể thao đòi hỏi sức nhanh, mạnh nếu tổ chức cơ vân có nhiều sợi cơ trắng.

2. Phân loại sợi cơ Các cơ khác nhau được cấu tạo bởi các protein co thắt khác nhau. Sự khác nhau về cấu tạo dẫn đến sự khác nhau về chuyển hóa của cơ. Cơ vân có ba loại chính:

2.1. Cơ loại I: Có màu đỏ, đường kính sợi cơ trung bình, tiêu thụ glycogen trung bình, khả năng Oxygen hóa cao, chuyển hóa ưa khí, hoạt động lâu mệt. Những bắp cơ có chứa nhiều sợi loại I được gọi là cơ đỏ vì nó sậm màu, có đặc điểm đáp ứng chậm, hạn chế những hoạt động nhanh, thời gian tiềm phục dài. Người có cơ loại I chiếm ưu thế sẽ đạt thành tích cao ở môn sức bền. Trong cơ thể những cơ ở lưng có cấu tạo cơ đỏ nhiều.

2.2. Cơ loại IIA: Cũng sậm màu, khả năng Oxygen hóa nhanh, sợi cơ có đường kính nhỏ, khả năng tiêu thụ glycogen cao, đây là hình thái trung gian giữa hai loại I và IIB.

2.3. Cơ loại IIB: Nhạt màu hơn (trắng) có đường kính khá lớn, khả năng tiêu thụ glycogen cao, khả năng Oxygen hóa thấp, chuyển hóa yếm khí, cơ hoạt động mau mệt, nhưng đáp ứng nhanh và biệt hóa nhiều để hoạt động tinh tế. Những bắp cơ có chứa nhiều sợi IIB được gọi là cơ trắng vì nó nhạt màu, có đặc điểm đáp ứng nhanh. Người có loại cơ này chiếm ưu thế sẽ đạt thành tích cao trong các môn đòi hỏi sức nhanh và tố chất khéo léo, trong cơ thể những cơ ở bàn tay, các cơ nhãn cầu được cấu tạo nhiều sợi cơ trắng.

3. Hoạt động cơ trong cơ thể sống

3.1. Đơn vị vận động thần kinh cơ: Gồm tế bào thần kinh vận động (motor neuron) và các sợi cơ (tế bào cơ) do nó chi phối. Mỗi tế bào thần kinh vận động chi phối 100 - 200 sợi cơ (riêng các cơ vận động nhãn cầu chỉ có 3 - 6 sợi). Như vậy trong một bắp cơ có hàng trăm đến hàng nghìn đơn vị vận động thần kinh cơ. Tốc độ dẫn truyền ở tế bào thần kinh vận động từ 100 - 200 mét/giây (xung động thần kinh đi từ tủy sống đến các ngón chân hết 1% giây). Tế bào thần

kinh vận động dẫn truyền xung động thần kinh đi từ trung ương đến cơ quan đáp ứng.

3.2. Tắm vận động: Đầu mút thần kinh (là những nhánh tận cùng của sợi thần kinh vận động) khi đến màng sợi cơ nó được chứa trong rãnh của màng sợi cơ (màng này gọi là *màng sau khớp thần kinh cơ*). Đầu mút này được bao bọc trong một màng gọi là *màng trước khớp thần kinh cơ* giữa hai màng gọi là khe khớp thần kinh cơ. Cả đầu mút thần kinh và màng sau khớp thần kinh cơ gọi là *tắm vận động*.

3.3. Cơ chế dẫn truyền thần kinh qua tắm vận động

Khi hưng phấn đi qua tắm vận động (qua khớp thần kinh cơ) là thông tin chuyển từ tế bào này (neuron) qua tế bào khác (sợi cơ) nên có ba đặc điểm sau:

Tốc độ dẫn truyền: Chậm hơn trong sợi thần kinh hàng ngàn lần (qua một micrômét hết 1% giây)

Hướng dẫn truyền: Từ thần kinh đến cơ (chỉ một chiều)

Cơ chế dẫn truyền: Qua trung gian hóa học (acetylcholin) khi dẫn truyền xong nó bị men đặc hiệu phá hủy (actylcholin bị men cholinesteraza hủy).

4. Sinh lý cơ cơ

4.1. Hiện tượng co cơ: Xảy ra khi có sự khử cực ở màng tế bào cơ, sự khử cực này bắt đầu từ khớp thần kinh cơ. Điện thế động truyền dọc theo sợi và khởi đầu sự co cơ.

4.2. Cơ chế phân tử sự co cơ: Co cơ là do sự trượt của các tơ cơ mảnh trên các tơ cơ dày, hiện tượng xảy ra do sự bẻ gãy và tái lập các cầu nối ngang giữa actin và myosin.

4.3. Các loại cơ cơ:

* *Co cơ đẳng trương:* Khi cơ co mà chiều dài bắp cơ không thay đổi, ví dụ: Cơ tứ đầu đùi co trong tư thế đứng.

* *Co cơ đẳng lực:* Khi cơ co mà chiều dài bắp cơ thay đổi, ví dụ: Cơ nhị đầu cánh tay co khi gấp cẳng tay.

* *Hiện tượng co cứng:* Hay hiện tượng cộng hưởng trong co cơ. Hiện tượng này xảy ra trong trường hợp cơ bị kích thích liên tục

không có thời gian nghỉ thì lực cơ cơ càng lúc càng tăng. Có hai hình thái cơ cứng liên tục:

- Kích thích lần sau rơi vào giai đoạn giãn của lần cơ cơ trước thì cơ cứng không hoàn toàn hay cơ cứng hình răng cưa.

- Nếu những kích thích này có tần số đủ cao hoặc lần kích thích sau rơi vào giai đoạn co rút của lần cơ cơ trước, các đáp ứng cơ sẽ lẫn vào nhau tạo thành sự co thắt liên tục trên điện cơ sẽ không thấy những lần sóng co rút riêng biệt nữa.

5. Sự sản nhiệt khi cơ hoạt động

Năng lượng cung cấp cho cơ phải bằng năng lượng nó tạo ra, năng lượng này thể hiện bằng công của cơ. Hiệu suất cơ học của cơ vân khoảng 50% khi cơ cơ đang lực và bằng không khi cơ cơ đang trường. Nhiệt do cơ tạo ra gồm các dạng sau:

- Nhiệt nghỉ (resting - heat): Là nhiệt sinh ra lúc cơ nghỉ, là nhiệt sinh ra trong chuyển hóa cơ bản.

- Nhiệt khởi đầu (initial - heat): Là nhiệt sinh ra lúc cơ co; nhiều hơn nhiệt nghỉ, nó bao gồm nhiệt hoạt hóa (activation - heat: nhiệt tạo ra khi cơ đang co) và nhiệt ngắn cơ (shortenning - heat: nhiệt sinh ra lúc cơ ngắn lại).

- Nhiệt hồi phục (recovery - heat): Là nhiệt sinh ra bởi quá trình chuyển hóa để đưa cơ về trạng thái ban đầu, nhiệt này gần bằng nhiệt khởi đầu, nhiều hơn nhiệt nghỉ.

- Nhiệt giãn cơ (relaxation - heat): Nhiệt sinh ra lúc cơ đang lực trở lại kích thước ban đầu, là nhiệt biểu hiện công dẫn cơ (cùng với nhiệt hồi phục).

6. Các yếu tố quyết định công của cơ

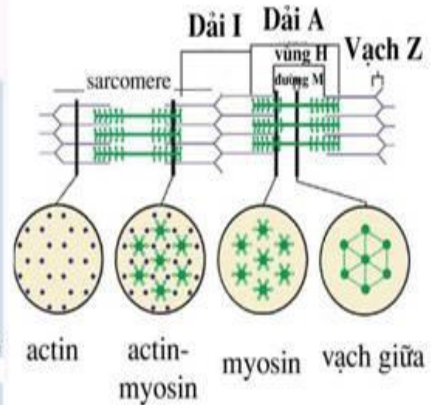
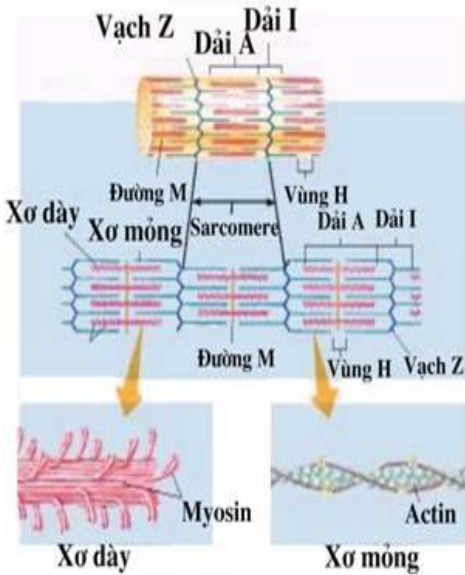
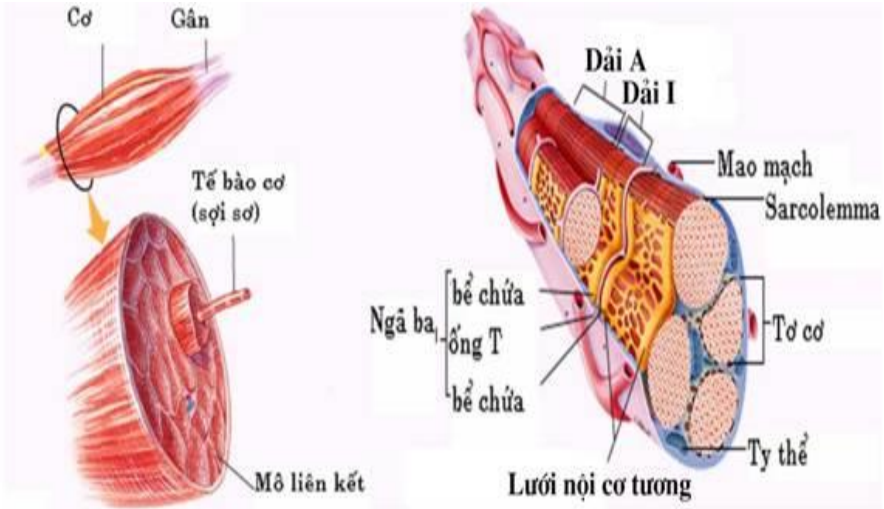
- *Lực co rút của các sợi cơ*: Lực căng cơ càng lớn; công sinh ra càng nhiều. Sợi cơ nhiều cơ chất; công sinh ra lớn hơn sợi ít cơ chất. Tập thể thao làm các sợi cơ phì đại và dự trữ năng lượng cho quá trình cơ cơ tăng nên công tạo ra lớn.

