ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH THANH HÓA

TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN HÓA, THỂ THAO VÀ DU LỊCH

TẬP BÀI GIẢNG

SINH LÝ HỌC THỂ DỤC THỂ THAO

(Dành cho sinh viên ngành Quản lý thể dục thể thao)

Giảng viên soạn : Lê Văn Dũng

Bộ môn : Quản lý thể dục thể thao

Khoa : Quản lý thể thao

Mã học phần : QTT007

THANH HÓA, NĂM 2018

1. Mục tiêu và yêu cầu của môn học/HP.

*** Mục tiêu tổng quát**

Sinh lý học TDTT là HP bắt buộc cho sinh viên các trường cao đẳng, đại học TDTT, là một HP khoa học tự nhiên có mối liên quan chặt chẽ với nhiều HP khoa học khác như giải phẫu học TDTT, sinh hoá TDTT, sinh cơ học TDTT, y học TDTT, vệ sinh học TDTT, tâm lý học TDTT, lý luận giáo dục thể chất và huấn luyện thể thao. Mục tiêu của môn học nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cơ chế hoạt động của các cơ quan trong cơ thể người trong điều kiện bình thường và những biến đổi ở các cơ quan dưới tác động của hoạt động thể lực.

Chương trình đào tạo trong lĩnh vực TDTT đòi hỏi phải nắm vững những kiến thức về qúa trình hoạt động sống của cơ thể con người. Nền tảng của các quá trình hoạt động sống đó là những thay đổi sinh lý của từng hệ cơ quan ở trạng thái bình thường và trạng thái hoạt đông. Vì vậy việc đưa vào nghiên cứu HP sinh lý học TDTT trong trường đại học Văn hoá, Thể thao và Du lịch Thanh Hoá là một tất yếu khách quan và là mục tiêu quan trọng của quá trình đạo tạo lĩnh vực TDTT của nhà trường.

*** Mục tiêu cụ thể (kiến thức, kỹ thuật, kỹ năng)**

- Kiến thức:

+ Hiểu được cấu tạo của cơ thể phù hợp với chức năng liên quan đến quá trình vận động.

+ Hiểu được cơ chế của các quá trình sinh lý diễn ra bên trong cơ thể.

+ Hiểu được quá trình sinh lý TDTT.

- Kỹ thuật, kỹ năng:

Kỹ năng khai thác kiến thức lý luận về sinh lý học để vận dụng có hiệu quả trong lĩnh vực hoạt động thể dục thể thao (tới bản thân người học trong quá trình học tập nghiên cứu, tới vận động viên, tới các nhà quản lý TDTT...)

2. Cấu trúc tổng quát môn học/HP

TT	Nội dung cơ bản của bài	Tổng số tiết	Số tiết GV hướng dẫn	Số tiết SV tự học nhóm	Số tiết SV nghiên cứu ngoài xã hội
	Tín chỉ 1: Những vấn đề chung	**20**	**12**	**3**	**5**

	của sinh lý học TDTT - Hệ điều khiển cho hoạt đông TDTT				
	<u>Bài 1:</u> Những vấn đề chung của sinh lý học TDTT *1.1. Những vấn đề chung của sinh lý học* 1.1.1 Nội dung của môn sinh lý học 1.1.2. Sơ lược về sự phát triển của sinh lý học 1.1.3. Cơ thể và các đặc tính sinh lý của tổ chức sống 1.1.4 Hoạt tính điện của tổ chức sống 1.1.5. Cơ chế dẫn truyền hưng phấn 1.1.6. Sự dẫn truyền hưng phấn qua sinap. *1.2 Sinh lý tế bào.* 1.2.1. Cấu tạo và chức năng của tế bào 1.2.2. Cơ chế vận chuyển các chất qua màng trế bào.	**06**	**05**	**01**	**00**
	<u>Bài 2:</u> Hệ điều khiển cho hoạt động TDTT *2.1. Sinh lý học đại cương về hệ thần kinh trung ương* 2.1.1. Tế bào thần kinh 2.1.2. Ức chế trong hệ thần kinh trung ương 2.1.3. Cơ chế hoạt động của hệ thần kinh trung ương – phản xạ.	**14**	**07**	**02**	**05**

	2.1.4. Đặc điểm hoạt động của trung tâm thần kinh 2.1.5. Chức năng của các phần khác nhau hệ thần kinh trung ương 2.1.6. Sự điều khiển thần kinh đối với hoạt động vận động. *2.2. Sinh lý hệ thần kinh thực vật* 2.2.1. Cấu tạo và chức năng 2.2.2. Đặc điểm tác động của hệ thần kinh thực vật. *2.3. Hoạt động thần kinh cấp cao* 2.3.1. Khái niệm 2.3.2. Phản xạ có điều kiện và không điều kiện; phân loại phản xạ có điều kiện; ức chế phản xạ có điều kiện 2.3.3. Điều kiện và cơ chế sinh lý để hình thành phản xạ có điều kiện 2.3.4. Định hình động lực và ngoại suy trong hoạt động thần kinh cấp cao 2.3.5. Cơ cấu sinh lý của hành vi hoàn chỉnh *2.4. Sinh lý các hệ cảm giác* 2.4.1. Sơ đồ chung và chức năng 2.4.2. Đặc điểm chung 2.4.3. Hệ cảm giác: Thị giác, thính giác, tiền đình, vận động 2.4.4. Ý nghĩa của hệ cảm giác trong hoạt động vận đông. *2.5. Sinh lý chức năng nội tiết*				

	2.5.1. Khái niệm, chức năng nội tiết, hoocmôn 2.5.2. Các tuyến nội tiết 2.5.3. Sự thay đổi hoạt động của các tuyến nội tiết trong hoạt động thể lực				
	Tín chỉ 2: Hệ trao đổi chất và năng lượng và Hệ vận chuyển oxy cho hoạt động thể lực	**20**	**12**	**3**	**5**
	<u>Bài 1:</u> Hệ trao đổi chất và năng lượng cho hoạt đông thể lực *1.1. Sinh lý hệ tiêu hóa* 1.1.1. Khái quát về tiêu hóa 1.1.2. Quá trình tiêu hóa ở ống tiêu hóa 1.1.3. Quá trình hấp thu ở ống tiêu hóa 1.1.4 Ảnh hưởng của vận động đến tiêu hóa. *1.2. Chuyển hóa các chất* *1.3. Chuyển hóa năng lượng* *1.4. Sinh lý bài tiết và điều hóa thân nhiệt.*	**10**	**05**	**02**	**03**
	<u>Bài 2:</u> Hệ vận chuyển oxy cho hoạt động thể lực. *1.1. Sinh lý học của máu* 1.1.1. Chức năng của máu 1.1.2. Nhóm máu (Các nhóm máu) 1.1.3. Đông máu (Hiện tượng... tác dụng)	**10**	**07**	**01**	**02**

	1.2. Sinh lý tuần hoàn 1. 2.1. Sinh lý học tim 1.2.2. Sinh lý mạch máu *1.3. Sinh lý học hô hấp* 1.3.1. Hiện tương cơ học của quá trình hô hấp và thể tích hô hấp 1.3.2 Quá trình vận chuyển và trao đổi khí. 1.3.3 Hô hấp trong vận động				
	Tín chỉ 3: *Sinh lý học hệ vận động (hệ thần kinh – cơ) - Sinh lý hoạt động TDTT*	**20**	**12**	**3**	**5**
	<u>Bài 1:</u> Sinh lý hệ vận động (hệ thần kinh cơ) 1.1. Cấu tạo bộ máy thần kinh cơ 1.2. Cơ chế co cơ 1.3. Năng lượng của sự co cơ 1.4. Các hình thức và chế độ co cơ 1.5. Phân loại đơn vị vận động 1.6. Điều khiển sự co cơ	**07**	**04**	**01**	**02**
	<u>Bài 2.</u> Sinh lý hoạt động TDTT *2.1. Phân loại và đặc tính sinh lý chung của bài tập thể thao* 2.1.1. Phân loại các bài tập thể thao 2.1.2. Đặc tính sinh lý của các bài tập động có chu kỳ 2.1.3. Đặc tính sinh lý của nhưng hoạt động có chu kỳ với công suất biến đổi 2.1.4. Đặc tính sinh lý của hoạt	**13**	**08**	**02**	**01**

	động không chu kỳ và thay đổi 2.1.5. Đặc tính sinh lý của hoạt động tĩnh lực 2.1.6. Đặc tính sinh lý của những hoạt động định tính. *2.2. Cơ sở sinh lý của các tố chất* vận động và trình độ tập luyện. 2.2.1. Cơ sở sinh lý của các tố chất vận động 2.2.2. Cơ sở sinh lý của tố chất sức nhanh; mạnh; bền; khéo léo. 2.2.3. Đặc điểm sinh lý của sự phát triển các tố chất vận động. 2.2.4. Cơ sở sinh lý của trình độ tập luyện *2.3. Đặc điểm các trạng thái sinh lý của cơ thể xuất hiện trong hoạt động thể dục thể thao* 2.3.1. Trạng thái trước vận động và khởi động 2.3.2. trạng thái bắt đầu vận động và vận động. 2.3.3. Trạng thái ổn định và khi mệt mỏi 6.3.4. Đặc tính sinh lý của quá trình phục hồi. *2.4. Đặc điểm sinh lý của thanh thiếu niên trọng tập luyện thể dục thể thao* *2.5. Đặc điểm sinh lý của người cao tuổi trong tập luyện thể dục thể*				

	thao *2.6 Đặc điểm sinh lý của phụ nữ trong tập luyện thể dục thể thao.*				

3. Tín chỉ 1: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG CỦA SINH LÝ HỌC TDTT – HỆ ĐIỀU KHIỂN CHO HOẠT ĐỘNG TDTT

3.1. Danh mục tên bài tín chỉ 1:

TT	Nội dung cơ bản của bài	Tổng số tiết	Số tiết GV hướng dẫn	Số tiết SV tự học nhóm	Số tiết SV nghiên cứu ngoài xã hội
	<u>Bài 1:</u> Những vấn đề chung của sinh lý học TDTT *1.1. Những vấn đề chung của sinh lý học* 1.1.1 Nội dung của môn sinh lý học 1.1.2. Sơ lược về sự phát triển của sinh lý học 1.1.3. Cơ thể và các đặc tính sinh lý của tổ chức sống 1.1.4 Hoạt tính điện của tổ chức sống 1.1.5. Cơ chế dẫn truyền hưng phấn 1.1.6. Sự dẫn truyền hưng phấn qua sinap. *1.2 Sinh lý tế bào.* 1.2.1. Cấu tạo và chức năng của tế bào 1.2.2. Cơ chế vận chuyển các chất qua màng trế bào.	**06**	**05**	**01**	**00**

	<u>Bài 2:</u> Hệ điều khiển cho hoạt động TDTT *2.1. Sinh lý học đại cương về hệ thần kinh trung ương* 2.1.1. Tế bào thần kinh 2.1.2. Ức chế trong hệ thần kinh trung ương 2.1.3. Cơ chế hoạt động của hệ thần kinh trung ương – phản xạ. 2.1.4. Đặc điểm hoạt động của trung tâm thần kinh 2.1.5. Chức năng của các phần khác nhau hệ thần kinh trung ương 2.1.6. Sự điều khiển thần kinh đối với hoạt động vận động. *2.2. Sinh lý hệ thần kinh thực vật* 2.2.1. Cấu tạo và chức năng 2.2.2. Đặc điểm tác động của hệ thần kinh thực vật. *2.3. Hoạt động thần kinh cấp cao* 2.3.1. Khái niệm 2.3.2. Phản xạ có điều kiện và không điều kiện; phân loại phản xạ có điều kiện; ức chế phản xạ có điều kiện 2.3.3. Điều kiện và cơ chế sinh lý để hình thành phản xạ có điều kiện 2.3.4. Định hình động lực và ngoại suy trong hoạt động thần kinh cấp cao 2.3.5. Cơ cấu sinh lý của hành vi	**14**	**07**	**02**	**05**

	hoàn chỉnh *2.4. Sinh lý các hệ cảm giác* 2.4.1. Sơ đồ chung và chức năng 2.4.2. Đặc điểm chung 2.4.3. Hệ cảm giác: Thị giác, thính giác, tiền đình, vận động 2.4.4. Ý nghĩa của hệ cảm giác trong hoạt động vận đông. *2.5. Sinh lý chức năng nội tiết* 2.5.1. Khái niệm, chức năng nội tiết, hoocmôn 2.5.2. Các tuyến nội tiết 2.5.3. Sự thay đổi hoạt động của các tuyến nội tiết trong hoạt động thể lực				
	Tổng	**20**	**12**	**3**	**15**

3.2. Nội dung bài giảng 1:

3.2.1. Tên bài giảng:

BÀI 1: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG CỦA SINH LÝ HỌC TDTT

Số tiết lên lớp của GV: 05 tiết; số tiết SV tự học nhóm 01 tiết; số tiết nghiên cứu ngoài xã hội: 00 tiết

3.2.2. Phần mở đầu tiếp cận bài:

Sinh lý học người tạo nền tảng cho sinh học các chuyên ngành như y học, thể dục thể dục thể thao v.v.. phát triển trong thời gian gần đây. Sinh lý học thể dục thể thao nghiên cứu vận dụng các kiến thức về sinh lý để phục vụ cho vận động viên những nhà QLTDTT và huấn luyện viên tương lai, nhắm nâng cao sức khỏe và thành tích TDTT của VĐV.

3.2.3. Phần kiến thức căn bản

1.1. Những vấn đề chung của sinh lý học

1.1.1. Nội dung của môn sinh lý học

Nội dung chính của học phần bao gồm các vấn đề sau:

- Nghiên cứu về cấu tạo, chức năng và cơ chế hoạt động của các cơ quan trong cơ thể người

- Nghiên cứu cơ chế hoạt động của cơ thể từ mức tế bào, tổ chức, cơ quan hệ cơ quan đến toàn bộ cơ thể theo quan điểm cơ thể là một thể thống nhất và thống nhất với môi trường

- Nghiên cứu những biến đổi của cơ thể do ảnh hưởng của tập luyện TDTT

Đối với học phần sinh lý học TDTT trong chương trình đào tạo các huấn luyện viên, giáo viên TDTT và cán bộ TDTT tại trường ĐHVH,TT & DL Thanh Hóa thì học phần Sinh lý học TDTT là học phần thuộc khối kiến thức ngành trong chương trình đào tạo chuyên ngành Giáo Dục Thể Chất. Nội dung học phần sinh lý học TDTT gồm có:

- Những vấn đề chung của sinh lý học TDTT
- Hệ điều khiển cho hoạt động TDTT
- Hệ trao đổi chất và năng lượng cho hoạt đông thể lực
- Hệ vận chuyển oxy cho hoạt động thể lực.
- Sinh lý hệ vận động (Hệ thần kinh - cơ)
- Sinh lý hoạt động TDTT

Đó là toàn bộ nội dung tóm tắt trong chương trình mà môn học muốn đề cập nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất về môn sinh lý áp dụng trong việc luyện tập và thi đấu TDTT

1.2. Sơ lược về sự phát triển của sinh lý học

Những ghi chép, công trình KH về vật lý, hóa học và sinh học đã có từ rất sớm trước công nguyên ngừng ghi chép công trình khoa học trong lịch sử chính là nguồn tài liệu quý tạo tiền đề nền tảng cho việc hình thành và phát triển các phân môn chuyên nghành hiện tại và sau này. Và sinh lý học TDTT là một môn khoa như vậy

Những hiểu biết đầu tiên về hoạt động của cơ quan và hệ cơ quan trong cơ thể đã được các thầy thuốc Trung Quốc, Ấn Độ, La mã nêu lên từ rất lâu trước công

nguyên (Hypocrat 460-377 trước công nguyên) đã đưa ra các hiểu biết đầu tiên về chức năng cơ thể dựa trên giải phẫu xác chết đến hoạt động của các cơ quan, hệ cơ.

Người đầu tiên có những nghiên cứu được ghi chép lại về chức năng của cơ thể sống là Galien (131-201). Môn sinh lý học hiện đại như một môn khoa học thực nghiệm độc lập được mở đầu bằng những nghiên cứu của thầy thuốc người Anh Uyliam Hacvay (William Harvey, 1578-1657) người đầu tiên nghiên cứu về tuần hoàn bằng phương pháp định lượng và Đêcactơ (Decartes 1597-1650) với các thực nghiệm về bản chất phản ứng của cơ thể khi bị kích thích.

Đến thế kỷ XIX sinh lý học phát triển mạnh mẽ và đạt những thành tựu lớn với các nhà sinh lý lớn như Megiendi (Magendie, 1783-1855)-mạch máu của tiểu cầu thận.Clôt Becna (claude Bernard, 1813-1878), Mule... làm sáng tỏ nhiều vấn đề sinh lý mà còn hoàn thiện các phương pháp nghiên cứu sinh lý học, góp phần làm cho môn sinh lý trở thành môn khoa học cơ sở quan trọng trong y học.

Một trong những người đầu tiên nghiên cứu về sinh lý vận động phải kể đến là nhà sinh lý học người Nga Ocbeli (1882-1958) Về các công trình về cơ chế thích nghi của cơ thể người với các điều kiện khác nhau

Sinh lý TDTT được thực sự hình thành như một phân ngành của sinh lý người nhờ những đóng góp quan trọng của A. N. Crextopnhicop (1885-1955)

Sinh lý học TDTT hiện nay phát triển mạnh mẽ ở nhiều nước trên thế giới. Tập luyện TDTT có những đòi hỏi rất cao đối với con người vì vậy để tổ chức và tiến hành tập luyện một cách hợp lý và có hiệu quả cần phải hiểu rỏ tác dụng của sự tập luyện ấy đối với các quá trình sinh lý xảy ra trong cơ thể người tập.

1.3. Cơ thể và các đặc tính sinh lý của tổ chức sống

**** Kích thích hưng phấn và chức năng sinh lý***

Cơ thể là một hệ mở tự điều chỉnh và là hệ thống toàn vẹn hoàn toàn độc lập của thế giới hữu cơ chính vì vậy nó cho phép thích nghi với sự thay đổi của môi trường và tạo nên sự cân bằng chính trong nó.

Một đặc tính có ở mọi cơ thể là khả năng trao đổi chất với môi trường thông qua 2 quá trình là đồng hóa và dị hóa đồng hóa giúp cơ thể kiến tạo và tích lũy các chất, dị hóa giúp phân hủy các chất hữu cơ phức tạo tạo nên những chất hữu cơ đơn giản làm

nguyên liệu cho mọi hoạt động sống và cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động.

Một đặc tính quan trọng khác của tế bào, hệ cơ quan và cơ thể là tính hưng phấn túc là khả năng trả lời lại các kích thích từ môi trường (tác nhân kích thích).

Bên trong tế bào, cơ quan và cơ thể còn có quá trình ngược với kích thích là ức chế, quá trình ức chế làm ngưng trệ mọi hoạt động sống của cơ quan, cơ thể và cả tế bào.

Chức năng sinh lý là sự phối hợp hoạt động của các bộ phận, các thành phần trong cơ cấu một hệ thống chức năng sống. Sinh lý học nghiên cứu cả quá trình sinh lý bên ngoài và cả cơ chế bên trong của quá trình đó.

**** Thích nghi***

Cơ thể cũng như từng hệ cơ quan riêng biệt đáp ứng với các tác động từ bên ngoài bàng những phản ứng thích nghi sinh lý - tức là chủ động quen dần với các kích thích, Tât cả chúng ta đều biết rõ sự thích nghi của các cơ quan cảm thụ ở davowis nhiệt độ. Song, không phải lất cả các hệ thống trong cơ thể đều thích nghi như nhau, có những cơ quan cảm thụ hầu như không có khả năng thích nghi, ví dụ như cơ quan cảm thụ bản thể và cơ quan cảm thụ tiền đình.

Bản chất sinh lý của sự thích nghi là giảm tính hưng phấn của tổ chức sống khi kích thích sảy ra lâu dài và thường xuyên do độ ổn định của cấu tạo tế bào tăng lên và do thay đổi tính chất lý hóa của các chất dịch và tổ chức trong cơ thể. Sự thích nghi có ý nghĩa quan trọng đối với cơ thể sống, tăng khả năng đề kháng của cơ thể với các tác động phá hoại của môi trường ngoài

Phản ứng thích nghi với những yếu tổ khác nhau của môi trường có nhiều nét chung (selie), Hội chứng đó có những biểu hiện chung nhất là rối loạn chức năng trong giai đoạn đầu (Giai đoạn báo động) và sau đó là quen dần với kích thích (Giai đoạn ổn định).

1.4. Hoạt tính điện của tổ chức sống

**** Màng tế bào và những hiện tượng điện ờ tế bào trong trạng thái tĩnh***

Theo các quan niệm hiện đại thì màng của tế bào được cấu tạo phức tạp bằng 2 lớp phân tử photpholipit và một phân từ protit xen giữa chúng. Lớp protit này chọc xuyên qua màng và đóng vai trò quan trọng trong việc tạo nên tính thấm của màng

bằng cách tạo ra các kênh trao đổi chất. Các chất trao đổi và các ion khác nhau có thể qua lại trên các kênh này.

Trong trạng thái yên tĩnh, tính thấm của màng khác nhau với các loại ion. Các ion kali có thể qua lại dễ dàng qua các kênh nhỏ của màng tế bào. Còn các ion natri có kích thước lớn hơn thì hầu như không lọt qua được, ngoài ra màng tế bào không chỉ là một màng ngăn thụ động đơn giản mà còn có khả năng vận chuyển các ion một cách chủ động, đẩy các ion natri ra ngoài và kéo các ion kali vào trong tế bào. Cơ chế vận chuyển đặc biệt này gọi là bơm kali — Natri và hoạt động với sự tiêu hao năng lượng nhất định, bàng cách sử dụng năng lượng của các phân tử giầu năng lượng ATP. Do hoạt động của 2 cơ chế thụ động và chủ động nên tạo ra sự chênh lệch điện tích 2 phía bên trong và bên ngoài màng tế bào. Trong màng tích điện âm, ngoài màng tích điện dương.

** Sự thay đổi trạng thái điện của tế bào khi hưng phấn*

Khi kích thích vào tế bào, điện thế màng tĩnh của nó sẽ thay đổi. Ở khu vực bị kích thích, tính thấm của màng tế bào tăng lên làm ion natri dể dàng chạy vào trong tế bào. Dòng ion natri tích điện dương chạy vào làm giảm mức điện âm trong màng tế bào. Hiệu điện thế ờ màng giảm rò rệt sự giảm điện thế này gọi là sự khử cực, sự khử cực quá mức thì tạm thời bên trong tích điện âm và ngoài dương làm xuất hiện điện thế động. Chính điện thế động này là bản chất của quá trình hưng phấn của tế bào.

1.5. Cơ chế dẫn truyền hưng phấn

Điện thế động hình thành *ở* một khu vực màng tế bào cò khả năng lan truyền dọc theo màng. Khi xuất hiện điện thế động, giữa khu vực hưng phấn và khu vực bên cạnh đang *ở* trạng thái yên tỉnh hình thành một hiệu điện thế. Như đã trình bày ở trên, mặt ngoài màng của khu vực hưng phấn tích điện âm, còn khu vực yên tỉnh bên cạnh vẫn tích điện dương. Sự chênh lệch điện thế giữa hai khu vực nhu vậy làm phát sinh một dòng điện được gọi là dòng *điện cục bộ*. Dòng điện cục bộ là một kích thích đối với khu vực bên Cạnh, làm thay đổi tính thấm của nó, tạo ra sự khử cực làm phát sinh điện thế động. Vào thời điểm đó vùng hưng phấn ban đầu rơi vào thời kỳ trơ, điện thê màng tĩnh trở lại. Sau đó vùng kề bên lại hưng phấn... Như vậy, nhờ dòng điện cục bộ, hưng phấn được truyền sang cốc vùng bên cạnh và được truyền đi tiếp,

Trong các tỏ chức sống, hưng phấn được truyền dọc theo màng của tê bào một cách liên tục từ điểm này đến đểm khác**.** Nhưng đối với những tê bào thần kinh mà sợi của nó được bọc bằng một lóp vỏ mielin cách điện, các dòng ion chỉ có thể chạy qua những khu vực không có vỏ mielin - khớp Ranvie**,** có nghĩa là hưng phấn chi phái sinh trong những khu vực này. Như vậy là trong các sợi thần kinh có bọc mielin, hưng phấn được dẫn truyền bằng cách nhảy từ khớp Ranvie này tới khớp Ranvie cạnh đó cú thế được truyền đi.

Biên độ (độ lớn) của điện thế động không phụ thuộc vào cường độ kích thích mà phụ thuộc vào trạng thái chức năng cửa tỏ chức. Khi kích thích chưa tới nguờng thỉ điện thế động không phát sinh, còn khi kích thích tới ngưỡng hoặc trên ngưỡng thì biên độ điện thế động đều phát triển đến mức cao nhất. Quy luật hoạt động như vậy được gọi là "tất hoặc không"

1.6. Sự dẫn truyền hưng phấn qua sinap.

Sự dẫn truyền hưng phấn được thực hiện theo một hướng nhất định. Xung động bao giờ cũng đi trừ phần trước xi náp đến cúc tận cùng làm vỡ các túi chứa chất môi giới, các chất nằm trong túi sẽ chảy ra ngoài, thấm qua màng trước xi náp. Do khe xi náp rất hẹp nên chỉ sau vài phần nghìn giây các hóa chất axetylcholin sẽ tác động vào màng sau xi náp, kết hợp với các cơ quan cảm thụ tại đó, làm biến đổi tính thấm đối với các ion natri, kali và điện thế sau xináp. Như vậy sau khi đi qua xináp, hưng phấn sẽ gây ra một điện thế mới ở màng sau xináp khác với điện thế đã được truyền Điện thế này được gọi là điện thế sau xináp. Khi đạt đến một ngưỡng nhất định, điện thế sau xináp sẽ gây ra những biến đổi chức năng ở tế bào thần kinh, tạo ra một điện thế động ở phần sau xi náp và được truyền đi tiếp.

*** Cấu tạo của xinap**

Cấu tạo của xinap gồm 3 thành phần:

1. Phần trước sinap
2. Phần sau xináp
3. Ngăn cách giữa 2 phần này là một khe hẹp gọi là khe xinap

Phần trước xinap thường là phần cuối sợi trục của một tế bào thần kinh, phần

này hơi dầy lên, tạo thành một tổ chức đặc biệt gọi là cúc tận cùng. Màng bọc cúc tận cùng có đệc *điển* cẩu tạo và chức năng chuyên biệt, vì vậy được gọi là màng trước khớp Trong các cúc tận cùng của phần trước xinap có các túi nhỏ chứa một chất hoá học đặc biệt- chất môi giới, đóng vai trò quan trọng trong việc dẫn truyền

*** *Đặc điểm dẫn truyền* hưng *phấn qua xinap***

- Hưng phấn được truyền qua xinap theo một chiều
- Khi truyền qua xináp, hưng phấn bị chậm lại một khoảng thời gian nhất định.
- Khi được truyền qua xinap, các song hưng phấn được tổng hợp lại để có thể truyền đi tiếp sự tổng hợp này có thể theo không gian và theo thời gian.

1.2 Sinh lý tế bào.

1.2.1. Cấu tạo và chức năng của tế bào

Khái niệm tế bào:

- Alexdrov đưa ra một khái niệm: "Tế bào là đơn vị cơ bản của sự sống, là đơn vị cấu trúc và chức năng của mọi sinh vật và con người".
- Cơ thể con người có khoảng 75-100 triệu tế bào. Các tế bào trong cơ thể rất khác nhau về hình dạng, kích thước; cấu trúc và chức năng, thể hiện sự thích ứng của tế bào để thực hiện các chức năng riêng biệt.

- *Thành phân của một tể bào gồm:*
  - Màng tế bào
  - Bào tương
  - Các bào quan
  - Nhân
- *Chức năng chung của tế bào*
  - Thực hiện chức năng TĐC
  - Thực hiện chức năng thực bào
  - Thực hiện chức năng tổng hợp Protein
  - Thực hiện chức năng chuyển hóa
  - Thực hiện chức năng điều hòa nhiệt v.v..

1.2.2. Cơ chế vận chuyển các chất qua màng trế bào.

Màng tế bào có chức năng vận chuyển các chất theo 2 cơ chế: Cơ chế khuyếch

tán và cơ chế tích cực.

*** Cơ chế vận chuyển khuyếch tán hay vận chuyển thụ động**

- Cơ chế vận chuyển các chất qua lớp kép lipit của màng.

+ *Cơ chế* khuyếch tán các chất tan trong mỡ

+ *Cơ* chế khuyếch tán nước và các chất không tan trong mỡ.

+ Các ion không qua lớp lipit kép

- Cơ chế khuyếch tán qua lớp protein của màng

- Cơ chế khuếch tán tăng Cường được gọi là cơ chế khuyếch tàn thuận hóa.

- Các yếu tổ ảnh hưởng đến tốc độ khuếch tán

+ Tính thẩm của màng

+ Ảnh hưởng của hiệu nồng độc các chất

+ Ảnh hưởng của hiệu áp suất

+ Ảnh hưởng của hiệu điện thế,

Cơ chế khuyếch tán nước và sự tạo thành áp suất thẩm thấu

3.2.4. Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng: Đồng ý với quan điểm của các nhà khoa học về các nội dung nêu trên.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Không

3.2.5. Phần hướng dẫn mở rộng kiến thức cho SV ứng dụng thực tiến, sáng tạo và làm bài tập

*** Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;**

*** Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập**;

1. Giải thích câu nói: "Tế bào vừa là đơn vị cấu trúc vừa là đơn vị chức năng của cơ thể".

2. Cơ chế vận chuyển các chất qua màng tế bào.

*** Tài liệu tham khảo và học tập cho SV**

[1] Lưu Quang Hiệp, Phạm Thị Uyên. 2003. *Sinh lý học TDTT*. Trường ĐHTDTT Bắc Ninh. NXB TDTT.

[2] Nguyễn Văn Thái. 2009.*Giáo trình sinh lý học TDTT*. Trường ĐH cần thơ - Bộ môn GDTC.

[3] Phạm Thị Thiệu, Trần Thị Hạnh Dung, Quách Văn Tỉnh. 2004. *Giáo trình Sinh lý học TDTT.* Trường ĐHSPTDTT HÀ TÂY. NXB TDTT.

[4] Sinh lý học TDTT (Giáo trình đào tạo giáo viên trung học phổ thông - NXB giáo dục 2004)

3.3. Nội dung bài giảng 2:

3.3.1. Tên bài giảng:

BÀI 2: HỆ ĐIỀU KHIỂN CHO HOẠT ĐỘNG TDTT

3.3.2. Phần mở đầu tiếp cận bài

Hệ thần kinh đảm nhiệm chức năng rất quan trọng cho cơ thể nói chung và hoạt động thể lực nói riêng. Chức năng của hệ thần kinh là điều hòa, phối hợp các hệ cơ quan trong cơ thể, hệ thần kinh còn chỉ giúp cơ thể thích nghi với môi trường sống.

3.3.3. Phần kiến thức căn bản

2.1. Sinh lý học đại cương về hệ thần kinh trung ương

2.1.1. Tế bào thần kinh

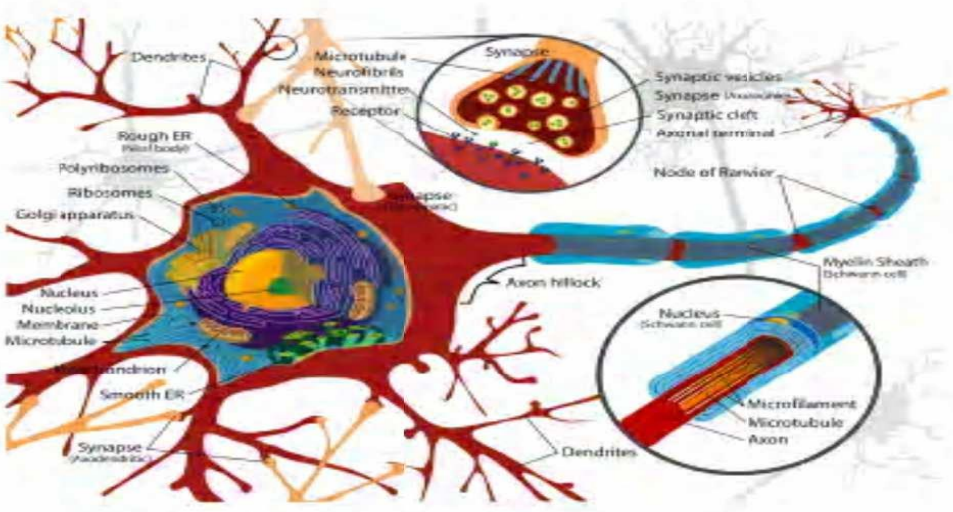
Nơron không chỉ là đơn vị cấu trúc cơ bản của hệ thần mà còn là đơn vị chức năng, nơi xảy ra mọi hoạt động của hệ thần kinh. Các chức năng cơ bản của nơron là:

Tiếp nhận các kích thích từ bên ngoài.

Phân tích, tổng hợp và cải biến các kích thích.

Dẫn truyền các xung động thần kinh đến các nơron khác hoặc đến các cơ quan hành động.

*** Cấu tạo của nơron**



Nơron được cấu tạo gồm: Thân (xoma), sợi trục (acson) và rất nhiều đuôi gai (dendrit), nơron được bao bọc bởi một lớp màng bán thấm, thân nơron chứa nhiều nguyên sinh chất, tiểu thể và nhân, nhân nơron to chiếm 1/3 – 1/4 thân.

Khi hưng phấn, tính thấm của màng nơron biến đổi để hình thành điện thế động.

Đuôi gai phân nhánh như cành cây, ngắn và nhỏ, đuôi gai là đầu vào của nơron, các tín hiệu được truyền vào nơron thông qua đuôi gai.

Mỗi nơron có một sợi trục dài chạy từ thân tế bào ra. Sợi trục là đầu ra của nơron, truyền xung động thần kinh đi sang các tế bào khác. Sợi trục của nơron được phủ một màng Mielin cách điện do một loại tế bào đặc biệt gọi là tế bào "Soan" (Svhwann) tạo nên. Phần đầu của sợi trục, chỗ nối với thân nơron hơi phồng ra gọi là u trục có tính hưng phấn rất cao. U trục là nơi phát ra xung động thần kinh, bao mielin của sợi trục cứ vài milimet lại ngắt quãng tạo thành những thắt ranvier. Như vậy ở thắt

ranvier màng sợi trục không có bao mielin và sợi trục được chia nhỏ thành các nhánh tận cùng, tiếp xúc với các tế bào tiếp theo.

Hình dạng tế bào thần kinh (nơron) cũng như chiều dài và sự phân bố các nhánh rất đa dạng và phụ thuộc vào chức năng của nơron.

*** Các loại nơron, xinap thần kinh**

Căn cứ vào chức năng nơron được chia thành ba loại chính như sau:

+ Nơron cảm giác

Tiếp nhận các kích thích và truyền chúng về hệ thần kinh trung ương, vì vậy còn được gọi là nơron hướng tâm. Thân của nơron này nằm ngoài hệ thần kinh trung ương, trong các hạch thần kinh. Đuôi gai của nơron cảm giác dài tiếp xúc với bên ngoài cùng với cơ quan cảm thụ hay tự nó tạo thành cơ quan cảm thụ. Nhánh thứ hai là sợi trục chạy vào tủy sống qua sừng sau.