- *Số lượng các sợi cơ tham gia hoạt động*: Số lượng các sợi cơ tham gia hoạt động càng nhiều thì công sinh ra càng lớn, tập thể thao làm tăng số lượng các sợi cơ.

- *Độ dài ban đầu của sợi cơ*: Trước khi co, cơ được kéo càng dài thì công tạo ra càng lớn.

- *Ảnh hưởng của thần kinh*: Thần kinh trung ương có thể ảnh hưởng đến công của cơ bằng cách tăng hoặc giảm số lượng sợi thần kinh chi phối cơ hoặc thay đổi tần số luồng xung động đến chi phối sợi cơ. Hệ thần kinh giao cảm làm tăng khả năng hưng phấn, tăng độ linh hoạt, tăng quá trình trao đổi chất và dinh dưỡng của cơ nên công của cơ khi co tăng.

7. Nguồn năng lượng cung cấp cho hoạt động cơ Nguồn năng lượng cung cấp cho hoạt động cơ là quá trình hóa năng chuyển thành cơ năng nhờ các chất xúc tác sinh vật hoặc các men (enzym), quá trình này xảy ra trong điều kiện có đủ hoặc không có Oxygen (ái khí hoặc yếm khí).



Chương 10: SINH LÝ CƠ QUAN PHÂN TÍCH

1. Tính đặc hiệu của cơ quan phân tích

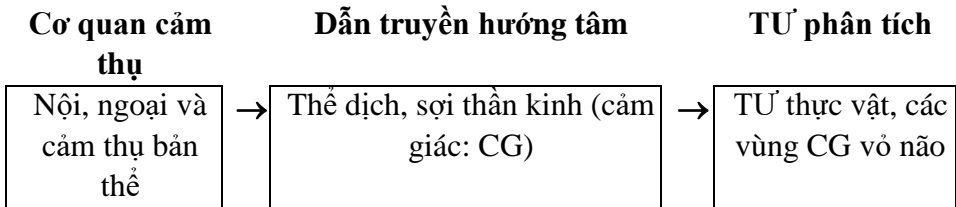
1.1 Đại cương: Những kích thích từ môi trường bên ngoài và bên trong đều được cơ thể thu nhận, nơi tiếp thu kích thích ấy gọi là cơ quan cảm thụ. Có ba loại cơ quan cảm thụ:

Cơ quan nội cảm thụ: Nhận mọi kích thích từ bên trong cơ thể, nó hiện diện khắp mọi cơ quan nội tạng.

Cơ quan ngoại cảm thụ: Nhận mọi kích thích từ bên ngoài cơ thể, nó hiện diện ở ngũ quan: Tai; mắt; mũi; lưỡi và da.

Cơ quan cảm thụ bản thể: Nhận mọi kích thích từ các cơ quan thuộc hệ vận động (cơ; gân; xương và khớp)

Các cơ quan cảm thụ truyền xung động về trung tâm phân tích ở não (trung ương cảm giác) nhờ các dây thần kinh cảm giác hoặc qua đường thể dịch. Thực chất quá trình phân tích cảm giác là nửa đầu của một cung phản xạ. Các cơ quan tham gia vào quá trình phân tích gọi là cơ quan phân tích. Sơ đồ cấu tạo cơ quan phân tích gồm các thành phần sau:



1.2 .Đặc điểm chung của các cơ quan phân tích

1.2.1 Sự phân tích các kích thích xảy ra ở cả ba thành phần của cơ quan phân tích

Cơ quan cảm thụ: Sơ bộ phân tích bước đầu: Mắt phân tích ánh sáng; lưỡi sơ bộ phân tích vị giác.

Xung động trong các dây thần kinh hướng tâm có thể được chọn lọc ở các sinap, ở cấu trúc lưới.

Sự phân tích các kích thích xảy ra ở trung ương thần kinh: tủy sống, vỏ não và các trung tâm thực vật.

1.2.2 Kích thích được cơ quan cảm thụ nhận và truyền qua hai đường

- Thần kinh cảm giác: Do bộ phận ngoại cảm thụ và cảm thụ bản thể thu nhận rồi truyền về trung ương thần kinh, nó có vai trò thông tin các tác động từ môi trường đến cơ thể điều hòa kịp thời các chức năng vận động.

- Thể dịch: Do bộ phận ngoại cảm thụ và cảm thụ bản thể thu nhận rồi truyền về trung ương, nó có vai trò thông tin mọi tác động từ môi trường để cơ thể điều hòa kịp thời các chức năng thông qua thần kinh thực vật.

1.2.3 . Cơ chế hưng phấn của cơ quan cảm thụ

Khi bị kích thích, màng ngoài của các tế bào cơ quan cảm thụ hưng phấn và bị khử cực. Sự khử cực này tương tự như "đáp ứng tại chỗ" tạo ra điện thế của cơ quan cảm thụ hoặc điện thế ngoài (có hoặc không có sự tham gia của các chất trung gian hóa học) khi điện thế nguồn đạt đến mức tới hạn thì gây ra xung động hướng tâm. Trong dây thần kinh hướng tâm loạt xung động khởi phát từ thất ranvier đầu tiên ở gần cơ quan cảm thụ nhất.

1.2.4 . Ngưỡng kích thích của cơ quan nhận cảm

Năng lượng tối thiểu để gây hưng phấn ở cơ quan nhận cảm gọi là ngưỡng kích thích. Ngưỡng kích thích này không cố định, nó thay đổi tùy theo trạng thái của hệ thần kinh, cường độ của kích thích và tính chất của kích thích đặc hiệu hay không.

Kích thích càng đặc hiệu; ngưỡng kích thích càng thấp.

Hệ thần kinh đang hưng phấn thì ngưỡng kích thích giảm (nơi nhận cảm nhạy). Nếu ức chế ngưỡng kích thích tăng (ít nhạy).

Khi cường độ kích thích quá mạnh hoặc kéo dài ngưỡng kích thích tăng. Ví dụ: Mũi quen mùi. Ngược lại; cường độ kích thích yếu thì ngưỡng có thể giảm.. Ví dụ: Mắt từ tối ra sáng.

1.2.5 . Sự hoạt động tương hỗ của cơ quan nhận cảm

Các cơ quan nhận cảm luôn hoạt động tương hỗ, phối kết hợp với nhau.

Ví dụ: Khi ăn; cả thính giác; thị giác; khứu giác; vị giác và cả xúc giác đều được kích thích.

2. Sự thích ứng của thị giác

Mắt là cơ quan thu nhận những kích thích về ánh sáng, giúp con người nhìn thấy thế giới bên ngoài.

Mắt hoạt động như một máy ảnh, khi nhìn một vật thể ở vô cực (mắt thường khoảng 65 mét) hình ảnh hiện lên ở võng mạc và là hình ảnh ngược. Khi nhìn vật ở gần hơn thì mắt phải điều tiết sao cho hình ảnh không rơi ra sau mà hiện lên đúng ở võng mạc. Sự điều tiết bằng cách thay đổi độ cong của thủy tinh thể. Khi nhìn những vật ở gần các thể mi co lại, thủy tinh thể của mắt có tác dụng hội tụ hơn và giúp cho hình ảnh rơi đúng vào võng mạc.

Lượng ánh sáng chiếu vào mắt được điều hòa nhờ mống mắt. Khi ở ngoài sáng các cơ vòng mống mắt co làm đồng tử co lại. Ở nơi tối các cơ nan hoa mống mắt co làm đồng tử giãn rộng ra. Các cơ vòng đáp ứng nhanh hơn các cơ nan hoa, từ nơi tối vào nơi sáng phải hơn mười phút mới thích nghi, còn từ trong tối ra nơi sáng chỉ cần mười giây là hoàn toàn thích nghi.

Muốn nhìn rõ thì vật phải không quá nhỏ để có thể phân biệt được hai điểm khác nhau trên đó, khả năng phân biệt này được đánh giá là sức nhìn của mắt hoặc gọi là thị lực. Bình thường một vật dài 1,5 mm cách xa 5 mét; mắt có thể nhìn rõ.

Các cơ vận động nhãn cầu phối hợp với nhau để quay đồng thời cả hai mắt về phía thuận lợi; làm hình ảnh được rõ nét.

Nếu mắt không tự điều tiết được để hình ảnh rơi vào võng mạc, phải dùng kính để điều chỉnh, đó là các tật khúc xạ của mắt như: Cận thị; viễn thị; loạn thị và mắt người già.

3. Sự thích ứng của thính giác

Cơ quan phân tích âm thanh do tai phụ trách; tai còn là cơ quan nhận cảm giác thăng bằng và tư thế của cơ thể.

Sinh lý cảm giác nghe: Vành tai có chức năng hứng âm thanh. Sóng âm làm rung động màng nhĩ rồi truyền tiếp qua xương búa;

xương đê; xương bàn đạp, đến cửa sổ bầu dục qua đó truyền sóng âm tới ngoại dịch và nội dịch ở mê đạo.

Khi sóng âm truyền tới làm rung động các chất dịch ở mê đạo gây kích thích vào các lông của tế bào thính giác, các tế bào này phát sinh ra những xung động theo sợi trục truyền đến các cơ quan coo-ti đi theo dây thần kinh thính giác (dây VIII) tới thùy thái dương ở vỏ đại não. Tai người nhận âm thanh có tần số 20 - 20.000 héc. Tai nhạy nhất trong khoảng 1.000 - 2.000 héc.

Sinh lý cảm giác thăng bằng: Khi đứng các hạt thạch nhĩ đè lên các lông tơ của những tế bào nhận cảm về thăng bằng tư thế trong ống bán khuyên, nếu nghiêng người hoặc nghiêng đầu gây sự biến đổi các thành phần nói trên, các luồng xung động khởi phát từ đó sẽ truyền theo nhánh tiền đình của dây thần kinh sọ não VIII thông tin cho não biết về tình trạng tư thế của cơ thể.

4. Cơ quan phân tích cảm giác ở da

4.1. Sơ lược giải phẫu: Da là tổ chức bọc ngoài cơ thể; gồm ba lớp: Biểu bì; chân bì và hạ bì, ngoài ra còn có những thành phần phụ như các tuyến bã; các tuyến mồ hôi; lông; tóc; móng và cả mạch máu; thần kinh.

4.2. Hệ thống thần kinh ở da:

- Các đám rối thần kinh thực vật chi phối vận mạch cho các mạch máu dinh dưỡng da, làm co các sợi cơ trơn ở da, chi phối sự bài tiết mồ hôi ở da.

- Các cơ quan nhận cảm phân phối ở da không đều, nhiều ở các đầu chi, cơ quan sinh dục... ít ở thân người. Cơ quan nhận cảm là nơi bắt đầu của các sợi thần kinh cảm giác.

4.3 Nhận cảm về áp lực: Nhận biết cảm giác sờ mó và ấn ép.

Khi các vật thể tiếp xúc hoặc đè ép lên da các tiểu thể meckel, meissener và các mút tận cùng của thần kinh cảm giác quanh chân lông thu nhận kích thích, sau quá trình phân tích cho biết sơ bộ hình thể; kích thước; thể chất; mật độ... của vật thể và cuối cùng cơ thể nhận biết đó là vật gì, cần xử lý ra sao.

4.4 Nhận cảm về nhiệt: Nhận biết cảm giác nóng; lạnh; ẩm; mát
Cảm giác lạnh do các tiểu thể krause thu nhận. Cảm giác nóng do các tiểu thể ruffini thu nhận, sau quá trình phân tích, não có đáp ứng bằng các phản xạ (co hoặc giãn) các mạch máu ở da và tiết mồ hôi (tăng hoặc giảm tiết). Cảm giác về nhiệt có tính chủ quan, da chỉ nhận biết các kích thích nhiệt từ 2⁰C đến 50⁰C, trên hoặc dưới mức này da chỉ có cảm giác đau rát hoặc tê dại.

4.5. Nhận cảm về đau: Cảm giác này thông báo cho trung ương thần kinh về việc cơ thể bị xâm phạm và gây ra hàng loạt các phản xạ phức tạp: Co cơ, co đồng tử, tăng tiết adrenalin, tăng huyết áp...

Trong hoạt động thể thao xúc giác có ý nghĩa đối với thực hiện phối hợp các động tác phức tạp có tiếp xúc (trong môn vật; thể dục dụng cụ) các cơ quan cảm thụ xúc giác hưng phấn khi chạm vào cơ thể đối phương hay dụng cụ và khi da bị căng lúc thực hiện động tác khác nhau.

5. Phân tích cảm giác ở lưỡi (vị giác)

Cơ quan thu nhận cảm giác nếm được phân bố bốn vùng cơ bản từ sau ra trước ở mặt trên lưỡi để nhận biết bốn vị giác chính: *Đắng, chua, mặn, ngọt* các vị khác do sự phối hợp các cảm giác trên tạo ra.

Cơ quan nhận cảm vị giác chỉ tiếp nhận cảm giác khi thức ăn được hòa trong nước. Khi thức ăn không được hòa tan hoặc miệng không đủ nước bọt sẽ khó có cảm giác nếm.

Các loại cảm giác nếm được sơ bộ phân tích ngay tại lưỡi, sau đó tiếp tục phân tích ở trung ương cảm giác, do nhân xám của dây thần kinh sọ não VII phụ (nhận cảm 1/3 trước lưỡi) và thần kinh X (nhận cảm 1/3 sau lưỡi) kết quả phân tích cho biết vị của thức ăn.

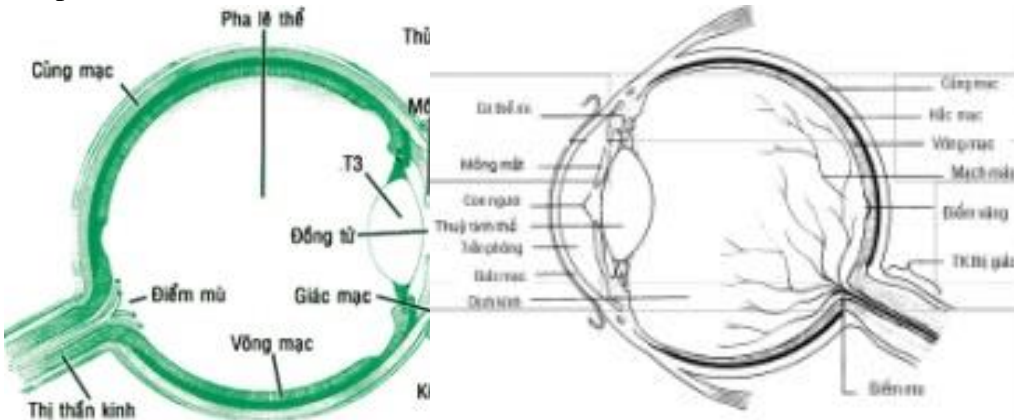
Kết hợp thị giác, khứu giác và cảm giác sờ của lưỡi (do dây thần kinh V chi phối) sẽ phát sinh các phản xạ đáp ứng như: Tiết nước bọt, tiết dịch tiêu hóa...

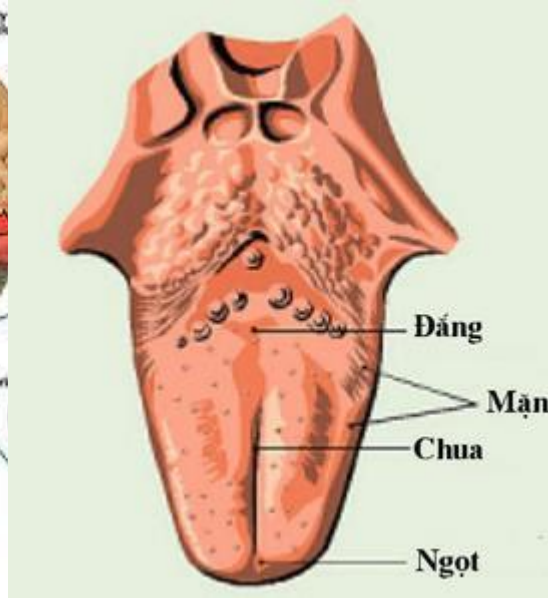
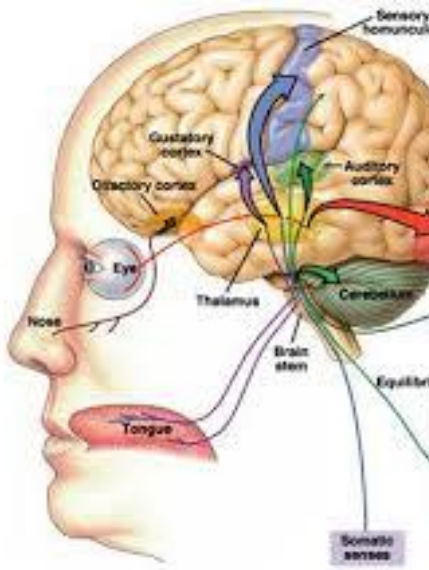
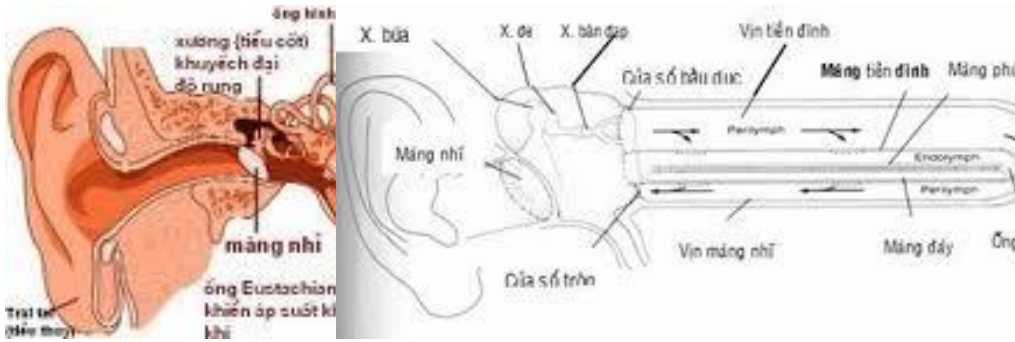
6. Cơ quan phân tích khứu giác (cảm giác ngửi)

Cơ quan nhận cảm về mùi nằm ở niêm mạc phủ bên trong hốc mũi, từ xương xoăn giữa trở lên, nó chỉ chiếm vùng hẹp khoảng $1,5\text{cm}^2$ có màu vàng nâu; nhẵn bóng.

Các phân tử của chất có mùi bốc hơi trong không khí đến niêm mạc mũi và hòa tan vào chất dịch do các tuyến ở niêm mạc mũi tiết ra. Tại mũi sơ bộ phân tích và chuyển về vùng phân tích khứu giác ở vỏ não nhờ dây thần kinh I.

Như vậy muốn có nhận cảm về mùi thì chất có mùi phải bay hơi và hòa tan được. Mỗi loại tế bào thần kinh khứu giác tiếp nhận một mùi riêng, vì thế nó rất chóng "mệt mỏi" nếu tiếp xúc hoài một chất, lúc đầu nhận biết mùi về sau không nhận biết mùi gì, nếu tiếp xúc với mùi khác thì khứu giác hoạt động như thường (cơ chế mỗi sinap).