+ Nơron vận động

Dẫn truyền các xung động thần kinh từ những bộ phận thần kinh cao hơn đến phần thấp hơn, hoặc tới các cơ quan hành động như cơ, mạch máu…nên còn được gọi là nơron ly tâm. Đuôi gai của nơron ly tâm ngắn, còn sợi trục của nó rất dài. Đa số các nơron ly tâm nằm trong thần kinh trung ương, trừ các nơron thần kinh dinh dưỡng.

+ Nơron trung gian

Thông thường đó là những nơron nhỏ làm nhiệm vụ nối các nơron với nhau. Do đó có rất nhiều nhánh và nằm ở khắp mọi nơi trong não nên nơron trung gian có thể đồng thời kích thích nhiều nơron khác.

+ Xinap

Trong hệ thần kinh, hưng phấn được truyền từ nơron này sang nơron khác nhờ xinap thần kinh hay còn gọi là khớp thần kinh. Xinap thần kinh được cấu tạo từ sợi trục của nơron này với thân hoặc đuôi gai của nơron khác. Trên một nơron có thể có vô số xinap do sợi trục của nhiều tế bào thần kinh tạo ra. Một nơron càng có nhiều xinap thì càng tiếp nhận được nhiều kích thích. Do đó khả năng của nó tham gia vào các phản ứng của cơ thể càng rộng. Ví dụ: Nơron vận động ở tủy sống có đến 15.000 - 20.000 xinap.

2.1.2. Ức chế trong hệ thần kinh trung ương

Ức chế là một quá trình thần kinh đặc biệt, trong sinh lý học, sự ghìm lại một cách tích cực hoạt động của các cơ quan gọi là ức chế. Ức chế xuất hiện do sự phối hợp hoạt động của hai sóng hưng phấn, trong đó sóng hưng phấn này hạn chế sóng kia. Ức chế khác với hưng phấn là không lan toả dọc theo thân và sợi trục thần kinh và không truyền từ nơron này sang nơron kia. Vì vậy, ức chế là một quá trình cục bộ chỉ xảy ra ở các nơron riêng lẻ.

*** Các loại ức chế**

+ Ức chế trước xinap

Xảy ra trước khi được truyền đến xinap, trong loại ức chế này, đầu mút sợi trục của nơron ức chế tạo ra xinap trên sợi trục của một nơron khác và ngăn chặn hưng phấn truyền sang nơron thứ ba. Đặc điểm của ức chế trước xinap là phát triển chậm, vì chất trung gian thấm qua màng sợi trục với tốc độ chậm hơn so với màng thân tế bào. Ức chế trước xinap thường gặp trong hệ thần kinh trung ương và là nguyên nhân hạn chế dòng xung động chạy về các trung tâm thần kinh.

+ Ức chế sau xinap

Là loại ức chế phổ biến hơn cả, xuất hiện ở màng sau xinap do tế bào được gắn thêm một xinap ức chế, xinap này do sợi trục của nơron ức chế và thân tế bào hưng phấn tạo ra. Trong loại ức chế này, xinap hưng phấn tiết các chất trung gian ức chế, một trong những chất trung gian đó là axit gama – aminlipidic. Chất trung gian này làm tăng tính thấm của màng chủ yếu là với ion kali và clo, làm cho ion dương kali (K^+) chạy ra ngoài và ion âm clo (Clo^-) chạy vào trong, làm tăng sự phân cực đã có sẵn khi yên tĩnh. Nhờ đó mà các nơron ức chế đã gây được ức chế lên các nơron của sợi trục và nó kết thúc ở đó.

Một trong các ức chế sau xinap hay gặp trong hệ thần kinh trung ương là ức chế ngược. Khi nơron vận động của tủy sống hưng phấn, xung động của nó được truyền theo sợi trục đến các sợi cơ, đồng thời có một nhánh bên của sợi trục truyền xung động đến một tế bào ức chế đặc biệt gọi là tế bào Renshao. Sợi trục của tế bào Renshao lại truyền xung động ức chế ngược lại tế bào vận động và ức chế nó. Như vậy thông qua tế bào Renshao, nơron vận động có thể tự điều chỉnh mình. Như vậy ức chế xuất hiện khi có một tế bào ức chế tham gia vào quá trình dẫn truyền xung động của hệ thần kinh trung ương. Sợi trục của tế bào ức chế tiết ra các chất trung gian ức chế. Nếu xinap ức chế tiếp xúc với phần trước của xinap dẫn truyền xung động thần kinh thì ức chế xuất hiện được gọi là ức chế trước xinap. Còn nếu ức chế xinap tiếp xúc với phần sau của xinap dẫn truyền xung động thần kinh gọi là ức chế sau xinap.

Trong hệ thần kinh trung ương ức chế còn xuất hiện khi không có sự tham gia của tế bào ức chế. Loại ức chế này thường gặp trong khu vực tiếp xúc giữa các tế

bào thần kinh và được Vêđenxki gọi là ức chế không thích hợp.

*** Ý nghĩa của ức chế**

Quá trình ức chế giới hạn sự lan toả hưng phấn sang các trung tâm xung quanh, do đó tập trung hoạt động trong những khu vực cần thiết nhất của hệ thần kinh. Ức chế xuất hiện song song với quá trình hưng phấn đã hạn chế hoạt động của những trung tâm và cơ quan không thiết trong thời điểm đó. Ức chế có tác dụng bảo vệ, đề phòng sự hoạt động quá mức của các trung tâm thần kinh.

2.1.3. Cơ chế hoạt động của hệ thần kinh trung ương – phản xạ.

*** Khái niệm phản xạ**

Phản xạ là phản ứng của cơ thể đối với kích thích từ môi trường bên ngoài và bên trong cơ thể, được thực hiện với sự tham gia của thần kinh trung ương. Phản xạ là cơ sở của mọi hoạt động của con người, kể cả các hoạt động phức tạp nhất là các quá trình tâm lý.

*** Cung phản xạ**

Cung phản xạ được hình thành gồm các phần sau: cơ quan cảm thụ để tiếp nhận kích thích, đường dẫn truyền thần kinh hướng tâm, dẫn các xung động thần kinh đi vào các trung tâm thần kinh. Đó là các sợi của tế bào thần kinh cảm giác nằm ngoài não, tế bào thần kinh trung ương nằm ở vùng não điều khiển phản xạ, đường dẫn truyền thần kinh ly tâm dẫn xung động thần kinh đến các cơ quan hiệu ứng, là sợi tế bào thần kinh vận động và cơ quan hiệu ứng là bộ phận hành động để đáp lại kích thích. Trong các phản xạ đơn giản, cung phản xạ chỉ gồm có hai nơron, ở các cung phản xạ phức tạp hơn, cung phản xạ có thể gồm ba hoặc nhiều nơron nằm ở trong thần kinh trung ương.

*** Phân loại phản xạ**

+ Căn cứ vào đặc điểm hình thành phản xạ được chia thành hai loại

Phản xạ có điều kiện và hản xạ không điều kiện.

+ Phản xạ còn được phân loại theo các cách sau

Phụ thuộc vào vị trí của trung tâm thần kinh ta có phản xạ tủy sống, phản xạ hành não, phản xạ não giữa…

Căn cứ vào cơ quan cảm thụ của phản xạ có phản xạ thị giác, thính giác, phản xạ cơ, gân, dây chằng…

Căn cứ vào ý nghĩa sinh học của phản xạ có phản xạ dinh dưỡng, phản xạ bảo vệ, phản xạ định hướng.

Dựa trên cơ quan thực hiện phản ứng trả lời có phản xạ vận động, phản xạ tim mạch, phản xạ hô hấp.

*** Các nguyên tắc hoạt động của phản xạ**

+ Nguyên tắc liên hệ ngược

Khi một hành động phản xạ được thực hiện thì các cơ quan cảm thụ nằm trong bộ phận hiệu ứng đó cũng bị kích thích gây ra những xung động hướng tâm đi ngược lại hệ thần kinh trung ương. Những xung động đó cung cấp cho thần kinh trung ương thông tin cần thiết về mức độ thực hiện phản ứng của các cơ quan hiệu ứng. Đường liên hệ ngược như vậy là cơ sở của sự điều chỉnh phản ứng và có ý nghĩa to lớn trong việc điều hoà các chức năng của cơ quan nội tạng.

+ Nguyên tắc đường tận cùng chung

Các nơron vận động có thể là thành phần của nhiều phản xạ, tuỳ điều kiện cụ thể mà luồng xung động từ một cơ quan cảm thụ nào đó sẽ có ưu thế chiếm được con đường chung. Đường tận cùng chung hạn chế như vậy là một trong các cơ chế đảm bảo cho cơ thể chỉ phản ứng với những kích thích quan trọng nhất của môi trường.

+ Nguyên tắc ưu thế

Nhờ có các quá trình ức chế và đường tận cùng chung mà ở mỗi thời điểm hoạt động của cơ thể có một hệ phản xạ đóng vai trò chủ yếu. Ví dụ: khi đói các phản xạ dinh dưỡng như tìm kiếm thức ăn của động vật là phản xạ chủ yếu. Phản xạ chủ yếu đó được coi là có ưu thế hơn các phản xạ khác và thống trị các phản xạ khác.

Sự thống trị tạm thời của một trung tâm hưng phấn được gọi là trạng thái ưu thế. Trạng thái ưu thế có đặc điểm là các kích thích yếu không gây được phản xạ, phản xạ đó đã bị ức chế. Nguyên tắc ưu thế là nguyên tắc cơ bản của sự phối hợp phản xạ.

2.1.4. Đặc điểm hoạt động của trung tâm thần kinh

*** Khái niệm về trung tâm thần kinh**

Trung tâm thần kinh là một tập hợp các nơron cùng tham gia vào điều khiển một chức năng hoặc thực hiện một phản xạ nào đó của cơ thể. Khái niệm trung

tâm thần kinh không phải là khái niệm cấu tạo mà là khái niệm chức năng. Điều đó có nghĩa là các nơron của một trung tâm không nhất thiết phải nằm ở cùng một địa điểm ở não.

Khái niệm trung tâm thần kinh chính là để chỉ tập hợp nơron quan trọng chủ yếu. Các trung tâm thần kinh, trong hoạt động phản xạ cũng như trong yên tĩnh, luôn truyền các luồng xung động đi đến các cơ quan hiệu ứng, trong yên tĩnh luồng xung động được truyền đi với tần số thấp hơn nhiều so với lúc hoạt động. Sự hưng phấn thường xuyên ấy ở trung tâm thần kinh được gọi là trương lực của trung tâm thần kinh.

*** Dẫn truyền hưng phấn qua các trung tâm thần kinh**

+ Hưng phấn được dẫn truyền theo một chiều

Do trung tâm thần kinh là nơi tiếp xúc của các tế bào thần kinh, nên ở đây có các xinap thần kinh. Vì vậy cũng như khi dẫn truyền qua xinap, xung động chỉ có thể truyền theo một chiều, từ màng trước đến màng sau xinap. Do đó trong các trung tâm thần kinh, hưng phấn chỉ đi từ nơron cảm giác, qua các nơron trung đến nơron ly tâm theo một chiều.

+ Dẫn truyền hưng phấn bị chậm lại ở trung tâm thần kinh

Khi đi qua các trung tâm thần kinh tốc độ dẫn truyền hưng phấn bị chậm lại, nguyên nhân là do trong các trung tâm thần kinh có các xinap cho nên thời gian chậm chính là thời gian chậm ở xinap.

+ Tổng hợp hưng phấn ở trung tâm thần kinh

Ở các trung tâm thần kinh hưng phấn được tổng hợp lại, làm cho phản xạ có thể xuất hiện hoặc tăng lên khi kích thích lặp lại nhiều lần. Có hai loại tổng hợp ở trung tâm thần kinh là tổng hợp theo không gian và tổng hợp theo thời gian.

Tổng hợp theo không gian: Khi có một kích thích yếu tác động lên cơ quan cảm thụ thì phản xạ sẽ không xảy ra. Nhưng nếu cùng một lúc, ta tác động lên nhiều cơ quan cảm thụ thì phản xạ sẽ xuất hiện do các kích thích yếu đó được tổng hợp ở trung tâm thần kinh.

Tổng hợp theo thời gian: Nếu kích yếu tác động lên cơ quan thụ cảm liên tục, tuần tự chúng có thể gây nên phản xạ. Hiện tượng tổng hợp hưng phấn ở trung tâm thần kinh về bản chất chính là hiện tượng tổng hợp ở xinap, tức là tổng

hợp hưng phấn để tạo nên điện thế động ở màng sau xinap.

+ Biến đổi nhịp hưng phấn

Tần số xung động do trung tâm thần kinh phát ra cho cơ quan hiệu ứng có thể khác với tần số mà các cơ quan cảm thụ truyền đến trung tâm thần kinh. Tức là trung tâm thần kinh hưng phấn có thể biến đổi nhịp. Vì vậy tần số xung động thần kinh từ trung tâm thần kinh đến các cơ quan hiệu ứng phụ thuộc rất ít vào tần số kích thích ban đầu.

*** Đặc điểm phối hợp hoạt động của các trung tâm thần kinh**

+ Hiện tượng cảm ứng

Khi một trung tâm thần kinh nhận được kích thích từ cơ quan cảm thụ, nó sẽ gây ra những biến đổi nhất định ở các trung tâm thần kinh khác, hiện tượng đó được gọi là hiện tượng cảm ứng. Người ta phân biệt hai loại cảm ứng:

Cảm ứng đồng thời: Khi một trung tâm thần kinh hưng phấn thì những trung tâm thần kinh ở xung quanh và những trung tâm có liên hệ chức năng với nó sẽ bị ức chế. Nếu quá trình ức chế xảy ra ở một trung tâm thần kinh thì những trung tâm thần kinh xung quanh lại hưng phấn.

Cảm ứng kế tiếp: Khi một trung tâm thần kinh ngừng hưng phấn thì nó sẽ bị ức chế một thời gian. Nếu trạng thái ức chế của một trung tâm thần kinh kết thúc thì khả năng hưng phấn của nó lại tăng lên.

+ Hiện tượng lan toả và tập trung hưng phấn

Các xung động hướng tâm không chỉ gây hưng phấn ở trung tâm thần kinh của một cung phản xạ, mà còn có thể truyền tới các trung tâm phản xạ khác. Hiện tượng này được gọi là sự lan toả của hưng phấn. Trong điều kiện tự nhiên, hưng phấn có thể lan toả rộng trong hệ thần kinh trung ương, song trên thực tế hưng phấn chỉ truyền theo một hướng nhất định và gây ra những phản xạ theo một trình tự nhất định, vì trong hệ thần kinh trung ương có những đường liên hệ ngang và dọc. Khi lan toả, hưng phấn sẽ yếu dần đi và mất hẳn phụ thuộc vào cường độ hưng phấn và trạng thái của các trung tâm thần kinh.

+ Hiện tượng lưu dấu vết

Sau khi hưng phấn, sự thay đổi những đặc tính cơ năng của trung tâm thần kinh còn có thể được bảo tồn một thời gian nhất định. Hiện tượng đó được gọi là hiện

tượng lưu dấu vết. Dấu vết này có thể duy trì từ vài giây đến nhiều năm. Hiện tượng lưu dấu vết có vai trò quan trọng trong hoạt động của tất cả các phần của hệ thần kinh trung ương, nhất là vỏ não. Hiện tượng lưu dấu vết làm cho hoạt tính chức năng của trung tâm thần kinh được nâng cao. Những biến đổi dấu vết ở vỏ não là cơ sở của trí nhớ.

2.1.5. Chức năng của các phần khác nhau hệ thần kinh trung ương

*** Cấu tạo và chức năng của tủy sống**

+ Cấu tạo của tủy sống

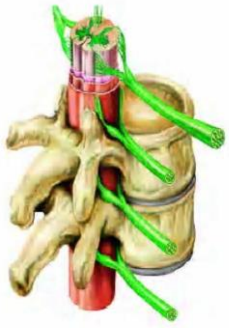
Tủy sống là bộ phận thấp nhất của hệ thần kinh trung ương. Cấu tạo của tủy sống gồm có: Chất xám do thân các tế bào tạo nên nằm ở giữa. Xung quanh chất xám là chất trắng, đó là các sợi thần kinh, đuôi gai và sợi trục của tế bào. Chất xám của tủy sống được chia thành sừng trước, sừng sau và sừng bên.

Các nơron sừng trước của tủy sống là nơron vận động, các nơron sừng sau và sừng bên là các nơron đệm và nơron điều khiển các cơ quan nội tạng.

Các đường dẫn truyền thần kinh đi vào và đi ra khỏi tủy sống tạo nên rễ sau và rễ trước tủy sống.

Rễ sau được tạo nên bởi các sợi trung tâm của nơron hướng tâm mà thân của nó nằm ngoài hệ thần kinh trung ương, trong các hạch giữa đốt. Các sợi ngoại vi của các nơron này nối với các cơ quan cảm thụ.

Các rễ trước được cấu tạo từ sợi trục của nơron vận động nằm ở nơron sừng trước và nơron sừng bên của tủy sống. Sợi của nơron sừng trước đi đến hệ cơ xương, còn sợi của nơron sừng bên bắt chéo qua hạch đến điều khiển cơ quan nội tạng. Ở ngoài tủy sống, rễ sau và rễ của mỗi đốt tủy sống kết hợp lại tạo thành dây thần kinh hỗn hợp dẫn truyền xung động thần kinh đi vào và đi ra khỏi tủy sống.



+ Chức năng của tủy sống

- Chức năng dẫn truyền

Tủy sống là đường dẫn truyền xung động từ ngoại vi đến các bộ phận thần kinh cao hơn và các xung động thần kinh từ não đến các cơ quan hiệu ứng. Trong chất trắng của tủy sống còn có đường dẫn truyền ngắn nối các đốt của tủy sống với nhau.

- Chức năng phản xạ

Tủy sống là trung tâm thần kinh của nhiều phản xạ. Các phản xạ của tủy sống gồm có: phản vận động được thực hiện bởi các nơron vận động ở sừng trước của tủy sống và các phản xạ dinh dưỡng do các nơron sừng bên điều khiển.

Phản xạ kéo giãn

Một trong những phản xạ quan trọng nhất của tủy sống là phản xạ khi cơ bị kéo giãn ra (myostaticus). Phản xạ này xảy ra khi gõ hay kéo căng cơ hoặc gân, trong trường hợp này cơ sẽ co lại để phản ứng với kích thích. Về bản chất khi kéo giãn cơ, các đầu thần kinh cảm giác của thoi cơ bị kích thích, các xung động được truyền vào tủy sống đến nơron vận động gây co cơ. Như vậy cung phản xạ kéo giãn là cung một xinap, được cấu tạo từ một nơron hướng tâm và một nơron ly tâm.

Trong điều kiện tự nhiên để đáp ứng lại lực hút của trái đất, tủy sống tạo ra sự co trương lực cơ kéo dài. Phản xạ kéo giãn là cơ sở của việc duy trì tư thế và thực hiện các động tác đi, chạy.

Phản xạ co

Phản xạ co là phản xạ phức tạp của tủy sống, bao gồm sự hoạt động của các cơ và cơ quan cảm thụ khác nhau. Khi kích thích cơ quan cảm thụ ở da bằng nhiệt độ thì cơ co mạnh và nhanh chóng tách bộ phận cơ thể ra khỏi kích thích đó. Như vậy phản xạ co là phản xạ bảo vệ. Để có phản xạ co của tủy sống phải có sự kết hợp của nhiều nơron với nhau qua nơron trung gian, phản xạ như vậy gọi là phản xạ đa xinap. Sự tham gia của nhiều cơ đảm bảo cho cơ thể có phản ứng bảo vệ thích hợp ngay khi kích thích rất nhỏ.

Phản xạ tương hỗ đối kháng

Để thực hiện một động tác, các cơ co cần phải co lại, đồng thời các cơ duỗi phải giãn ra. Trong tủy sống, khi trung tâm các cơ co hưng phấn thì trung tâm các cơ duỗi bị ức chế và ngược lại. Sự tương quan phối hợp như vậy giữa các nơron vân

động của tủy sống được gọi là phân bố đối kháng hay phân bố ngược chiều.

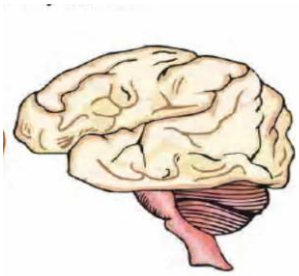
Các phản xạ tương hổ không chỉ thực hiện trên một chi hay một bộ phận của cơ thể, mà nó còn thể hiện ở các chi đối xứng. Trong trường hợp này người ta gọi là phản xạ đối kháng bắt chéo.

Phản xạ đối kháng bắt chéo của tủy sống làm cho cả chi đối xứng cũng tham gia vào cử động và là cơ sở của các động tác vận động phức tạp như đi, chạy, nhảy…

*** Chức năng của đại não.**

+ Chức năng của thân não

Thân não là phần đại não tiếp nối với tủy sống. Về mặt giải phẫu, thân não gồm có hành não và cầu Varon còn được gọi là não sau, não giữa và não trung gian. Phần giữa của thân não có tổ chức lưới hay thể lưới.



- Hành não và cầu varon

Hành não và cầu Varon có trung tâm của phần lớn các dây thần kinh sọ từ đôi thứ V đến đôi thứ XII điều khiển da, niêm mạc, cơ ở vùng đầu và nhiều cơ quan nội tạng như tim, phổi, gan. Ở hành não còn có trung tâm nhai, nuốt, co bóp dạ dày, ruột. Ngoài ra còn có trung tâm của các phản xạ có tinh bảo vệ như chớp mắt, chảy nước mắt, nôn, ho, hắt hơi.

Trong hành não còn có trung tâm hô hấp và trung tâm tim - mạch điều khiển các cơ hô hấp, hoạt động của tim và trạng thái thành mạch máu. Hành não góp phần điều khiển các động tác vận động và điều chỉnh trương lực cơ.

- Não giữa

Não giữa bao gồm củ não sinh tư là trung tâm của phản xạ định hướng. Khi có một kích thích bất ngờ nào đó, đầu và mắt thường lập tức quay về phía kích thích, ở động vật còn có động tác vểnh tai, thay đổi tư thế. Nó thường kèm theo sự tăng

trương lực cơ và thay đổi hoạt động của hô hấp và tim - mạch để chuẩn bị cho phản ứng vận động.

Não giữa có nhân của dây thần kinh ròng rọc số IV và dây vận động mắt số III, vì vậy nó tham gia vào việc điều chỉnh cử động mắt, làm cho mắt có thể đưa về mọi phía, điều tiết hoạt động và duy trì phản xạ đồng tử.

Chất đen của não giữa tham gia điều chỉnh trương lực cơ và phối hợp vận động. Ngoài ra từ chất đen còn có những đường liên lạc đi tới hành não để điều hoà phản xạ nhai và nuốt.

Nhân đỏ của não giữa có các đường dẫn truyền liên hệ với vỏ bán cầu đại não, thể lưới của thân não, tiểu não và tủy sống. Từ nhân đỏ còn có các đường dẫn truyền đến các nơron vận động của tủy sống gọi là đường nhân đỏ tủy sống để điều chỉnh trương lực cơ vân, tăng cường độ căng của các cơ co.

Thể lưới của não giữa có tác động nâng cao hoạt tính của các trung tâm ở tủy sống, vì vậy có ý nghĩa rất quan trọng trong việc xây dựng các phản xạ vận động. Ngoài ra thể lưới còn làm tăng cường các phản xạ hô hấp, tim-mạch, tăng cường trương lực của vỏ bán cầu đại não.

- Não trung gian

Não trung gian bao gồm Thalamus (đồi thị) và Hypothalamus (dưới đồi thị) tham gia vào quá trình hình thành phản xạ có điều kiện và điều hoà các phản xạ dinh dưỡng của cơ thể. Các nơron của não trung gian có vai trò quan trọng trong việ hình thành các động tác mới và kỹ xảo vận động.

Các nhân của Thalamus điều khiển sự di chuyển của con người trong không gian khi vận động. Ngoài ra cùng với các nhân của Hypothalamus tham gia vào các phản xạ phức tạp tự động như nhai, nuốt, mút..

+ Chức năng của các hạch dưới vỏ não

Các hạch dưới vỏ não là một nhóm nhân chất xám, nằm ngay dưới bán cầu đại não, bao gồm các tổ chức đối xứng theo từng đôi là thể đuôi, thể vỏ, thể vân và nhân nhạt. Các hạch dưới vỏ là phần cao nhất của thân não. Thông qua các hạch dưới vỏ, các vùng khác nhau của não có thể liên lạc được với nhau. Các hạch dưới vỏ nhận xung động thần kinh từ các cơ quan cảm thụ đi đến qua Thalamus. Từ các hạch dưới vỏ cũng có những đường truyền xung động ly tâm xuống phía

dưới. Các hạch dưới vỏ kết hợp với các tổ chức phía dưới điều chỉnh trương lực cơ để đảm bảo tư thế cần thiết của cơ thể trong vận động.

Nhân nhạt tham gia đảm bảo các chức năng vận động cơ bản, như phản xạ nhịp điệu, phối hợp vận động giữa các bộ phận cơ thể, thay đổi nét mặt.

Thể vân có tác động ức chế hoạt động vận động, kìm hãm chức năng của nhân nhạt và các vùng vận động của vỏ bán cầu đại não.

Thể đuôi tham gia vào việc điều chỉnh tư thế trong không gian. Hiện nay thể đuôi còn được coi là bộ phận tham gia vào đánh giá hành vi vận động của cơ thể. Từ thể đuôi có những tín hiệu truyền

*** Chức năng của tiểu não**

+ Cấu tạo của tiểu não

Tiểu não được cấu tạo bởi hai bán cầu và thuỳ nhộng giữa hai bán cầu. Mặt ngoài của bán cầu được bao phủ bởi chất xám là vỏ của tiểu não. Trong chất trắng nằm bên trong tiểu não tập hợp các chất xám tạo nên nhân tiểu não. Tiểu não còn liên kết với các phần khác của hệ thần kinh trung ương qua các sợi thần kinh dày gọi là chân tiểu não.

+ Chức năng của tiểu não

Tiểu não nhận xung động từ da, cơ, gân, và cơ quan tiền đình thông qua đường cảm giác hành tủy tiểu não và các nhân của hành não. Từ não giữa còn có các xung động thính giác và thị giác. Tiểu não còn có đường liên lạc với vỏ bán cầu đại não. Trong vỏ tiểu não có các cơ quan cảm thụ ngoại vị ở những vị trí nhất định. Từ những vị trí đó có các đường liên hệ tương ứng với vỏ bán cầu đại não, làm cho tiểu não và vỏ não phối hợp hoạt động được với nhau trong việc điều khiển các chức năng của cơ thể.

Từ tiểu não có các đường ly tâm đi đến nhân đỏ, thể lưới, hành não, thalamus, vỏ não và các nhân dưới vỏ. Vì vậy tiểu não tham gia điều khiển vận động, điều chỉnh sự phân bổ trương lực cơ. Ngoài ra tiểu não còn có đường liên lạc với hành não làm ảnh hưởng đến nhiều chức năng dinh dưỡng như co bóp thành dạ dày và ruột, trương lực mạch máu.

*** Chức năng của vỏ bán cầu đại não**

+ Cấu tạo của vỏ bán cầu đại não

Vỏ bán cầu đại não bao bọc toàn bộ bán cầu đại não và có bề dày từ 1,5 đến 3mm, cấu tạo từ nhiều lớp nơron (6 lớp). Vỏ não được chia thành các vùng khác nhau không chỉ về cấu tạo mà cả về chức năng. Vỏ bán cầu đại não có vai trò chủ yếu trong việc điều khiển các hoạt động có ý thức. Vỏ não là nơi liên kết các giác quan và đề ra nhiệm vụ cũng như mục tiêu vận động.

+ Chức năng của vỏ não

- Các vùng cảm giác của vỏ não

Tiếp nhận xung động từ tất cả các cơ quan cảm thụ của cơ thể. Về cơ bản các vùng cảm giác của vỏ não được chuyên biệt hoá, nghĩa là mỗi vùng tiếp nhận xung động của một cơ quan cảm thụ nhất định.

Trong vỏ bán cầu đại não phải và trái có các vùng cảm giác nhận thông tin đi đến từ da, cơ, khớp và cơ quan nội tạng nằm ở vùng hồi trán lên và hồi đỉnh lên. Ở thuỳ chẩm có vùng thị giác tiếp nhận các xung động thị giác. Ở thuỳ thái dương có các vùng tiếp nhận thính giác.

Tất cả các vùng cảm giác của vỏ não được bao bọc bởi các vùng được gọi là vùng không chuyên biệt. Đặc điểm của vùng này là có thể tiếp nhận xung động của các cơ quan cảm thụ khác nhau. Các vùng không chuyên biệt có vai trò quan trọng trong việc phân tích và tổng hợp các xung động đi tới vỏ não.

- Các vùng vận động của vỏ não

Trong các vùng vận động các trung tâm điều khiển các cơ được sắp xếp theo một trật tự nhất định, tương ứng với sự sắp xếp của cơ trong cơ thể. Ở phần trên của rãnh trung tâm trước có các trung tâm điều khiển cơ của chi dưới. Dưới một chút là trung tâm điều khiển cơ thân mình, cuối cùng là của đầu và cổ.

Vùng vận động của vỏ não (rãnh trung tâm trước) truyền xung động đến các cơ riêng lẻ. Vùng cấp hai của khu trước vận động tổng hợp các hoạt động riêng lẻ thành một động tác hoàn chỉnh.

Rãnh trung tâm sau của vỏ là vùng cảm giác chung, có nhiệm vụ cung cấp thông tin khách quan về động tác. Các vùng chẩm-dưới, vùng chẩm-đỉnh-thái dương điều khiển thứ tự không gian của động tác. Chúng đánh giá vị trí không gian của các vật xung quanh và của các phần cơ thể khác nhau.

Các phần dưới và bên trong của vỏ não đảm bảo các phản ứng dinh dưỡng

cho cơ thể hoạt động và tạo cho động tác có tính cảm xúc, nghệ thuật.

Thuỳ trán là nơi xây dựng các chương trình tổng thể cho động tác có ý thức, quyết định mục đích và nhiệm vụ của hành vi. Thuỳ trán là nơi xây dựng các chương trình điều chỉnh động tác cho phù hợp với mục đích vận động. Để thực hiện chức năng này thuỳ trán chỉ sử dụng hệ thống tín hiệu thứ hai.

*** Cấu tạo và chức năng của hệ thần kinh thực vật.**

+ Cấu tạo

Hệ thần kinh thực vật là một hệ thống các nơron ly tâm. Sự khác nhau giữa cung phản xạ thực vật và động vật chính là ở phần ly tâm. Còn những cơ quan cảm thụ và đường hướng tâm của phản xạ thực vật cũng sử dụng những cấu tạo thực hiện phản xạ động vật.

Trung tâm các phản xạ thực vật nằm ngay cạnh các trung tâm phản xạ động vật ở tuỷ sống và các phần khác của não. Khác với hệ động vật, các nơron ly tâm của hệ thực vật nằm ngoài hệ thần kinh trung ương và tạo nên các hạch thực vật.

Hệ thần kinh thực vật chia làm hai phần: Phần giao cảm và phó giao cảm. Các nơron ly tâm của hệ giao cảm tạo ra các hạch liên kết với nhau thành một chuỗi đối xứng ngay bên cạnh cột sống. Các nơron của hệ phó giao cảm cũng tạo nên hạch nhưng không liên kết với nhau, chúng nằm ở gần hoặc bên trong cơ quan mà nó điều khiển. Cấu tạo như vậy làm cho hiệu quả tác động của hệ giao cảm và phó giao cảm sẽ khác nhau. Hệ giao cảm tác động như một chỉnh thể thống nhất, gây những biến đổi đồng thời ở các cơ quan khác nhau do nó điều khiển.

Hệ phó giao cảm, do các hạch nằm gần cơ quan được điều khiển, có thể tác động có lựa chọn lên cơ quan đó mà không gây ảnh hưởng lên các cơ quan khác.

+ Chức năng

Hệ giao cảm làm tăng cường trao đổi chất và hoạt động của các cơ quan nhằm đảm bảo năng lượng cho cơ thể, như phân chia lại dòng máu, tăng nhịp tim, tiết đường từ gan vào máu v..v.. Điều đó cần thiết để duy trì hoạt động trong các tình huống thay đổi của môi trường bên ngoài và cảm xúc.

Hệ phó giao cảm nói chung nhằm tích luỹ và gìn giữ năng lượng dự trữ cho cơ thể. Một số cơ quan thực vật nhận sự điều khiển của cả hai hệ giao cảm và phó giao cảm như: tim, mạch vành, tuyến nước bọt v..v.. Một số cơ quan chỉ nhận sự điều

khiển của một hệ như: tuỷ thượng thận, cơ trơn của mạch máu chỉ nhận sự điều khiển của hệ giao cảm.

Nếu một hệ chỉ nhận sự điều khiển của hệ giao cảm hoặc phó giao cảm thì hoạt động của nó được điều khiển bằng cách tăng hay giảm xung động của chính thần kinh đó. Đối với cơ quan có sự điều khiển kép thì tác dụng của hệ giao cảm và phó giao cảm thường ngược chiều. Ví dụ như: thần kinh giao cảm làm giãn đồng tử trong khi đó phó giao cảm làm co đồng tử.

*** Đặc điểm tác động của hệ thần kinh thực vật.**

+ Hiệu quả lâu dài

Tác động của thần kinh thực vật đối với cơ quan điều khiển kéo dài. Để đáp ứng lại những xung động thần kinh chạy theo sợi thực vật, ở các cơ quan hiệu ứng xuất hiện một sự biến đổi lâu dài và giai đoạn tăng hoạt tính của các tế bào cũng kéo dài.

Tác động lâu dài đó có được là do các chất trung gian tiết ra ở đầu mút của sợi thần kinh thực vật bị phân huỷ tương đối chậm, vì vậy mà chúng tác động lên thụ quan lâu, gây ra sự khử cực kéo dài ở tế bào phản ứng.

+ Độ nhạy cảm cao

Do hệ thần kinh thực vật tiến hành điều khiển kép nên cùng một hiệu quả điều khiển có thể thu được bằng cách tăng cường hoạt động của một hệ hay hạn chế hoạt động của hệ kia, hoặc bằng cách tăng hay giảm hoạt động của cả hai hệ cùng một lúc. Vd: có thể làm giản đồng tử bằng ức chế của thần kinh phó giao cảm bằng kích thích thần kinh giao cảm hoặc bằng cách vừa ức chế thần kinh phó giao cảm vừa kích thích thần kinh giao cảm cùng một lúc.

Sự điều khiển kép như vậy làm cho hoạt động thần kinh thực vật có độ nhạy cảm cao, hiệu quả lớn hơn so với trường hợp điều khiển chỉ thông qua một đường. Nhờ có sự phối hợp ngược chiều, những biến đổi thậm chí rất nhỏ trong hệ thần kinh thực vật cũng gây ra những biến đổi đáng kể trong trạng thái của các cơ quan do nó điều khiển.

+ Sự phối hợp hoạt động điều khiển của thần kinh thực vật và nội tiết

Tác động của thần kinh thực vật cũng gây những hiệu quả giống như sản phẩm của các tuyến nội tiết (hocmon). Sở dĩ có sự giống nhau đó là do các chất

trung gian của thần kinh thực vật cũng có bản chất hoá học giống các hocmon. Vd: thần kinh giao cảm cũng tiết ra Adrenalin như tuỷ thượng thận. Song sự điều khiển thần kinh và thể dịch có sự khác nhau về tốc độ phát sinh, thời gian tác động và phạm vi tác động. Các tác động qua con đường thần kinh xảy ra nhanh nhưng tương đối ngắn, tác động thể dịch ngược lại xảy ra chậm hơn nhưng kéo dài hơn. Các tác động thần kinh gây nên những biến đổi ở từng cơ quan riêng lẻ, trong lúc đó tác động của thể dịch làm thay đổi trạng thái chức năng của nhiều cơ quan khác nhau cùng một lúc.

2.1.6. Sự điều khiển thần kinh đối với hoạt động vận động.

*** Các nguyên tắc điều khiển hoạt động vận động**

+ Điều khiển khép kín

Để thực hiện một động tác, một phản xạ hay một hành vi hoàn chỉnh, hệ thần kinh phải sử dụng một tổ hợp các trung tâm thần kinh với các mối quan hệ qua lại nhất định. Tổ hợp điều khiển đó được sử dụng lập đi lập lại nhiều lần có tính chu kỳ trong những hoàn cảnh tương tự. Sự tồn tại mối quan hệ qua lại giữa các bộ phận khác nhau của hệ thần kinh trong điều khiển chức năng được gọi là hệ điều khiển khép kín hay chu kỳ điều khiển khép kín.

+ Điều khiển nhiều cấp

Mỗi hoạt động vận động không chỉ được điều khiển bằng một hệ điều khiển khép kín. Để đảm bảo cho động tác luôn được phù hợp với nhu cvầu của cơ thể và điều kiện môi trường, hệ thần kinh điều khiển và kiểm soát chúng bằng cách bổ sung thêm các hệ điều khiển khác nữa, phức tạp hơn.

Ví dụ: Một động tác có thể được điều khiển bằng hệ cơ-tủy sống, hệ cơ-tủy sống-thể lưới, hệ cơ-tủy sống-thể lưới-vỏ não. Như vậy điều khiển vận động là điều khiển nhiều cấp. Trong các cấp điều khiển này, vỏ não là bộ phận đóng vai trò quan trọng nhất.

+ Điều khiển ưu tiên

Trong thực tế hoạt động, cơ thể cùng một lúc phải tiếp nhận rất nhiều các kích thích khác nhau. Vì vậy nhiều tác động hướng tâm được truyền đến cùng một nơron ly tâm là đường dẫn truyền chung cuối cùng đi đến cơ quan phản ứng chung của chúng. Các phản xạ liên hợp cùng tương hổ cho nhau, còn các phản xạ đối kháng

thì ngược lại, ức chế lẫn nhau để chiếm con đường chung cuối cùng.

Hệ thần kinh điều khiển phối hợp các phản xạ để ưu tiên con đường chung cuối cùng cho phản xạ có ý nghĩa nhất đối với sự sống còn của cơ thể trong thời điểm cụ thể. Sự điều khiển như vậy gọi là sự điều khiển ưu tiên.

+ Điều khiển ngược chiều và điều chỉnh cảm giác

Điều khiển ngược chiều.

Trong quá trình thực hiện động tác, từ các cơ quan cảm thụ khác nhau tham gia vào thực hiện và kiểm soát hoạt động luôn luôn có xung động hướng tâm được truyền về các trung tâm thần kinh điều khiển để thông tin về hoạt động do nó gây nên.

Các xung đó được gọi là mối liên hệ ngược chiều. Nhờ có mối liên hệ ngược chiều, cơ thể có thể đánh giá động tác đã thực hiện và xác định hiệu quả của chúng.

Để có thể đối chiếu, hệ thần kinh có bộ máy chuyên biệt gọi là bộ máy so sánh nằm ở vùng trán, ở các nhân dưới vỏ và các tổ chức khác.

Điều chỉnh cảm giác

Nếu có sự sai lệch giữa hành động thực tế và yêu cầu đã đề ra, một số sửa đổi cần thiết sẽ được đưa vào chương trình điều khiển vận động, các sửa đổi đó được gọi là điều chỉnh cảm giác. Nhờ có sự điều chỉnh như vậy, cơ thể có thể duy trì được phong cách và tính hợp lý của động tác, mặc dù điều kiện thực hiện có thể thay đổi.

Sự điều khiển dựa trên mối liên hệ ngược chiều và điều chỉnh cảm giác được gọi là điều khiển ngược chiều và là một nguyên tắc điều khiển vận động của hệ thần kinh.

*** Điều khiển tư thế và động tác**

Tư thế và động tác của cơ thể được khiển bằng các phản xạ chuẩn, điều chỉnh trương lực cơ và điều chỉnh hoạt động của các cơ.

Phản xạ chuẩn là những phản ứng nhằm giữ tư thế của cơ thể trong không gian, nên còn được gọi là phản xạ tư thế. Chúng bao gồm phản xạ tĩnh lực và phản xạ tĩnh- động lực.

+ Các phản xạ tĩnh lực

Phản xạ mê đạo

Xuất hiện khi thay đổi vị trí của đầu trong không gian do kích thích cơ quan cảm thụ tiền đình và bản thể ở cổ. Trong phản xạ này trương lực của các cơ duỗi sẽ thay đổi để ngăn ngừa sự mất thăng bằng.

Phản xạ chỉnh thể cổ

Xuất hiện khi đổi vị trí của đầu so với thân mình do kích thích các cơ quan cảm thụ ở mê đạo, ở da thân mình và ở mắt.

Phản xạ chỉnh thể thân

Xuất hiện khi tư thế bình thường của cơ thể bị phá vỡ do kích thích cơ quan cảm thụ ở da, ở bộ máy tiền đình và võng mạc.

+ Các phản xạ tĩnh-động lực

Xuất hiện khi cơ thể chuyển động thẳng hay quay có gia tốc, có tác dụng điều hoà độ nghiêng và giữ thăng bằng cho cơ thể, gồm có các phản xạ sau:

Phản xạ quay

Xuất hiện khi cơ thể bị quay do kích thích ống bán khuyên ở mê đạo. Phản ứng chống lại sự quay là nghiêng đầu, thân và mắt về phía ngược lại.

Phản xạ khi lên, xuống

Xuất hiện khi cơ thể di chuyển theo phương thẳng đứng, khi bị đưa lên cao nhanh thì trương lực các cơ co tăng, làm cho người đó phải ngồi xuống, còn khi bị tụt xuống dưới nhanh thì trương lực các cơ duỗi lại tăng làm cho người đó phải ưỡn thẳng người.

+ Điều khiển trương lực cơ

Trương lực cơ được duy trì thường xuyên do các xung động của nơron vận động Anpha ở tủy sống phát ra. Song hoạt động duy trì trương lực cơ của tủy sống lại chịu sự điều khiển chặt chẽ của các trung tâm vận động ở phía trên và có thể chia thành hai nhóm:

Nhóm không chuyên biệt gây thay đổi chung trương lực của các cơ khác nhau. Vùng hưng phấn của não giữa tăng cường trương lực, còn các vùng ức chế của hành não làm giảm trương lực.

Nhóm không chuyên biệt gồm tiểu não, các nhân dưới vỏ và vỏ bán cầu đại não. Tiểu não không có đường liên hệ thẳng với tủy sống, song thông qua nhân đỏ của não giữa tiểu não tăng trương lực của các cơ co, còn thông qua nhân tiền

đình của hành não tăng trương lực của các cơ duỗi.

Nhân nhạt làm giảm trương lực của cơ, nhưng khi bị tổn thương lại làm tăng trương lực của cơ. Thể vân làm giảm tác động ức chế của nhân nhạt, vì vậy làm tăng trương lực cơ.

Vỏ bán cầu đại não tiến hành kiểm tra cao cấp đối với trương lực của cơ. Cụ thể là các vùng vận động, trước vận động và vùng trán. Nhờ có sự tham gia của vỏ não, cơ thể lựa chọn trương lực cơ phù hợp nhất để đảm bảo các nhiệm vụ vận động.

+ Điều khiển hoạt động của cơ

Sự điều khiển của hệ thần kinh đối với hoạt động cơ bắp bao gồm thời điểm bắt đầu vận động, đảm bảo sự phối hợp giữa các cơ, lựa chọn mức độ căng cơ, lựa chọn mức hoạt động tối ưu của các hệ dinh dưỡng và điều chỉnh tất cả các chức năng đó.

Vỏ não là nơi xây dựng mô hình và chương trình vận động. Các vùng trán trước và vùng dưới chẩm là nơi quyết định mục đích và cơ cấu của động tác có ý thức.

Tủy sống là nơi xảy ra quá trình phối hợp phức tạp của rất nhiều cơ: kích thích cơ hoạt động, lôi cuốn các cơ hưởng ứng, ức chế ngược chiều các cơ đối kháng, thực hiện các phản xạ điều chỉnh căng cơ. Tất cả các quá trình đa dạng đó được thực hiện thống nhất do tủy sống có hệ thống nơron trung gian rất phong phú.

Một trong những đặc điểm quan trọng của vận động ở mức phát triển cao là tính nhịp điệu và cảm xúc của động tác, thường xuất hiện trong các động tác phức tạp như đi, chạy, nhảy, viết. Cơ chế cơ bản của các động tác này nằm ở tủy sống, song để tổ chức chúng cần phải có sự tham gia của não giữa và tổ chức lưới của thân não.

Các nhân dưới vỏ tham gia tổ chức những động tác có chu kỳ, động tác tự động và động tác hưởng ứng ở các chi.

Các vùng trước vận động của vỏ não, với sự phối hợp của tiểu não đảm bảo cho động tác có nhịp điệu nhuần nhuyễn, thứ tự co cơ được chính xác.

Chức năng của các tổ hợp các vùng khác nhau của vỏ não quyết định tính hợp lý của động tác, định hướng động tác trong không gian, thay đổi động tác trong các tình huống khác nhau.

Một đặc điểm đặc trưng trong vận động của con người là vận động ngôn ngữ. Nó đòi hỏi phải có một sự điều khiển thần kinh đặc biệt. Điều khiển vận động ngôn ngữ do vùng trán của vỏ não đảm nhiệm.

2.2. Sinh lý hệ thần kinh thực vật

2.2.1. Cấu tạo và chức năng

*** Cấu tạo**

Hệ thần kinh thực vật là một hệ thống các nơron ly tâm. Sự khác nhau giữa cung phản xạ thực vật và động vật chính là ở phần ly tâm. Còn những cơ quan cảm thụ và đường hướng tâm của phản xạ thực vật cũng sử dụng những cấu tạo thực hiện phản xạ động vật.

Trung tâm các phản xạ thực vật nằm ngay cạnh các trung tâm phản xạ động vật ở tuỷ sống và các phần khác của não. Khác với hệ động vật, các nơron ly tâm của hệ thực vật nằm ngoài hệ thần kinh trung ương và tạo nên các hạch thực vật.

Hệ thần kinh thực vật chia làm hai phần: Phần giao cảm và phó giao cảm. Các nơron ly tâm của hệ giao cảm tạo ra các hạch liên kết với nhau thành một chuỗi đối xứng ngay bên cạnh cột sống. Các nơron của hệ phó giao cảm cũng tạo nên hạch nhưng không liên kết với nhau, chúng nằm ở gần hoặc bên trong cơ quan mà nó điều khiển. Cấu tạo như vậy làm cho hiệu quả tác động của hệ giao cảm và phó giao cảm sẽ khác nhau.

Hệ giao cảm tác động như một chỉnh thể thống nhất, gây những biến đổi đồng thời ở các cơ quan khác nhau do nó điều khiển.

Hệ phó giao cảm, do các hạch nằm gần cơ quan được điều khiển, có thể tác động có lựa chọn lên cơ quan đó mà không gây ảnh hưởng lên các cơ quan khác.

*** Chức năng**

Hệ giao cảm làm tăng cường trao đổi chất và hoạt động của các cơ quan nhằm đảm bảo năng lượng cho cơ thể, như phân chia lại dòng máu, tăng nhịp tim, tiết đường từ gan vào máu v..v.. Điều đó cần thiết để duy trì hoạt động trong các tình huống thay đổi của môi trường bên ngoài và cảm xúc.

Hệ phó giao cảm nói chung nhằm tích luỹ và gìn giữ năng lượng dự trữ cho cơ thể. Một số cơ quan thực vật nhận sự điều khiển của cả hai hệ giao cảm và phó giao cảm như: Tim, mạch vành, tuyến nước bọt v..v.. Một số cơ quan chỉ nhận sự

điều khiển của một hệ như: Tuỷ thượng thận, cơ trơn của mạch máu chỉ nhận sự điều khiển của hệ giao cảm.

Nếu một hệ chỉ nhận sự điều khiển của hệ giao cảm hoặc phó giao cảm thì hoạt động của nó được điều khiển bằng cách tăng hay giảm xung động của chính thần kinh đó. Đối với cơ quan có sự điều khiển kép thì tác dụng của hệ giao cảm và phó giao cảm thường ngược chiều. Ví dụ như: thần kinh giao cảm làm giãn đồng tử trong khi đó phó giao cảm làm co đồng tử.

2.2.2. Đặc điểm tác động của hệ thần kinh thực vật.

*** Hiệu quả lâu dài**

Tác động của thần kinh thực vật đối với cơ quan điều khiển kéo dài. Để đáp ứng lại những xung động thần kinh chạy theo sợi thực vật, ở các cơ quan hiệu ứng xuất hiện một sự biến đổi lâu dài và giai đoạn tăng hoạt tính của các tế bào cũng kéo dài.

Tác động lâu dài đó có được là do các chất trung gian tiết ra ở đầu mút của sợi thần kinh thực vật bị phân huỷ tương đối chậm, vì vậy mà chúng tác động lên thụ quan lâu, gây ra sự khử cực kéo dài ở tế bào phản ứng.

*** Độ nhạy cảm cao**

Do hệ thần kinh thực vật tiến hành điều khiển kép nên cùng một hiệu quả điều khiển có thể thu được bằng cách tăng cường hoạt động của một hệ hay hạn chế hoạt động của hệ kia, hoặc bằng cách tăng hay giảm hoạt động của cả hai hệ cùng một lúc. Vd: có thể làm giản đồng tử bằng ức chế của thần kinh phó giao cảm bằng kích thích thần kinh giao cảm hoặc bằng cách vừa ức chế thần kinh phó giao cảm vừa kích thích thần kinh giao cảm cùng một lúc.

Sự điều khiển kép như vậy làm cho hoạt động thần kinh thực vật có độ nhạy cảm cao, hiệu quả lớn hơn so với trường hợp điều khiển chỉ thông qua một đường. Nhờ có sự phối hợp ngược chiều, những biến đổi thậm chí rất nhỏ trong hệ thần kinh thực vật cũng gây ra những biến đổi đáng kể trong trạng thái của các cơ quan do nó điều khiển.

*** Sự phối hợp hoạt động điều khiển của thần kinh thực vật và nội tiết**

Tác động của thần kinh thực vật cũng gây những hiệu quả giống như sản phẩm của các tuyến nội tiết (hocmon). Sở dĩ có sự giống nhau đó là do các chất trung

gian của thần kinh thực vật cũng có bản chất hoá học giống các hocmon. Vd: thần kinh giao cảm cũng tiết ra Adrenalin như tuỷ thượng thận. Song sự điều khiển thần kinh và thể dịch có sự khác nhau về tốc độ phát sinh, thời gian tác động và phạm vi tác động. Các tác động qua con đường thần kinh xảy ra nhanh nhưng tương đối ngắn, tác động thể dịch ngược lại xảy ra chậm hơn nhưng kéo dài hơn. Các tác động thần kinh gây nên những biến đổi ở từng cơ quan riêng lẻ, trong lúc đó tác động của thể dịch làm thay đổi trạng thái chức năng của nhiều cơ quan khác nhau cùng một lúc.

2.3. Hoạt động thần kinh cấp cao

2.3.1. Khái niệm

Hệ thần kinh trung ương thực hiện hai chức năng cơ bản là điều khiển và phối hợp hoạt động của các cơ quan, các bộ phận trong cơ thể, đảm bảo mối liên hệ giữa cơ thể và môi trường xung quanh và điều chỉnh hoạt động của cơ thể phù hợp với sự thay đổi của môi trường.

Hoạt động thần kinh cao cấp về bản chất đó là những phản ứng thích nghi và hành vi của cơ thể trong môi trường xung quanh. Hoạt động thần kinh cao được thực hiện thông qua các phản ứng phản xạ phức tạp, xảy ra với sự tham gia của vỏ bán cầu đại não và các trung tâm thần kinh dưới vỏ.

Vd: Các phản xạ có điều kiện; không điều kiện; thực hiện các bài tập TDTT... Đều có sự tham gia của hoạt động thần kinh cấp cao.

2.3.2. Phản xạ có điều kiện và không điều kiện; phân loại phản xạ có điều kiện

*** Phản xạ không điều kiện**

Phản xạ không điều kiện là phản xạ bẩm sinh được di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác.

Ví dụ: Phản xạ thở, phản xạ nuốt, phản xạ bú, mặt đỏ gay và vã mồ hôi khi đi ngoài nắng …

Phản xạ không điều kiện không phụ thuộc vào một điều kiện nhất định nào, mà nó xuất hiện khi kích thích vào những cơ quan cảm thụ tương ứng. Ví dụ như khi thức ăn vào miệng sẽ tiết nước bọt.

Phản xạ không điều kiện có tính ổn định cao và được thể hiện rất chính xác. Chúng có thể được thực hiện không có sự tham gia của vỏ não. Tính ổn định cao đó

có được là nhờ trong hệ thần kinh trung ương đã có sẵn đường liên hệ thần kinh để dẫn truyền hưng phấn. Phản xạ không điều kiện là phản xạ chủng loại. Phản xạ không điều kiện rất bền vững và đơn điệu.

*** Phản xạ có điều kiện**

Phản xạ có điều kiện là phản xạ được hình thành trong quá trình sống của cá thể. Chúng không phải là phản xạ bẩm sinh và không được di truyền. Để xuất hiện phản xạ có điều kiện cần phải có những điều kiện nhất định.

Phản xạ có điều kiện không ổn định, khi không được củng cố chúng sẽ yếu dần và mất đi. Phản xạ có điều kiện mang tính cá thể, chúng không có vùng cảm thụ riêng biệt và có thể hoàn toàn khác nhau ở những động vật cùng loài.

Vai trò: Giúp cơ thể phản ứng nhanh với những biến đổi đa dạng của môi trường sống.

Vd: Trong môn nhảy cao thì nhảy úp lưng tránh các lỗi kỷ thuật và cho thành tích cao hơn được nhảy úp bụng nên các VĐV đã thay đổi các động tác nhảy úp bụng sang nhảy úp lưng (thay đổi phản xạ có điều kiện)

*** Phân loại phản xạ có điều kiện:**

+ *Phân loại phản xạ có điều kiện theo tính chất kích thích* (Có hay không có trong tự nhiên)

- Phản xạ có điều kiện tự nhiên

Phản xạ có điều kiện tự nhiên là những phản xạ được xây dựng trên những kích thích mà trong điều kiện tự nhiên có liên quan chặt chẽ với kích thích không điều kiện.

Ví dụ: Mùi và hình dáng của thức ăn là những đặc tính liên quan với thức ăn có thể gây được phản xạ có điều kiện tự nhiên là tiết nước bọt.

- Phản xạ có điều kiện nhân tạo

Phản xạ có điều kiện nhân tạo là những phản xạ được xây dựng dựa trên các kích thích mà trong cuộc sống hằng ngày không có liên quan với kích thích có điều kiện.

Ví dụ: Khi kết hợp tiếng chuông với dòng điện để làm giật một con chó thì sẽ xây dựng được một phản xạ có điều kiện là, khi chuông kêu con chó sẽ rụt chân lại để bảo vệ. Đó là một phản xạ nhân tạo, vì tiếng chuông hoàn toàn không liên quan gì với

dòng điện.

+ Phân loại phản xạ có điều kiện theo cơ quan cảm thụ bị kích thích

Ta có các phản xạ thính giác, phản xạ thị giác. Các phản xạ có điều kiện được hình thành từ cơ quan cảm giác bên ngoài được gọi chung là phản xạ có điều kiện ngoại cảm thụ. Các phản xạ có điều kiện được hình thành từ các cơ quan cảm thụ của cơ (cảm thụ bản thể), các cơ quan nội tạng thì được gọi là phản xạ có điều kiện nội cảm thụ.

+ Phân loại phản xạ theo hệ thống phản ứng

Ta có các phản xạ vận động, phản xạ hô hấp, phản xạ tim mạch, phản xạ dinh dưỡng, phản xạ bảo vệ. Trong cách chia này các phản xạ có điều kiện thường là các phản xạ hỗn hợp. Ví dụ: phản xạ hô hấp – tim mạch, phản xạ vận động - bảo vệ.

Phản xạ có điều kiện không chỉ dựa trên phản xạ không điều kiện, mà còn có thể dựa trên phản xạ có điều kiện đã được hình thành tốt để tạo nên phản xạ cấp một, cấp hai, cấp ba…

2.3.3. Điều kiện và cơ chế sinh lý để hình thành phản xạ có điều kiện - Ức chế phản xạ có điều kiện

*** Thí nghiệm của Paplôp**

Rung chuông khi cho chó ăn, thí nghiệm được lập lại nhiều lần. Sau đó rung chuông mà không cho chó ăn, chó vẫn tiết nước bọt. Như vậy tiếng chuông trở thành điều kiện cho phản xạ tiết nước bọt của chó. Để hình thành phản xạ có điều kiện cần phải đảm bảo bốn điều kiện sau

+ Điều kiện thứ nhất

Để hình thành phản xạ có điều kiện phải có sự phối hợp giữa kích thích trung tính và kích thích không điều kiện. Ví dụ: tác động của thức ăn lên khoang miệng là phản xạ không điều kiện, còn tiếng chuông là kích thích trung tính, sau nhiều lần lập lại phối hợp với thức ăn, tiếng chuông trở thành kích thích có điều kiện của phản xạ tiết nước bọt.

+ Điều kiện thứ hai

Tác động của kích thích có điều kiện phải xảy ra trước kích thích không điều kiện. Trong thí nghiệm nêu trên tiếng chuông phải xảy ra trước, sau đó mới cho chó ăn, thời gian giữa hai kích thích phải hợp lý.

+ Điều kiện thứ ba

Cơ thể phải ở trạng thái tỉnh táo, các trung tâm tương ứng của phản xạ phải có tính hưng phấn cao. Trạng thái hoạt động của vỏ não là điều kiện quan trọng để xây dựng các phản xạ có điều kiện ở con người, kể cả việc tập luyện các kỹ năng kỹ xảo và các động tác thể thao.

+ Điều kiện thứ tư:

Không có những kích thích không cần thiết để có thể gây những phản xạ không được dự định. Các kích thích gây nhiễu như nói chuyện, tiếng ồn, nóng, lạnh… làm ảnh hưởng xấu đến phản xạ có điều kiện.

*** Cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện**

Cơ chế hình thành phản xạ có điều kiện là sự hình thành đường liên hệ tạm thời giữa các trung tâm của kích thích không điều kiện và có điều kiện trên vỏ não. Ví dụ: trong phản xạ tiết nước bọt của chó đã có đường liên hệ tạm thời giữa trung tâm thính giác và thức ăn ở vỏ não.

Đường liên hệ tạm thời của phản xạ có điều kiện không chỉ hình thành trên vỏ não. Đường liên hệ đó còn có thể chạy qua các vùng khác của não như qua các nhân dưới vỏ, tổ chức lưới, thalamus, vùng dưới thalamus, để nối các trung tâm của vỏ não với nhau.

Phản xạ có điều kiện ở con người rất phong phú, có một số phản xạ tương đối đơn giản đồng thời cũng có những phản xạ cực kỳ phức tạp.

Các phản xạ có điều kiện không nằm trên vỏ não một cách cố định. Khi đã được củng cố vững chắc, chúng có thể thay đổi địa điểm trên não, di chuyển các vùng trên vỏ xuống các vùng dưới vỏ.

Các phản xạ vận động khi đã được hoàn thiện, chúng có thể được thực hiện ở các trung tâm dưới vỏ và được gọi là tự động hoá.

*** Phân loại ức chế phản xạ có điều kiện**

+ Ức chế không điều kiện

Ức chế không điều kiện bao gồm ức chế bên ngoài và ức chế trên giới hạn. Các ức chế không điều kiện có tính bẩm sinh và xuất hiện tại chỗ, không cần phải hình thành từ trước.

- Ức chế bên ngoài

Ức chế bên ngoài sinh ra do một tác động của một kích thích ngoại lai nào đó. Nếu vào thời điểm tác động của tín hiệu có điều kiện, có một kích thích ngoại lai mạnh xuất hiện thì phản xạ sẽ bị ức chế.

Trong hoạt động thể dục thể thao, các kích thích ngoại lai như khán giả, nhận xét của huấn luyện viên cũng có thể gây ức chế bên ngoài đối với việc thực hiện động tác của vận động viên.

- Ức chế trên giới hạn

Ức chế trên giới hạn còn gọi là ức chế bảo vệ, phát triển khi có sự tác động của các kích thích cực mạnh, nhanh hoặc kéo dài quá mức. Nó chính là cơ chế bảo vệ tránh cho tế bào khỏi bị suy kiệt và giúp cho tế bào phục hồi trạng thái chức năng bình thường.

+ Ức chế có điều kiện

Khác với ức chế không điều kiện, ức chế có điều kiện cần phải xây dựng dần bằng cách củng cố tín hiệu ức chế. Có bốn loại ức chế có điều kiện là: ức chế dập tắt, ức chế phân biệt, ức chế trì hoãn và ức chế có điều kiện.

- Ức chế dập tắt

Nếu kích thích có điều kiện không được củng cố bởi phản xạ không điều kiện thì phản xạ có điều kiện sẽ bị dập tắt. Tốc độ dập tắt phản xạ phụ thuộc vào độ bền vững và ý nghĩa sinh học của nó đối với cuộc sống.

- Ức chế phân biệt

Là khả năng chỉ phản ứng với kích thích có điều kiện được củng cố bằng kích thích không điều kiện, mà không phản ứng với các kích thích gần giống như kích thích có điều kiện.

Ví dụ: khi xây dựng phản xạ tiết nước bọt với tiếng gõ thì lức đầu bất kỳ tiếng gõ nào cũng gây tiết nước bọt. Song nếu chỉ có tiếng gõ với nhịp 100 lần/phút được củng cố bằng thức ăn thì con vật thí nghiệm dần dần sẽ biết phân biệt và chỉ phản ứng với nhịp 100 lần/phút mà không phản ứng với các nhịp khác, như nhịp 120 lần/phút hoặc 80lần/phút. Đó là quá trình hình thành ức chế phân biệt.

- Ức chế trì hoãn

Ức chế trì hoãn phát triển khi kích thích có điều kiện không được củng cố ngay bằng kích thích không điều kiện mà xảy ra chậm hơn, nghĩa là có một khoảng thời

gian nhất định giữa chúng (khoảng 1 – 3 phút). Trong trường hợp này, phản xạ chỉ xảy ra vào thời điểm vẫn xảy ra kích thích không điều kiện ở thời điểm củng cố.

Ức chế trì hoãn được hình thành dần dần. Nhờ có ức chế này cơ thể phân tích được các tác động của kích thích theo thời gian và chỉ phản ứng vào thời điểm cần thiết.

Trong thể thao thì phần dự lệnh của khẩu lệnh là kích thích gây ức chế trì hoãn, còn phần động lệnh là kích thích có điều kiện gây phản xạ có điều kiện.

- Ức chế có điều kiện

Ức chế có điều kiện là một dạng đặc biệt của ức chế phân biệt. Ức chế có điều kiện xảy ra khi thêm vào kích thích có điều kiện một kích thích mới, tập hợp hai kích thích này không được củng cố thì kích thích thêm vào đó không những không gây phản xạ nó tham gia mà còn ức chế các phản xạ khác, khi kết hợp nó vào phản xạ ấy.

Ví dụ: kết hợp vào phản xạ ánh sáng-tiết nước bọt một kích thích nữa là tiếng chuông. Tập hợp tiếng chuông-ánh sáng không được củng cố bằng thức ăn mà chỉ củng cố với kích thích ánh sáng riêng lẻ thì phản xạ đáp lại với tập hợp tiếng chuông-ánh sáng bị mất dần theo cơ chế ức chế phân biệt. Đó là ức chế có điều kiện.

* **Vai trò của ức chế:**

- Giúp cơ thể xóa bỏ những PXCĐK được hình thành từ trước.

VD: Những động tác sai sẽ được loại bỏ trong quá trình thi đấu

- Phân biệt, chọn lọc và loại bỏ các kích thích không cần thiết

VD: Trong thi đấu bóng đá cầu thủ chỉ chí ý đến tiếng còi là lời hướng dẫn của HLV.

2.3.4. Định hình động lực và ngoại suy trong hoạt động thần kinh cấp cao

*** Định hình động lực**

Định hình động lực là một chuỗi phản xạ có điều kiện đối với một nhóm cố định các kích thích của môi trường, trong đó một kích thích trung bình trong nhóm cũng có thể gây nên toàn bộ phản xạ. Về bản chất định hình động lực là một phản xạ có điều kiện cao cấp.

Ví dụ: Tiếng còi - ánh sáng - thức ăn - tiết nước bọt - tiếng chuông - kích thích điện co rụt chân. Sau một thời gian lập lại các chuỗi kích thích và phản xạ đó thì định hình động lực sẽ hình thành, ta có thể thu được phản xạ như sau: Ánh sáng-ánh sáng-

ánh sáng- tiết nước bọt-ánh sáng-co rụt chân, nếu kích thích ánh sáng được xử dụng đúng vào thời điểm vấn tác động các kích thích khác.

*** Ứng dụng của định hình động lực trong hoạt động TDTT**

- Định hình khi đã được thành lập thì rất khó xóa bỏ. Chính vì vậy trong các bài tập TDTT cần chú ý coi trọng độ chính xác của các động tạc ngay từu đầu
- Các bài tập TDTT chính là xây dựng một hệ thống các phản xạ có điều kiện (xây dựng định hình)
- Các môn thể thao đối kháng chỉ xây dựng định hình các động tác kỷ thuật, hông xây dựng định hình cho cả một trận đấu.

*** Ngoại suy**

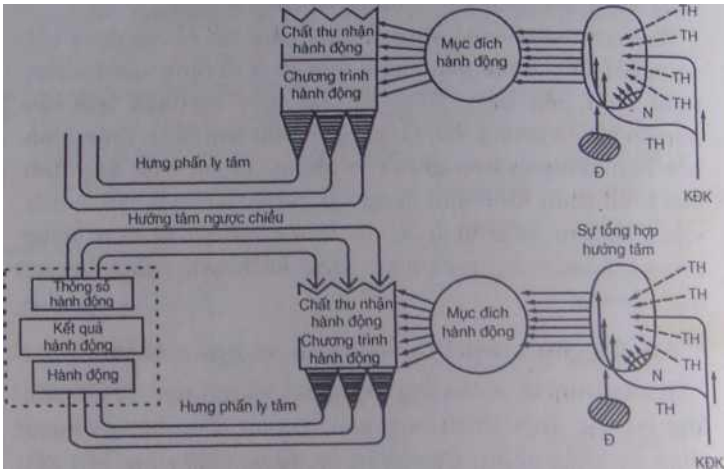
Ngoại suy là khả năng phản ứng đúng và nhanh đối với các kích thích mới gặp phải dựa trên kinh nghiệm được di truyền và tích lũy của cơ thể. Vốn các phản xạ càng phong phú thì khả năng ngoại suy sẽ càng cao. Con người có thể đạt đến những ngoại suy cao nhất. Nó luôn xuất hiện trong hoạt động trí óc cũng như hoạt động cơ bắp, đặc biệt là trong hoạt động thể dục thể thao.

Ví dụ: Các động tác kỹ thuật bất ngờ, có hiệu quả chiến thuật và thẩm mỹ cao trong các môn bóng.

2.3.5. Cơ cấu sinh lý của hành vi hoàn chỉnh

Trong thực tế cuộc sông, động vật và con người luôn đáp ứng lại các kích thích của môi trường sông bằng những phản xạ khác nhau. Các phản xạ ấy bao giờ cũng liên kết lại tạo nên một *hành vi hoàn chỉnh*, có mục đích nhàt định. Hành vi hoàn chỉnh ấy được hình thành theo quy luật *hệ thông chức năng* (P. K. Anôkhin).

Hệ thống chức năng dược trình bày theo sơ đồ sau:



Hình. Sơ đồ hệ thông chức năng

Đ - Tổ hợp các động cơ hoạt động; N - trí nhớ; TH - xung động hướng tâm về tình huông; KDK kích thích có điều kiện.

Nguyên nhân đầu tiên để hình thành hệ thống chức năng là kích thích cố điều kiện, được gọi là *kich thích mở đẩu* từ môi trường bên ngoài hoặc bên trong cơ thể.

Kích thích mỏ đầu này sẻ tham gia vào hệ thống các hưng phấn hường tâm hỉnh thành trong hệ thán kinh từ trước, Các hưng phấn hướng tâm có chức phận khắc nhau sè tác động qua lại để tổng hợp nên sự tổng hợp hường tâm**.** Bên cạnh kích thích mở đẩu, trong cơ cấu của tổng hợp

hướng tâm còn có *thông tin về tình huống* thế hiện tình huống chung, bên trong cũng như bên ngoài cơ thể, mà trong đó hành vi sẽ diễn ra. Trong tổng hợp hướng tâm có sự' tham gia của trí nhớ, thể hiện kinh nghiệm mà cơ thế thu nhận được và các hưng phấn chuyên biệt của *động cơ*

2.4. Sinh lý các hệ cảm giác

2.4.1. Sơ đồ chung và chức năng

*** Bộ phận ngoại biên**

Gồm các cơ quan cảm thụ thu nhận các tín hiệu nhất định (bộ phận này thường gọi là các giác quan).

*** Bộ phận dẫn truyền**

Gồm đường thần kinh dẫn truyền và các trung tâm thần kinh dưới vỏ não.

*** Bộ phận vỏ não**

Là nơi thông tin được truyền đến và xử lý. Bộ phận dẫn truyền thông tin đến vỏ não được tạo thành 4 nơron. Nơron thứ nhất nằm bên ngoài hệ thần kinh trung ương,

trong các hạch thần kinh ở ngay cạnh cơ quan cảm thụ. Nơron thứ hai nằm trong tuỷ sống, não giữa hay hành não. Nơron thứ ba nằm trong các nhân của vùng đồi thị (dưới vỏ não) và nơron thứ tư nằm ở các vùng chiếu tương ứng trên vỏ não.

Chức năng của hệ cảm giác là thu nhận thế giới bên ngoài và bên trong cơ thể theo các phần riêng lẻ và phân tích chúng. Chức năng đó được thể hiện bằng các yếu tố sau Thu thập thông tin ban đầu về tình huống bên ngoài và bên trong cơ thể. Thông tin cho các trung tâm thần kinh về kết quả của hoạt động phản xạ, tức là thực hiện sự liên hệ ngược chiều. Điều chỉnh trạng thái chức năng cơ thể.

2.4.2. Đặc điểm chung của cơ quan cảm thụ

*** Phân loại các cơ quan cảm thụ**

Các cơ quan cảm thụ của cơ thể rất đa dạng và phức tạp và chúng có thể được chia ra các loại như sau:

+ Cơ quan cảm thụ ngoài

Tiếp nhận kích thích từ bên ngoài môi trường cơ thể.