Chương 11: SINH LÝ HỆ THẦN KINH

SINH LÝ THẦN KINH NGOẠI BIÊN

1. Đặc điểm chung

Hệ thần kinh điều khiển hoạt động của toàn cơ thể sao cho cơ thể luôn thống nhất và thống nhất với môi trường. Khi sự điều hòa bị rối loạn thì sinh bệnh (bệnh tâm thể hoặc bệnh cơ quan).

Đặc biệt; vỏ não là tổ chức cao cấp nhất, là cơ sở vật chất của tư duy và ý thức, các quá trình sinh lý xảy ra ở vỏ não là cơ sở mọi hoạt động tinh thần của con người.

1.1 . Cấu tạo hệ thần kinh: Đơn vị cấu tạo thần kinh là tế bào thần kinh (neuron). Mỗi phần thần kinh gồm chất xám và chất trắng.

Chất xám là tập hợp tất cả các thân tế bào thần kinh.

Chất trắng là tập hợp tất cả các sợi trục tế bào thần kinh.

Thần kinh trung ương: Về vị trí thần kinh trung ương là tập hợp tất cả các chất xám ở não, tủy sống và các hạch thần kinh, về chức năng nó chia hai loại: Thần kinh động vật và thần kinh thực vật. Thần kinh động vật chi phối cảm giác và các cơ vân, nó hoạt động theo ý muốn (có ý thức). Thần kinh thực vật chi phối các cơ trơn và nội tạng, hoạt động không theo ý muốn (không ý thức).

Thần kinh ngoại biên: Là tập hợp chất trắng; tạo thành các đường dẫn truyền thần kinh gồm 12 đôi dây thần kinh sọ và 31 đôi dây thần kinh tủy sống.

1.2 . Chức năng hệ thần kinh

* **Hiện tượng chậm sinap:** Xung động thần kinh dẫn truyền chỉ theo một chiều, có hoặc không qua các neuron trung gian. Tốc độ dẫn truyền ở trung ương chậm hơn ở các dây thần kinh vì phải qua nhiều khớp thần kinh (sinap) đây là hiện tượng *chậm sinap*.

* **Hiện tượng cộng xung động:** Muốn có đáp ứng thì cường độ kích thích phải đạt tới ngưỡng, nhưng khi kích thích dưới ngưỡng

nhiều lần hoặc kích thích dưới ngưỡng đồng thời ở nhiều nơi, vẫn gây được đáp ứng, đó là hiện tượng *cộng xung động*.

* *Hiện tượng môi sinap*: Trung ương thần kinh rất chóng mệt là do các xung động phải truyền qua nhiều sinap và các sinap không tiết kịp các chất trung gian hóa học để tiếp tục dẫn truyền các xung động khác, gọi là hiện tượng *môi sinap*.

* *Hiện tượng nhạy cảm*: Trung ương thần kinh rất nhạy cảm với những biến đổi trong cơ thể như: Thiếu Oxygen, nhiễm trùng, nhiễm độc... sẽ làm trung ương thần kinh rối loạn và dẫn đến rối loạn đáp ứng với các kích thích khác nhau.

* *Hưng phấn và ức chế*:

Hưng phấn là trạng thái hoạt động thần kinh do có yếu tố kích thích hoặc quá trình đáp ứng lại kích thích mạnh hơn bình thường.

Ức chế là quá trình đáp ứng lại các kích thích yếu hơn bình thường hoặc không đáp ứng. Hoạt động hưng phấn và ức chế là sự thống nhất giữa hai mặt đối lập của hoạt động thần kinh, chúng có liên quan chặt chẽ và cần thiết như nhau.

Ví dụ: Một động tác hình thành là do nhóm cơ đồng vận hưng phấn và nhóm cơ đối lập bị ức chế.

* *Hiện tượng ưu thế (nguyên lý ưu thế)*: Khi vùng nào đó của thần kinh hưng phấn thì nó ức chế những vùng xung quanh. *Ví dụ*: Khi trung tâm nuốt hưng phấn (thực hiện động tác nuốt) thì trung tâm nói, ho, thở... bị ức chế (không thể nói, ho, thở...).

* *Hiện tượng phản xạ*: Phản xạ là sự đáp ứng của cơ thể đối với các kích thích thông qua cung phản xạ. *Cung phản xạ* là đường đi của xung động thần kinh trong một phản xạ.

Hoạt động cơ bản của thần kinh trung ương là phản xạ, mọi hoạt động của hệ thần kinh đều là phản xạ. Phản xạ hình thành được là nhờ cung phản xạ. Nếu đơn vị cấu tạo của hệ thần kinh là các neuron thì đơn vị chức năng của hệ thần kinh là cung phản xạ.

1.3 Đặc tính thần kinh ngoại biên: Nhiều sợi thần kinh (sợi trục) hợp thành bó, nhiều bó thần kinh hợp thành dây thần kinh.

1.3.1 .Đặc tính dẫn truyền xung động của sợi thần kinh:

* Sợi thần kinh phải toàn vẹn về giải phẫu và sinh lý: Khi bị rối loạn sinh lý (nhiễm độc, nhiễm lạnh...) hoặc tổn thương giải phẫu (đứt, rách...) thì rối loạn dẫn truyền.

* Mỗi sợi thần kinh dẫn truyền các xung động tách biệt không lan đến các sợi khác.

* Mọi sợi thần kinh có thể dẫn truyền theo cả hai chiều ly tâm và hướng tâm với tốc độ khác nhau, sợi thần kinh có đường kính lớn dẫn truyền nhanh hơn sợi có đường kính nhỏ.

1.3.2 Đặc tính dẫn truyền của khớp thần kinh

* Tại sinap xung động thần kinh chỉ đi một chiều từ sợi trục của tế bào này đến đuôi gai hoặc thân của tế bào khác.

* Tại sinap xung động dẫn truyền đi theo cơ chế hóa học nên tốc độ chậm hơn tại sợi thần kinh (hiện tượng chậm sinap).

* Tại sinap có khả năng dẫn truyền chọn lọc, nó có thể giữ lại không truyền đi luồng xung động nào đó.

1.3.3 Đặc điểm cấu tạo và đặc tính dẫn truyền ở các dây thần kinh

* *Dây cảm giác (hướng tâm):* Là dây thần kinh cấu tạo bởi các sợi trục của các tế bào thần kinh cảm giác, xung động trong dây cảm giác đi từ cơ quan nhận cảm đến trung ương.

* *Dây vận động (ly tâm):* Là dây thần kinh cấu tạo bởi các sợi trục của các tế bào thần kinh vận động, xung động đi từ thần kinh trung ương đến cơ quan đáp ứng.

* *Dây thực vật* là dây ly tâm (đường hướng tâm là thể dịch và dây cảm giác): Là dây thần kinh cấu tạo bởi các sợi trục của các tế bào thần kinh thực vật, sợi trục của các tế bào thần kinh giao cảm tạo nên dây thần kinh giao cảm, sợi trục của các tế bào thần kinh phó giao cảm tạo nên dây thần kinh phó giao cảm.

* *Dây hỗn hợp* có thể dẫn truyền hai chiều: Dây vận động dẫn truyền ly tâm, dây cảm giác dẫn truyền hướng tâm.

* Tốc độ dẫn truyền các loại dây thần kinh khác nhau. Dây vận động dẫn truyền nhanh nhất (60 - 120 mét / giây), kể đến dây cảm giác, chậm nhất là dây thực vật (không có bao myelin).

2. Các đường dẫn truyền thần kinh

2.1 Đại cương: Để thực hiện chức năng của mình, hệ thần kinh có các đường dẫn truyền hưng phấn từ các kích thích của môi trường và dẫn truyền hưng phấn đáp ứng. Có hai loại chính:

- Các đường dẫn truyền cảm giác đi lên vỏ não hoặc tủy sống.
- Các đường dẫn truyền vận động từ não hoặc tủy đi ra.

Đường dẫn truyền hoàn chỉnh gồm 3 neuron nối tiếp nhau:

○ *Neuron cảm giác (sensory neuron)*: Còn gọi neuron hướng tâm, nhận kích thích từ môi trường. Thân neuron thường nằm ở hạch cạnh sống hoặc các hạch cảm giác ở não.

○ *Neuron liên hợp (correlation neuron)*: Tiếp khớp với neuron cảm giác để truyền xung động thần kinh cho neuron vận động.

○ *Neuron vận động (motor neuron)*: Còn gọi là neuron ly tâm, tiếp khớp với các neuron liên hợp để chuyển các xung động thần kinh đến các cơ quan đáp ứng (cơ, tuyến hoặc nội tạng)

Ba neuron trên nối tiếp nhau, cùng với các cơ quan nhận cảm và cơ quan đáp ứng tạo nên cung phản xạ đơn giản.

2.2. Đường dẫn truyền cảm giác: Quan trọng nhất gồm có:

• Đường cảm giác nông có ý thức của da, bao gồm cảm giác sờ mó, áp lực (xúc giác) và cảm giác thống nhiệt (đau; nóng; lạnh) qua bộ phận ngoại cảm thụ.

- Đường cảm giác sâu có ý thức ở xương, khớp, gân, cơ (các cơ quan cảm thụ bản thể) đôi khi ở tổ chức sâu dưới da.
- Đường cảm giác sâu không ý thức nhận cảm giác từ cơ quan nội cảm thụ như cơ, mạch máu và nội tạng.

2.3. Các đường dẫn truyền vận động quan trọng nhất là:

- Các bó tháp: Dẫn truyền vận động theo ý muốn.
- Bó ngoại tháp: Dẫn truyền vận động không theo ý muốn.

3. Sinh lý các đôi dây thần kinh

3.1. Mười hai đôi dây thần kinh sọ não: Về chức năng có ba loại:

- **Các dây thần kinh cảm giác:** (Ba đôi: I, II và VII)

Đôi dây I hoặc dây thần kinh khứu giác thu nhận các kích thích về mùi. Cơ quan cảm thụ ở niêm mạc khứu giác của mũi, qua hố xương sàng ở nền sọ đến trung ương ở hành khứu giác.