+ Cơ quan cảm thụ trong

Tiếp nhận kích thích từ môi trường bên trong cơ thể, một dạng cảm thụ đặc biệt của cơ quan cảm thụ bên trong là cơ quan cảm thụ bản thể tiếp nhận kích thích từ cơ, khớp, dây chằng.

Theo bản chất của kích thích, các cơ quan cảm thụ còn được chia ra các loại như cơ quan cảm thụ cơ học tiếp nhận các kích thích cơ học (như cảm thụ bản thể, cảm thụ áp suất, cảm thụ thính giác, cảm thụ tiền đình, cảm giác đau), cơ quan cảm thụ hoá học cảm thụ mùi, vị, cảm thụ hoá học ở mạch máu, ở các cơ quan nội tạng, cơ quan cảm thụ nhiệt học, cơ quan cảm thụ quang học.

*** Cơ chế hưng phấn của cơ quan cảm thụ**

Khi một kích thích chuyên biệt tác động vào cơ quan cảm thụ, trong các tế bào của nó sẽ xảy ra các quá trình biến đổi đặc hiệu làm tăng tính thấm của màng tế bào. Ở khu vực xinap tiếp xúc giữa tế bào cảm thụ và nơron thần kinh cảm giác, các tế bào cảm thụ sẽ tiết ra chất hoá học trung gian. Chất đó tác dụng lên màng sau xinap thuộc về các sợi thần kinh, gây nên điện thế nguồn. Nếu điện thế nguồn đạt tới mức ngưỡng nhất định thì trong sợi thần kinh sẽ phát sinh điện thế động lan truyền theo hướng về trung tâm thần kinh.

*** Ngưỡng hưng phấn và tính chuyên biệt của cơ quan cảm thụ**

Mỗi cơ quan cảm thụ chỉ tiếp nhận một kích thích nhất định. Cơ quan cảm thụ có độ nhạy cảm rất cao đối với các kích thích phù hợp với chúng. Để gây được hưng phấn ở cơ quan cảm thụ, kích thích chuyên biệt cần phải có một lực nhất định gọi là ngưỡng hưng phấn của cơ quan cảm thụ. Đó là mức năng lượng nhỏ nhất của kích thích chuyên biệt đủ để phát sinh hưng phấn ở cơ quan cảm thụ. Ngưỡng hưng phấn cảm thụ thấp hơn nhiều so với các tổ chức khác, song ngưỡng hưng phấn này thay đổi rõ rệt trong các trạng thái khác nhau của hệ thần kinh trung ương.

Ngưỡng hưng phấn cơ quan cảm thụ được tách ra làm hai loại là ngưỡng tuyệt đối, đo bằng ngưỡng kích thích nhỏ nhất có thể cảm giác được và ngưỡng phân biệt là sự khác biệt tối thiểu giữa hai cường độ kích thích mà cơ thể còn cảm thụ được.

*** Sự thích nghi của cơ quan cảm thụ**

Sự thích nghi có thể biểu hiện ở tăng hoặc giảm ngưỡng hưng phấn của cơ quan cảm thụ ví dụ: sự thích nghi với ánh sáng hoặc tối của cơ quan thị giác, nhờ sự thích nghi, cơ quan cảm thụ đảm bảo cung cấp cho cơ thể thông tin về môi trường với bất kỳ cường độ nào của kích thích.

Sự thích nghi của cơ quan cảm thụ có thể xảy ra bằng cách biến đổi trạng thái của bản thân cơ quan cảm thụ. Song trong nhiều trường hợp sự thích nghi đó chịu sự điều khiển của trung tâm thần kinh, đặc biệt là vỏ não.

*** Sự mã hoá thông tin của cơ quan cảm thụ**

Cơ quan cảm thụ có khả năng truyền các kích thích khác nhau về lực đến trung tâm thần kinh, cung cấp cho nó những thông tin khác nhau về mức độ tác động của môi trường đến cơ thể. Song biên độ và thời gian của mỗi xung động thần kinh chạy về trung tâm vẫn không thay đổi trong mọi tình huống.

Thông tin về lực của kích thích được các cơ quan cảm thụ mã hoá để truyền về trung tâm thần kinh. Sự mã hoá được tiến hành bằng cách biến đổi tần số xung động trong một sợi thần kinh và bằng cách biến đổi số lượng cơ quan cảm thụ hưng phấn, tức là biến đổi số lượng xung động được truyền về cùng một lúc.

2.4.3. Hệ cảm giác: Thị giác, thính giác, tiền đình, vận động

*** Hệ cảm giác thị giác:**

Hệ thị giác đảm bảo thu thập các thông tin về ánh sáng, màu sắc, hình dạng và vị trí của môi trường bên ngoài về bản chất đó đều là những kích thích về ánh sáng.

+ Cơ quan cảm thụ thị giác - mắt

Mắt là bộ phận ngoại biên của hệ cảm giác thị giác, bao gồm cơ quan cảm thụ nằm ở võng mạc và hệ thống quang học phức tạp để tạo ra hình ảnh của các vật thể trên võng mạc. Bộ phận chính của mắt là nhãn cầu, là một hình cầu kín, có đường kính 2 – 2,5cm chứa dịch truyền ánh sáng; là giác mạc; dịch phòng trước; nhân mắt; dịch thuỷ tinh thể. Các bộ phận này có tác dụng khúc xạ và tập trung ánh sáng vào các khu vực có phân bố thụ quang trên võng mạc.

Nhãn cầu được bao bọc bằng một màng gồm ba lớp, lớp ngoài gọi là củng mạc, khi vòng qua phía trước chuyển thành giác mạc trong suốt, lớp giữa gọi là màng mạch, vòng ra phía trước tạo thành thể lông mi và màng mống, màng mống trống ở giữa tạo nên đồng tử, để điều chỉnh lượng ánh sáng chiếu vào mắt, lớp trong gọi là võng mạc, có chứa các thụ quang học của mắt là tế bào hình que và tế bào hình cầu có khả năng biến năng lượng ánh sáng thành hưng phấn thần kinh.

Giác mạc và nhân mắt là tổ chức khúc xạ ánh sáng quan trọng nhất. Những tia sáng chạy qua tâm của giác mạc và nhân mắt thẳng góc với bề mặt của chúng thì không bị khúc xạ. Tất cả những tia khác đều bị khúc xạ và tập trung tại tiêu điểm bên trong buồng mắt. Nếu tiêu điểm nằm trên võng mạc thì hình ảnh sẽ rõ nét, còn khi tiêu điểm nằm trước hay sau võng mạc thì hình ảnh sẽ không rõ nét.

Sự thích nghi của mắt để nhìn rõ các vật ở các cự ly khác nhau gọi là sự điều tiết của mắt, tức là làm cho tiêu điểm luôn nằm trên võng mạc. Quá trình này được thực hiện nhờ thay đổi hình dạng của nhân mắt.

+ Cơ chế cảm thụ ánh sáng

Quá trình cảm thụ ánh sáng được diễn ra trên võng mạc, nhờ các tế bào đặc biệt là các tế bào hình que và tế bào hình cầu. Các tế bào này nối tiếp với tế bào hai cực (nơron thứ nhất của hệ thị giác), sau đó nối tiếp với tế bào hạch (nơron thứ hai) hình thành nên sợi thần kinh thị giác.

Các tế bào hình que và các tế bào hình cầu là những thụ quang học, được biệt hoá cao để biến năng lượng ánh sáng thành xung động thần kinh. Khi có tác động

của ánh sáng, các phân tử sắc tố chứa trong khúc ngoài của thụ quan ở tế bào hình cầu là iodopxin, ở tế bào hình que là rodopxin sẽ biến đổi rất nhanh, gây những biến đổi ở xinap thần kinh, tạo nên hưng phấn truyền đến hai cực, rồi đến tế bào hạch, từ đó truyền theo thần kinh thị giác về não.

Tế bào hình que và tế bào hình cầu có chức năng khác nhau trong cảm thụ ánh sáng, tế bào hình que cảm thụ ánh sáng đen, trắng, không màu, tế bào hình cầu cảm thụ ánh sáng màu. Ở người có ba loại tế bào hình cầu, mỗi loại có ưu thế về tiếp nhận một trong ba loại màu tím, xanh lá cây, đỏ. Ưu thế đó được xác định bởi sắc tố thị giác. Sự kết hợp giữa các tế bào này cho ta cảm giác về mọi sắc thái của màu sắc. Ngoài cảm thụ màu sắc, thị lực, thị trường cũng là những đặc trưng quan trọng của thị giác.

Thị lực:

Thị lực là khả năng phân biệt vật thể, nó được xác định bằng khoảng cách nhỏ nhất giữa hai điểm mà mắt phân biệt được. Khoảng cách này phụ thuộc vào cự ly giữa mắt và hai điểm đó. Ở tâm võng mạc có nhiều tế bào hình cầu, vì vậy thị lực ở vùng trung tâm cao hơn ở ngoại biên.

Để nhìn rõ đồ vật cần phải quay đầu để đưa hình ảnh của nó vào tâm võng mạc. Thị lực không chỉ phụ thuộc vào số lượng các cơ quan cảm thụ ở võng mạc, mà còn phụ thuộc vào độ rõ của hình ảnh trên võng mạc, tức là phụ thuộc vào khả năng điều tiết và khúc xạ của mắt.

Thị trường

Thị trường là khoảng không gian có thể nhìn thấy khi mắt bất động, thị trường bị giới hạn bởi vị trí của nhãn cầu trong khoang mắt, thị trường đối với các màu khác nhau cũng khác nhau. Ánh sáng trắng có thị trường lớn nhất, sau đó là xanh lơ, vàng, đỏ và cuối cùng là xanh lá cây.

*** Hệ cảm giác thính giác**

Hệ cảm giác thính giác cảm thụ dao động âm thanh của môi trường bên ngoài. Đối với con người thính giác có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong việc phát triển ngôn ngữ.

+ Bộ phận ngoại biên của thính giác

Tai ngoài

Tai ngoài là bộ máy thu âm. Nhờ có hai vành tai hai bên có thể xác định được hướng của âm thanh. Âm thanh được thu nhận nhờ vành tai, được truyền theo ống tai ngoài đến màng nhĩ, là màng ngăn tai ngoài và tai giữa.

Tai giữa

Tai giữa là một khoang rỗng, khoang này có một ống thông với khoang hầu –mũi gọi là ống Ostasi. Dao động âm thanh từ màng nhĩ truyền đến ba xương tai giữa là: xương búa, xương đe, xương bàn đạp, xương bàn đạp là xương cuối cùng truyền dao động âm thanh qua cửa sổ bầu dục vào ốc tai của tai trong.

Ở tai giữa có các cơ chế đặc biệt thích nghi với sự thay đổi cường độ âm thanh, thứ nhất là các xương của tai giữa có khả năng làm giảm biên độ dao động của âm thanh, thứ hai là trong tai có các cơ đặc biệt làm căng màng nhĩ để giảm dao động âm thanh. Nhờ những cơ chế này mà cuối cùng dao động âm thanh vào đến tai trong đã giảm đi đáng kể, tránh cho tai trong khỏi bị tổn thương.

Tai trong

Gồm có tiền đình, ống bán khuyên và ốc tai. Tiền đình và ống bán khuyên là cơ quan cảm thụ tiền đình, ốc tai là bộ phận cảm thụ của cơ quan thính giác. Ốc tai ở người là một xương xoắn hai vòng rưỡi, phía trong ốc tai được hai vách ngăn là màng nền và màng tiền đình chia thành ba đường dẫn hẹp đường phía trên gọi là thang tiền đình, đường giữa là kênh màng ốc tai, đường dưới là thang màng nhĩ.

Trên đỉnh ốc tai có một khe hẹp thông thang tiền đình với thang màng nhĩ. Trong thang tiền đình và thang màng nhĩ chứa đầy một chất dịch gọi là ngoại dịch, thang tiền đình thông với cữa sổ bầu dục, thang màng nhĩ thông với cữa sổ tròn.

Trong kênh màng ốc tai có chứa một chất dịch khác gọi là nội dịch. Trong kênh màng ốc tai có chứa bộ máy cảm thụ âm thanh (cơ quan Cocti chứa các tế bào lông).

+ Cơ quan cảm thụ âm thanh

Những dao động âm thanh truyền vào ốc tai qua cữa sổ bầu dục rồi được truyền tiếp vào ngoại dịch làm cho chất dịch này dao động. Sự dao động của ngoại dịch làm cho màng nền chuyển dịch và phụ thuộc vào độ cao của âm thanh. Sự cải biến dao động cơ học của âm thanh thành hưng phấn thần kinh do cơ quan cocti

đảm nhận. Cơ quan cocti nằm trên màng nền chứa các tế bào cảm thụ. Một cực của tế bào cảm thụ gắn vào màng nền, cực kia có các lông gắn vào mang máu và ngâm trong nội dịch.

Khi màng nền chuyển dich, màng máu cũng dao động theo làm cong các lông của tế bào cảm thụ. Sự biến dạng của các lông sẽ gây nên quá trình hưng phấn truyền theo sợi thần kinh. Hưng phấn thần kinh thính giác được truyền đến hạch xoắn ở ốc tai, từ đó thông tin chuyển đến nơron thứ hai ở hành não, củ não và cuối cùng là vỏ não. Âm thanh truyền đến cơ quan cảm thụ theo không khí và theo xương. Bình thường ở người sự dẫn truyền theo không khí chiếm ưu thế.

Trong trường hợp dẫn truyền theo xương, âm thanh được truyền qua xương trực tiếp vào ốc tai. Cơ chế này có ý nghĩa rất quan trọng khi hoạt động dưới nước.

Thông thường tai người cảm thụ được âm thanh với tần số từ 15 đến 20.000 héc (Hz). Độ nhạy cảm cao nhất của tai người là vùng 1.000 đến 3.000 héc, tương ứng với vùng tần số của ngôn ngữ và âm nhạc.

*** Hệ cảm giác tiền đình**

+ Tiền đình

Cảm giác tiền đình là cảm giác về tư thế và cử động của cơ thể trong không gian. Nó có ý nghĩa quan trọng trong việc điều khiển tư thế của đầu và thân mình. Bộ phận ngoại biên của cảm giác tiền đình nằm ở tai trong gồm có hai cấu trúc là tiền đình và các ống bán khuyên.

Tiền đình và các ống bán khuyên là các hố trong xương thái dương, vì vậy chúng còn được goi là mê đạo xương, mê đạo xương được phủ một lớp màng, lớp này tạo thành một ống nằm trong mê đạo xương được gọi là mê đạo màng. Bên trong mê đạo màng có chứa nội dịch. Trong mê đạo xương ở khoảng giữa thành xương và lớp mê đạo màng cũng có chứa ngoại dịch

Tiền đình là bộ phận cảm thụ tư thế thân thể trong trường trọng lực và trong các chuyển động thẳng có gia tốc. Mê đạo màng của tiền đình có hai chỗ phình là túi bầu dục và túi tròn. Trong các túi này có những chỗ lõm gọi là vết thính giác, là nơi tập trung các tế bào cảm thụ. Vết thính giác được cấu tạo từ các tế bào lông dính lại với nhau bởi một khối keo đông đặc trên bề mặt tạo nên màng thính giác. Trong màng thính giác có các tinh thể canxi cacbonat và photphat, gọi là thỏi

thính giác. Trong túi bầu dục, màng thính giác nằm theo mặt phẳng nằm ngang, còn trong túi tròn màng thính giác nằm dọc và nghiêng ra ngoài. Vì vậy toàn bộ tiền đình có thể nhận kích thích theo ba mặt phẳng cơ bản.

Khi tư thế đầu và thân mình thay đổi, cũng như khi gia tốc chuyển động dọc hay ngang thay đổi, màng thính giác chuyển động tự do dưới tác động của trọng lực gây nên: kéo, ấn hoặc uốn cong lông của tế bào cảm thụ làm phát sinh hưng phấn thần kinh.

+ Ống bán khuyên

Ống bán khuyên là cơ quan chuyển động quay. Ba ống bán khuyên được xếp theo ba mặt phẳng thẳng góc với nhau. Điểm chân của ống hơi phình ra, được gọi là bóng.

Ở bóng của mỗi ống bán khuyên tập trung nhiều tế bào cảm thụ và tế bào đệm. Lông của các tế bào cảm thụ quấn lấy nhau và phủ một lớp keo. Khi cơ thể quay có gia tốc góc, áp suất của nội dịch trong bóng thay đổi làm cong lông của tế bào cảm thụ và phát sinh xung động thần kinh. Vị trí của các vành bán khuyên có khả năng cảm thụ với bất kỳ gia tốc góc nào.

+ Cơ chế truyền xung động của cơ quan tiền đình

Các cơ quan cảm thụ của bộ máy tiền đình truyền hưng phấn cho các sợi thần kinh của tế bào hai cực nằm ở hạch tiền đình trong xương thái dương (nơron thứ nhất). Cực khác của nơron này tạo nên dây thần kinh tiền đình và cùng với dây thần kinh thính giác nằm trong dây thần kinh sọ não số VIII chạy vào hành não. Các nơron thứ hai nằm trong các nhân tiền đình của hành não. Từ đấy, xung động truyền đến vùng đồi thị (nơron thứ ba) của não trung gian và chạy đến vùng thái dương của vỏ não.

*** Hệ cảm giác vận động**

+ Bộ phận ngoại biên của cảm giác vận động

Bộ phận ngoại biên của cảm giác vận động là các cảm thụ bản thể nằm ở trong cơ vân, dây chằng, gân và bao khớp. Các cảm thụ bản thể gồm có ba loại là: thoi cơ nằm ở cơ vân, các tổ chức gân hay thể Golgi nằm trong gân và các thụ quan khớp hay thể Pasini nằm ở bao khớp và dây chằng khớp. Các cảm thụ bản thể đều là các thụ quan cơ học, cảm thụ với kích thích cơ học là kéo căng chúng ra.

Thoi cơ

Các thoi cơ nằm song song với các sợi cơ, mỗi thoi đề được bọc bởi một màng liên kết, ở phần giữa của màng này phồng lên tạo thành bao nhân. Trong thoi cơ có một số sợi cơ nhỏ gọi là sợi trong thoi, sợi này mảnh hơn sợi cơ bình thường rất nhiều.

Khi thoi cơ bị kéo căng, đầu mút của thần kinh hướng tâm quấn quanh các sợi trong thoi sẽ bị biến dạng và xuất hiện xung động thần kinh.

Do các thoi cơ nằm cố định song song với sợi cơ nên khi cơ co thì thoi cơ không phát hưng phấn. Sự hưng phấn chỉ phát sinh khi thoi cơ bị kéo căng, tức là khi cơ bị kéo căng. Cơ càng bị kéo căng hoặc tăng tốc độ kéo thì luồng xung động bản thể phát ra ở thoi cơ càng tăng. Như vậy thoi cơ có thể thông tin cho hệ thần kinh về dài và tốc độ biến đổi của cơ vân. Các thoi cơ thích nghi rất kém, chúng phát xung động trong suốt thời kỳ cơ căng, vì vậy trung tâm thần kinh thường xuyên nhận được tín hiệu về trạng thái hoạt động của cơ. Các cơ càng tinh vi khéo léo thì chứa càng nhiều thoi cơ.

Thể Golgi

Các tổ chức gân hay thể golgi nằm ở chỗ tiếp nối từ các sợi cơ sang gân. Thể golgi nằm trong các sợi gân mỏng, có bao riêng, những sợi này đan xen vào đầu mút sợi thần kinh hướng tâm. Khác với thoi cơ, thể golgi nằm nối tiếp với sợi cơ vì vậy chúng sẽ bị kích thích khi cơ co. Các thể golgi cung cấp cho trung tâm thần kinh thông tin về mức độ co cơ và tốc độ phát triển lực co.

Thể Pasini

Các thụ quan khớp hay thể Pasini nằm ở bao khớp, dây chằng khớp, các thụ quan này là những đầu mút thần kinh nằm trong một túi đặc biệt. Khi góc khớp thay đổi, bao khớp và dây chằng chuyển động sẽ làm biến dạng các thụ quan và tạo ra xung động truyền theo các sợi hướng tâm.

Các thụ quan khớp cung cấp thông tin về tình trạng, vị trí của khớp và sự tương quan giữa chúng với nhau. Xung động của thụ quan khớp tăng lên tương ứng với tốc độ biến đổi của góc khớp và vẫn được giữ nguyên suốt thời gian góc khớp vẫn cố định.

Tóm lại

Các tín hiệu của các thụ quan ở cơ, gân, bao khớp, dây chằng cùng với các thụ quan xúc giác, cảm giác đau, cảm giác nhiệt độ của da được gọi là các tín hiệu cơ giác vận động (tín hiệu cảm giác cơ học vận động), tức là các tín hiệu về sự vận động của cơ thể. Chúng có vai trò rất quan trọng trong việc điều khiển hoạt động có ý thức.

Xung động thần kinh truyền từ các cơ quan cảm thụ bản thể tới nơron hướng tâm nằm ở hạch tủy sống (nơron thứ nhất). Sau đó xung động chạy đến nơron thứ hai trong hành não và truyền đến nơron thứ ba trong các nhân điều khiển ở đồi thị thuộc não trung gian. Cuối cùng xung động được truyền về nơron thứ tư nằm trong trung tâm của vỏ não. Một bộ phận xung động bản thể hướng tâm được truyền đến vỏ tiểu não.

+ Điều chỉnh Gama đối với trương lực cơ

Mức độ căng cơ phụ thuộc vào tần số xung động của các tế bào anpha ở sừng trước của tủy sống truyền tới. Tần số của nơron vận động anpha chịu sự điều khiển của thần kinh cao cấp. Ngoài ra tần số xung động của nơron vận động anpha còn do các xung động thần kinh từ cơ quan cảm thụ bản thể ở ngay trong sợi cơ đó điều khiển. Ở tủy sống, bên cạnh nơron vận động anpha còn có những nơron vận động nhỏ gama. Các sợi rất mỏng của nơron này đi đến thoi cơ làm thay đổi độ căng bên trong của các thoi cơ và làm thay đổi độ nhạy cảm của các thoi cơ.

Xung động của nơron vận động gama làm co các sợi cơ trong thoi và cả hai đầu của thoi cơ, do đó bộ phận trung tâm của thoi cơ bị kéo căng làm biến dạng các điểm tận cùng của thần kinh cảm giác hướng tâm. Nhờ các xung động của nơron gama đi đến thoi cơ, mà ở cùng một độ dài cơ như nhau, luồng xung động bản thể hướng tâm sẽ được tăng lên, tác động ngược lại đến nơron anpha và làm trương lực cơ cũng được tăng cường. Độ căng cơ thay đổi do hoạt động của các nơron vận động gama tác động đến thoi cơ được gọi là sự điều chỉnh gama. Về bản chất đó là một bộ khuếch đại ghép vào cơ quan cảm thụ để tăng luồng xung động bản thể.

2.4.4. Ý nghĩa của hệ cảm giác trong hoạt động vận đông.

*** Các hệ cảm giác**

Các hệ cảm giác có vai trò quan trọng trong tập luyện và thực hiện động

tác. Khi thực hiện hoạt động vận động, điều quan trọng không chỉ là cảm thụ các kích thích khác nhau tác động đến các cơ quan cảm thụ khác nhau, mà còn phải phối hợp hoạt động của các hệ đó. Vì vậy trong quá trình tập luyện, các đường liên hệ tạm thời giữa những trung tâm cảm giác khác nhau sẽ được hình thành.

*** Hệ cảm giác vận động**

Hệ cảm giác vận động là hệ quan trọng nhất trong hoạt động thể lực. Tất cả các động tác đều phải có sự tham gia của cảm giác vận động mới có thể thực hiện được. Các xung động hướng tâm của cảm giác vận động quyết định sự điều khiển động tác và trương lực cơ.

*** Hệ thị giác**

Hệ thị giác cung cấp về những thông tin về môi trường xung quanh có ý nghĩa to lớn trong các hoạt động dòi hỏi chính xác, thay đổi hướng cũng như tốc độ vận động nhanh chóng. Tuy nhiên ý nghĩa của thị giác trung tâm và thị giác ngoại vi cũng khác nhau trong từng môn thể thao.

*** Cảm giác tiền đình**

Cảm giác tiền đình đảm bảo cho sự duy trì thăng bằng của cơ thể và phối hợp động tác trong vận động. Cảm giác tiền đình đặc biệt quan trọng trong các động tác thể dục thể thao khi thực hiện kỹ thuật không có chân trụ như: nhảy cao, nhảy xa, thể dục nhào lộn… hoặc chân đế hạn chế như xe đạp..

*** Ảnh hưởng của tập luyện thể dục thể thao đối với hệ cảm giác**

Tập luyện thể dục thể thao có hệ thống có thể nâng cao trạng thái chức năng của các hệ cảm giác. Sự nâng đó được thể hiện ở tăng độ nhạy cảm hoặc giảm độ nhạy cảm của cảm giác.

Hoạt động thể dục thể thao còn góp phần hoàn thiện sự phối hợp của các hệ cảm giác với nhau. Sự phối đó là cơ sở của những cảm giác đặc biệt có tính chuyên môn cao như: cảm giác nước, cảm giác bóng, cảm giác tốc độ.

2.5. Sinh lý chức năng nội tiết

2.5.1. Khái niệm chức năng nội tiết và hoocmôn

Để điều khiển hoạt động sống của cơ thể có hệ thống thần kinh và hệ thống các cơ quan đặc biệt gọi là hệ thống nội tiết.

Hệ thống nội tiết bao gồm: một số các cơ quan tiết dịch và tiết ra những chất

có hoạt tính sinh học cao, có khả năng gây ra các biến đổi đáng kể trạng thái chức năng của cơ thể. Những chất này được gọi là Hocmon và các cơ quan bài tiết, tiết ra chúng được gọi là tuyến nội tiết.

Có các tuyến nội tiết sau:

1. Tuyến tùng. 2. Tuyến yên.
3. Tuyến ức. 4. Tuyến giáp.
5. Tuyến cận giáp. 6. Tuyến tụy.
7. Thượng thận. 8. Tuyến sinh dục.

Tất cả các tuyến nội tiết đều có trọng lượng rất nhỏ. Nhưng đều được cung cấp máu rất đầy đủ, và nhiều hơn các cơ quan rất lớn khác. Do đó các hocmon do chúng tiết ra nhanh chóng được đưa vào máu. Hocmon là các hợp chất hữu cơ khác nhau từ đơn giản đến phức tạp và chung một số đặc điểm sau:

Các Hocmon có tác dụng từ xa. Các Hocmon có tác dụng đặc hiệu.

Các Hocmon đều có tác dụng với một liều lượng rất nhỏ.

Các Hocmon đều bị phân hủy hoặc ở ngay trong máu hoặc ở cơ quan mà chúng tác động sau một khoảng thời gian nhất định (từ vài giây đến vài ngày). Vì vậy để duy trì lượng Hocmon cần thiết trong máu thì tuyến nội tiết tương ứng phải thường xuyên bài tiết chúng.

Hoạt động các tuyến nội tiết chịu sự điều khiển của thần kinh trung ương (mỗi tuyến đều có các sợi điều khiển của thần kinh trung ương). Hệ thần kinh trung ương có khả năng điều khiển hoạt động của các chức năng bằng cách tăng hoặc giảm việc tiết Hocmon tương ứng.

Cách tác động của các tuyến nội tiết đến hoạt động các cơ quan và tổ chức khác nhau như vậy tạo ra một hệ thống điều hòa thống nhất gọi là "điều hòa thần kinh – nội tiết" làm cho cơ thể thích nghi nhanh và có hiệu quả với những thay đổi liên tục của môi trường sống.

2.5.2. Các tuyến nội tiết

*** Tuyến giáp:**

Tuyến giáp nằm ở mặt trước cổ (trước sụn giáp), có hai thuỳ ở hai bên và một eo ở giữa. Tuyến gắn vào sụn giáp bởi lớp cân sâu cho nên khi nuốt tuyến di động theo thanh quản. Tuyến giáp là tuyến nội tiết lớn nhất của cơ thể, có trọng

lượng trung bình từ 20-25gam. Hocmon của tuyến giáp gồm Thyroxin và Canxitomon.

+ **Hocmon Thyroxin**: là hocmon chủ yếu của tuyến giáp.

Thyroxin có vai trò quan trọng đối với sự phát triển và trưởng thành của cơ thể (khi tuổi còn trẻ) và tăng cường các quá trình oxy hóa trong cơ thể (ở người trưởng thành), có ảnh hưởng quan trọng đến mức chuyển hóa cơ sở, điều hòa sự hấp thụ oxy và trao đổi khí nói chung. Tham gia vào quá trình trao đổi nhiệt của cơ thể, có vai trò quan trọng trong điều hòa thân nhiệt khi cơ thể bị lạnh, Thyroxin sẽ tăng cường quá trình sinh nhiệt để chống lạnh. Thyroxin tác động đến quá trình trao đổi nước, muối khóang rất cần thiết để phát triển và duy trì hoạt động của hệ thần kinh.

Khi nhược năng tuyến giáp: làm cho cơ thể kém phát triển và phát triển không cân đối cả về trí tuệ lẫn thể lực (ở tuổi thanh thiếu niên), giảm chuyển hóa cơ sở gặp trong bệnh bướu cổ. Thiếu Thyroxin sẽ rối loạn quá trình trao đổi nhiệt của cơ thể (sự sinh nhiệt giảm, nhiệt độ cơ thể thấp).

Khi cường năng tuyến giáp làm tăng chuyển hóa cơ sở như trong bệnh Basedow, các quá trình trao đổi chất tăng dẫn đến cơ thể dễ bị kích thích và giảm trọng lượng.

Hàm lượng thyroxin quá cao trong máu sẽ làm giảm sự tích luỹ đường trong gan và cơ, giảm số lượng ATP và CP trong cơ, có thể làm tổn thương thần kinh ngoại biên, làm cho hoạt động của các cơ quan nội tạng bị rối loạn.

Nồng độ các hocmon tuyến giáp chịu sự điều khiển của hocmon Thyroxin do thùy trước tuyến yên tiết ra thyrotropin (TTH) làm tăng hoạt tính của tuyến giáp ngược lại khi nồng độ Thyroxin trong máu cao lại càng giảm tiết thyrotropin Hocmon.

Thyroxin được sản xuất từ một hợp chất chứa iôt khi không đủ iôt trong thức ăn thì Thyroxin trong máu giảm.

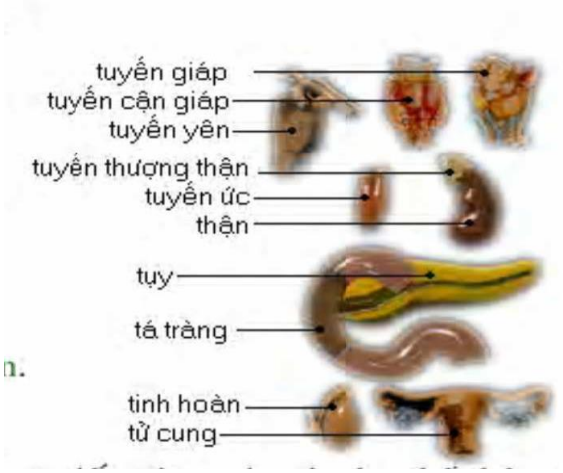
+ Hocmon Canxitomin

Là hocmon có vai trò quan trọng trong việc điều hòa chuyển hóa canxi có tác dụng làm giảm nồng độ canxi trong máu

*** Các tuyến cận giáp – tuyến ức – tuyến tùng – tuyến tụy**

+ Các tuyến cận giáp: gồm 4 tuyến nhỏ nằm cạnh tuyến giáp sản xuất ra

parahocmon.



Tác dụng của tuyến cận giáp là làm tăng nồng độ canxi trong máu bằng cách rút canxi từ xương và giảm bài tiết canxi qua thận.

Tác động mạnh dối với các quá trình bài tiết và tính hưng phấn của hệ thần kinh. Như vậy Parahocmon và canxitomin của tuyến giáp càng tham gia điều hòa Canxi trong máu, khi nồng độ canxi trong máu cao dẫn đến Canxitomin được tăng tiết, khi nồng độ canxi trong máu giảm dẫn đến Parahocmon được tăng tiết.

+ **Tuyến ức** tiết ra hocmon thyneosin.

Tác dụng của tuyến ức là tham gia điều khiển các phản ứng miễn dịch của cơ thể và có ý nghĩa quan trọng trong sự phát triển và thích nghi của cơ thể.

+ **Tuyến tùng**: tiết ra hocmon meletomin

Tác dụng của tuyến tùng là gây ức chế phát triển các tuyến sinh dục và tham gia điều hòa chuyển hóa đường và muối khoáng.

+ **Tuyến tụy**: Vừa là tuyến ngoại tiết tiêu hóa, vừa là tuyến nội tiết, phần nội tiết của tuyến tụy là các đảo Langerhans chỉ chiếm 1% tòan bộ tuyến. Các đảo Langerhans tiết ra Hocmon Insulin, Glucagon.

Hocmon insulin

Tác dụng: Điều hòa quá trình hấp thụ và sử dụng Glucoza, làm tăng tính thấm của màng tế bào đối với Glucoza ở gan dưới dạng Glycogen. Thiếu Insulin nồng độ đường trong máu tăng sẽ tăng lên rất mạnh (bệnh đái tháo đường). Tham gia

tổng hợp protit và sản xuất lipit của cơ thể.

Hocmon glucagon

Glucagon là chất đối kháng với Insulin, nó tăng cường các quá trình phân giải Glycogen ở gan và phân giải Lipit.

*** Các tuyến sinh dục**

Tuyến sinh dục là tuyến hỗn hợp vừa ngoại tiết, vừa nội tiết. Phần ngoại tiết là ống sinh tinh và buồng trứng, nội hình thành tế bào sinh dục (tinh trùng và trứng) để duy trì nòi giống. Phần nội tiết là tổ chức kẻ ở tinh hoàn và lớp hạt của nang trứng nơi tiết ra hocmon sinh dục gồm: hocmon sinh dục nam là androgen, hocmon sinh dục nữ là ostrogen, hai hocmon này đều có nguồn gốc hoá học là Steroid. Các hocmon sinh dục bài tiết mạnh ở tuổi dậy thì.

Tác dụng của hocmon sinh dục là quyết định sự phát triển sinh dục và làm xuất hiện các dấu hiệu trưởng thành như tuyến sữa ở phụ nữ, râu ở nam giới, đảm bảo chức năng sinh dục, hocmon Androgen ảnh hưởng đến quá trình trao đổi chất đặc biệt là quá trình tổng hợp đạm để tăng trưởng cơ bắp.

Khi hoạt động cơ bắp, hoạt tính của các tuyến sinh dục có thể thay đổi như hoạt động thể lực nặng làm giảm sản xuất Hocmon Ostrogen. Nồng độ Ostrogen cao (trong thời kỳ rụng trứng) làm giảm khả năng vận động. Các bài tập sức mạnh kích thích sản xuất androgen, các bài tập sức mạnh có tác dụng làm phì đại cơ bắp.

*** Tuyến yên**

Tuyến yên là một bộ phận của não trung gian, nằm trên yên của xương bướm, tuyến yên được nối với vùng dưới đồi thị bởi phểu tuyến yên. Vì vậy các chất tiết ra của tuyến yên có thể đổ ngay vào não. Tuyến yên gồm có ba thuỳ: thuỳ trước, thuỳ giữa và thuỳ sau.

Hocmon tuyến yên chia làm 2 loại

Loại thứ I: tác dụng ngay trên một vài chức năng của cơ thể như trao đổi chất, phát triển chiều cao, trương lực của mạch máu, sự bài tiết của thận.

Loại thứ II: tác dụng trên chức năng của một số tuyến khác. Vì vậy tuyến yên có tác dụng chỉ đạo các tuyến nội tiết khác.

+ Thùy trước tuyến yên

Có vai trò điều khiển hoạt động các tuyến nội tiết khác do nó tiết ra các

hocmon kích thích là:

Adrenocorticotropin hocmon (ACTH) kích thích tuyến thượng thận.

Gonadotropin hocmon (GTH) kích thích tuyến sinh dục.

Thyrotropin hocmon (TTH) kích thích tuyến giáp.

Bài tiết hocmon tăng trưởng hay hocmon phát triển (STH) somatotropin hocmon có tác dụng làm tăng tổng hợp protit, tăng giải phóng axit béo từ tổ chức mỡ, giúp cơ thể phát triển nhanh và cân đối.

Hoạt động cơ:

Làm tăng điều tiết Hocmon (ACTH) kích thích tuyến thượng thận.

Tăng điều tiết hocmon (STH) hocmon tăng trưởng.

Tăng điều tiết hocmon (TTH) kích thích tuyến giáp.

Làm giảm tiết Hocmon (GTH) kích thích tuyến sinh dục.

+ Hocmon thùy giữa tuyến yên

Bài tiết Melanotropin hocmon có tác dụng kích thích sản xuất sắc tố màu đen, làm cho da sạm màu.

+ Hocmon thùy sau tuyến yên

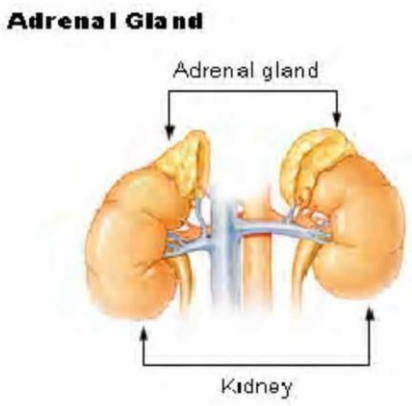
Bài tiết 2 hocmon là Vazoprexin hocmon có tác dụng: Điều hòa nước trong cơ thể bằng cách tăng tái hấp thụ nước ở ống thận, giảm lượng nước tiểu. Khi hoạt động thể lực mồ hôi tiết ra nhiều gây tăng bài tiết vazoprexin hocmon.

Hocmon Oxytoxin có tác dụng: làm tăng sự co bóp cơ tử cung và tăng bài tiết sữa trong thời gian nuôi con bằng sữa mẹ ở người và động vật.

*** Tuyến thượng thận**

Tuyến thượng thận nằm ở phía trên thận tuyến này nhỏ và có trọng lượng 5-15g có 2 lớp: Lớp ngoài gọi là phần vỏ. Lớp trong gọi là phần tủy. Hai lớp này tương đối độc lập với nhau.

+ Lớp tủy thượng thận



Lớp tủy thượng thận là phần lõi của tuyến và nằm ở phía trong của tuyến. Hocmon của tủy thượng thận gồm có: adrenalin và nor-adrenalin và được gọi chung là catecholamin có tác dụng làm tăng tần số là lực co bóp của tim, co mạch máu ngoại biên, tăng huyết áp, tăng hoạt động của hệ hô hấp, tăng sự hấp thụ oxy của tổ chức và tăng hoạt động của hệ thần kinh trung ương, tăng cường phân giải mỡ, tăng phân giải glycogen ở gan và cơ tạo thành glucoza cho hoạt động cơ bắp.

Adernalin có tác dụng huy động các nguồn dự trữ cho cơ thể để thích nghi với vận động và tác động mạnh của môi trường sống.

Tác dụng khác nhau của adrenalin và noradrenalin là: adrenalin tác dụng mạnh lên các cơ quan, noradrenalin tác dụng mạnh lên mạch máu.

Điều tiết sự bài tiết hocmon tủy thượng thận là hệ thần kinh trung ương qua hệ thần kinh giao cảm. Đối với các cơ quan tác động của adrenalin và hệ giao cảm gần giống nhau hình thành hệ điều khiển thống nhất gọi là hệ "adrenalin-giao cảm" nhằm đảm bảo năng lượng cho tất cả các quá trình thích nghi, đấu tranh sinh tồn.

+ Lớp vỏ thượng thận

Lớp vỏ thượng thận bao bọc bên ngoài tủy thượng thận, gồm 3 vùng: vùng ngoài, vùng giữa, vùng trong. Các vùng khác của vỏ thượng thận khác nhau về cấu tạo và Hocmon nó tiết ra. Hocmon của vỏ thượng thận đều là steroit được gọi là: corticosteroit hay corticoit và chia làm 3 nhóm:

Nhóm mineralocorticoit

Được tiết ra ở vùng ngoài, điều hòa chuuyển hóa muối, hocmon quan trọng nhất là andostern có tác dụng là duy trì hàm lượng natri cần thiết trong máu, dịch gian bào và bạch huyết. Khi thiếu andostern dẫn đến cơ thể sẽ bị mất natri do sự đào thải natri ở thận tăng lên, duy trì huyết áp ở mức cần thiết khi andosterm vừa đủ và tích luỹ được natri, tham gia vào việc trao đổi K,Ca và Mg.

Nhóm Glucocorticort

Được tiết ra ở vùng giữa và có tác dụng điều hòa đa dạng, hocmon quan trọng nhất là: cortisol và corticortern có tác dụng là đảm nhiệm vai trò điều hòa trao đổi đường, hạn chế việc sử dụng glucoza ở tổ chức và tăng cường tích luỹ glucogen ở gan, chuyển hóa đạm (protit), tổng hợp các men. Vì vậy glucocorticoit có

vai trò quan trọng trong việc thích nghi của cơ thể, đặc biệt là thích nghi với hoạt động cơ bắp.

Khi hoạt động cơ bắp căng thẳng thì vỏ thượng thận tăng bài tiết cortisol và corticosteron để huy động protit dự trữ trong cơ thể nhiều hơn, lượng glycogen được tạo ra ở gan tăng, quá trình trao đổi Ion, nước qua màng tế bào cũng tăng.

Khi hoạt động căng thẳng kéo dài thì sau giai đoạn tăng bài tiết hocmon là giai đoạn giảm bài tiết hàm lượng glucocorticoit. Đó là phản ứng bảo vệ của vỏ thượng thận nhằm ngăn ngừa việc sử dụng quá mức các nguồn dự trữ của cơ thể.

Nhóm các hocmon tương tự như hocmin sinh dục

Được tiết ra ở vùng trong gồm: hocmon sinh dục nam (androgen), hocmon sinh dục nữ (ostrogen).

2.5.3. Sự thay đổi hoạt động của các tuyến nội tiết trong hoạt động thể lực

Các tuyến nội tiết đóng vai trò rất quan trọng trong hoạt động thể lực, đặc biệt là hoạt động thể dục thể thao.

Khi hoạt động cơ bắp làm tăng bài tiết hocmon tuỷ thượng thận (adrenalin), hoạt động càng nặng, adrenalin được bài tiết càng nhiều. Vì vậy mà hoạt động của hệ tim mạch, hô hấp và sự hưng phấn thần kinh tăng nhanh và cao. Ở vận động viên có trình độ cao có hàm lượng adrenalin trong máu nhiều hơn người bình thường khi thực hiện lượng vận động cực đại.

Các hocmon của vỏ thượng thận đóng vai trò quan trọng trong sự thích nghi hoạt động thể lực, khi chức năng của vỏ thượng thận bị giảm sút sẽ làm cơ chóng mệt mỏi và yếu.

Trong hoạt động thể lực nặng với thời gian ngắn làm tăng bài tiết hocmon của vỏ thượng thận.

Trong hoạt động thể lực kéo dài và khi xuất hiện mệt mỏi làm giảm bài tiết hocmon của vỏ thượng thận. Như vậy Hocmon vỏ thượng thận có ý nghĩa quan trọng trong vận động là làm tăng công suất co bóp của tim, tăng lưu lượng phút, sau vận động tham gia vào quá trình hoạt động của hệ tim – mạch, thúc đẩy sự hồi phục.

Trong hoạt động thể lực làm tăng bài tiết hocmon Andosteron của vỏ thượng thận nhằm hạn chế đào thải Natri qua nước tiểu để duy trì khả năng làm

việc của cơ thể. Việc tăng bài tiết hocmon vỏ thượng thận trong vận động có tác dụng làm giảm nồng độ axit lactic trong máu, giảm nợ dưỡng, tăng cường hấp thụ oxy trong vận động.

Việc sản xuất hocmon vỏ thượng thận do sự điều tiết của hocmon (ACTH) của thùy trước tuyến yên. Trong hoạt động thể lực nặng làm tăng bài tiết (ACTH) dẫn đến tăng bài tiết hocmon vỏ thượng thận.

Sự bài tiết hocmon STH (somato tropin hocmon) tăng trong vận động làm các quá trình trao đổi chất và phì đại trong cơ xảy ra tốt hơn. Hoạt động của tuyến giáp giảm xuống trong hoạt động cơ bắp. Sau vận động Thyroxin lại kích thích quá trình hồi phục.

Hocmon Insulin của tuyến tụy được bài tiết tăng lên sau vận động để tăng cường quá trình tích luỹ Glycogen trong cơ và gan.

3.3.4. Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học

3.3.5. Phần hướng dẫn mở rộng kiến thức cho SV ứng dụng thực tiến, sáng tạo và làm bài tập

*** Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;**

*** Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập**;

Câu 1: Phân tích các đặc tính sinh lý cơ bản của tổ chức sống.

Câu 2: Hormone tuyến thượng thận. Đặc điểm biến đổi và vai trò của các Hormone này trong hoạt động thể lực.

Câu 3: Ứng dụng của định hình động lực và ngoại suy trong hoạt động TDTT.

*** Tài liệu tham khảo và học tập cho SV**

[1] Lưu Quang Hiệp, Phạm Thị Uyên. 2003. *Sinh lý học TDTT*. Trường ĐHTDTT Bắc Ninh. NXB TDTT.

[2] Nguyễn Văn Thái. 2009. *Giáo trình sinh lý học TDTT*. Trường ĐH cần thơ - Bộ môn GDTC.

[3] Phạm Thị Thiệu, Trần Thị Hạnh Dung, Quách Văn Tỉnh. 2004. *Giáo trình Sinh lý học TDTT.* Trường ĐHSPTDTT HÀ TÂY. NXB TDTT.

[4] Sinh lý học TDTT (Giáo trình đào tạo giáo viên trung học phổ thông - NXB giáo dục 2004)

4. Tín chỉ 2: HỆ TRAO ĐỔI CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG VÀ HỆ VẬN CHUYỂN OXY CHO HOẠT ĐỘNG THỂ LỰC

4.1. Danh mục tên bài tín chỉ 2

TT	Nội dung cơ bản của bài	Tổng số tiết	Số tiết GV hướng dẫn	Số tiết SV tự học nhóm	Số tiết SV nghiên cứu ngoài xã hội
	<u>Bài 1:</u> Hệ trao đổi chất và năng lượng cho hoạt đông thể lực *1.1. Sinh lý hệ tiêu hóa* 1.1.1. Quá trình tiêu hóa ở ống tiêu hóa 1.1.2. Quá trình hấp thu ở ống tiêu hóa 1.1.3 Ảnh hưởng của vận động đến tiêu hóa. *1.2. Chuyển hóa các chất* *1.3. Chuyển hóa năng lượng và điều hóa thân nhiệt.* *1.4. Sinh lý bài tiết.*	**11**	**06**	**02**	**03**
	<u>Bài 2:</u> Hệ vận chuyển oxy cho hoạt động thể lực. *2.1. Sinh lý học của máu* 2.1.1. Chức năng của máu 2.1.2. Nhóm máu (Các nhóm máu) 2.1.3. Đông máu (Hiện tượng... tác dụng) *2.2. Sinh lý tuần hoàn*	**09**	**06**	**01**	**02**

	2. 2.1. Sinh lý học tim 2.2.2. Sinh lý mạch máu *2.3. Sinh lý học hô hấp* 2.3.1. Hiện tương cơ học của quá trình hô hấp và thể tích hô hấp 2.3.2 Quá trình vận chuyển và trao đổi khí. 2.3.3 Hô hấp trong vận động				
	Tổng:	**20**	**12**	**3**	**5**

4.2. Nội dung bài giảng 1:

4.2.1. Tên bài giảng:

BÀI 1: HỆ TRAO ĐỔI CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG CHO HOẠT ĐỘNG THỂ LỰC

Số tiết lên lớp của GV: 06 tiết; số tiết SV tự học nhóm 02;

Số tiết sinh viên nghiên cứu ngoài xã hội: 03 tiết

4.2.2. Phần mở đầu tiếp cận bài

Hệ Trao đổi chất và năng lượng cho hoạt động thể lực: là một hệ thống các quá trình sinh lý - hóa sinh phức tạp, với sự tham gia của nhiều cơ quan chức năng khác nhau và sảy ra theo một trình tự nhất định. Quá trình trao đổi chất và năng lượng vì vậy được chia thành nhiều phần tương đối độc lập như sau:

- Tiêu hóa thức ăn.
- Chuyển hóa chất.
- Chuyển hóa năng lượng.
- Trao đổi nhiệt.
- Bài tiết

Toàn bộ quá trình trao đổi chất và năng lượng chịu sự điều khiển của hệ thần kinh và các tuyến nội tiết. Sự điều khiển trao đổi chất và năng lượng là một cơ chế sinh lý phức tạp nhưng thống nhất, trong đó não đóng vai trò quan trọng nhất.

Tất cả các phản ứng trao đổi chất trong cơ thể đều xảy ra với sự tham gia của các chất xúc tác sinh học - các men.

4.2.3. Phần kiến thức căn bản

1.1. Sinh lý hệ tiêu hóa

*** Khái niệm về tiêu hoá thức ăn**

Để tồn tại cơ thể cần phải nhận được thức ăn và nước từ môi trường bên ngoài. Muốn hấp thụ được thức ăn, cơ thể phải phân giải bằng các quá trình lý - hoá các hợp chất hữu cơ phức tạp thành dạng đơn giản hơn, phù hợp với khả năng hấp thụ của cơ thể. Quá trình phân giải vật lý và hoá học thức ăn được gọi là tiêu hoá thức ăn.

*** Cấu trúc và chức năng chung của tiêu hoá**

+ Cấu trúc

Tiêu hoá thức ăn xảy ra ở một hệ thống các cơ quan đặc biệt được gọi chung là cơ quan tiêu hoá. Chúng hoạt động tương đối độc lập với các hệ khác, dưới sự điều khiển chung của hệ thần kinh trung ương và các tuyến nội tiết. Hệ tiêu hoá bao gồm: Ống tiêu hoá và các tuyến tiêu hoá.

Ống tiêu hóa đi xuyên suốt qua cơ thể từ miệng đến hậu môn và được chia làm 5 đoạn chính sau: miệng, hầu, dạ dày, ruột non, ruột già. Thành ống tiêu hóa gồm 3 lớp từ trong ra ngoài lần lượt là niêm mạc, cơ, vỏ mô liên kế, giữa 3 lớp có đám rối thần kinh.

Các tuyến tiêu hóa gồm tuyến nước bọt, gan, tuyến tụy, các sản phẩm bài tiết được dẫn theo ống tiết vào ống tiêu hóa. Ngoài ra ngay trong niêm mạc của ống tiêu hóa cũng còn có rất nhiều tuyến tiêu hóa nhỏ, sản phẩm bài tiết được đổ thẳng vào ống tiêu hóa.

+ Chức năng

Chức năng quan trọng nhất của bộ máy tiêu hóa là đưa vật chất từ môi trường ngoài vào cơ thể sau khi biến đổi thức ăn, từ chỗ xa lạ với cơ thể thành chất có thể đồng hóa được bằng các phản ứng thủy phân các chất dinh dưỡng của

thức ăn (tiêu hóa thức ăn) và đưa các sản phẩm này qua niêm mạc đi vào máu tuần hoàn (hấp thu).

Chức năng của hệ tiêu hóa được thực hiện nhờ 3 hoạt động chức năng cơ bản là: hoạt động cơ học, hoạt động bài tiết, hấp thu.

1.1.1. Quá trình tiêu hóa ở ống tiêu hóa

*** Tiêu hoá thức ăn ở khoang miệng**

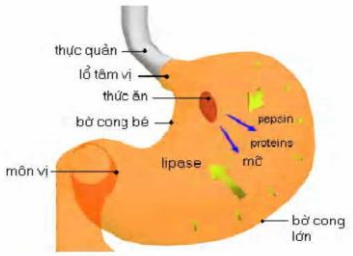
Ở khoang miệng thức ăn được tiêu hoá bằng cách nhai nhỏ và trộn lẫn với nước bọt, đồng thời được tiêu hoá về mặt hoá học dưới tác động của các men tiêu hoá trong nước bọt.

Trong khoang miệng của người có 3 cặp tuyến nước bọt chính là: tuyến mang tai, tuyến dưới lưỡi, tuyến dưới hàm. Ngoài ra còn có rất nhiều các tuyến nước bọt nhỏ khác nằm dưới niêm mạc khoang miệng. Các tuyến này tiết ra nước bọt là dịch tiêu hóa ở khoang miệng. Thành phần của nước bọt có men amilaza chuyển hóa tinh bột thành đường đôi (disacarit), men mantaza chuyển hóa đường đôi thành đường đơn (monosacarit), chất đạm muxin của nước bọt làm cho thức ăn nhuyễn, trơn, dễ di chuyển và dễ nuốt. Nước bọt được tiết ra theo cơ chế phản xạ có điều kiện và phản xạ không có điều kiện, khi thức ăn kích thích các cảm thụ quan ở khoang miệng và cả dưới tác động của mùi thức ăn, âm thanh….

Trung tâm điều tiết nước bọt nằm ở hành não. Hệ thần kinh điều khiển tiết nước bọt là hệ thần kinh thực vật, dây thần kinh phó giao cảm kích thích tiết nước bọt loãng, dây thần kinh giao cảm kích thích tiết nước bọt đặc chứa nhiều muxin, thành phần và số lượng tiết ra phụ thuộc vào tính chất của thức ăn, thức ăn khô, cứng tiết nhiều nước bọt hơn thức ăn loãng.

Thức ăn bước đầu được tiêu hóa ở khoang miệng được nuốt tiếp xuống thực quản để vào dạ dày, thức ăn cứng đi qua thực quản sau 8-9giây, thức ăn loãng sau 1- 2giây.

*** Tiêu hóa ở dạ dày:**



Ở dạ dày, thức ăn được nhào trộn và thấm dịch dạ dày, ở đây một phần chất đạm và mỡ của thức ăn bắt đầu được tiêu hóa, dạ dày còn là nơi chứa đựng thức ăn.

Dịch dạ dày hay còn gọi là dịch vị là dịch tiêu hóa do các tuyến dạ dày tiết ra. Tuyến dạ dày có 3 loại tế bào tế bào chính bài tiết ra các men tiêu hóa, tế bào viền bài tiết acid HCl, tế bào niêm mạc (hay tế bào nhầy) bài tiết các chất nhầy, các muối khoáng.

+ Nhóm các men tiêu hóa: các men tiêu hóa của dịch vị gồm 3 chất chính sau

- Pepsin: được tế bào chính bài tiết dưới dạng chưa hoạt hóa là pepsinogen. Để pepsinogen chuyển hóa thành pepsin cần phải có môi trường acid HCl. Men pepsin: tham gia vào quá trình tiêu hóa đạm, nó xúc tác quá trình tiêu hóa đạm đến polypeptit.
- Men sữa: xúc tác quá trình tiêu hóa ban đầu các chất đạm của sữa.
- Lipaza dịch vị: Lipaza của dịch vị chỉ phân giải các mỡ đã được nhũ tương hóa của thức ăn (sữa, trứng)

+ Nhóm các chất vô cơ:

Dịch vị chứa nhiều chất vô cơ nhưng quan trọng nhất là HCl, tác dụng của HCl là hoạt hóa và tạo môi trường axit cần thiết để men pepsin hoạt động, HCl có vai trò quan trọng trong việc sát khuẩn đối với vi trùng lẫn trong thức ăn, HCl tác động lên các Hocmon và tăng cường hoạt động co bóp để di chuyển thức ăn của dạ dày.

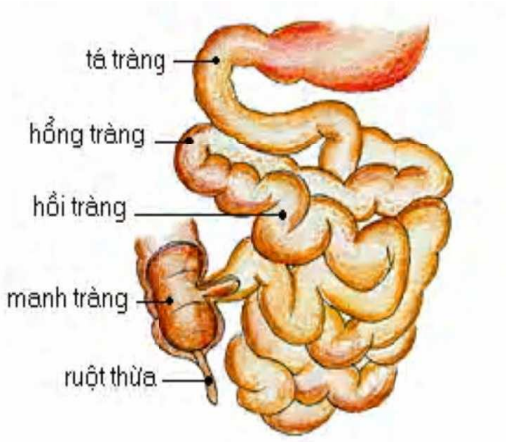
+ Nhóm các chất nhầy: được tiết ra trong dạ dày có tác dụng bảo vệ lớp màng bên trong dạ dày khỏi bị tác động có hại của dịch vị, chất nhầy kết hợp với Vitamin B và C, bảo vệ chúng khỏi bị dịch vị phá hủy.

Quá trình dịch vị là một quá trình phức tạp, được chia làm 3 giai đoạn: giai

đoạn một còn gọi là giai đoạn phản xạ phức tạp, giai đoạn hai hay còn gọi là giai đoạn dạ dày bắt đầu từ khi thức ăn vào đến dạ dày, giai đoạn ba hay gọi là giai đoạn ruột non bắt đầu từ khi thức ăn từ dạ dày vào ruột non.

Thức ăn di chuyển từ dạ dày xuống ruột từng đợt một do các cơ của dạ dày và co thắt mở môn vị co bóp nhịp nhàng theo chu kỳ. Thức ăn lưu trử trong dạ dày phụ thuộc bản chất hóa lý của thức ăn, lứa tuổi, giới tính, trạng thái tâm lý, hoạt động thể lực.

*** Tiêu hoá ở ruột**: được chia làm 2 giai đoạn ở ruột non và ruột già.



+ *Ruột non:* Là đoạn nối tiếp sát ngay dạ dày, và là đoạn dài nhất trong ống tiêu hóa (300- 600cm) và là đoạn có nhiều dịch tiêu hóa nhất. Ở đây thức ăn được hấp thụ tiêu hóa tác động của 3 dịch tiêu hóa quan trọng là: dịch tụy, dịch mật, dịch ruột. Để hoàn tất quá trình tiêu hóa và được hấp thụ vào máu và bạch huyết.

Dịch ruột: chứa chất nhầy và các men tiêu hóa. Men peptidaza: có tác dụng tiêu hóa đạm.

Men enterokimaza: có tác dụng hoạt hóa tripsinogen của dịch tụy thành tripsin hoạt động.

Dịch Tụy: là một chất lỏng không màu, có phản ứng kiềm, chứa nhiều men, trong đó có tripsin và kymotripsin là 2 men tiêu hóa đạm.

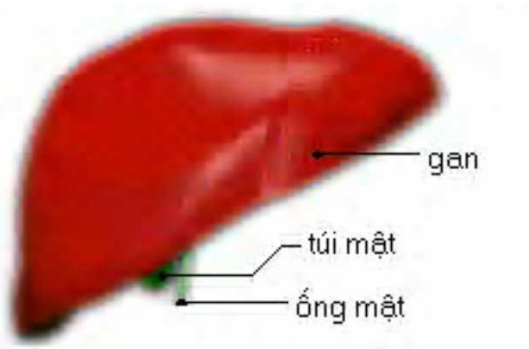
Dịch tụy còn chứa: amylaza, mantaza phân giải tinh bột thành đường.

Lactaza: phân giải đường sữa.

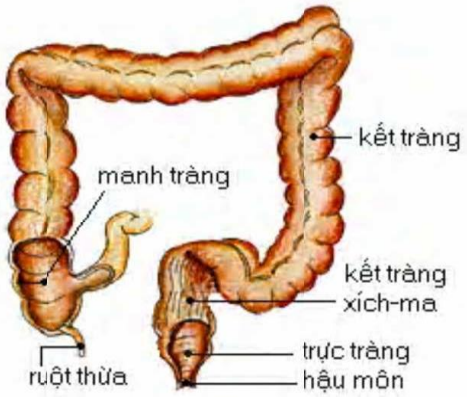
Lipaza: phân giải lipit, glyxerin và axit béo.

Dịch Mật: do các tế bào gan tiết ra, chảy vào ruột qua các ống mật có tác dụng: Hoạt

hóa các men của dịch ruột và dịch tụy, đặc biệt là men lipaza, biến Lipit thành nhũ tương làm tăng tác dụng tiêu hóa của men Lipaza, tăng cường nhu động ruột.



+ Ruột già



Khi đến ruột già thức ăn chỉ còn chứa rất ít chất dinh dưỡng, ở ruột già có rất nhiều các vi khuẩn làm lên men đường và thối rữa đạm, nhờ sự lên men và thối rữa này thức ăn được phân giải và hấp thụ hoàn toàn, nhờ lên men ở ruột già mà xenluloza mới bị phân giải.

Trong ruột già thức ăn sẽ bị đặc lại do bị hút nước trở thành phân, phân được cấu tạo từ các chất cặn bã của thức ăn không được tiêu hóa, các sắc tố mật, vi khuẩn và các chất nhầy.

Để tiêu hóa và di chuyển thức ăn ruột cũng có những hoạt động co bóp, hoạt động co bóp của ruột xảy ra tự động, rất đa dạng và chịu sự chi phối của hệ thần kinh thực vật. Khi hệ giao cảm chi phối làm giảm hoạt động co bóp của ruột, khi hệ phó giao cảm chi phối làm tăng hoạt động co bóp của ruột.

1.1.2. Quá trình hấp thu ở ống tiêu hóa (sảy ra chủ yếu ở ruột non)

Protit được hấp thụ dưới dạng axit amin, một lượng nhỏ dưới dạng polypeptit, gluxit hấp thụ dưới dạng glucoza, lipit hấp thụ dưới dạng axit béo và glyxerin.

Quá trình hấp thụ xảy ra mạnh ở ruột non là do ruột non có bề mặt tiếp xúc lớn, niêm mạc ruột non có nhiều nếp lồi lõm, các tế bào hấp thụ ở niêm mạc ruột non có cấu trúc thuận lợi cho quá trình hấp thụ, có mạng mao mạch phong phú, có các nhánh mao luôn chuyển động.

Sự hấp thụ là một quá trình phức tạp, nó xảy ra bằng cách khuyếch tán thẩm thấu và lọc. Một số chất như vitamin, nước, muối khoáng có thể được vận chuyển tích cực qua màng ruột.

1.1.3. Ảnh hưởng của vận động đến tiêu hóa.

Hoạt động thể lực làm tăng quá trình trao đổi năng lượng, nâng cao nhu cầu của cơ thể về các chất dinh dưỡng vì vậy làm tăng cường hoạt động của hệ tiêu hóa.

Trong thời gian hoạt động cơ bắp, cũng như trong giai đoạn hồi phục, sự tiết dịch của các tuyến dịch tiêu hóa cũng như nhu động của ruột và dạ dày đều giảm; tức là hoạt động tiêu hóa giảm đi do trong hoạt động thể lực các trung tâm thần kinh vận động, tuần hòan, hô hấp đảm bảo cho hoạt động cơ bắp hưng phấn mạnh dẫn đến gây ức chế các trung tâm khác không có quan hệ trực tiếp đến hoạt động co cơ, trong đó có trung tâm tiêu hóa. Ngoài ra khi hoạt động cơ bắp dẫn đến tương quan giữa hệ giao cảm và phó giao cảm thay đổi và nghiêng về phía giao cảm làm giảm quá trình tiêu hóa. Adrenalin sinh ra nhiều trong lớp tủy thượng thận trong hoạt động cơ bắp căng thẳng dẫn đến làm ức chế tiêu hóa.

Trong hoạt động thể lực, sự tiêu hóa còn bị giảm sút do sự phân bổ trở lại máu trong vận động. Trong yên tĩnh dòng máu đến các cơ quan tiêu hóa chiếm 25-30% lượng máu tuần hoàn. Trong vận động dòng máu đến các cơ quan tiêu hóa giảm xuống chỉ còn 3,5% làm cho việc tiết dịch và hấp thụ các chất dinh dưỡng ở các cơ quan tiêu hóa giảm. Do đó không nên tiến hành tập luyện sớm hơn 1,5 – 2 giờ sau khi ăn. Tuy nhiên không nên tập luyện khi đang đói vì dự trữ đường cơ thể giảm làm ảnh hưởng đến khả năng hoạt động thể lực của cơ thể.

Sự tiêu hóa cũng có thể gây ảnh hưởng xấu tới hoạt động cơ. Sau khi ăn, sự phân bổ lại máu đảm bảo cho cơ hoạt động cơ thể bị chậm lại. Ngoài ra dạ dày căng cản trở hoạt động của cơ hoành làm ảnh hưởng tới hoạt động của tim, phổi

dẫn đến gây rối loạn định hình động tác làm tăng nguy cơ xảy ra chấn thương trong vận động.

1.2. Chuyển hóa các chất

1.2.1. Chuyển hóa Protit.

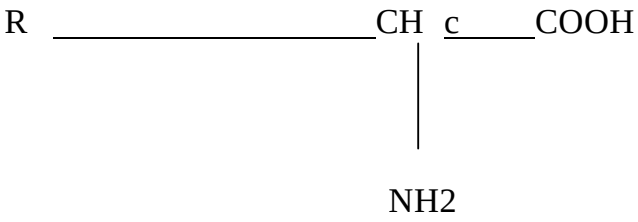
*** Cấu tạo – Chức năng của Protit trong cơ thể**

Protit là một loại hợp chất hữu cơ phức tạp, được cấu tạo từ các acid amin. Protit là thành phần cấu tạo cơ bản của cơ thể sống, chiếm 60-80% trọng lượng khô của tổ chức.

Chức năng chính của protit là cấu tạo nên các tổ chức của cơ thể.

Các chức năng khác của protit là có các men tác dụng xúc tác sinh học cho các phản ứng hóa sinh của cơ thể, các protit của huyết tương đảm bảo áp suất thẩm thấu và tham gia vào hệ thống đệm góp phần ổn định nội môi, một nhóm các protit đặc biệt là kháng thể, tham gia bảo vệ cơ thể, các protit có khả năng cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động, khi oxy hóa 1gam protit sẽ giải phóng 1,1 kcal năng lượng.

Công thức chung của các acid amin



*** Chuyển hoá Protit trong cơ thể**

Protit trong thực phẩm vào ống tiêu hoá và được phân giải thành các acid amin ở ruột non, acid amin được hấp thụ qua thành ruột đi vào các mao mạch và theo máu đến gan. Ở gan các acid amin được chuyển hoá tức là sắp xếp lại các gốc amin để chuyển thành các acid amin phù hợp với đặc điểm của cơ thể.

Một phần acid amin được sử dụng ở gan để tổng hợp các protit cấu trúc và các men, phần khác được máu chuyển đến các tổ chức để tổng hợp các protit của tổ chức và để dự trữ ở tế bào. Các axit amin được phân hủy bằng cách khử các gốc amin và tạo ra sản phẩm cuối cùng của chuyển hóa chất protit là ammoniac NH_3, urê, acid uric, creantinin, hàm lượng các chất này trong máu gọi là nitơ cặn, trung bình khoãng 23-25mg%.

Một phần acid amin còn lại không chứa nhóm amin có thể được chuyển thành gluxit, lipit hoặc oxy hóa để cung cấp năng lượng tạo thành CO_2 và H_2O sản phẩm cuối cùng của protit sẽ được thải ra ngoài cùng nước tiểu, mồ hôi

Các protit là sản phẩm không thể thiếu được đối với cơ thể bởi vì protit trong cơ thể nhất thiết phải được tổng hợp từ một số acid amin nhất định. Một số protit của thực phẩm có chứa tất cả các acid amin cần thiết cho cơ thể, một số khác không chứa đủ các loại acid amin đó. Cơ thể con người có thể tự tổng hợp một số acid amin hoặc thay thế chúng bằng chất khác. Nhưng có một loại acid amin cơ thể không thể tổng hợp được và các acid amin đó gọi là acid amin không thay thế.

Trong cơ thể protit không được tích luỹ, khi thừa sẽ chuyển thành gluxit, lipit. khi thiếu protit dẫn đến sự trao đổi chất bị rối loạn, cơ thể chậm phát triển và suy yếu.

*** Vai trò của protit trong hoạt động cơ**

Trong hoạt động cơ, vai trò cung cấp năng lượng của protit không đáng kể so với gluxit, lipit, chỉ chiếm khoảng 5-7% tổng năng lượng tiêu hao và điều này cũng chỉ xảy ra trong các điều kiện đặc biệt.

Các protit tham gia chủ yếu vào các hoạt động cơ một cách gián tiếp thông qua các men protit hoặc tổng hợp glycogen và acid béo ở gan.

Trong điều kiện hoạt động kéo dài sự phân hủy protit tăng lên, các axit amin tự do được tăng cường giải phóng từ tổ chức Limpho và cơ tăng tổng hợp men ở gan dẫn đến quá trình cung cấp năng lượng và trao đổi chất tăng.

Sau khi ngừng vận động các nguồn dự trữ năng lượng được hồi phục dần, các cấu trúc protit trong cơ cũng được tăng cường tổng hợp. Sự tổng hợp đó không chỉ bù lại số đã tiêu hao mà còn phát triển các cấu trúc giúp cho việc nâng cao khả năng vận động.

Chỉ số biểu hiện ở mức độ phân hủy protit là hàm lượng nitơ trong nước tiểu và urê trong máu chỉ số này tăng cao trong vận động. Sự hồi phục về mức bình thường của urê trong máu xảy ra nhanh hơn sau hoạt động cơ bắp với công suất cao so với hoạt động có công suất thấp nhưng kéo dài.

1.2.2. Chuyển hóa Gluxit

*** Cấu tạo - Chức năng của gluxit trong cơ thể**

+ Cấu tạo của gluxit

Gluxit là những hợp chất hữu cơ, được cấu tạo bởi 3 nguyên tố C,H và O có công thức chung là $C_n(H_2O)_m$. Gluxit được phân ra gluxit đơn giản (monosacarit) không bị thuỷ phân và tan trong nước như glucoza $C_6H_{12}O_6$, gluxit phức tạp (disacarit) được cấu tạo từ hai phân tử gluxit đơn giản khi bị thuỷ phân chuyển thành hai phân tử gluxit đơn giản, polysacarit được cấu tạo từ nhiều phân tử protit đơn giản công thức chung $(C_6H_{10}O_5)n$. Ví dụ: tinh bột, glucogen, xenluloza v.v..

Trong cơ thể hàm lượng gluxit không quá 2% trọng lượng khô của cơ thể, phần lớn lượng gluxit được chứa ở gan và cơ dưới dạng glycogen.

Gluxit đa số là do thức ăn nguồn gốc thực vật cung cấp cho cơ thể, chỉ có một số ít do thức ăn có nguồn gốc từ động vật cung cấp. Ngoài ra trong cơ thể gluxit còn được tổng hợp từ những sản phẩm phân giải protit và lipit.