Đôi dây II hoặc dây thị giác, nhận kích thích về ánh sáng, màu sắc, đây là dây thần kinh của sự nhìn. Cơ quan cảm thụ ở võng mạc, chui qua lỗ thị giác ở nền sọ, hai dây bắt chéo nhau tạo thành giao thoa thị giác rồi đi đến trung ương ở thùy chẩm.

Đôi dây VIII hoặc dây thần kinh thính giác: Gồm hai nhánh:

Nhánh ốc tai dẫn truyền cảm giác nghe, cơ quan nhận cảm gồm các tế bào ở cơ quan coocti (ở xương đá, tai trong) đi tới trung ương ở hồi hải mã của thùy thái dương.

Nhánh tiền đình dẫn truyền cảm giác thăng bằng của cơ thể các cơ quan nhận cảm đi từ các tế bào của ống bán khuyên (ở xương đá; tai trong) vào trung ương ở nhân tiền đình hành não.

- **Dây thần kinh vận động** (6 đôi III, IV, VI, VII, XI và XII)

Đôi dây II (vận nhãn chung): Trung ương ở não giữa qua khe bướm vào cơ quan đáp ứng là cơ vận động nhãn cầu.

Đôi dây IV hoặc dây cơ chéo to: Trung ương từ nhân xám ở não giữa qua khe bướm ở nền sọ đi vào cơ quan đáp ứng là cơ chéo to ở nhãn cầu (đưa mắt ra ngoài và xuống dưới).

Đôi dây VI hoặc dây vận nhãn ngoài: Trung ương từ nhân xám ở não giữa chui qua khe bướm ở nền sọ đi vào cơ quan đáp ứng là cơ thẳng ngoài nhãn cầu (mắt liếc ra ngoài).

Đôi dây VII hoặc dây thần kinh mặt: Trung ương từ nhân xám ở cầu não chui qua xương đá tai trong đi vào cơ quan đáp ứng là cơ ở mặt và cổ (cơ co tạo các vẻ mặt khác nhau).

Đôi dây XI hoặc dây thần kinh gai: Trung ương từ nhân xám ở hành não chui qua lỗ rách sau ở nền sọ đi vào cơ quan đáp ứng là các cơ ức đòn chũm, cơ thang và các cơ thanh quản.

Đôi dây XII hoặc dây thần kinh dưới lưỡi: Trung ương từ nhân xám ở hành não chui qua lỗ lồi cầu sau ở nền sọ đi vào cơ quan đáp ứng là các cơ dưới lưỡi và một số cơ cổ.

- **Các dây thần kinh hỗn hợp** (Ba đôi: V, IX, X và VII phụ)

Đôi dây V hoặc dây sinh ba: Trung ương từ nhân xám cầu não chia ba nhánh: Nhánh mắt, nhánh hàm trên, hàm dưới.

Đôi dây IX hay thần kinh lưỡi hầu: Nhân nằm ở hành não đi qua lỗ rách sau ở nền sọ, nhận cảm giác nếm ở 1/3 sau lưỡi. Cùng dây V chi phối vận động tuyến nước bọt mang tai.

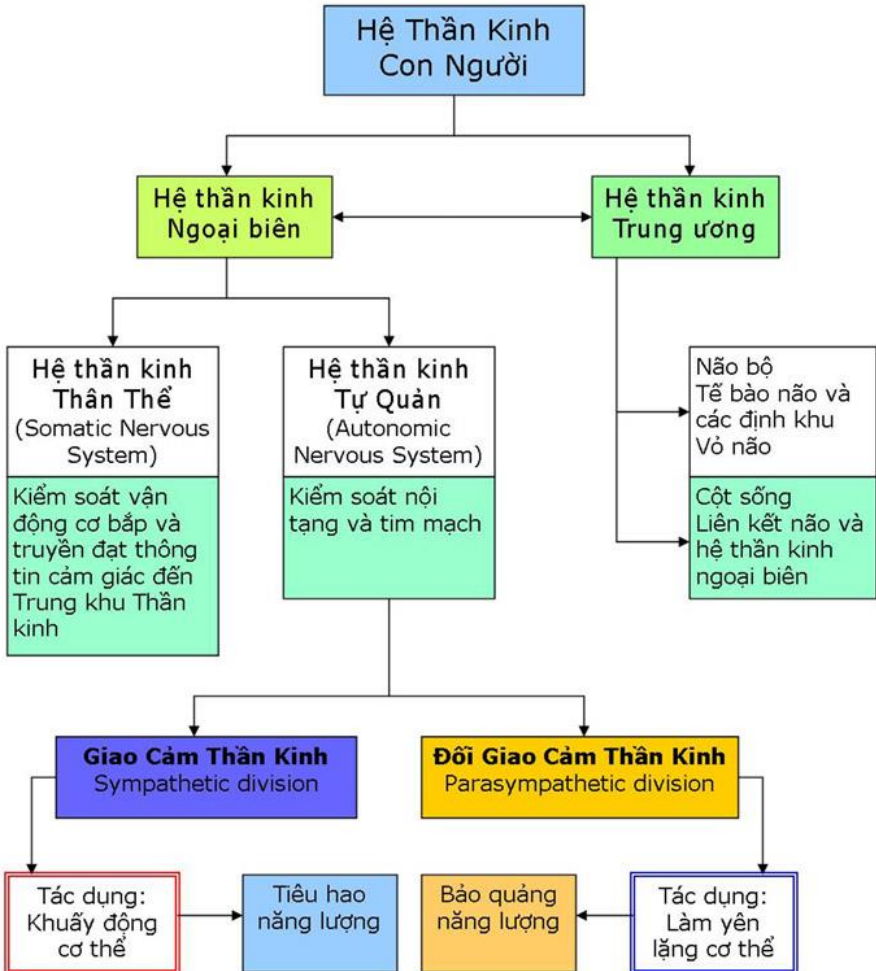
Đôi dây X hay thần kinh phế vị (còn gọi là dây thần kinh lang thang) nhân xám nằm ở hành não qua lỗ rách sau ở nền sọ ra ngoài đi xuống ngực bụng. Đây là dây hỗn hợp chi phối vận động; cảm giác và phó giao cảm quan trọng chi phối các cơ vùng hầu họng, tuyến giáp, thanh quản, thực quản, phế quản, phổi, tim dạ dày, gan, tụy, lách, ruột non, phần lớn ruột già và trực tràng.

Đôi dây VII phụ hay dây trung gian cùng đường với dây VII, nhận cảm giác nếm ở 2/3 trước lưỡi. Chi phối vận động tuyến lệ, các tuyến nhầy ở miệng, tuyến nước bọt dưới hàm và dưới lưỡi.

3.2. Ba mươi một đôi dây thần kinh tủy sống.

Các rễ vận động và cảm giác của các nhân xám ở tủy sống trước khi chui qua kẽ liên đốt sống hợp lại thành dây tủy sống (đoạn cổ, ngực và cùng còn có các rễ thực vật). Mỗi đoạn tủy sống tương ứng với một đôi dây thần kinh tủy sống chi phối vùng tương ứng của cơ thể về vận động, cảm giác và thực vật: 8 ở cổ tạo thành hai đám rối thần kinh cổ chi phối hai chi trên. 12 ở ngực tạo thành hai đám rối thần kinh chi phối chi dưới. 5 ở thắt lưng tạo thành hai đám rối thần kinh chi phối chi dưới. 5 ở xương cùng và 1 ở xương cụt chi phối các cơ quan ở bụng dưới và sinh dục.

Sơ đồ: TỔ CHỨC HỆ THẦN KINH



Chương 12: SINH LÝ THẦN KINH TRUNG ƯƠNG

1. Chức năng tủy sống Tủy sống là trung ương của các phản xạ và cũng là đường dẫn truyền thần kinh quan trọng.

1.1. Chức năng trung ương phản xạ trương lực cơ:

Trương lực cơ là tình trạng cơ không co cũng không duỗi hẳn, nó giữ cơ ở một mức độ căng nhất định.

Tủy sống điều chỉnh trương lực cơ phù hợp với các động tác và các tư thế. Trung ương phản xạ trương lực cơ là chất xám ở tủy. Nếu tổn thương; trương lực cơ rối loạn (cơ co cứng hay mềm nhão)

1.2. Chức năng trung ương các phản xạ thực vật: Có hai loại:

* Phản xạ thực vật có trung tâm cố định; như đoạn tủy ở cổ và lưng là trung tâm làm tim đập nhanh. Đoạn thắt lưng và cùng là trung tâm của phản xạ tiểu tiện, đại tiện và phản xạ cương sinh dục.

* Phản xạ có trung tâm ở khắp tủy sống; như phản xạ tiết mồ hôi, phản xạ co cơ dựng lông, phản xạ co mạch.

1.3. Chức năng trung ương phản xạ gân và cơ:

Đoạn tủy sống cổ vận động cơ hoành, cơ vùng cổ; vai; gáy và các cơ chi trên. Đoạn tủy sống lưng chi phối các cơ vận động thân người. Đoạn thắt lưng và cùng chi phối vận động các cơ ở chậu hông và chi dưới.

1.4. Chức năng trung ương phản xạ da:

Khi gãi lên da ở một số nơi sẽ gây co cơ ở dưới hoặc ở gần vùng đó (phản xạ co cơ ở da bụng; da bìu; da rìa hậu môn...)

Chức năng dẫn truyền của tủy sống: do chất trắng đảm nhận.

2. Chức năng hành não và cầu não

- Trung tâm của hệ hô hấp: Mọi nguyên nhân làm thay đổi nhịp thở đều thông qua trung tâm điều hòa hô hấp.

- Trung tâm phản xạ bảo vệ hô hấp: Phản xạ ho, hắt hơi để tống xuất các vật lạ lọt vào đường hô hấp.