+ Chức năng của gluxit

Gluxit là nguồn cung cấp năng lượng chủ yếu của cơ thể, 1gam gluxit được oxy hóa sẽ giải phóng ra 4,1 kcal lớn gấp đôi năng lượng khi oxy hóa protit và ít hơn lipit hai lần.

*** Chuyển hóa gluxit trong cơ thể**

Gluxit được phân giải từ thức ăn thành glucoza trong đường tiêu hóa, glucoza được hấp thụ từ ruột vào máu rồi đi đến gan. Ở gan glucoza được tổng hợp và dự trữ dưới dạng glycogen. Quá trình phân giải gluxit để cung cấp năng lượng có thể chia làm 2 giai đoạn:

+ Giai đọan 1

Phân giải glucoza hình thành axit lactic xảy ra không cần có sự tham gia của oxy được gọi là phân giải yếm khí.

+ Giai đọan 2

Phân giải glucoza trong điều kiện có đủ oxy thì sản phẩm cuối cùng là khí CO_2 và H_2O gọi là phân giải ưa khí. Sản phẩm cuối cùng của chuyển hóa gluxit là CO_2 và H_2O được đào thải qua phổi và bài tiết theo nước tiểu , mồ hôi.

Nồng độ Glucoza bình thường trong máu luôn được duy trì ổn định ở mức 80 - 120mg%, nhiều hoặc ít hơn bình thường đều dẫn đến những rối loạn bệnh lý.

*** Vai trò của Gluxit trong hoạt động cơ**

Trong hoạt động cơ bắp, glucoza của máu được não và cơ tim sử dụng nhiều, các cơ vân tiêu thụ ít hơn bởi chúng chủ yếu sử dụng glycogen của bản thân đủ cung cấp năng lượng và chỉ khi lượng glycogen của bản thân giảm dần thì cơ vân mới bắt đầu sử dụng glucoza của máu.

Nồng độ glucoza trong máu sẽ được duy trì ở mức bình thường, khi cơ thể tiếp tục vận động trong một thời gian dài khi hàm lượng glycogen ở cơ giảm dần dẫn đến hàm lượng glucoza trong máu cũng giảm kéo theo khả năng vận động cơ giảm đi. Nếu hàm lượng đường trong máu giảm xuống dưới 40mg% thì hoạt động của hệ thần kinh trung ương sẽ bị rối loạn, hiện tượng này được gọi là choáng do hạ đường huyết.

1.2.3 Chuyển hóa Lipit

*** Cấu tạo - chức năng của lipit trong cơ thể**

+ Cấu tạo của lipít

Lipit là những hợp chất hữu cơ phức tạp người ta chia lipit thành 2 loại, loại đơn giản như mỡ trung tính (là este của glyxerin và acid béo cao), lipit phức tạp như các phospholipit.

Lipit của cơ thể chủ yếu chứa trong các mô mỡ, nó có thể thay đổi phụ thuộc vào chế độ ăn, giới tính, lứa tuổi, đặc điểm cấu trúc của cơ thể, mức độ vận động.v.v.. trung bình lipit chiếm khoảng 10-20% trọng lượng cơ thể.

+ Chức Năng của Lipít

Chức năng quan trọng nhất của lipit là cung cấp năng lượng, khi oxy hóa 1gam lipit sẽ giải phóng ra 9,3kcal.

Lipit là thành phần cấu tạo quan trọng của nguyên sinh chất, nhân, và màng tế bào. Dẫn nhiệt kém nhằm bảo vệ cơ thể không bị lạnh, giúp cho da không bị khô. Cố định các cơ quan nội tạng, thần kinh, mạch náu và bảo vệ các cơ quan không bị chấn thương khi va chạm trong vận động. Là dung môi để hòa tan vitamin và nhiều chất sinh học quan trọng khác.

*** Chuyển hóa Lipit trong cơ thể**

Lipit thức ăn được phân hủy trong đường tiêu hóa thành axit béo và glyxerin, ở các tế bào của thành ruột, các axit béo lại được tổng hợp lại thành lipit đặc trưng cho chủng loại.

Từ ruột mỡ được hấp thụ vào bạch huyết và máu rồi đến gan, từ gan các phân tử lipit và các axit béo tự do được vận chuyển đến các tế bào, tổ chức khác nhau để tạo năng lượng và tạo hình, một phần lipit được đưa đến các mô mỡ để dự trữ. Các sản phẩm cuối cùng của quá trình oxy hóa lipit là H_2O và khí CO_2.

*** Vai trò của Lipit trong hoạt động cơ thể**

Khi oxy hóa lipit hàm lượng năng lượng được giải phóng lớn hơn khi oxy hóa gluxit và oxy hóa protit, nhưng để oxy hóa lipit đòi hỏi phải tiêu hao nhiều oxy hơn. Vì vậy việc sử dụng lipit để cung cấp năng lượng chỉ phù hợp với điều kiện có thể cung cấp oxy đầy đủ như trong các hoạt động có công suất tương đối thấp và thời gian hoạt động kéo dài.

Việc sử dụng lipit để cung cấp năng lượng phụ thuộc vào mức độ oxy hóa gluxit, lượng axit lactic. Nếu lượng axit lactic cao và tốc độ phân hủy gluxit mạnh dẫn đến gây ức chế việc oxy hóa các axit béo tự do.

1.2.4. Chuyển hóa Nước và muối khoáng

*** Nước.**

Nước là thành phần cấu tạo của tất cả các tổ chức và tế bào của cơ thể. Trong cơ thể người trưởng thành nước chiếm tỷ lệ có 61% trọng lượng cơ thể của nam, 51% trọng lượng cơ thể nữ, 80% trọng lượng cơ thể trẻ sơ sinh.

Hàm lượng nước trong các tổ chức của cơ thể cũng không giống nhau, nước chiếm tỷ lệ 22% trọng lượng của tổ chức xương, 30% trọng lượng của tổ chức mỡ, 70% trọng lượng của tổ chức cơ, 76 - 80% của cơ quan nội tạng.

Nước là dung môi cho nhiều chất hóa học trong cơ thể, phần lớn các phản ứng sinh hóa của cơ thể đều xảy ra với sự tham gia trực tiếp của nước. Nước còn có ý nghĩa quan trọng trong điều hòa thân nhiệt qua việc bay hơi và bài tiết mồ hôi.

Nhu cầu về nước của một người khỏang 2-2,5lít/ngày trong đó 85% lượng nước được cung cấp cùng với thức ăn và nước uống, 15% lượng nước còn lại cơ thể nhận được từ các phản ứng sinh hóa. Phần lớn nước trong thức ăn và nước uống được hấp thụ ở đường tiêu hóa và máu, và được dự trữ một phần nhỏ ở gan, số nước còn lại được đưa vào khoang gian bào và trong tế bào. Lượng nước thừa được thải ra ngoài bởi thận và các tuyến mồ hôi.

*** Các chất khoáng**

Trong thành phần cấu tạo của các tế bào có chứa rất nhiều các muối khoáng như (canxi, photpho, kali, clo. ...) và các chất vi lượng (sắt, đồng, nhôm..) các chất này ở trong cơ thể dưới dạng hợp chất hữu cơ, muối hoặc ion.

Các chất khoáng có ý nghĩa sinh học rất đa dạng là tham gia vào thành phần cấu tạo của một số tổ chức như canxi tham gia cấu tạo xương, iốt tham gia cấu tạo hocmon tuyến giáp trạng, sắt tham gia cấu tạo hồng cầu, tham gia vào quá trình áp suất thẩm thấu của các dịch trong cơ thể, làm tăng hoạt tính của các men, thúc đẩy quá trình co cơ, làm tăng hưng phấn của tế bào cũng như quá trình phát sinh điện thế trong các tổ chức.

Các chất khoáng có ý nghĩa rất quyết định đối với quá trình sống cơ bản của cơ thể. Cơ thể nhận các chất khoáng cần thiết từ thức ăn và nước uống, chúng được hấp thụ vào máu qua thành ruột non. Các chất khoáng được đào thải ra ngoài chủ yếu theo nước tiểu, phân và mồ hôi. Khi hoạt động cơ bắp mồ hôi tiết ra nhiều, hô hấp tăng sẽ làm cơ thể mất một lượng nước lớn. Khi hoạt động kéo dài trong điều kiện nóng bức lượng nước có thể mất từ 4-5lít. Một phần lượng nước được bổ sung do các quá trình oxy hóa song không đủ để bù đắp dẫn đến cơ thể có thể bị kiệt nước.

Khi lượng nước bị mất tới 2- 4% trọng lượng cơ thể thì khả năng vận động sẽ bị giảm sút. Vì vậy cần phải bổ sung nước trong vận động. Cùng với nước, trong vận động cơ thể còn mất một lượng các chất khoáng do bị bài tiết theo mồ hôi, đặc biệt là lượng Natri và Kali.

1.2.5. Vitamin

*** Khái niệm chung về vitamin**

Vitamin là những hợp chất hữu cơ có khối lượng phân tử thấp và phần lớn được tổng hợp ở thực vật, vitamin được đưa vào cơ thể theo thức ăn. Cũng như enzym vitamim đóng vai trò chất xúc tác sinh học, hoạt tính của Vitamin rất cao, chỉ cần một lượng rất nhỏ cũng đủ biểu hiện là có tác dụng.

Hiện nay đã tìm ra hơn 30 vitamin khác nhau, trong đó có khoảng hơn 20 chất đã biết rõ công thức cấu tạo, tính chất lý hoá cũng như tác dụng sinh lý. Dựa vào tính chất hoà tan của vitamin, người ta chia vitamim làm hai loại là vitamin tan trong nước và vitamin tan trong mỡ.

*** Vai trò của vitamin đối với cơ thể**

Phần lớn Vitamin tham gia vào thành phần cấu tạo của nhiều coenzym có chức năng khác nhau như vận chuyển hydro trong các quá trình oxy hóa khử (vitamin B2, PP), vận chuyển nhóm amin (vitamin B6), khử nhóm cacboxyl (B1,B6). Một số vitamin có thể trực tiếp tham gia vào quá trình oxy hóa khử (vitamin C, A), một số vitamin tham gia vào nhiều quá trình chuyển hóa, sinh tổng hợp trong cơ thể (B12, B15, K.v.v..)

Nhu cầu về vitamin phụ thuộc vào nhiều yếu tố: lứa tuổi, điều kiện môi trường, trạng thái sức khỏe, chế độ ăn uống, chế độ vận động.v.v…

*** Vitamin tan trong mỡ:**

Vitamin nhóm A (Vitamin chống khô mắt). Vitamin nhóm D (Vitamin chống còi xương) Vitamin nhóm E (Vitamin của sự sinh sản). Vitamin nhóm K (Vitamin chống chảy máu).

*** Vitamin tan trong nước.**

Vitamin C. Vitamin B1, B2, B3, B5, B6, B12, B15 (B5 hay PP)

1.3. Chuyển hóa năng lượng.

1.4. Sinh lý bài tiết và điều hóa thân nhiệt

Sau các quá trình trao đổi chất và trao đổi nhiệt trong cơ thể sẽ sản sinh ra những sản phẩm phân hủy cuối cùng mà cơ thể không sử dụng được, chúng được đào thải ra ngoài qua các cơ quan bài tiết và theo những con đường nhất định, các quá trình đó được gọi chung là các quá trình bài tiết.

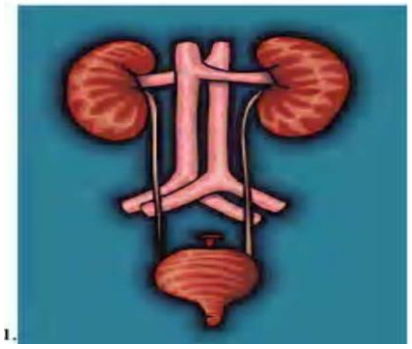
Các cơ quan đảm nhiệm chức năng bài tiết ở người là thận, các tuyến mồ hôi, phổi, ruột. Ngoài ra còn có các tuyến sữa, tuyến nước mắt, tuyến mỡ, lớp niêm mạc mũi cũng đảm nhiệm một phần chức năng bài tiết. Các cơ quan bài tiết thực hiện chức năng đào thải ra khỏi cơ thể các sản phẩm của chuyển hóa chất các chất lạ như thuốc, vi khuẩn .v.v… Đảm bảo sự ổn định, cân bằng về cấu tạo và tính chất của môi trường bên trong cơ thể (ổn định nội môi)

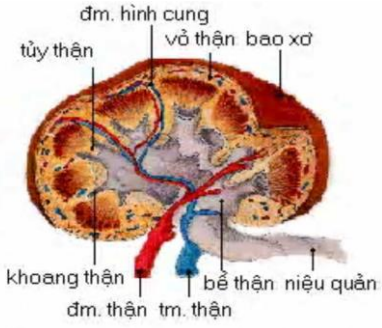
1.4.1. Sinh lý bài tiết

*** Chức năng bài tiết của thận**

+ Đặc điểm cấu tạo – chức năng bài tiết của thận

Đặc điểm cấu tạo





Mỗi thận được cấu tạo từ trên một triệu đơn vị thận, đơn vị thận vừa là đơn vị cấu tạo vừa là đơn vị chức năng.

Đơn vị thận

Mỗi đơn vị thận gồm có hai phần là bowman và tiểu cầu thận.

Bowman là một khoang rỗng bọc ngoài tiểu cầu gồm 2 lớp tế bào biểu mô đặc biệt (lớp trong và lớp ngoài). Lớp trong của bowman tiếp xúc với các mao mạch của tiểu cầu thận hình thành một màng lọc, huyết tương của các mao mạch ở tiểu cầu thận được lọc qua màng này vào khe giữa lớp trong và lớp ngoài của bao bowman, lớp ngoài của bao Bowman thắt lại và tiếp tục kéo dài tạo thành các ống thận.

Tiểu cầu thận gồm khoảng 50 mao mạch, các mao mạch này nằm song song với nhau và tạo thành khối cầu nằm gọn trong lòng của bao bowman.

Ống thận: ống lượn gần, quai henle và ống lượn xa, ống nối thông với bao bowman nằm ở vùng vỏ thận được gọi là ống lượn gần tiếp theo ống lượn gần là quai henle và sau cùng là ống lượn xa và ống này đổ vào ống góp.

Mạch máu thận

Động mạch chủ bụng đổ vào động mạch thận sau đó lại chia nhỏ nhiều lần đến

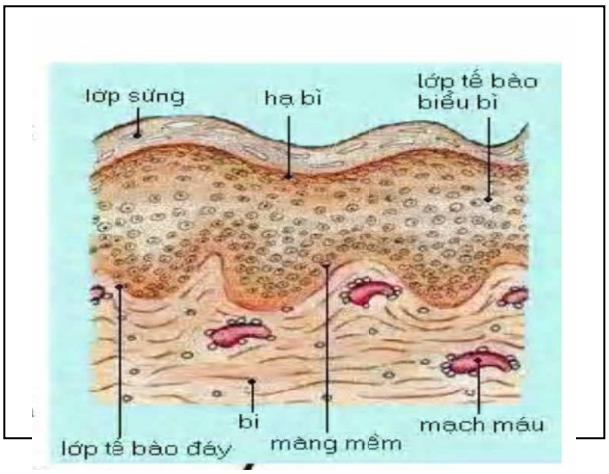
động mạch của mỗi đơn vị thận lại tiếp tục chia nhỏ đổ vào tiểu cầu thận. Động mạch ra khỏi tiểu cầu thận gọi là động mạch đi chia thành mạng lưới mao mạch bao quanh tiếp xúc với thành phần của ống thận đến cuối cùng các mao mạch tập trung lại đổ vào tĩnh mạch chủ dưới.

+ Chức năng bài tiết của thận

Thận là cơ quan bài tiết nước tiểu, quá trình bài tiết là quá trình trao đổi chất giữa các mạch máu và đơn vị thận. Thông qua chức năng tạo nước tiểu ở thận, ngoài chức năng bài tiết các sản phẩm phân giải của quá trình trao đổi chất còn có một số chức năng quan trọng khác như duy trì nồng độ các chất hữu cơ, muối khoáng và nước ở mức bình thường, điều hòa áp suất thẩm thấu, cân bằng độ kiềm toan, độ pH của máu, đào thải các chất độc hại, các chất lạ, bài tiết renin (chất có hoạt tính sinh học cao) có tác dụng điều hòa huyết áp và quá trình tiết hocmon andosteron của vỏ thượng thận.

*** Chức năng bài tiết của các tuyến mồ hôi.**

Cấu tạo của da



Các tuyến mồ hôi được phân bố bên trong da ở các bộ phận khác nhau của cơ thể, số lượng các tuyến mồ hôi ở mỗi người sẽ khác nhau, nói chung trong da có khoảng hai triệu tuyến mồ hôi.

Các tuyến mồ hôi bài tiết một dung dịch nước loãng lên bề mặt da gọi là mồ hôi có chức năng sinh lý rất quan trọng là bài tiết ra môi trường bên ngoài các sản phẩm phân hủy của quá trình trao đổi chất. Thông qua việc bài tiết nước và muối

khoáng duy trì sự ổn định áp suất thẩm thấu và thân nhiệt góp phần tham gia vào quá trình ổn định nội môi. Thành phần của mồ hôi chủ yếu là nước chiếm tỷ lệ 98-99%, còn lại là các muối khoáng NaCl, muối Kali, Urê, glucoza acid amin, ammoniac, acid lactic và một số chất khác với nồng độ thấp. Khi bài tiết mồ hôi cơ thể mất nước nhiều hơn mất muối.

Lượng mồ hôi bài tiết phụ thuộc vào điều kiện của môi trường bên ngoài và mức độ trao đổi chất của cơ thể, mồ hôi tiết nhiều và kéo dài có thể làm mất muối dẫn đến gây rối loạn nội môi và gây những hậu quả xấu cho cơ thể. Hoạt động của các tuyến mồ hôi được điều khiển bởi hệ thần kinh giao cảm mà trung tâm nằm ở tủy sống, hành não vùng dưới đồi theo cơ chế phản xạ từ các cơ quan cảm thụ nhiệt độ. Sự bài tiết mồ hôi tăng lên trong các phản ứng tâm lý mạnh như sợ hãi, tức giận.

*** Ảnh hưởng của hoạt động thể lực đối với chức năng bài tiết**

Hoạt động cơ bắp gây nên những ảnh hưởng rõ rệt đối với các cơ quan bài tiết như thay đổi về lượng nước tiểu. Trong hoạt động cơ bắp xảy ra quá trình phân bổ lại máu, lượng máu qua thận giảm đi. Nếu trong điều kiện bình thường dòng máu qua thận khoảng 1lít/phút thì trong hoạt động thể lực nặng lượng máu qua thận này có thể giảm xuống đến 0,25lít/phút, lượng máu cung cấp cho thận giảm dẫn đến lượng nước tiểu được tạo ra trong vận động giảm đáng kể. Lượng nước trong hoạt động cơ bắp bị mất nhiều do tiết mồ hôi sẽ làm tuyến yên tiết nhiều vazoprexin, dưới tác dụng của hocmon này làm cho sự tái hấp thụ các ống thận được tăng cường góp phần làm cho lượng nước tiểu lại càng giảm.

Hoạt động thể lực làm thay đổi thành phần nước tiểu do thiếu oxy và thận được cung cấp ít máu, tính thấm lớp niêm mạc của thận thay đổi dẫn đến một số chất nhất là protêin của huyết tương lọt vào nước tiểu. Việc tăng cường qua trình trao đổi chất cũng làm cho hàm lượng các sản phẩm acid và sản phẩm cuối cùng của quá trình trao đổi đạm cũng được đào thải thêm vào nước tiểu dẫn đến nồng độ acid của nước tiểu tăng do nồng độ acid lactic và acid phosphoric trong nước tiểu tăng.

1.4.2. Điều hòa thân nhiệt.

Tất cả các hoạt động chức năng của cơ thể trong quá trình chuyển hoá chất

và năng lượng bao giờ cũng sinh ra nhiệt. Nhiệt đó có thể tích lại trong cơ thể hoặc toả ra môi trường xung quanh.

Cơ thể con người, cũng như một số loài động vật cao cấp khác có nhiệt độ thân thể được duy trì trong một phạm vi hẹp mặc dù điều kiện bên ngoài luôn thay đổi. Những động vật này được gọi là động vật bình nhiệt hay động vật máu nóng.

Nhiệt độ ổn định của cơ thể có ý nghĩa rất quan trọng đối với các quá trình sống. Thân nhiệt có ảnh hưởng quyết định đến các thành phần của tế bào, đến các quá trình lý hoá xảy ra trong cơ thể, nhất là với hoạt tính của các men. Thân nhiệt là kết quả của hai quá trình trái ngược nhau sinh nhiệt và thải nhiệt. Trong cơ thể nhiều cơ chế hoạt động tự động liên tục để giữ cho sinh nhiệt và thải nhiệt luôn cân bằng nhau, nhờ vậy thân nhiệt mới duy trì được ổn định.

*** Cơ chế điều nhiệt**

Cơ chế điều nhiệt hoạt động theo nguyên tắc phản xạ, nhờ một cung phản xạ phức tạp theo ba khâu như sau: các thụ quan nhiệt, các trung tâm thần kinh điều hoà thân nhiệt, các cơ quan hiệu ứng điều nhiệt.

+ Các thụ quan nhiệt độ

Là các cơ quan tiếp nhận kích thích và mã hoá chúng thành xung động thần kinh điều nhiệt, các thụ quan nhiệt độ chia thành hai nhóm là thụ quan nhiệt ngoại vi và thụ quan nhiệt trung ương.

Thụ quan nhiệt ngoại vi nằm trong da, trong các nội tạng, trong các thành mạch máu, đặc biệt là trong các tĩnh mạch cơ gồm các thụ quan nhiệt độ lạnh (tiểu thể Krauss), thụ quan nhiệt độ nóng (tiểu thể Ruffini).

Thụ quan nhiệt trung ương gồm các nhóm tế bào nằm ở vùng trước dưới đồi thị (Hypothalamus), các tế bào này rất nhạy cảm với nhiệt độ của dòng máu chảy qua vùng dưới đồi thị, các thụ quan trung ương cũng bao gồm vùng nóng và lạnh.

Các thụ quan nhiệt độ có liên lạc chặt chẽ với trung tâm điều nhiệt và vỏ bán cầu đại não. Sự liên lạc đó rất có ý nghĩa quan trọng trong việc điều khiển hành vi có ý thức của con người.

+ Trung tâm thần kinh điều hoà thân nhiệt

Nằm ở vùng dưới đồi (hypothalamus) và chia làm hai phần: phần trước gọi là trung tâm chống nóng vì nó điều hoà cơ chế thải nhiệt, phần sau gọi là trung tâm chống lạnh vì nó điều hoà các quá trình sản nhiệt. Phần trước của vùng dưới đồi chịu sự điều phối của hệ phó giao cảm, phần sau chịu sự điều phối của hệ giao cảm.

+ Các cơ quan hiệu ứng điều nhiệt

Bao gồm tất cả các tế bào của cơ thể đặc biệt là các tế bào cơ, mạch máu và tuyến mồ hôi. Các phản ứng run cơ, co giãn mạch máu, tăng giảm bài tiết mồ hôi là những phản ứng điều nhiệt rất quan trọng của cơ thể thích nghi với những thay đổi của môi trường sống.

*** Thân nhiệt trong hoạt động thể dục thể thao**

Theo (Kox, 1982) trong hoạt động thể lực thân nhiệt có thể tăng lên gấp 20 lần, do tăng chuyển hoá trong các cơ hoạt động và một phần do chính các hoạt động cơ học của cơ. Sự tăng nhiệt đó, một mặt là kết quả của hoạt động, mặt khác nó có tác dụng đảm bảo cho các phản ứng sinh hoá xảy ra đồng thời làm cho cơ thể thích nghi nhanh với điều kiện vận động.

+ Thân nhiệt trung tâm

Thân nhiệt trung tâm tăng nhanh trong 15-30 phút đầu của hoạt động đến một mức tương đối ổn định sau đó tăng rất chậm hoặc hầu như không thay đổi trong suốt thời gian hoạt động kéo dài. Công suất càng lớn thì nhiệt trung tâm càng cao. Trong các hoạt động công suất lớn nhiệt độ trung tâm có thể lên đến 41^0C. Mối tương quan giữa thân nhiệt và công suất thể hiện rõ nhất ở chỉ số công suất tương đối tính bằng % so với công suất tối đa. (vd: 2 vđv cùng thực hiện 75% công suất tối đa thì sẽ có cùng thân nhiệt mặc dù công suất tuyệt đối là khác nhau).

+ Thân nhiệt ngoại vi

Nhiệt độ dưới da giảm xuống rõ rệt vào thời gian đầu của vận động, sau đó không đổi hoặc tăng lên ít nhiều. Trong những hoạt động dưới tối đa, công suất hoạt động càng cao thì nhiệt độ da lúc mới vận động càng giảm rõ rệt hơn. Nhiệt độ trung bình của da không phụ thuộc vào công suất hoạt động mà có mối liên quan tỷ lệ thuận với nhiệt độ môi trường bên ngoài. Nhiệt độ da trong vận động dao động lớn khi đo ở các vùng da khác nhau. Nhiệt độ da ở các vùng có cơ vận động tích

cực sẽ tăng dần trong thời gian vận động. Nhưng nhiệt độ trung bình của da nói chung vẫn giảm so với trước vận động từ 1 – 2^0C.

Sự tăng nhiệt trung tâm và giảm nhiệt ngoại vi làm tăng độ chênh lệch về nhiệt độ giữa bên trong với bề mặt cơ thể, vì vậy sự thải nhiệt dễ dàng hơn, cơ thể dễ mất nhiệt trong vậnđộng.

Nhiệt độ da giảm ngay khi mới bắt đầu vận động sẽ cân bằng nhiệt độ cơ thể với nhiệt độ môi trường bên ngoài nếu khí hậu không quá nóng (thấp hơn 35^0C). Nhờ vậy sự truyền nhiệt giảm đi làm cho nhiệt độ trung tâm nhanh chóng tăng lên đến mức cần thiết.

4.2.4. Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học

4.2.5. Phần hướng dẫn mở rộng kiến thức cho SV ứng dụng thực tiến, sáng tạo và làm bài tập

*** Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;**

*** Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập**;

Chủ đề 3: Sinh lý Tiêu Hóa

- Quá trình hấp thu các chất qua ruột non

Chủ đề 4: Trao đổi chất và năng lượng

- Chuyển hóa các chất: Chuyển hóa Glucid và protit
- Chuyển hóa năng lượng: Các nguyên nhân gây tiêu hao năng lượng

*** Tài liệu tham khảo và học tập cho SV**

[1] Lưu Quang Hiệp, Phạm Thị Uyên. 2003. *Sinh lý học TDTT*. Trường ĐHTDTT Bắc Ninh. NXB TDTT.

[2] Nguyễn Văn Thái. 2009.*Giáo trình sinh lý học TDTT*. Trường ĐH cần thơ - Bộ môn GDTC.

[3] Phạm Thị Thiệu, Trần Thị Hạnh Dung, Quách Văn Tỉnh. 2004. *Giáo trình Sinh lý học TDTT.* Trường ĐHSPTDTT HÀ TÂY. NXB TDTT.

[4] Sinh lý học TDTT (Giáo trình đào tạo giáo viên trung học phổ thông - NXB giáo dục 2004)

4.3. Nội dung bài giảng 2:

4.3.1. Tên bài giảng:

BÀI 2: HỆ VẬN CHUYỂN OXI CHO HOẠT ĐỘNG THỂ LỰC

Số tiết lên lớp của GV: 06 tiết; số tiết SV tự học nhóm 01; Số tiết sinh viên nghiên cứu ngoài xã hội: 02 tiết

4.3.2. Phần mở đầu tiếp cận bài

Hệ vận chuyển oxi có nhiệm vụ quan trọng là đảm bảo cung cấp oxy đầy đủ cho cơ thể hoạt động. Quá trình vận chuyển đó có sự tham gia tích cực của 3 hệ là:

- Hệ máu.
- Hệ tuần hoàn.
- Hệ hô hấp.

4.3.3. Phần kiến thức căn bản

2.1. Sinh lý học của máu

2.1.1. Chức năng của máu

Chức năng chủ yếu của máu là vận chuyển các chất cần thiết cho cơ thể hoạt động và chuyển các chất cặn bã của quá trình trao đổi chất ra ngoài thông qua con đường bài tiết của cơ thể.

+ Chức năng hố hấp

Máu thực hiện chức năng hô hấp nhờ huyết cầu tố Hemoglobin (Hb), Hb vận chuyển oxy từ phổi vào tế bào và CO2 từ tế bào ra ngoài bằng sự kết hợp hoá học.

$$Hb + O2 \rightleftharpoons HbO2 \quad \text{oxyhêmoglobin}$$

$$Hb + CO2 \rightleftharpoons HbCO2 \quad \text{Cacbonhêmoglobin}$$

Cơ chế vận chuyển này chủ yếu do hệ tim mạch quyết định

+ Chức năng dinh dưỡng

Các chất dinh dưỡng như acid Amine, Glucoz, acid béo và Vitamin được hấp thụ từ ống tiêu hóa vào máu và được vận chuyển đến các mô để đảm bảo hoạt động sống của tế bào.

+ Chức năng đào thải

Máu đưa các chất cuối cùng của quá trình trao đổi chất đến cơ quan bài tiết như: phổi, thận…để bài tiết ra ngoài.

+ Chức năng bảo vệ

Máu thực hiện chức năng bảo vệ bằng hai cách: máu tạo ra kháng thể có tác dụng chống lại vi trùng xâm nhập vào cơ thể và các tế bào bạch cầu ở trong máu có khả năng tiêu diệt vi khuẩn – vi trùng.

+ Chức năng điều hòa

Các hocmôn của hệ thống nội tiết, tiết ra đều được đổ trực tiếp vào máu. Do vậy máu đi đến các cơ quan sẽ đem theo hocmôn để điều khiển sự hoạt động của các cơ quan đó.

+ Chức năng điều hòa thân nhiệt

Máu ở thể lỏng và vận chuyển trong hệ thống mạch máu để thực hiện chức năng dẫn nhiệt từ trung tâm ra ngoại biên khi đó nhiệt độ cơ thể ổn định chỉ dao động trong phạm vi cho phép.

2.1.2. Nhóm máu (Các nhóm máu)

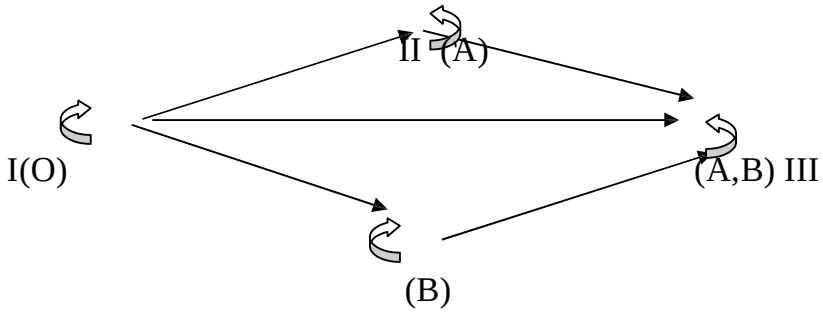
Năm 1900 Landsteiner nhận thấy sự ngưng kết hồng cầu xảy ra khi trộn máu của 2 cá thể cùng loài dẫn đến Landsteiner tìm ra kháng nguyên và kháng thể đặc hiệu của hồng cầu, là cơ sở để phân ra nhóm hồng cầu mà trong y khoa gọi là nhóm máu. Việc xác định nhóm máu giúp cho sự truyền máu không xảy ra tai biến. Trên màng hồng cầu có 2 loại kháng nguyên đặc hiệu (ngưng kết nguyên) ký hiệu A và B. Trong huyết tương có 2 loại kháng thể đặc hiệu (ngưng kết tố) là Anti A (α)và Anti B(ß). Khi có mặt (α) thì những hồng cầu mang kháng nguyên A bị vón cục, khi có mặt ß thì những hồng cầu mang kháng nguên B bị vón cục.

Dựa vào sự khác nhau về tính chất của kháng nguyên (ngưng kết nguyên) và kháng thể đặc hiệu (ngưng kết tố) người ta chia làm 4 nhóm máu sau:

BẢNG NHÓM MÁU

Tên nhóm máu	Kháng nguyên trong hồng cầu	Kháng thể trong huyết tương
A	A	β
B	B	α
AB	A & B	không có a ,ß.
0	Không có A & B	α, β.

NGUYÊN TẮC TRUYỀN MÁU THEO SƠ ĐỒ



Chú ý

Phải tránh sao cho kháng nguyên và kháng thể tương ứng không gặp nhau. Tốt nhất là truyền cùng nhóm.

Nhóm máu O không có kháng nguyên A và B bởi vậy không sợ kháng thể α và ß của người nhận làm ngưng kết hồng cầu, người ta gọi đó là nhóm máu " cho phổ thông".

Nhóm máu A và B không có kháng thể α, ß nên không có khả năng ngưng kết hồng cầu của máu người cho. Bởi vậy nhóm máu người này có thể nhận được tất cả các nhóm máu khác. Đó là nhóm máu " nhận phổ thông".

2.1.3. Đông máu (Hiện tượng... tác dụng)

Tiểu cầu là tế bào không nhân, có hình đĩa, đường kính từ 2- 4 micromet. Số lượng tiểu cầu trong máu ở người bình thường từ 150000-300000/1mm^3 máu, phần lớn tiểu cầu đều chứa ở gan, lá lách, phổi.

Tiểu cầu có chức năng quan trọng là tế bào huyết cục (Thrombose) để ngăn cản các tế bào máu không cho ra khỏi thành mạch. Khi thành mạch máu bị tổn thương thì tiểu cầu sẽ tiết vào huyết tương một chất là Thrombokimaza có tác dụng trong quá trình đông máu.

** Các yếu tố và các chất gây đông máu*

Sau khi máu ra khỏi thành mạch khỏang 2-3 phút thì đông lại để ngăn chặn sự mất máu khi thành mạch bị tổn thương được gọi là sự cầm máu. Phản ứng đầu tiên với thành mạch bị tổn thương là chất dính của tiểu cầu, sau đó tạo máu cục từ những sợi tơ

huyết (fibrin).

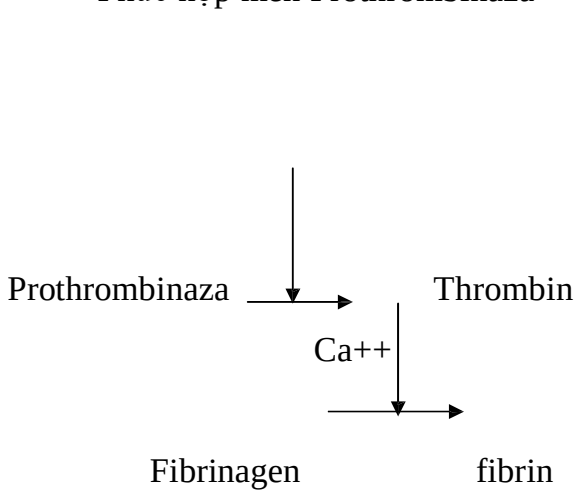
Sơ đồ đơn giản các giai đoạn của quá trình đông máu diễn ra qua 3 giai đoạn:

Giai đoạn 1: tạo thành phức hợp men Prothrombinaza.

Giai đoạn 2: tạo thành Throbin.

Giai đoạn 3: tạo thành fibrin.