- Trung tâm điều hòa hoạt động của tim mạch: Nhân xám của dây thần kinh số X ở hành não chi phối hoạt động tim mạch.

- Trung tâm của phản xạ tiêu hóa: nuốt, nôn, nhai, tiết nước bọt, các hoạt động của dạ dày; ruột, túi mật, tiết dịch tiêu hóa.

Các trung tâm trên liên hệ với cơ quan nội tạng qua các dây thần kinh sọ não. Tổn thương hành não và cầu não có thể dẫn đến ngưng tim, ngưng thở và tử vong.

3. Chức năng tiểu não

Chỉ huy sự phối hợp động tác, điều hòa trương lực cơ và giữ cho cơ thể được thăng bằng.

3.1 Chỉ huy sự phối hợp động tác tự ý: Tiểu não có chức năng phối hợp động tác theo ý muốn chính xác, đúng tầm, đúng hướng, nhịp nhàng. Khi tiểu não bị tổn thương các hoạt động tự ý bị rối loạn: Động tác vụng về; không chính xác.

3.2 Điều hòa trương lực cơ: Như tủy sống tiểu não có chức năng tăng cường trương lực cơ. Khi tiểu não bị tổn thương trương lực các cơ vân giảm, hoạt động thể lực rất mau mệt.

3.3 Điều hòa thăng bằng cơ thể: Khi tiểu não bị tổn thương không nhận cảm được vị trí của các phần cơ thể, nên đi đứng không vững, khi nhắm mắt trong tư thế đứng dễ ngã.

3.4 Ảnh hưởng đến hệ thần kinh thực vật: Khi kích thích tiểu não, cơ thể xuất hiện những biến đổi như cường giao cảm: Nhịp tim tăng, tăng huyết áp, giãn đồng tử. Mọi hoạt động tiểu não có liên quan mật thiết với sự chỉ huy của vỏ não.

4. Chức năng não giữa (Trung não)

4.1 Phản xạ tư thế và chỉnh thế: Nhân đỏ ở cuống đại não ức chế trương lực cơ, có vai trò quan trọng trong các phản xạ tư thế và chỉnh thế (phối kết hợp với tủy sống, tiểu não, tiền đình và vỏ não)

Phản xạ tư thế: là sự phối hợp của nhiều phản xạ nhằm giữ cơ thể thăng bằng, vững chắc khi đứng, ngồi hoặc làm động tác.

Phản xạ chỉnh thế: Bao gồm phản xạ tổng hợp phức tạp nhằm đưa cơ thể trở lại tư thế bình thường khi nó bị mất thăng bằng.

Nếu cắt bỏ nhân đồ sẽ gây mất tác dụng ức chế trương lực cơ nên tất cả các cơ đều bị co cứng, chân duỗi thẳng, lưng và cổ uốn, phản xạ tư thế và chỉnh thế đều bị mất.

4.2 Phản xạ định hướng: Là những phản xạ phức tạp giúp cơ thể xác định và tập trung chú ý vào nơi xuất hiện kích thích.

4.3 Các phản xạ khác: Dây thần kinh sọ não thứ III chi phối sáu cơ vận động nhãn cầu và phản xạ co; giãn đồng tử. Dây thần kinh sọ não IV vận động nhãn cầu lên trên và vào trong.

5. Chức năng gian não

5.1 Chức năng đồi thị: Đồi thị là trung tâm dưới vỏ của các loại cảm giác, nên tất cả đường dẫn truyền cảm giác đều tới đồi thị, từ đây có các sợi đi lên trung ương cảm giác ở vỏ não.

5.2 Chức năng vùng dưới đồi thị: Vùng dưới đồi là trung tâm của thần kinh thực vật và hoạt động nội tiết, nó điều chỉnh hoạt động của các tuyến nội tiết, chế tiết hormone oxytocin và hormon chống bài niệu ADH (anti diuretic hormone) các quá trình chuyển hóa chất, điều hòa thân nhiệt. Vùng dưới đồi còn liên quan mật thiết với cấu trúc lưới.

5.3 Chức năng cấu trúc lưới: Cấu trúc lưới bao gồm những đám neuron lan tỏa rất rộng; nằm rải rác hoặc tập hợp thành nhân, phân bố quanh tủy sống, các buồng não và trong thân não. Các đường dẫn truyền hướng tâm (cảm giác) hay ly tâm (vận động) đều có nhánh đến cấu trúc lưới. Do đặc điểm cấu tạo như vậy nên cấu trúc lưới có ảnh hưởng đến quá trình nhận cảm và chi phối vận động của toàn cơ thể.

6. Chức năng đại não: Vỏ đại não gồm các vùng chức năng:

6.1. Vùng vận động: Vùng vận động của não nằm ở hồi trán lên nó chi phối các cử động đơn sơ; chưa có sự phối hợp. Chỉ có các điểm của cử động mà không có điểm chỉ chi phối co từng cơ riêng lẻ.

Vùng vận động của chi dưới nằm ở phần trên của hồi trán lên. Vùng vận động của chi trên nằm ở phần dưới, còn của thân người

nằm ở phần giữa của hồi trán lên. Phần nào của cơ thể hoạt động nhiều sẽ chiếm diện tích lớn hơn ở vùng vận động, ví dụ lưỡi và bàn tay chiếm vùng khá rộng bằng cả khu vực của chi dưới.

6.2. Vùng cảm giác: Vùng cảm giác ở hồi đỉnh lên. Thu nhận cảm giác đau và nhiệt độ ngoài da, phân bố vùng cảm giác giống như ở vùng vận động. Tổn thương ở vùng cảm giác hay vận động ở một bên dẫn đến rối loạn cảm giác hay vận động ở cơ thể bên đối diện.

6.3. Các vùng giác quan:

- * Vùng thị giác ở thùy chẩm.
- * Vùng thính giác ở hồi thái dương I.
- * Vùng khứu giác ở thùy thái dương.
- * Vùng vị giác ở dưới hồi đỉnh lên và lẫn với vùng cảm giác của lưỡi.

6.4. Các vùng ngôn ngữ:

Vùng nói ở hồi trán III. Người thuận tay phải nó ở bên bán cầu trái, nếu vùng này bị tổn thương, tuy cơ quan phát âm còn tốt vẫn không nói được. Vùng hiểu lời nói (vecnich) ở hồi thái dương I và II. Nếu bị tổn thương; dù cơ quan thính giác còn tốt (nghe được) nhưng không hiểu được ý nghĩa lời nói.

6.5. Chức năng các nhân xám trung ương:

Các nhân xám trung ương là những trung tâm vận động dưới vỏ não; chỉ huy các vận động không ý thức (không tự ý)

- * Vận động tự ý đã định hình như: đi; chạy (không gắng sức)
- * Phối hợp không có ý thức các vận động quen thuộc (đi xe đạp) do các nhân xám trung ương có liên hệ mật thiết với các trung tâm thần kinh khác.

7. Chức năng thần kinh dinh dưỡng

7.1 Đại cương: Thần kinh thực vật đảm nhận chức năng dinh dưỡng, chi phối hoạt động của các cơ quan nội tạng tạo thuận lợi cho hệ thần kinh trung ương (phần động vật) tập trung vào chi phối các mối liên hệ với môi trường bên ngoài

Thần kinh thực vật điều khiển mọi hoạt động bên trong cơ thể như điều hòa quá trình chuyển hóa, hoạt động của các cơ trơn ở mạch máu, hệ tiêu hóa, hoạt động của tim phổi... nó ảnh hưởng đến quá trình dinh dưỡng và chuyển hóa của cơ vân.

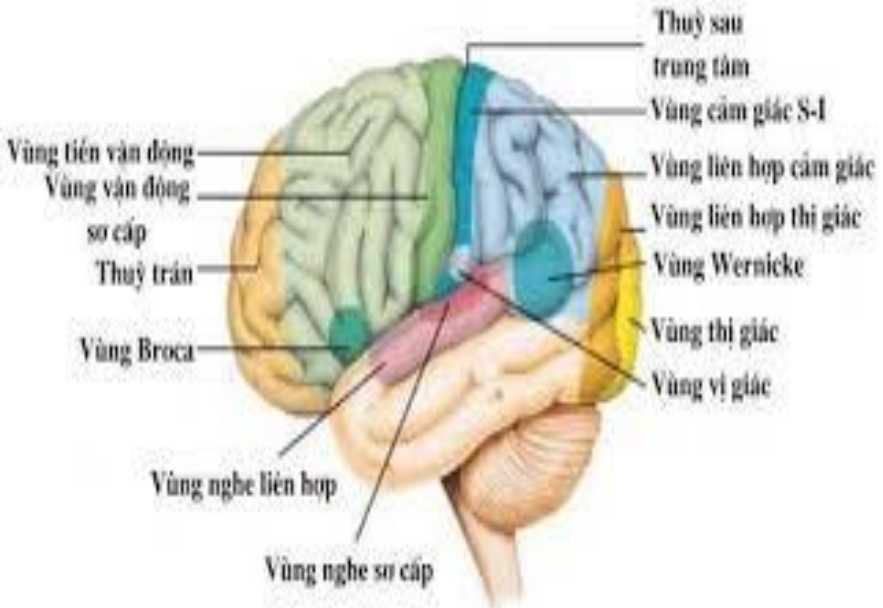
Thần kinh thực vật bao gồm phần giao cảm và phó giao cảm, hai phần này tác động trái ngược nhau nhưng chúng phối hợp điều hòa hoạt động của các cơ quan giúp ổn định nội môi trường.

Thần kinh thực vật có các dẫn truyền trung gian hóa học ở các sinap khác nhau: phần giao cảm là No-adrenalin còn phó giao cảm là Acetylcholin. Khi đưa các chất này vào cơ thể sẽ có tác dụng tăng hoạt động của thần kinh thực vật tương ứng.

Thần kinh thực vật chịu sự chi phối của thần kinh trung ương thông qua não trung gian (đồi thị và vùng dưới đồi) và nó cũng bị ảnh hưởng tương hỗ bởi thần kinh thực vật.