Sơ Đồ Đơn Giản



Theo sơ đồ đơn giản chất tiền men fibrinogen hòa tan trong huyết tương biến thành fibrin (tơ huyết) không hòa tan và kiềm hãm huyết cầu tố trong mạng lưới dày đặc, rồi co lại thành cục máu.

Như vậy fibrinogen ở dạng tiền men biến thành fibrin ở dạng không hòa tan sẽ gây đông máu và có tác dụng bịt chỗ tổn thương một cách vững chắc.

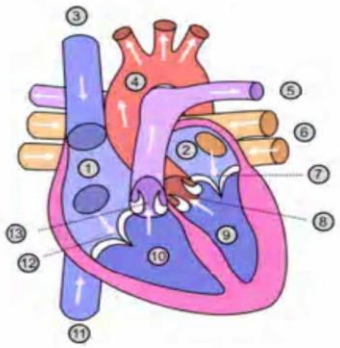
Máu cục được tan ra dưới tác dụng của một loại men đặc biệt là fibrinolyza. Khi cục máu đông co lại sẽ giải phóng toàn bộ dịch của nó được gọi là huyết thanh, như vậy huyết thanh là huyết tương đã bị mất fibrinogen và một số yếu tố đông máu khác.

2.2. Sinh lý tuần hoàn

2. 2.1. Sinh lý học tim

*** Cấu tạo và chức năng của tim**

+ Cấu Tạo



1. Tâm nhĩ phải;
2. Tâm nhĩ trái;
3. Tĩnh mạch chủ trên;
4. Động mạch chủ;
5. Động mạch phổi;
6. Tĩnh mạch phổi;
7. Van hai lá;
8. Van động mạch chủ;
9. Tâm thất trái;
10. Tâm thất phải;
11. Tĩnh mạch chủ dưới;
12. Van ba lá;
13. Van động mạch phổi.

**** Cấu Tạo Ngoài***

Vị Trí: tim nằm ở trung thất, giữa lồng ngực, giữa hai lá phổi, sau xương ức và các sụn sườn, trên cơ hoành. Tim nằm chếch xuống dưới, sang trái và ra trước.

Hình dáng: tim hình tháp màu hồng, nặng từ 260 - 270g, tim có 3 mặt, 1 đáy và 1 đỉnh, 2 bờ trái phải, bờ trái tim thì tù, bờ phải thì nhọn hơn.

Mặt ức sườn (mặt trước): mặt này áp vào mặt sau xương ức và các sụn sườn. Mặt này có 1 rãnh ngang, trong rãnh có động mạch vành phải. Dưới rãnh ngang có 1 rãnh gian thất trước chạy dọc, trong rãnh có động mạch vành trái.

Mặt hoành (mặt dưới): áp sát trên cơ hoành, liên quan đến thuỳ trái gan. Mặt này có một rãnh ngang ngắn phía sau trên là đáy tim, phía trước là hai tâm thất. Giữa hai tâm thất có rãnh gian thất sau, trong rãnh có động mạch vành phải.
Mặt phổi (mặt trái): áp sát phổi và màng phổi trái.

Đáy tim: Quay ra sau, ứng với mặt sau của hai tâm nhĩ nhận máu của các tĩnh mạch đổ vào.

Đỉnh tim (mỏm tim): chếch sang trái ở ngay sau lồng ngực (tương ứng với liên sườn 5).

**** Cấu tạo trong***

Tim được chia làm 4 ngăn: 2 tâm nhĩ và 2 tâm thất, được ngăn cách với nhau

bởi nhĩ thất, vách gian nhĩ, vách gian thất.

Tâm nhĩ phải: Ngăn trên bên phải phải thông với tĩnh mạch chủ trên và dưới trước thông với tiểu nhĩ phải, dưới thông với tâm thất phải bởi lỗ nhĩ thất phải có van 3 lá.

Tâm thất phải: Ngăn dưới bên phải thông với động mạch phổi có van tổ chim đậy, trên thông với tâm nhĩ phải.

Tâm nhĩ trái: Ngăn trên bên trái, sau thông với 4 tĩnh mạch phổi, trước thông với tiểu nhĩ trái dưới thông với tâm thất trái qua lỗ nhĩ thất trái, miệng lỗ có van 2 lá đậy.

Tâm thất trái: Ngăn dưới bên trái, thông với động mạch chủ có van tổ chim đậy trên thông với tâm nhĩ trái.

- Cấu tạo thành cơ tim

Các sợi cơ tim cấu tạo nên hai tâm nhĩ và hai tâm thất. Thành của hai tâm nhĩ mỏng có khả năng phát lực với công suất nhỏ, còn thành của hai tâm thất dày hơn nhất là thất trái có khả năng phát lực mạnh.

Thành cơ tim có cấu tạo 3 lớp: ngoại tâm mạc, cơ tim và nội tâm mạc.

Ngoại tâm mạc: (lớp ngoài): Bao bọc ở ngoài tim, gồm 2 lá: lá ngoài dày còn gọi là lá thành, lá trong mỏng còn gọi là lá tạng và dính sát vào cơ tim giữa 2 lá thành và lá tạng là một khoang rỗng có chứa một ít thanh dịch đó là khoang màng ngoài tim. Nhờ có chất dịch này làm cho cơ tim co bóp được trơn không bị cọ sát.

Lớp cơ tim: Cơ tim được chia làm 3 lớp: lớp trong và lớp ngoài có các sợi cơ

tim chạy dọc hơi xoắn trôn ốc về phía mỏm tim làm cho độ dày của hai thành tâm thất tăng lên, lớp giữa chạy vòng thực hiện chức năng co bóp của tim.

Lớp nội tâm mạc: là lớp niêm mạc nhẵn bóng láng phủ mặt trong các buồng tim, van tim và một phần lòng các mạch máu.

Tim hoạt động nhịp nhàng một cách tự động là do từ bên trong tim phát ra một xung động mà không đòi hỏi phải có tính kích thích nhịp nhàng từ bên ngoài. Tính tự động của tim là do các sợi cơ tim có cấu tạo đặc biệt, chúng có khả năng phát sinh luồng xung động có tính hưng phấn cao được gọi là hệ thống nút tự động.

Hệ thống nút của tim gồm: Nút xoang (hay nút Keith-Flack) nằm ở thành

sau tâm nhĩ, chân tĩnh mạch chủ trên đổ vào tâm nhĩ phải. Nút này chịu sự chi phối của thần kinh giao cảm và phó giao cảm (dây X). Nút nhĩ thất (hay nút TAWARA) nằm ở phía dưới tâm nhĩ phải, gần vách ngăn với tâm thất. Nút này chịu sự chi phối của thần kinh giao cảm và phó giao cảm. Bó hít đi từ nút nhĩ thất chui qua liên tâm thất sau đó chia ra làm hai nhánh phải và trái chạy dưới lớp nội tâm mạc tới hai tâm thất. Ở bó hít chia làm nhiều nhánh nhỏ chạy giữa các sợi cơ tim tạo thành mạng lưới Purkinje. Bó hít chịu sự chi phối của thần kinh giao cảm. Khả năng hưng phấn và dẫn truyền hưng phấn trong hệ thống nút tự động của tim do áp lực dòng máu tĩnh mạch đỗ về tim kích thích gây hưng phấn tại nút xoang và lan truyền xuống nút nhĩ thất.

*** Tính chất sinh lý của tim**

+ Tính hưng phấn

Tính hưng phấn của cơ tim là khả năng đáp ứng với kích thích, thể hiện bằng sự co cơ. Cơ tim cũng như cơ vân, khi kích thích đều chuyển sang trạng thái hưng phấn. Tính hưng phấn của cơ tim tuân theo định luật "tất hoặc không". Đặc điểm hưng phấn của cơ tim được giải thích trên cơ sở cấu trúc khác nhau giữa cơ tim và cơ vân. Cơ vân gồm nhiều sợi cơ riêng biệt , bởi vậy khi tăng cường độ kích thích thì số lượng sợi cơ hưng phấn tăng. Còn cơ tim do có cầu nối giữa các sợi cơ tim cho nên cả khối cơ tim hoạt động như một sợi cơ vân.

+ Tính dẫn truyền

Là khả năng dẫn truyền xung động của sợi cơ tim và hệ thống nút tự động, tốc độ dẫn truyền ở các bộ phận khác nhau thì khác nhau như: Nút nhĩ thất: 0,2m/s - Nút Purkinje:4m/s. Hưng phấn được bắt đầu từ nút Keith-flack lan truyền tâm nhĩ phải và trái, tâm nhĩ co, sau đó hưng phấn lan truyền đến nút nhĩ thất (TAWARA) và qua bó hít, 2 tâm thất qua lưới Purkinje dẫn đến tâm thất co.

** Tính trơ có chu kỳ*

Nếu kích thích vào cơ tim khi tim đang co thì dù kích thích trên ngưỡng cơ tim cũng không có phản xạ trả lời đó là thời kỳ trơ (pha bất ứng). Như vậy trong giai đọan tâm thu, tim có tính trơ. Tính trơ được lặp đi lặp lại đều đặn biểu thị tính trơ của tim có chu kì

+ Tính nhịp điệu

Khả năng phát xung động nhịp nhàng của hệ thống nút tự động làm cho tim có tính nhịp điệu. Tần số xung động phát ra trong hệ thống nút tự động rất khác nhau:

Nút Xoang: 120-150 lần/phút. Nút nhĩ thất: 50 lần/phút.

Bó His: 30-40 lần/ phút.

+ Chu chuyển tim

Hoạt động của tim gồm nhiều giai đoạn được lặp đi lặp lại đều đặn gọi là chu chuyển tim. Một chu chuyển tim kéo dài 0,8 giây và gồm 3 thời kỳ: tâm nhĩ thu, tâm thất thu, tâm trương toàn bộ.

- Tâm nhĩ thu: Thời gian tâm nhĩ thu là 0,10". Tâm nhĩ thu (nhờ kích thích từ nút xoang) áp suất ở tâm nhĩ tăng làm van 2 lá và van 3 lá mở đẩy máu xuống tâm thất (áp suất tâm thất nhỏ hơn áp suất tâm nhĩ). Sau đó tâm nhĩ trương trong suốt thời gian còn lại của chu chuyển tim áp suất tâm nhĩ giảm xuống.

- Tâm thất thu: Thời gian tâm thất thu 0,30" do tác động của nút nhĩ thất thành cơ tâm thất bắt đầu co rút làm tăng áp suất tâm thất, van 2 lá và van 3 lá đóng lại, xuất hiện tiếng tim thứ nhất.

Thời kỳ tăng trưởng áp suất tâm thất thời gian 0,05", áp suất tâm thất tăng nhanh nhưng vẫn nhỏ hơn áp suất động mạch van bán nguyệt khép kín ngưng chảy vào và ra khỏi tâm thất.

Thời kỳ mở các van bán nguyệt thời gian 0,25" khi áp suất tâm thất lớn hơn áp suất động mạch van bán nguyệt mở, máu được đẩy vào động mạch chủ và 2 động mạch phổi cuối thời kỳ co của tâm thất, máu chảy chậm dần và dừng lại, thời kỳ tâm thất trương bắt đầu.

- Tâm trương toàn bộ: Thời kỳ tâm thất trương thời gian 0,40" là do tâm thất ở giai đoạn giản áp suấtcho đến khi nhỏ hơn áp suất động mạch, van bán nguyệt đóng lại (xuất hiện tiếng tim thứ hai).

Thời kỳ hạ thấp áp suất sau khi van bán nguyệt đóng lại áp suất trong tâm thất vẫn tiếp tục giảm xuống nhưng vẫn cao hơn áp suất tâm nhĩ, van 2 lá, van 3 lá vẫn đóng.

Thời kỳ mở van 2 lá, van 3 lá tâm thất tiếp tục giảm đến khi áp suất tâm thất nhỏ hơn áp suất tâm nhĩ, van 2 lá, van 3 lá mở ra, máu từ tâm nhĩ xuống tâm thất mở đầu một chu chuyển tim tiếp theo.

Tiếng tim

Bình thường khi nghe tiếng tim ta sẽ nghe được 2 tiếng tim, tiếng tim thứ nhất trầm và dài, nghe rõ ở mõm tim nguyên nhân do đóng ván 2lá và van 3 lá, do co cơ tâm thất và do máu phun vào động mạch, tiếng tim thứ hai cao và ngắn, nghe rõ ở vùng đáy tim (liên sườn II, sát xương ức). Giữa tiếng I và tiếng II có một khỏang nghỉ ngắn, giữa tiếng thứ II của chu kỳ này với tiếng thứ I của chu kỳ sau có khỏang nghĩ dài.

Điện tim

-Điện tâm đồ: Khi tim hưng phấn phát sinh ra điện ở vùng hưng phấn của tim có điện thế âm. Sự dẫn truyền hưng phấn kèm theo sự thay đổi điện thế của tim. Những sự thay đổi về điện thế của tim có thể ghi lại được bằng máy điện tâm ký và cho một điện tâm đồ. Điện tâm đồ gồm 5 sóng: P,Q,R,S.T

Q,S là sóng âm, 2 sóng này nằm ở phía dưới đường đẳng điện. P,R,T là sóng dương, 3 sóng này nằm ở phía trên đường đẳng điện.

Sóng P: Là sóng khử cực của tâm nhĩ hay sóng P liên quan đến kích thích tâm nhĩ, thời gian 0,1’’.

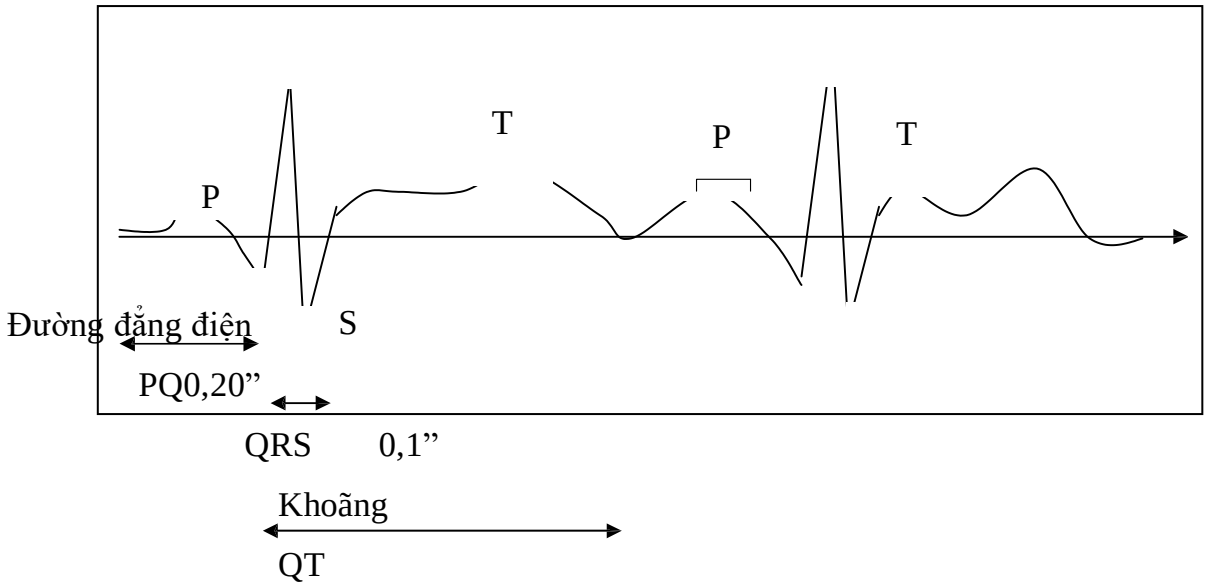
Sóng Q: Là sự bắt đầu chuyển kích thích vào tâm thất thời gian 0,03’’.

Khoảng P,Q: là thời gian lan truyền hưng phấn từ nút xoang đến nút nhĩ thất, thời gian 0,20’’.

Phức hợp Q,R,S: Là tâm thất khử cực hay phản ánh tốc độ dẫn truyền hưng phấn trong tâm thất, thời gian 0,1’’.

Sóng T: Là sóng tái cực của tâm thất hay kết thúc thời co của tâm thất, thời gian 0,20’’.

Khoảng Q,T : Đặc trưng cho thời gian tâm thất ở trạng thái hưng phấn 0,40’



Sóng Điện Tâm Đồ

Sự liên tục của các sóng và bình thường, tim khoẻ, điện tâm đồ bình thường, khi có sự rối loạn các sóng dẫn đến biến đổi hoạt động của tim (do bệnh lý), điện tâm đồ không bình thường.

Ảnh hưởng của tập luyện thể dục thể thao đối với sóng điện tim

Trong hoạt động thể dục thể thao người ta dùng điện tâm đồ để theo dõi trạng thái hoạt động tim của vận động viên.

Khi yên tĩnh ở vận động viên: các sóng kéo dài, sóng P thấp do ảnh hưởng của thần kinh phó giao cảm (dây 10).

+ Sóng T : Biên độ lớn hơn do thành tâm thất dày.

+ Khi tập luyện: sóng P tăng cao hơn, sóng R thấp hơn.

+ Khi tập luyện kéo dài: Sóng T tăng cao hơn biểu hiện sự cung cấp năng lượng và trao đổi oxy ở cơ tim tăng lên.

+ Khi mệt mỏi: sóng T thấp hoặc đảo chiều trong trường hợp mệt mỏi quá sức.

*** Các chỉ số sinh lý của tim**

- Lưu lượng tâm thu

Lưu lương tâm thu là khối lượng máu tống vào động mạch sau một lần tim co bóp. Lưu lương tâm thu người bình thường: 60 - 70ml, khi vận động lưu lượng tâm thu tăng. Lưu lượng tâm thu đối với vận động viên nam tăng 200ml, nữ tăng 160

ml. Lưu lượng tâm thu phụ thuộc: lượng máu tĩnh mạch trở về tim, kích thước buồng tim, lực bóp của tâm thất, lượng máu đọng trong buồng tim, lứa tuổi, giới tính và trình độ tập luyện.

- Lưu lượng phút của tim

Lưu lượng phút là khối lượng máu mà tim co bóp tống vào động mạch trong thời gian là một phút.

Lưu lượng phút người bình thường: 4 - 5 lít/phút (yên tĩnh). Khi hoạt động thể dục thể thao lưu lượng phút tăng và có thể đạt giá trị tối đa là 32 - 34 lít/phút.

Lưu lượng phút được tính bằng tích của tần số mạch đập với lưu lượng tâm thu. Lưu lượng phút (LLP) = (lưu lương tâm thu) x (tần số mạch)

Vd: LLP = 70ml x 70lần/phút = 4900 ml/phút

Lưu lượng phút của tim phụ thuộc vào lưu lượng tâm thu và tần số mạch, khi nhịp tim đạt tới giá trị tối đa dẫn đến lưu lượng phút sẽ giảm vì thời kỳ tâm trương của một chu chuyển tim rút ngắn. Tần số nhịp tim tối ưu ở mức 160 - 180lần/phút sẽ có lưu lượng tâm thu và lưu lượng phút lớn nhất.

Lưu lượng phút có mối tương quan tuyến tính với khả năng hấp thụ oxy của tổ chức, khả năng hấp thụ ôxy tăng dần đạt đến giá trị tối đa thì lưu lượng phút cũng tăng dần và đạt tới giá trị tối đa.

- Tần số nhịp tim

Tần số nhịp tim là tần số tim đập trong khoảng thời gian một phút. Theo hằng số sinh lý người việt nam: người bình thường mạch đập đối với nam: 60 - 80lần/phút, đối với nữ: 70 - 85lần/phút.

Tần số nhịp tim phụ thuộc vào lứa tuổi, giới tính, trạng thái sức khoẻ, yếu tố tâm lý, tư thế cơ thể, trình độ tập luyện.

Hoạt động thể dục thể thao làm thay đổi tần số nhịp tim, trong yên tĩnh nhịp tim của vận động viên giảm, phụ thuộc vào tính chất môn thể thao, các môn thể thao sức bền ưa khí giảm nhịp tim nhiều hơn ở các môn thể thao mang tính chất sức nhanh và sức mạnh.

Khi hoạt động nhịp tim tăng nhanh, cường độ vận động cao thì tần số nhịp tim tăng càng nhanh. Trong một điều kiện nhất định, tần số nhịp tim tăng tỉ lệ thuận với lưu lượng phút của tim. Khi nhịp tim tăng tối đa tới 200-220 lần/ phút lưu

lượng tâm thu giảm.

Tần số nhịp tim tối đa có thể tính bằng công thức đơn giản sau "tần số nhịp tim tối đa = 220 lần/ phút trừ cho số tuổi", tuổi càng cao thì nhịp tim càng giảm.

Điều hoà hoạt động của tim

- Cơ chế thần kinh

Tham gia điều hòa hoạt động của tim là hệ thần kinh thực vật gồm hệ giao cảm và phó giao cảm.

Hệ giao cảm điều hoà hoạt động của tim xuất phát từ các hạch giao cảm cạnh cột sống ở đốt sống cổ và phần đốt sống ngực trên: Tác dụng của sợi này là: tăng nhịp tim, tăng lực bóp, tăng hưng phấn, tăng tính dẫn truyền.

Hệ phó giao cảm xuất phát từ hành tủy, theo dây thần kinh số X (dây phế vị) đến tim. Nó có tác dụng ngược lại với hệ giao cảm ở bốn tính chất sau: làm giảm tính hưng phấn, giảm tính dẫn truyền, giảm tần số, giảm lực bóp.

Hai hệ giao cảm và phó giao cảm tác dụng lên tim thông qua quá chất trung gian, đối với hệ giao cảm hoá chất trung gian là Adrenalin và Nor-Adrenalin, đối với hệ phó giao cảm hoá chất trung gian là Axetylcholin.

- Cơ chế thể dịch

Nhóm hocmon Catecolamin của tuỷ thượng thận (Adrenalin và Nor-Adrenalin) có tác dụng như thần kinh giao cảm làm tim đập nhanh và mạnh. Hocmon Thyroxin của tuyến giáp có tác dụng tăng nhịp đập của tim. Nồng độ O_2 và CO_2 có ảnh hưởng đến sự hoạt động của tim, các ion Ca++, K+ trong máu cao làm tăng trương lực cơ tim. Ngoài hai cơ chế trên, lực bóp của tim phụ thuộc vào chiều dài sợi cơ tim tuân theo định luật của Starling đó là "Lực co bóp của tim tỷ lệ thuận với chiều dài sợi cơ tim trước khi co".

2.2.2. Sinh lý mạch máu

Máu từ tim đổ vào động mạch đến các phần của động mạch giản ra tạo ra áp suất dẫn đến sự chênh lệch áp xuất của tim với các phần động mạch, tĩnh mạch thúc đẩy máu di chuyển trong mạch máu. Như vậy mạch máu có tính đàn hồi và tính co thắt.

Sinh lý tuần hoàn động mạch.

Động mạch là những mạch máu vận chuyển từ tim đến tổ chức tế bào. Từ

động mạch chủ chia thành nhiều động mạch nhỏ, càng xa tim thiết diện của động mạch càng nhỏ, máu chảy trong động mạch càng xa tim vận tốc càng giảm.

***Tính chất sinh lý của động mạch:**

Có 2 tính chất Tính đàn hồi của thành mạch và tính co thắt.

Huyết áp động mạch

Huyết áp là áp lực của dòng máu tác động lên thành mạch, huyết áp của người bình thường 110/70mmHg hoặc 120/80mmHg. Huyết áp động mạch có 4 loại.

Huyết áp tối đa: do lực bóp của tim tạo nên, huyết áp này ghi lại trong thời kỳ tâm thu còn gọi là huyết áp tâm thu. Huyết áp tối đa của người bình thường từ 90 đến 140mmHg, nếu lớn 140mmHg gọi là cao huyết áp, dưới 90mmHg gọi là huyết áp thấp.

Huyết áp tối thiểu: Huyết áp này được ghi lại trong thời kỳ tâm trương còn gọi là huyết áp tâm trương. Huyết áp tối thiểu ở người bình thường từ: 60 đến 90mmHg, nếu lớn 140mmHg gọi là cao huyết áp, nếu thấp hơn 60mmHg gọi là huyết áp thấp.

Huyết áp hiệu số: là mức chênh lệch giữa huyết áp tối đa và huyết áp tối thiểu. Bình thường huyết áp hiệu số bằng 40mmHg. Huyết áp hiệu số tạo điều kiện thuận lợi cho tuần hoàn máu, huyết áp hiệu số giảm dẫn đến gây ứ máu và có thể gây ngưng hệ tuần hoàn máu. Yếu tố ảnh hưởng đến huyết áp hiệu số là lưu lượng tâm thu, lưu lượng phút của tim và tính đàn hồi của thành mạch (huyết áp hiệu số tỷ lệ nghịch với tính đàn hồi của thành mạch).

Huyết áp trung bình được tính bằng huyết áp tối thiểu cộng với 1/3 huyết áp hiệu số, huyết áp trung bình ở người bình thường từ 90 - 100mmHg. Trong vận động huyết áp trung bình tăng lên từ 125mmHg - 130mmHg là do các yếu tố sau: sức cản mạch máu ngoại biên giảm, công suất hoạt động của tim tăng và khối lượng cơ tham gia vận động nhiều.

**** Các yếu tố ảnh hưởng huyết áp động mạch***

Lưu lượng phút của tim phụ thuộc lưu lượng tâm thu và tần số nhịp tim, lực bóp của tim, độ nhớt của máu, trạng thái của mạch máu, tính đàn hồi của thành mạch, lứa tuổi, giới tính, chế độ sinh hoạt và hoạt động thể lực.

Sinh lý tuần hoàn tĩnh mạch

*** Đặc điểm**

Tĩnh mạch dẫn máu từ các mô, các cơ quan trở về tim, tĩnh mạch bắt nguồn từ mao mạch, thiết diện ngang của tĩnh mạch càng gần tim càng lớn. Áp suất trong tĩnh mạch càng gần tim càng giảm về đến tâm nhĩ phải thì bằng không, máu trong tĩnh mạch trở về tim dễ dàng.

*** Huyết áp tĩnh mạch**

Huyết áp tĩnh mạch được đo bằng xăng ti mét H_20, huyết áp tĩnh mạch ở các phần khác nhau thì có huyết áp khác nhau, huyết áp tĩnh mạch ở khuỷu tay là 12cm H_20, huyết áp tĩnh mạch dưới đòn 8cm H_20. Huyết áp tĩnh mạch giảm: say nắng, Shock vì mao mạch giãn rộng.

Các yếu tố ảnh hưởng đến tuần hoàn tim mạch: lực bóp của tim, áp suất của lồng ngực, sức co bóp của cơ, tác động của lực trọng trường.

*** Sinh lý tuần hoàn mao mạch.**

Mao mạch dẫn máu từ động mạch sang tĩnh mạch. Mao mạch là nơi diễn ra quá trình trao đổi chất giữa máu và dịch.

Chức năng mao mạch: chức năng trao đổi chất, chức năng thực bào, chức năng tạo mạch, chức năng tạo máu ở bào thai.

Điều hòa tuần hoàn mao mạch: vai trò thần kinh hệ giao cảm gây co mạch và hệ phó giao cảm giãn mạch, vai trò thể dịch Adrenalin gây co mạch, O_2 co mạch, CO_2 giãn mạch, lạnh co mạch, nóng giãn mạch.

2.3. Sinh lý học hô hấp

2.3.1. Hiện tương cơ học của quá trình hô hấp và thể tích hô hấp

*** Động tác hít vào**

+ Hít vào thông thường

Được thực hiện do các cơ hít vào co lại làm tăng kích thước lồng ngực theo cả 3 chiều đó là: Phải – Trái, Trước – Sau, Trên – Dưới.

Cơ chế: khi cơ hoành co, vòm cơ hoành hạ xuống và ép các cơ quan nội tạng trong khoang bụng dưới làm cho thể tích lồng ngực tăng lên theo chiều trên dưới. Khi cơ liên sườn ngoài co nâng các xương sườn lên làm tăng thể tích lồng ngực theo chiều phải trái và trước sau. Khi hít vào lượng không khí vào phổi nhiều hay ít tùy thuộc vào lực co của cơ hô hấp, 50% lượng không khí hít vào là do cơ hoành quyết

định. Ngoài ra còn có các cơ phụ tham gia như: cơ thang, cơ ức đòn chủm, cơ răng to. Khi cơ hòanh hạ xuống 1cm dẫn đến tăng thể tích lồng ngực lên 250cm^3 và hít vào bình thường. Động tác hít vào là động tác tích cực, được thực hiện do năng lượng co của cơ hoành và cơ liên sườn ngoài.

+ Hít vào gắng sức

Nếu ta cố gắng hít vào hết sức thì có thêm một số cơ nữa cũng tham gia vào động tác hít vào như: Cơ ức đòn chủm, cơ ngực lớn, cơ chéo có tác dụng nâng sườn lên thêm nữa làm tăng thêm thể tích lồng ngực. Khi hít vào gắng sức cơ hoành hạ xuống 7-8cm.

*** Động tác thở ra**

+ Thở ra thông thường

Là động tác thụ động vì nó không đòi hỏi năng lượng co cơ. Trong động tác thở ra thông thường, các cơ hít vào thôi không co nữa, lồng ngực trở về vị trí cũ.

Cơ Chế: dưới tác dụng của sức đàn hồi ngực, phổi và sức chống đối của các tạng bụng dẫn đến kết quả là các xương sườn hạ xuống, cơ hoành lồi lên lồng ngực làm giảm dung tích của lồng ngực khi đó đẩy khí từ phổi ra ngoài.

+ Thở ra gắng sức

Khi cố gắng thở ra hết sức thì cần phải huy động thêm một số cơ tham gia mà chủ yếu là các cơ ở thành bụng. Nhưng cơ này khi co sẽ kéo các xương sườn xuống thấp hơn nữa dẫn đến thể tích lồng ngực giảm. Như vậy thở ra gắng sức cũng đòi hỏi năng lượng co cơ, nó cũng là động tác tích cực.

3.1.3. Thể tích hô hấp

1.Tần số hô hấp

Là số lần thở trong khoảng thời gian 1phút. Trong yên tĩnh người bình thường có tần hô hấp là 16-20lần/phút, ở VĐV tần số hô hấp khoảng 9-10 lần/phút.

Khi vận động: tần số hô hấp tăng lên đạt giá trị tối đa để phù hợp với nhu cầu oxy mà cơ thể đòi hỏi.

Tần số hô hấp phụ thuộc vào: lứa tuổi, giới tính, trạng thái sức khoẻ và các yếu tố tâm lý khác.

2. Dung tích phổi

Là tổng lượng khí ra vào phổi có sự gắng sức tối đa ở người bình

thường khoảng 4-6 lít, gồm các loại khí sau:

+ Thể tích khí lưu thông (TV): là lượng khí hít vào và thở ra bình thường, mỗi lần thở khoảng 500ml.

+ Thể tích khí dự trữ hít vào (IRV): sau khi hít vào bình thường, cố gắng hít vào hết sức sẽ được lượng khí khoảng 1500ml.

+ Thể tích khí dự trữ thở ra (ERV): sau khi thở ra bình thường , cố gắng thở ra hết sức được lượng khí khoảng 1500ml. Ba loại thể tích khí trên tạo thành dung tích sống.

+ Thể tích khí cặn (RV) là sau khi thở ra hết sực trong phổi vẫn còn một lượng khí khoang 1000-1200ml, đó là thể tích khí cặn. Thể tích khí cặn là tổng của hai loại khí dự trữ thở ra và khí cặn.

3. Dung Tích Sống: (DTS)

Dung tích sống là lượng khí thở ra tối đa sau một lần hít vào hết sức, ở người bình thường Nam khoảng 3,4 - 3,5 lít, Nữ 2,4 - 2,5lít.

Trong vận động dung tích sống tăng, đặc biệt dung tích sống tăng cao ở các vận động viên bơi lội, bóng nước, có thể đạt tới 6-7lít. Dung tích sống là một chỉ số tĩnh của hô hấp.

Dung tích sống phụ thuộc: lực cơ hô hấp, số lượng phế nang tham gia, lứa tuổi, giới tính, trình độ tập luyện, đặc thù môn thể thao.

4. Thông khí phổi - Thông khí phổi tối đa

4.1.Thông khí phổi

Là lượng khí ra vào phổi trong khoảng thời gian 1 phút, ở người bình thường thông khí phổi khoảng 8-9lít/phút.

- Thông khí phổi được tính bằng tích của tần số hô hấp và thể tích khí lưu thông. vd: TKP = (TSHH) 18lần/phút x 500ml (TV) = 9000ml/phút

4.2. Thông khí phổi tối đa

Là lượng khí tối đa ra vào phổi trong thời gian 1phút, người thường thông khí phổi tối đa là 100lít/phút, vận động viên 140-160lít/phút. Giới hạn thông khí phổi là 160-170lít/phút (thực tế không đạt được)

Khi hoạt động thông khí phổi tăng đạt giá trị tối đa ở các bài tập có công suất tối đa. Thông khí phổi tối đa tăng dần theo lứa tuổi và đạt giá trị lớn nhất từ 20-

25 tuổi, sau đó thông khí phổi giảm dần, tuổi càng cao thông khí phổi càng giảm. Sự tăng thông khí phổi sẽ thỏa mãn nhu cầu oxy trong vận động và thông khí phổi sẽ có sự thay đổi trong thời gian hoạt động cơ dù công suất nhỏ.

Các yếu tố ảnh hưởng đến thông khí phổi lực cơ hô hấp, kích thước lồng ngực, lực cản của đường dẫn khí, lứa tuổi, giới tính, đặc thù của môn thể thao.

5. Hấp thụ Oxy của cơ thể

Khả năng hấp thụ oxy của cơ thể trong điều kiện bình thường khoảng 250- 300ml/phút, khi hoạt động khả năng hấp thụ oxy tăng dần cùng với công suất hoạt động và có thể đạt tới giá trị tối đa (VO_2max)

VO_2max: là khả năng hấp thụ oxy lớn nhất của cơ thể trong thời gian một phút với công suất của tuần hoàn và hô hấp đạt giá trị tối đa, người thường VO_2max khoãng 2-3lít/phút, vận động viên thì VO_2max 4-5lít/phút. Có 2 loại VO_2max là VO_2max tuyệt đối được tính bằng lít/phút, VO_2max tương đối được tính bằng ml/kg/phút.

5.1. Khả năng hấp thụ oxy tối đa

Trước tuổi dậy thì đối với Nam và Nữ như nhau, sau tuổi dậy thì Nữ thấp hơm Nam, trẻ hấp thụ tốt hơn trung niên và lớn tuổi. Giá trị VO_2max đạt lớn nhất ở tuổi 18-
20 và phụ thuộc vào trong lượng cơ thể.

5.2. Những điều kiện để đạt đến khả năng hấp thụ Oxy tối đa

Phải bảo hòa oxy, nhịp tim phải đạt tới 180 lần/phút, nồng độ axit lactic trong máu phải thấp hơn 80-100mg%.

5.3. Những yếu tố ảnh hưởng đến hấp thụ Oxy tối đa của cơ thể

Hệ vận chuyển oxy bao gồm: hệ máu, hệ tuần hoàn, hệ hô hấp, các hệ này quyết định khả năng đưa oxy từ ngoài qua phổi vào máu.

Hệ sử dụng oxy: hệ cơ hoạt động sẽ quyết định khả năng sử dụng oxy của các cơ tham gia vào hoạt động, số lượng cơ tham gia càng nhiều thì khả năng sử dụng oxy càng lớn.