7.2 Tác dụng thần kinh thực vật đối với các cơ quan nội tạng

CƠ QUAN	TÁC DỤNG GIAO CẢM	TÁC DỤNG PHÓ G. CẢM
Động tử, Phổi, Bàn quang	Giãn	Co
Mạch máu, Tâm vị; môn vị	Co	Giãn
Da	Co mạnh	Giãn mạnh
Cơ thắt niệu đạo	Tăng co	Giảm co
Tuyến nước bọt: Tăng tiết	Quánh	Lõng
Huyết áp	Tăng	Giảm
Tim	Nhanh; mạnh	Chậm; yếu
Tuyến tụy, Tuyến dạ dày	Giảm tiết	Tăng tiết
Trương lực dạ dày	Giảm	Tăng
Trương lực ruột non, ruột già	Giảm	tăng



Chương 13 : HOẠT ĐỘNG THẦN KINH CAO CẤP

Động vật cấp thấp hoạt động thần kinh đơn giản trên cơ sở những phản xạ không điều kiện. Động vật cấp cao hoạt động thần kinh do não điều khiển rất phức tạp ví dụ cho biết phân biệt kẻ lạ người quen. Ở người hoạt động tinh thần và tâm lý lại càng tinh vi. Có khi chỉ một lời nói, một dòng chữ cũng gây ra những phản xạ rất phức tạp. Các hoạt động chức năng của võ não được I.P. Paplop gọi là hoạt động thần kinh cao cấp.

1. Phản xạ và cung phản xạ

1.1. Phản xạ: Phản xạ là sự đáp ứng của cơ thể đối với các kích thích từ môi trường bên ngoài hay bên trong cơ thể. Phản xạ là hoạt động cơ bản của hệ thần kinh.

1.2. Cung phản xạ: Cung phản xạ là lộ trình xung động thần kinh hoàn tất một phản xạ. Cung phản xạ gồm 5 phần.

- Cơ quan nhận cảm: Là nơi tận cùng của các neuron cảm giác tiếp nhận các kích thích (xem lại hệ phân tích)

- Dây thần kinh hướng tâm: Là dây cảm giác, dẫn truyền các xung động thần kinh về trung ương thần kinh.

- Trung tâm phản xạ: Ở chất xám, là nơi phân tích tổng hợp và cho các quyết định truyền đến cơ quan đáp ứng.

- Dây thần kinh ly tâm: Là dây vận động, dẫn truyền các xung động thần kinh đến cơ quan đáp ứng.

- Cơ quan đáp ứng: Là cơ xương hay tuyến thực hiện các hoạt động đáp ứng với kích thích vừa nhận (co rút hay bài tiết).

Chỉ một trong 5 thành phần trên bị tổn thương, cung phản xạ bị gián đoạn, phản xạ không được thực hiện.

2. Phản xạ không điều kiện

2.1. Định nghĩa phản xạ không điều kiện: Là loại phản xạ xảy ra khi có một kích thích nhất định (vú mẹ) tác động lên 1 cơ quan nhất định (miệng trẻ) và gây phản xạ nhất định (trẻ bú).

Kích thích (KT) gây phản xạ không điều kiện là kích thích không điều kiện.

2.2. Những đặc điểm của phản xạ không điều kiện

+ Phản xạ không điều kiện có tính chất bẩm sinh có ngay từ khi lọt lòng ví dụ phản xạ nuốt, phản xạ bú.

+ Phản xạ không điều kiện có tính chất từng loài ví dụ phản xạ gân, phản xạ đồng tử đối với ánh sáng.

+ Phản xạ không điều kiện có tính chất di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác *ví dụ* gà nở tự mổ vỡ vỏ trứng bước ra.

+ Phản xạ không điều kiện có tính chất cố định cung phản xạ này không thay đổi do đó bộ phận nhận cảm chỉ thu nhận những kích thích nhất định và đáp ứng cũng có tính chất cố định. *Ví dụ* thức ăn chạm vào lưỡi gây tiết nước bọt còn chiếu ánh sáng vào lưỡi hoặc chạm thức ăn vào da không đáp ứng tiết nước bọt.

+ Phản xạ không điều kiện có tính chất vĩnh viễn không mất đi nếu thành phần trong cung phản xạ không bị tổn thương.

+ Trung tâm của phản xạ không điều kiện ở tuỷ sống ví dụ con ếch mất não vẫn có phản xạ co cơ khi kích thích.

2.3. Ý nghĩa phản xạ không điều kiện

Phản xạ không điều kiện là mối liên hệ giữa cơ thể với môi trường giúp cơ thể thích nghi với thay đổi quen thuộc của môi trường mà các thế hệ sinh vật đã tích lũy thành những bản năng.

Phản xạ không điều kiện đảm bảo mối liên quan chặt chẽ giữa các cơ quan, bảo đảm sự tồn tại của cơ thể.

3. Phản xạ có điều kiện

3.1. Phương pháp thành lập Phản xạ có điều kiện

Phản xạ có điều kiện được thành lập trên người và động vật tuy nhiên thường nghiên cứu hoạt động tiết nước bọt trên chó.

+ Vì chó là con vật quen thuộc sống gần người

+ Vì tuyến nước bọt đối với kích thích vị giác rất nhạy và có thể đo được lượng nước bọt nên đánh giá kết quả chính xác.

+ Vì có thể tiến hành thí nghiệm trường diễn như sau:

Tạo kích thích có điều kiện: Bật đèn 3 đến 5 giây

Liên kết với kích thích không điều kiện: Cho chó ăn thịt, chó tiết nước bọt. **Củng cố** mỗi liên hệ giữa kích thích có điều kiện và kích thích không điều kiện: Lập lại thí nghiệm nhiều lần như trên. Sau 3-20 lần (tuỳ theo loại hình thần kinh của mỗi con chó) thì chó chảy nước bọt ngay sau khi bật đèn

Củng cố phản xạ: Sau mỗi lần bật đèn chó chảy nước bọt thì cho 1 miếng thịt.

3.2. Những đặc điểm của phản xạ có điều kiện

Phản xạ có điều kiện có tính chất kinh nghiệm: Trước khi cho cá ăn; vỗ tay cá sẽ nổi lên, về sau chỉ vỗ tay cá sẽ nổi lên.

Phản xạ có điều kiện có tính chất cá thể: Không phải mọi con cá trong hồ khác cũng nổi lên khi vỗ tay.

Phản xạ có điều kiện không có tính chất di truyền: Thế hệ thứ hai của các con vật thí nghiệm nếu không được huấn luyện sẽ không có phản xạ.

Phản xạ có điều kiện không có tính chất cố định cung phản xạ rất linh hoạt, kích thích có điều kiện có thể thay đèn bằng tiếng chuông hay bằng kích thích ở da.

Phản xạ có điều kiện không có tính vĩnh viễn các phản xạ có điều kiện đã được thành lập nếu không củng cố sẽ mất đi.

Trung tâm phản xạ có điều kiện ở võ não. Con vật bị tổn thương não thì mất phản xạ có điều kiện đã thành lập và không thể xây dựng thêm các Phản xạ có điều kiện mới được.

3.3. Phân loại phản xạ có điều kiện

3.3.1. Phản xạ có điều kiện tự nhiên và nhân tạo

Phản xạ có điều kiện tự nhiên là những phản xạ hình thành trong quá trình sống, phản xạ này có tính chất của loài

Ví dụ: Mèo ghét chuột

Phản xạ có điều kiện nhân tạo: là những phản xạ có điều kiện hình thành do sự tham gia của con người, nó phụ thuộc vào hoàn cảnh sống

Ví dụ: Trâu bò vùng chiến sự biết chạy xuống hầm trú ẩn khi có báo động. Vịt bầy nghe tiếng keng tự kéo về chuồng tại.

3.3.2. Phản xạ có điều kiện do kích thích từ bên ngoài và bên trong cơ thể

Phản xạ có điều kiện nhận kích thích từ bên ngoài qua các cơ quan ngoại cảm thụ (ngũ quan) như tai, mắt, mũi, lưỡi, da nhận các kích thích về tiếng động, ánh sáng, mùi, vị, xúc giác, nhiệt độ. Phản xạ có điều kiện nhận kích thích từ bên trong qua các cơ quan nội cảm thụ.

Ví dụ: Ngay sau khi bơm nước vào dạ dày cho điện giật ở chân, về sau chỉ cần bơm nước vào dạ dày là con chó tự động giật chân sau.

3.3.3. Phản xạ có điều kiện do tác nhân thời gian

Ở đây phản xạ có điều kiện hình thành với kích thích có điều kiện là thời gian

Ví dụ: Mỗi 60 phút cho ăn, về sau cứ mỗi 60 phút chó tiết nước bọt một lần. Phản xạ này là cơ sở của nếp sống điều độ và giải thích nhịp sinh học.

3.3.4. Phản xạ có điều kiện do thuốc

Sau vài lần tiêm morphin bệnh nhân ngủ; về sau chỉ cần tiêm nước cất vào cùng thời điểm những lần tiêm morphin cũng gây cảm giác buồn ngủ.

3.3.5. Phản xạ có điều kiện nhiều cấp

Kích thích có điều kiện dựa trên kích thích không điều kiện gây nên phản xạ có điều kiện cấp một, tương tự KTCĐK này liên hệ với KTCĐK khác dựa trên KTKĐK thành lập được phản xạ có điều kiện cấp hai cứ thế có thể xây dựng được phản xạ có điều kiện nhiều cấp.

Ví dụ:

* Phản xạ có điều kiện cấp một

+ Chiếu đèn - cho ăn - chó tiết nước bọt

* Phản xạ có điều kiện cấp hai

+ Tiếng keng - chiếu đèn - cho ăn - chó tiết nước bọt

Trên chó chỉ có thể xây dựng phản xạ có điều kiện cấp hai còn ở trẻ em có thể đến cấp sáu.

Như vậy phản xạ có điều kiện không những có thể xây dựng trên cơ sở phản xạ không điều kiện mà còn xây dựng trên một phản xạ có điều kiện khác nhưng phải được củng cố.

Kết luận:

* Phản xạ có điều kiện là một phát hiện quan trọng giúp tìm hiểu chức năng của hệ thần kinh cao cấp.

* Nghiên cứu phản xạ có điều kiện cho thấy tính linh hoạt của hệ thần kinh trong việc thích ứng với môi trường

* Phản xạ có điều kiện được ứng dụng nhiều trong các ngành học khác nhau như tâm lý, giáo dục, thể dục thể thao.

4. Ức chế trong võ não

* Nơron có thể ở hai trạng thái

+ Hưng phấn: khi bị kích thích thì có đáp ứng

+ Ức chế: Tạm thời giảm hay mất khả năng đáp ứng

* Võ não cũng có thể ở hai trạng thái

+ Hưng phấn: Có tác dụng tham gia thành lập phản xạ

+ Ức chế: Tác dụng kìm, làm yếu hay xoá bỏ các phản xạ.

Có hai loại ức chế

4.1. Ức chế không điều kiện:

Là những ức chế có tính chất bẩm sinh. Có hai loại:

4.1.1. Ức chế ngoài:

Là ức chế xảy ra khi đồng thời với kích thích để gây PXCĐK có 1 kích thích khác, thì kích thích mới này sẽ kìm hãm làm PXCĐK không hình thành được hay rất yếu.

Ví dụ: Thành lập PXCĐK bằng ánh đèn, nhưng ngay khi đèn đỏ có một tiếng động mạnh thì không gây phản xạ tiết nước bọt hoặc tiết ít hơn lúc thường.

Ức chế ngoài giúp dập tắt những phản xạ quen thuộc, kìm hãm các phản xạ bản năng giúp cơ thể tập trung vào nhân tố mới, xem nó có đặc điểm gì? Lợi hay hại? Để ứng phó kịp thời

4.1.2. *Ức chế trên giới hạn:*

Là ức chế xảy ra khi kích thích có điều kiện vượt giới hạn về cường độ hay thời gian bình thường để gây PXCĐK thì PXCĐK không hình thành được hay rất yếu.

Ví dụ: Thành lập PXCĐK bằng đèn 60 watts nếu bật đèn 300 watts thì không gây phản xạ tiết nước bọt hoặc tiết rất ít.

Ức chế trên giới hạn có tác dụng bảo vệ võ não khỏi bị tổn thương trước những kích thích quá mạnh.

4.2. *Ức chế có điều kiện*

Là ức chế xuất hiện do kinh nghiệm sống. Nó xuất hiện nếu PXCĐK không kết hợp với PXCĐK. Có 3 loại.

4.2.1. *Ức chế dập tắt:*

Là ức chế xuất hiện khi KTCĐK (như ánh đèn) không được củng cố bằng kích thích không điều kiện (như thức ăn). Nhờ ức chế này giúp xoá bỏ những tập tính không còn phù hợp

4.2.2. *Ức chế chậm*

Là ức chế xuất hiện khi có sự thay đổi thời gian giữa KTCĐK và KTKĐK.

Ví dụ: Thay vì bật đèn xong cho chó ăn ngay ta chờ sau 5 phút mới cho ăn. Về sau con chó chỉ tiết nước bọt sau 5 phút.

Ức chế chậm giúp đáp ứng đúng lúc với kích thích.

4.2.3. *Ức chế phân biệt*

Là ức chế xuất hiện khi có kích thích gần giống KTCĐK mà không được củng cố. *Ví dụ:* Lúc đầu dùng đèn tròn sau dùng đèn huỳnh quang mà không cho ăn về sau dù bật đèn tròn chó vẫn không tiết nước bọt.

Ức phân biệt còn xuất hiện khi cùng lúc có hai KTCĐK mà không củng cố, chỉ củng cố nếu có một trong hai KTCĐK đó thì KTCĐK không được củng cố là tác nhân gây ức chế.

Ví dụ: Chiều đèn - cho ăn - chó tiết nước bọt

Chuông + chiều đèn - không cho ăn - không tiết

Ở đây tiếng chuông là tác nhân gây ức chế

* *Lưu ý*: ức chế không phải là sự nghỉ ngơi của võ não, đó là dạng hoạt động khác giúp bảo vệ võ não và điều hoà hoạt động của võ não cho thích nghi với ngoại cảnh và điều kiện sống. Sinh vật càng cao cấp quá trình ức chế càng tinh vi và chúng dễ thích nghi với môi trường hơn.

5. Chuyển biến hưng phấn và ức chế ở võ não

5.1. Khuyếch tán và tập trung các quá trình hưng phấn và ức chế

Hưng phấn và ức chế không tồn tại vĩnh viễn tại một điểm nào ở võ não. Khuyếch tán là sự lan toả ức chế hoặc hưng phấn từ một vùng ra các vùng lân cận (giống viên đá rơi xuống mặt nước tạo nên các đợt sóng lan toả). Tập trung là sự khu trú các quá trình ức chế hoặc hưng phấn từ nhiều vùng ở võ não về một vùng. Hưng phấn và ức chế, khuyếch tán và tập trung là những quá trình luôn chuyển hoá lẫn nhau.

5.2. Hiện tượng cảm ứng ở võ não

Là tác động qua lại của hưng phấn và ức chế. Có hai loại

5.2.1. Cảm ứng trong không gian

Khi hưng phấn xuất hiện tại một điểm ở võ não các điểm quanh đó liền xuất hiện quá trình ức chế. Ngược lại khi ức chế xuất hiện tại một điểm nào đó ở võ não cùng đều gây hưng phấn ở các vùng xung quanh

5.2.2. Cảm ứng trong thời gian

Khi hưng phấn xuất hiện thì sau khi nó kết thúc ức chế xuất hiện. Ngược lại sau ức chế có cảm ứng sinh hưng phấn.

5.3. Bức thảm muôn hình về chức năng võ não

Các quá trình khuyếch tán và tập trung cũng như hiện tượng cảm ứng qua lại của hưng phấn và ức chế diễn ra liên tục trên võ não. Cùng một lúc trên võ não đều có nhiều điểm hưng phấn và ức chế xuất hiện do kích thích rất phong phú và phức tạp của môi trường.

Tất cả những quá trình những hiện tượng nói trên "gặp gỡ nhau, rồi tổ chức nhau lại, hệ thống hóa nhau lại, tạo thành một hệ thống

động học vĩ đại" như một bức tranh muôn hình về chức năng của võ não.

6. Phân tích và tổng hợp ở võ não

6.1. Hoạt động phân tích

Nhờ có các cơ quan phân tích, các trung tâm nhận cảm ở võ não biết được

- Loại kích thích: ánh sáng tiếng động, cơ học, hoá học, mùi vị, nhiệt độ...

- Tính chất của kích thích như: cường độ, tần số thời gian, khoảng cách...

Qua quá trình phân tích ta có cảm giác. Cảm giác là sự phản ánh sơ bộ của thế giới khách quan.

6.2. Hoạt động tổng hợp

Là hoạt động liên kết tác dụng của nhiều kích thích, kết hợp các cảm giác kết hợp các cảm giác và phản xạ.

+ Kết hợp cảm giác và một chức năng của cơ thể tức thực hiện một PXCĐK đó là hoạt động tổng hợp đơn giản.

Ví dụ: Cảm giác lạnh xuất hiện ở da sẽ co cơ dựng lông, co các mạch máu ngoại biên.

+ Kết hợp cảm giác và một PXCĐK sẽ hình thành PXCĐK là hoạt động tổng hợp phức tạp hơn.

6.3. Động hình

Những phản xạ liên tiếp xảy ra trong một thời gian nhất định để lại trong võ não những dấu vết của trình tự diễn biến liên hệ chặt chẽ với nhau thành một khối dấu vết gọi là động hình động học gọi tắt là động hình.

Nói cách khác động hình là thói quen trong đời sống, nó giúp con người thích ứng nhanh với hoàn cảnh sống phức tạp đỡ phải suy nghĩ, tập trung chú ý nhiều .

Ví dụ: Những thói quen trong động tác đi xe đạp (người sử dụng xe đạp lâu năm) gần như là một chuỗi phản xạ liên hoàn, không khó khăn như những người mới biết đi xe đạp.

Mặt khác động hình làm giảm khả năng suy nghĩ, phán đoán có xu hướng ứng phó với mọi hoàn cảnh một cách tự động, máy móc.

7. Đặc điểm hoạt động thần kinh cao cấp của người

7.1. Hệ thống tín hiệu thứ nhất:

Bao gồm những kích thích từ bên ngoài, có tác dụng phản ánh cho người và vật biết được tình trạng của môi trường xung quanh. Những kích thích này có tính chất cụ thể

Ví dụ: Thịt, tiếng động, lửa...

7.2 Hệ thống tín hiệu thứ hai:

Bao gồm tiếng nói và chữ viết, đây là những kích thích có tính chất trừu tượng chỉ con người mới nhận biết được (tín hiệu thứ hai có tính đặc hiệu cho từng loài, hoặc cho từng cộng đồng nhân loại)

Hệ thống tín hiệu thứ hai cũng mạnh bằng hệ thống tín hiệu thứ nhất.

Ví dụ: Thấy đám cháy cũng đáp ứng giống như khi nghe hô hoán *cháy! cháy!*

Ở người, chính nhờ hệ thống tín hiệu thứ hai mới có sự thành lập tư duy.

7.3. Các loại hình thần kinh ở người:

Căn cứ vào hai hệ thống tín hiệu có thể phân loại thần kinh người như sau:

- Loại TK nghệ sĩ: Hệ thống tín hiệu thứ nhất chiếm ưu thế thiên về cụ thể, nhiều tình cảm.
- Loại TK lý trí: Hệ thống tín hiệu thứ hai chiếm ưu thế, lý trí mạnh hơn tình cảm. Hoạt động có cân nhắc.
- Loại TK trung gian: Hai hệ thống tín hiệu cân bằng.