5.4. Các yếu tố giới hạn khả năng hấp thụ Oxy tối đa

Khi lượng thông khí phổi chưa đạt tới mức tối đa trong vận động. Trong

thời gian vận động rất nặng, khi khả năng hấp thụ oxy đã đạt đến mức tối đa mà lượng thông khí phổi vẫn tiếp tục tăng thì khả năng hấp thụ oxy dừng lại ở mức tối đa hoặc hơi giảm. Lực cản cơ học cũng là nguyên nhân hạn chế khả năng hấp thụ Oxy tối đa. Khả năng hấp thụ Oxy tối đa còn bị hạn chế bởi hệ vận chuyển oxy, hệ sử dụng và tiêu thụ oxy.

6. Đương lượng hô hấp (ĐLHH)

Là tỷ lệ % giữa lượng thông khí phổi (lít) trên thể tích oxy hấp thụ được (ml) trong một phút.

$$\text{ĐLHH} = \frac{\text{Thông khí phổi (lít)}}{\text{VO2 hấp thu}} \text{X } 100$$

(ml/phút)

Đương lượng hô hấp: người thường bằng 3, Vận động viên nhỏ hơn 3. Chỉ số đương lượng hô hấp dùng để đánh giá khả năng hấp thụ oxy của tổ chức, chỉ số này càng thấp thì khả năng hấp thụ oxy càng tốt.

7. Thương số hô hấp (TSHH)

Là tỷ số thể tích CO2 đào thải trên thể tích O2 hấp thụ được khi đốt cháy một chất TSHH=Vco2/Vo2

2.3.2 Quá trình vận chuyển và trao đổi khí.

1. Trao đổi khí giữa phổi và máu

Trao đổi khí giữa phổi và máu được xảy ra là nhờ vào sự chênh lệch áp suất, nồng độ của từng thể tích khí trong một hỗn hợp khí. Hỗn hợp khí từ ngoài vào phổi gồm N_2 chiếm 78,62%, O_2 chiếm 20,88%, CO_2 chiếm 0,03%, hơi H_2O chiếm 0,5%.

Bảng thành phần không khí khí quyển và khí phế nang

Các loại khí	Không khí khí quyển		Khí phế nang	
	Nồng độ %	PmmHg	Nồng độ %	PmmHg

Nitơ (N_2) Oxy (O_2) Cacbonic (CO_2) Hơi nước (H_2O)	78,62 20,85 0,03 0,5	 600,0 160,0 0,15	74,9 13,6 5,3 6,2	569,0 104,0 40,0 47,0

Thành phần các loại khí phế nang khác với các loại khí quyển.

+ Nồng độ O_2 ở phế nang thấp hơn không khí khí quyển.

+ Nồng độ CO_2 ở phế nang cao hơn không khí khí quyển. Sự chênh lệch về nồng độ các thể tích khí giữa phế nang và ngoài khí quyển góp phần thúc đẩy việc thực hiện cơ chế trao đổi khí giữa khí quyển và máu.

Trong phổi xảy ra quá trình trao đổi O_2 và CO_2 giữa phế nang và máu. Sự trao đổi đó theo cơ chế tự khuyếch tán nhờ sự vận chuyển các loại khí từ nơi có áp suất cao đến nơi có áp suất thấp.

Trong điều kiện yên tĩnh áp suất riêng của O_2 ở phế nang là 102 mmHg, còn áp suất riêng trong máu tĩnh mạch chảy vào phế nang là 40mmHg, do sự chênh lệch đó mà oxy đi từ phế nang vào máu.

Sự khuếch tán O_2 xảy ra mạnh nhất ở các mao quản nơi tiếp xúc với phế nang và nơi đó có hiệu suất O_2 trên 60mmHg. (102 - 40 = 62mmHg). Như vậy sự khuyếch tán O_2 vào máu nhanh hay chậm phụ thuộc vào sự chênh lệch áp suất O_2.

Hiệu suất của CO_2 ngược lại với hiệu số áp suất của oxy, áp suất riêng của CO_2 ở phế nang thấp hơn áp suất riêng của CO_2 trong máu động mạch.

Trong điều kiện yên tĩnh áp suất riêng của CO_2 ở trong máu tĩnh mạch khỏang 47mmHg, áp suất riêng của CO_2 ở trong phế nang khoảng 40mmHg, hiệu số áp suất của CO_2 bằng 7mmHg, điều này quyết định sự khuếch tán của CO_2 từ tĩnh mạch mao quản vào phế nang.

Yếu tố ảnh hưởng đến sự trao đổi khí từ phổi vào mao quản, sự khuyếch tán các chất khí từ phế nang vào mao quản và ngược lại đều phải qua: thành phế nang, khoảng không bào, thành mao quản, O_2 đi theo chiều thuận từ phế nang vào mao quản, CO_2 đi theo chiều nghịch từ mao quản vào phế nang.

Tốc độ khuếch tán các chất khí phụ thuộc vào hiệu số phân áp khí giữa phế nang và máu, kích thước của bề mặt trao đổi khí, độ hòa tan và nhiệt độ môi trường, số lượng hồng cầu và hàm lượng Hêmogobin (Hb) trong máu mao quản.

2. Cơ chế trao đổi khí giữa máu và tổ chức

2.1. Trao đổi Oxy

Ở máu, phân áp riêng của O_2 cao hơn ở tế bào, vì vậy O_2 khuyếch tán từ máu vào tổ chức. Đối với CO_2 thì ngược lại, từ tổ chức khuyếch vào máu.

Sự khuyếch tán của O_2 từ mao quản vào tổ chức phải qua khoảng không bào, màng tế bào vào tế bào đi đến ty lạp thể (nơi xảy ra quá trình trao đổi oxy tham gia vào quá trình oxy hóa khử), trong ty thể việc tiêu thụ oxy không ngừng xảy ra tạo nên phân áp riêng của oxy ở ty lạp thể rất thấp.

Trong yên tĩnh, phân áp riêng của oxy ở mao động mạch khoảng 100mmHg điều kiện để sự tiêu thụ oxy của tổ chức xảy ra bình thường khi áp suất oxy ở máu động mạch còn duy trì được trên 60mmHg máu tĩnh mạch lớn hơn 25mmHg.

Lượng máu được oxy chuyển đến tổ chức phụ thuộc vào nồng độ Hb và áp suất của chính loại khí đó trong tổ chức. Áp suất riêng của oxy lại phụ thuộc vào tốc độ tiêu thụ oxy. Lượng oxy tiêu thụ càng nhiều thì phân áp oxy trong tổ chức càng giảm.

Sự phân áp oxy trong máu động mạch có liên quan đến mức độ phân ly oxyhêmoglobin (HbO_2) và quyết định lượng oxy được chia từ máu vào tổ chức.
Sự phân ly HbO_2 phụ thuộc vào một số các yếu tố áp suất riêng của oxy trong máu, độ pH của máu, hàm lượng CO_2 trong máu, nhiệt độ của máu.

2.2. Trao đổi CO_2

CO_2 được tạo ra từ tổ chức, nó khuyếch tán vào mao quản, từ đây CO_2 được đưa lên phổi theo máu tĩnh mạch. Có 2 cơ chế trao đổi CO_2 là cơ chế hòa tan và cơ chế kết hợp.

Cơ chế hòa tan, CO_2 hòa tan trong máu phụ thuộc vào áp suất của nó, khả năng hòa tan của CO_2 cao hơn oxy, nồng độ CO_2 trong tĩnh mạch cao hơn nồng độ oxy. Áp suất CO_2 ở động mạch, phế nang thấp hơn áp suất CO_2 ở tĩnh mạch. Lượng CO_2 hòa tan trong máu khoảng 2,7% với điều kiện nhiệt độ cơ thể là 37^0C và áp suất CO_2 bằng 40mmHg, nồng độ CO_2 hào tan có tác dụng sinh lý rất lớn đối

với việc trao đổi CO_2 ở mao mạch.

Cơ chế kết hợp, CO_2 được khuyếch tán vào hồng cầu và kết hợp với các gốc muối tạo thành hệ thống đệm của máu cho nên hệ hô hấp cũng tham gia vào sự điều hòa kiềm toan.

Trong hồng cầu phản ứng tạo H_2CO_3

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3$$

Cacbonhydraza H_2CO_3 được hình thành lại phân ly thành

$$H_2CO_3 \longrightarrow H^+ + HCO_3^-$$

HCO_3^- trong hồng cầu khuyếch tán vào huyết tương kết hợp với gốc của muối để tạo thành hệ bicacbonatnatri.

$$HLa + NaHCO_3 \longrightarrow NaLa + H_2CO_3 + CO_2 + H_2O.$$

Acid lactic — Latac natri

Như vậy cơ chế vận chuyển kết hợp CO_2 giữ được độ ổn định pH của máu, ngoài ra CO_2 còn liên kết với Protit của máu (chủ yếu là kết hợp với Hb) qua phản ứng sau:

$CO_2 + Hb \rightleftharpoons Hb\,CO_2$ (CacbonHêmoglobin) Số lượng CO_2 kết hợp với Hb từ 2 đến 10%.

2.3.3 Hô hấp trong vận động

Trong hoạt động thể dục thể thao, lượng thông khí phổi tăng dần lên phụ thuộc vào công suất hoạt động, hoạt động với công suất thấp thông khí phổi tăng chủ yếu là tăng khí lưu thông, hoạt động với công suất tăng dần thông khí phổi tăng do tăng tần số hô hấp.

*** Khả năng hấp thụ oxy**

Trong hoạt động khả năng hấp thụ oxy tăng để thỏa mãn nhu cầu oxy trong vận động (nhu cầu oxy trong vận động là lượng oxy cần thiết cho quá trình oxy hóa các hợp chất hữu cơ, giải phóng năng lượng).

*** Nhu cầu oxy**

Nhu cầu oxy tính theo đơn vị thời gian (phút) là lượng oxy cần thiết cho cơ

thể hoạt động trong một phút.

Tổng nhu cầu oxy là lượng oxy cần thiết trong vận động và sau vận động. Để giải quyết nhu cầu oxy trong vận động thì công suất tuần hoàn, hô hấp phải tăng do đó nồng độ Hb và hồng cầu tăng, lượng máu qua phổi tăng, tốc độ phân ly HbO_2 tăng do độ pH của máu giảm.

Các bài tập thể thao khác nhau thì có nhu cầu oxy khác nhau.

Ví dụ: các bài tập có *công suất tối đa* nhu cầu oxy rất cao là 35- 40 lít/phút nhưng khả năng hấp thụ oxy rất ít gây hiện tượng nợ oxy trong vận động. Ngược lại các bài tập có *công suất dưới tối đa và lớn*, các chỉ tiêu tuần hoàn và hô hấp đạt giá trị tối đa. Song cơ thể hoạt động vẫn trong tình trạng thiếu oxy (là lượng oxy cần thiết để đốt cháy hoàn toàn lượng axit lactic sản sinh ra trong vận động). Nợ oxy giải quyết sau khi ngừng hoạt động. Acid lactic hình thành trong quá trình vận động mau chóng do sự tăng công suất tuần hoàn và hô hấp

4.3.4. Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học

4.3.5. Phần hướng dẫn mở rộng kiến thức cho SV ứng dụng thực tiến, sáng tạo và làm bài tập

*** Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;**

*** Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập**;

Chủ đề 1: Sinh lý máu, tuần hoàn

- Chức năng của máu và hiện tượng đông máu
- Huyết áp và cơ chế điều hòa huyết áp
- Cơ chế điều hòa hoạt động của Tim

Chủ đề 2: Sinh lý Hô hấp

- Quá trình vận chuyển và trao đổi khí
- Các phương pháp tập luyện để tăng dung tích sống. (Liên hệ với các bái tập thể thao)

*** Tài liệu tham khảo và học tập cho SV**

[1] Lưu Quang Hiệp, Phạm Thị Uyên. 2003. *Sinh lý học TDTT*. Trường ĐHTDTT Bắc Ninh. NXB TDTT.

[2] Nguyễn Văn Thái. 2009.*Giáo trình sinh lý học TDTT*. Trường ĐH cần thơ - Bộ môn GDTC.

[3] Phạm Thị Thiệu, Trần Thị Hạnh Dung, Quách Văn Tỉnh. 2004. *Giáo trình Sinh lý học TDTT.* Trường ĐHSPTDTT HÀ TÂY. NXB TDTT.

[4] Sinh lý học TDTT (Sách sinh lý học TDTT - NXB TDTT 2003)

[5] Sinh lý học TDTT (Giáo trình đào tạo giáo viên trung học phổ thông - NXB giáo dục 2004)

5. Tín chỉ 3: SINH LÝ HỌC HỆ VẬN ĐỘNG (*hệ Thần kinh – Cơ*)

SINH LÝ HOẠT ĐỘNG TDTT

5.1. Danh mục tên bài tín chỉ 3

TT	Nội dung cơ bản của bài	Tổng số tiết	Số tiết GV hướng dẫn	Số tiết SV tự học nhóm	Số tiết SV nghiên cứu ngoài xã hội
	<u>Bài 1:</u> Sinh lý hệ vận động (hệ thần kinh - cơ) 1.1. Cấu tạo bộ máy thần kinh cơ 1.2. Cơ chế co cơ 1.3. Năng lượng của sự co cơ 1.4. Các hình thức và chế độ co cơ 1.5. Phân loại đơn vị vận động 1.6. Điều khiển sự co cơ	**07**	**04**	**01**	**02**
	<u>Bài 2.</u> Sinh lý hoạt động TDTT *2.1. Phân loại và đặc tính sinh lý chung của bài tập thể thao* 2.1.1. Phân loại các bài tập thể thao 2.1.2. Đặc tính sinh lý của các bài tập động có chu kỳ 2.1.3. Đặc tính sinh lý của nhưng hoạt động có chu kỳ với	**13**	**08**	**02**	**01**

	công suất biến đổi 2.1.4. Đặc tính sinh lý của hoạt động không chu kỳ và thay đổi 2.1.5. Đặc tính sinh lý của hoạt động tĩnh lực 2.1.6. Đặc tính sinh lý của những hoạt động định tính. *2.2. Cơ sở sinh lý của các tố chất* vận động và trình độ tập luyện. 2.2.1. Cơ sở sinh lý của các tố chất vận động 2.2.2. Cơ sở sinh lý của tố chất sức nhanh; mạnh; bền; khéo léo. 2.2.3. Đặc điểm sinh lý của sự phát triển các tố chất vận động. 2.2.4. Cơ sở sinh lý của trình độ tập luyện *2.3. Đặc điểm các trạng thái sinh lý của cơ thể xuất hiện trong hoạt động thể dục thể thao* 2.3.1. Trạng thái trước vận động và khởi động 2.3.2. trạng thái bắt đầu vận động và vận động. 2.3.3. Trạng thái ổn định và khi mệt mỏi 6.3.4. Đặc tính sinh lý của quá trình phục hồi. *2.4. Đặc điểm sinh lý của thanh thiếu niên trọng tập luyện thể dục thể thao*				

	2.5. Đặc điểm sinh lý của người cao tuổi trong tập luyện thể dục thể thao *2.6 Đặc điểm sinh lý của phụ nữ trong tập luyện thể dục thể thao.*				
		20	**12**	**3**	**5**

5.2. Nội dung bài giảng 1:

5.2.1. Tên bài giảng:

<u>Bài 1:</u> SINH LÝ HỆ VẬN ĐỘNG (Hệ thần kinh - Cơ)

Số tiết lên lớp của GV: 04 tiết; số tiết SV học nhóm: 01 tiết; số tiết SV tự nghiên cứu ngoài xã hội: 02 tiết

5.2.2. Phần mở đầu tiếp cận bài

Sinh lý hệ thần kinh cơ gồm các nội dung: Cấu tạo bộ máy thần kinh cơ; Cơ chế co cơ; Năng lượng của sự co cơ; Các hình thức và chế độ co cơ ; Phân loại đơn vị vận động và cuối cùng là điều khiển sự co cơ.

5.2.3. Phần kiến thức căn bản

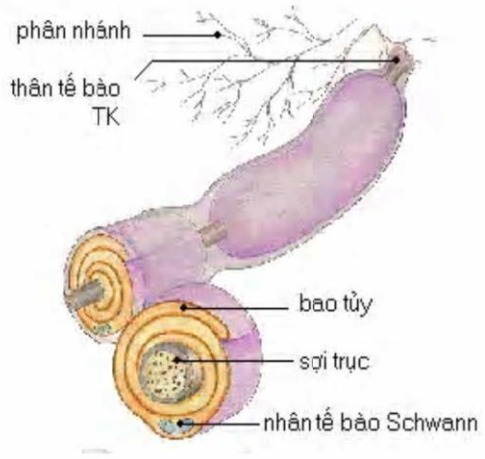
1.1. Cấu tạo bộ máy thần kinh cơ

1.1.1. Khái niệm về hệ thần kinh cơ

Biểu hiện quan trọng nhất của hoạt động sống là vận động. Có cả một hệ thống các cơ quan khác nhau tham gia vào sự vận động của cơ thể như: xương, khớp, dây chằng, thần kinh vận động của cơ vân do nó điều kiển. Các nơron vận động và cơ vân là bộ phận tích cực nhất tạo nên sự chuyển động của cơ thể và hoạt động thống nhất với nhau. Do đó sự liên kết giữa cơ và tế bào thần kinh được gọi là cơ quan thần kinh - cơ hay cơ quan vận động của cơ thể con người.

1.1.2. Cấu trúc của hệ thần kinh – cơ

Cơ quan thần kinh-cơ gồm có các bộ phận sau đây: trục Axon, khớp thần kinh hay sinap, nhánh cuối thần kinh hay tấm vận động, đơn vị vận động và tế bào cơ



Sơ đồ cấu trúc sợi thần kinh-cơ

Trục Axon: là nhánh dài của tế bào thần kinh đi từ thân của tế bào thần kinh vận động đến tiếp xúc với thần kinh ngoại biên trong cơ bắp. Tất cả mối quan hệ giữa tế bào thần kinh vận động với cơ đều phải qua trục axon.

Khớp thần kinh (hay sinap): là khoảng cách tiếp xúc giữa tế bào thần kinh này và tế bào thần kinh bên cạnh. Các phần nằm phía trước của khoảng cách tiếp xúc được gọi là tiền khớp thần kinh (pre-sinap). Phần nằm sau khoảng tiếp xúc được gọi là hậu khớp thần kinh (post-sinap). Khoảng giữa của tiền và hậu khớp thần kinh là các chất hóa học trung gian axetylcholin có vai trò kích thích và ức chế quá trình truyền hưng phấn từ tế bào thần kinh này sang tế bào thần kinh bên cạnh.

Nhánh cuối thần kinh (tấm vận động): là phần tiếp xúc bên trong của mỗi trục axon với các sợi cơ bằng nhiều lông tua.

Đơn vị vận động: là mối liên kết của sợi thần kinh vận động với các sợi cơ trong cơ vân và điều tiết được sự hoạt động của các sợi cơ đó. Như vậy mỗi đơn vị vận động gồm có ba phần chính sau: Nơron vận động và sợi trục của nó, sợi cơ (tế bào cơ), khớp thần kinh-cơ hay sinap.

Đơn vị vận động nhỏ: bao gồm nơron vận động nhỏ có trục axon nhỏ điều tiết với số lượng cơ ít (khoảng 10 sợi cơ). Đơn vị vận động nhỏ tham gia điều tiết các bề mặt của cơ bàn tay, bàn chân và một phần của một số cơ chân, cơ thân. Đơn vị vận động nhỏ chủ yếu điều tiết các nhóm cơ khéo.

Đơn vị vận động lớn: bao gồm các nơron vận động có trục axon tương đối lớn, điều tiết một số lớn các sợi cơ (khoảng 1000 sợi cơ); điều tiết các nhóm cơ lớn ở tứ chi và thân mình. Như vậy cơ lớn có độ lớn khác nhau đều có đơn vị vận động

nhỏ và lớn Tế bào cơ (hay còn gọi là sợi cơ).

Cơ vân được cấu tạo từ các tế bào cơ còn được gọi là sợi cơ. Sợi cơ là một tế bào mảnh và dài (chiều dài thay đổi tùy theo từng phần của cơ thể, có sợi chỉ dài vài milimét nhưng cũng có những sợi dài tới 10 – 12 cm), có nhiều nhân. Sợi cơ có màng bao bọc, có cấu tạo như các màng tế bào khác. Sợi cơ có đường kính khoảng từ 50-100 micron. Chất chứa trong sợi cơ gọi là cơ tương, là một chất dịch có chất đạm, các ion và các chất hòa tan khác. Ngâm trong cơ tương có lưới cơ tương là một hệ thống các ống ngang và dọc cùng các bể chứa. Lưới cơ tương có màng giống như sợi cơ. Hệ thống ống của lưới cơ tương nối bề mặt của màng sợi cơ với các bộ phận sâu trong cơ tương và có vai trò quan trọng trong việc dẫn truyền hưng phấn từ bề mặt sợi cơ vào sâu trong cơ và bài tiết các sản phẩm trao đổi chất ra ngoài khoảng gian bào.

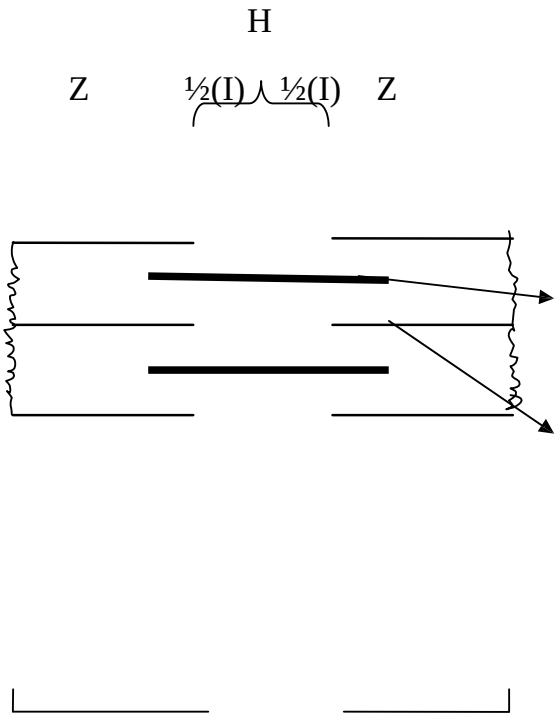
Trong sợi cơ, xen lẫn vào lưới cơ tương là các sợi nhỏ hơn nữa, nằm xếp dọc theo sợi cơ gọi là tơ cơ (myofirilla), đường kính vào khoảng 1-3 micron. Tơ cơ là một bó các sợi cơ rất nhỏ nằm song song với nhau theo một trật tự nhất định. Có hai loại tơ cơ là: sợi tơ cơ dày:được cấu tạo chủ yếu bằng phân tử miozin và sợi tơ cơ mỏng do hai sợi actin xoắn vào nhau tạo nên.

Trên toàn bộ tơ cơ, các sợi cơ dày và mỏng được sắp xếp theo một trật tự chặt chẽ, nối tiếp xen kẽ nhau. Các sợi tơ cơ dày (miozin) tạo thành một đĩa tối sẫm gọi là đĩa A, xen kẽ giữa đĩa I sáng hơn do các sợi tơ cơ mỏng (actin) tạo nên. Đĩa sáng I bị các đường (Z) chia làm hai. Khoảng tơ cơ giữa hai đường (Z) được gọi là một ô cơ, có nghĩa là một ô cơ gồm: một đĩa sẩm A và hai nửa đĩa sáng I. Nó có cấu trúc lặp đi lặp lại cơ bản của cơ.

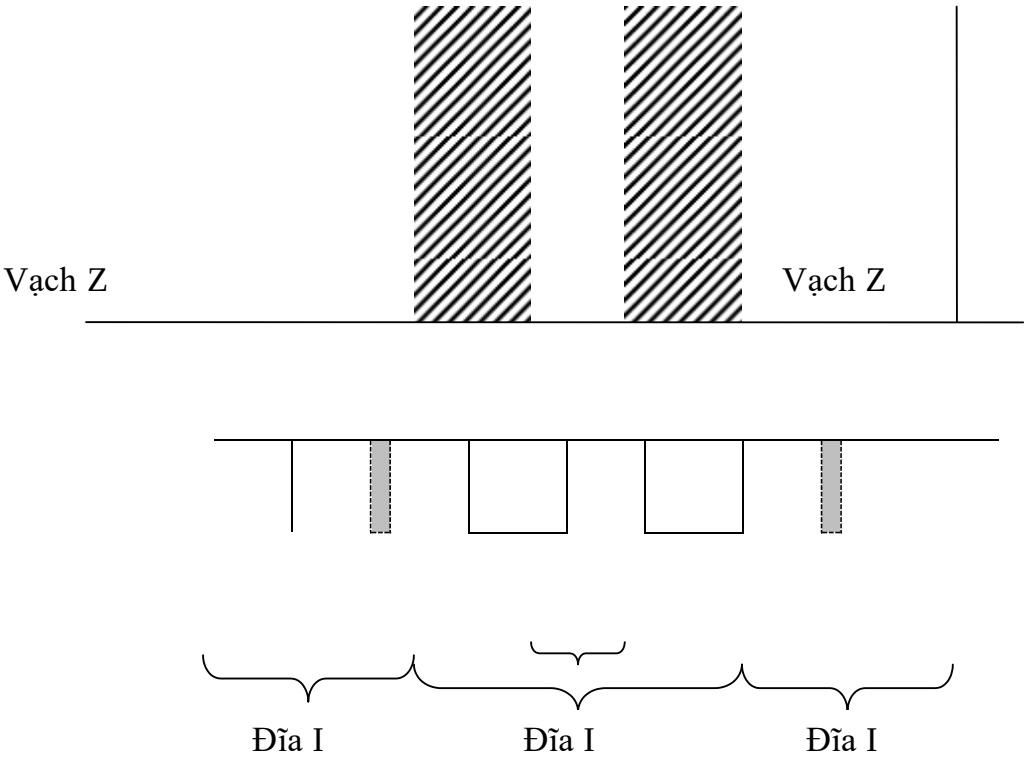
Như vậy tơ cơ là một sợi gồm các ô cơ nối tiếp nhau, có những khoảng sáng tối xen kẽ nhau. Vì vậy cơ có tên là cơ vân.

Muốn nghiên cứu sự co cơ người ta nghiên cứu sự thay đổi ô cơ khi co cơ, duỗi. Dưới kính hiển vi điện tử người ta biết được các chất thuộc protit là actin và myozin có vai trò tham gia vào sự co cơ. Những phân tử miozin và actin được sắp xếp theo thứ tự nhất định trong sợi cơ, những phân tử miozin dày hơn chỉ nằm dọc đĩa A còn actin không những nằm dọc đĩa I mà còn bám vào thân đĩa A. Bên trong sợi cơ là cơ tương có chứa nhiều chất dự trữ năng lượng như glucogen, ATP, CP và

các enzym, có vai trò quan trọng trong quá trình co cơ. Myoglobine là chất có sắc tố đỏ có chức năng như Hemoglobin làm cho cơ chứa oxy.



Sơ đồ tơ cơ



Sơ đồ cấu tạo một ô cơ

1.2. Cơ chế co cơ

Khi không có xung động thần kinh, sợi cơ nằm ở trạng thái tĩnh hay còn gọi là thả lỏng. Trong trạng thái này các cầu nối ngang của sợi miozin không gắn được vào sợi actin mỏng, vì ở trên sợi actin có các phân tử Tropomiozin và Tropozin. Các phân tử này ngăn cản phản ứng gắn các cầu nối ngang và ức chế men miozin - ATP aza là men phân giải ATP để cung cấp năng lượng. Vì vậy không có năng lượng để gắn các cầu nối ngang.

Khi có một luồng xung động thần kinh đi đến từ nơron vận động, sau khi qua sinap thần kinh-cơ, luồng xung động ấy sẽ gây nên điện thế động lan toả theo bề mặt và vào bên trong sợi cơ, gây ra những biến đổi hóa học gây phát động quá trình co cơ như sau: sự lan tỏa điện thế động vào trong sợi cơ làm thay đổi tính thấm của màng các bể chứa ở lưới cơ tương. Sự thay đổi tính thấm đó làm cho các ion canxi nằm rất nhiều trong bể chứa nhanh chóng đi ra ngoài vào giữa các tơ cơ. Các ion canxi tự được giải phóng sẽ kết hợp với Tropomiozin ở sợi actin mỏng, giải

phóng vị trí để các cầu nối ngang của sợi miozin có thể gắn vào sợi actin. Các đầu cầu nối ngang của sợi miozin di chuyển về phía phân tử actin và gắn vào các điểm nối của chúng. Khi gắn vào được sợi actin, các cầu nối ngang nằm ở vị trí chéo có thể thực hiện một lực kéo dọc làm cho các sợi actin mỏng trượt dọc theo các sợi miozin dày. Các sợi actin lúc đó sẽ chui vào khoang giữa các sợi miozin dày, di chuyển về phía tâm của ô cơ.

Cùng lúc đó ion canxi tự do cũng kết hợp với phân tử Tropozin và như vậy giải phóng hoạt tính của men miozin-ATP-aza. Nó sẽ phân hủy ATP ở đầu miozin để cung cấp năng lượng cho các cầu nối ngang kéo sợi actin. Sau khi kéo, cầu nối ngang ở điểm tiếp xúc với sợi actin sẽ lại đứt ra. Phân tửATP mới sẽ được tái tổng hợp ở cầu nối ngang của miozin.

Quá trình co cơ như vậy làm cho ô cơ có một số thay đổi: đĩa I sáng do các sợi actin tạo nên bị thu hẹp dần và có thể bị mất hẳn. Khoảng " H " ít tối hơn ở tâm ô cơ chỉ do những sợ imiozin dày tạo nên cũng bị mất dần. Các sợi actin từ hai phía của ô cơ tiến lại gần nhau về phía tâm ô cơ. Khi co cơ nhiều, các sợi actin này còn có thể lồng vào nhau. Như vậy trong thời gian co cơ, củ sợi actin và sợi miozin đều không co ngắn lại, mà chúng chỉ trượt lên nhau trong khi chiều dài của mỗi sợi đều không đổi. Tuy nhiên chiều dài của toàn bộ ô cơ bị ngắn lại rõ rệt, điều này làm cho cả sợi cơ ngắn lại. Lực co của mỗi sợi cơ sẽ được truyền vào màng cơ và từ đó đến các gân của cơ. Thuyết giải thích cơ chế co của sợi cơ như trên được gọi là thuyết trượt hay là cơ chế co cơ HUXLEY.

1.3. Năng lượng của sự co cơ

Nguồn năng lượng cung cấp trực tiếp cho sự co cơ là ATP (Adenozin- Triphotphat). ATP là hợp chất giàu năng lượng. Khi phân hủy (thủy phân) ATP tạo ra ADP (Andenozin Diphotphat) và một nhóm phốt phát.

Quá trình xảy ra với sự tham gia của men miozim - ATP- aza và tỏa ra 12 Kcal năng lượng tự do, cung cấp cho các cầu nối ngang để kéo các sợi actin dọc theo sợi miozin.

Dự trữ ATP trong một bó cơ không nhiều, để co cơ lâu dài, ATP phải luôn được hồi phục đầy đủ. Năng lượng dùng để phục hồi ATP được tạo ra bằng cách phân giải các chất dinh dưỡng khác như: đường, đạm, mỡ. Năng lượng tự do

này sẽ kết hợp một nhóm phốt phát vào ADP để tạo ra ATP. Trong cơ thể, sự phục hồi ATP có thể thực hiện bằng hai đường chính là:

Nếu không có sự tham gia của oxy thì việc cung cấp năng lượng cho quá trình tạo ATP cho vận động được gọi là cung cấp bằng con đường yếm khí (anaerobia). Tương ứng với hoạt động yếm khí.

Nếu có sự tham gia của oxy thì việc cung cấp năng lượng cho quá trình tái tạo ATP cho vận động được gọi là cung cấp bằn con đường ưa khí (aerobia). Tương ứng với hoạt động ưa khí.

Để tái taọ ATP, nguồn năng lượng trực tiếp duy nhất cho cơ hoạt động, có ba hệ thống tái tạo làm việc. Ba hệ thống này còn được gọi là hệ năng lượng bao gồm: Hệ photphagen, hệ lactic, hệ oxy. (trong đó hệ photphagen và hệ lactic là yếm khí, còn hệ oxy là hệ ưa khí).

Ba hệ thống này khác nhau về:

Cơ chất: tức là chất dùng để sinh năng lượng

Dung lượng: là số năng lượng tối đa có thể cung cấp

Công suất: Nghĩa là năng lượng lớn nhất có thể cung cấp trong một khoảng thời gian nhất định.

Dung lượng của một giới hạn khối lượng hoạt động tối đa có thể được thực hiện nhờ năng lượng của hệ đó.

Công suất của hệ giới hạn cường độ hoạt động tối đa có thể thực hiện nhờ năng lượng của một hệ.

Mức độ tham gia của ba hệ năng lượng vào việc cung cấp năng lượng để tái tạo ATP phụ thuộc vào: công suất và thời gian co cơ, điều kiện hoạt động của cơ và mức độ cung cấp oxy cho hoạt động của cơ thể.

*** Hệ năng lượng Photphagen**

Lượng ATP tiêu hao trong co cơ có thể đuợc tái tổng hợp nhờ năng lượng của một hợp chất photphat giàu năng là CP (creatinphotphat) chứa trong cơ. ATP và CP đều thuộc nhóm photphagen. Vì vậy hệ năng lượng này được gọi là hệ năng lượng photphagen hay hệ ATP-CP.

Khi phân giải CP sẽ cung cấp một nhóm photphat và một khối lượng năng lượng lớn được sử dụng trực tiếp để tái tạo ATP từ ADP. Như vậy CP là nguồn

dự trữ năng lượng đầu tiên của cơ. Quá trình phân giải CP để cung cấp năng lượng xảy ra rất nhanh, không qua nhiều phản ứng hoá học phức tạp và không phụ thuộc vào việc cung cấp oxy cho cơ thể. Vìvậy hệ photphagen là nguồn cung cấp năng lượng nhanh nhất cho cơ thể. Nó được sử dụng trong giai đoạn đầu cuả tất cả các hoạt động cơ bắp.

Hệ photphagen có công suất hoạt động lớn nhất trong các hệ năng lượng. Số ATP được tái tổng hợp nhờ hệ photphagen trong một đơn vị thời gian (phút) nhiều gấp 3 lần so với hệ lactic và gấp 4 lần so với hệ oxy (công suất vào khoảng 36 Kcal/phút)

Hệ photphagen có dung lượng không lớn và dự trữ CP cũng như ATP trong cơ thể rất ít.

Do đặc điểm về công suất và dung lượng như vậy nên hệ photphagen có vai trò chủ yếu trong việc cung cấp năng lượng cho các hoạt động có công suất tối đa, có sự co cơ tối đa về lực và tốc độ như: chạy ngắn, ném, đẩy, nhảy, cử tạ…. Sự cung cấp năng lượng hoàn toàn bằng hệ photphagen chỉ có thể duy trì trong một khoảng thời gian rất ngắn (vd: trong chạy ngắn không quá 5 giây). Vì vậy trong hoạt động dài hơn thì việc cung cấp năng lượng không thể chỉ bằng dự trữ CP và ATP trong cơ thể, tức là không thể chỉ bằng hệ photphagen.

Sự tái tổng hợp ATP từ CP thực hiện theo 2 phản ứng sau

$$CP + ATP \rightleftharpoons ATP + creatin$$

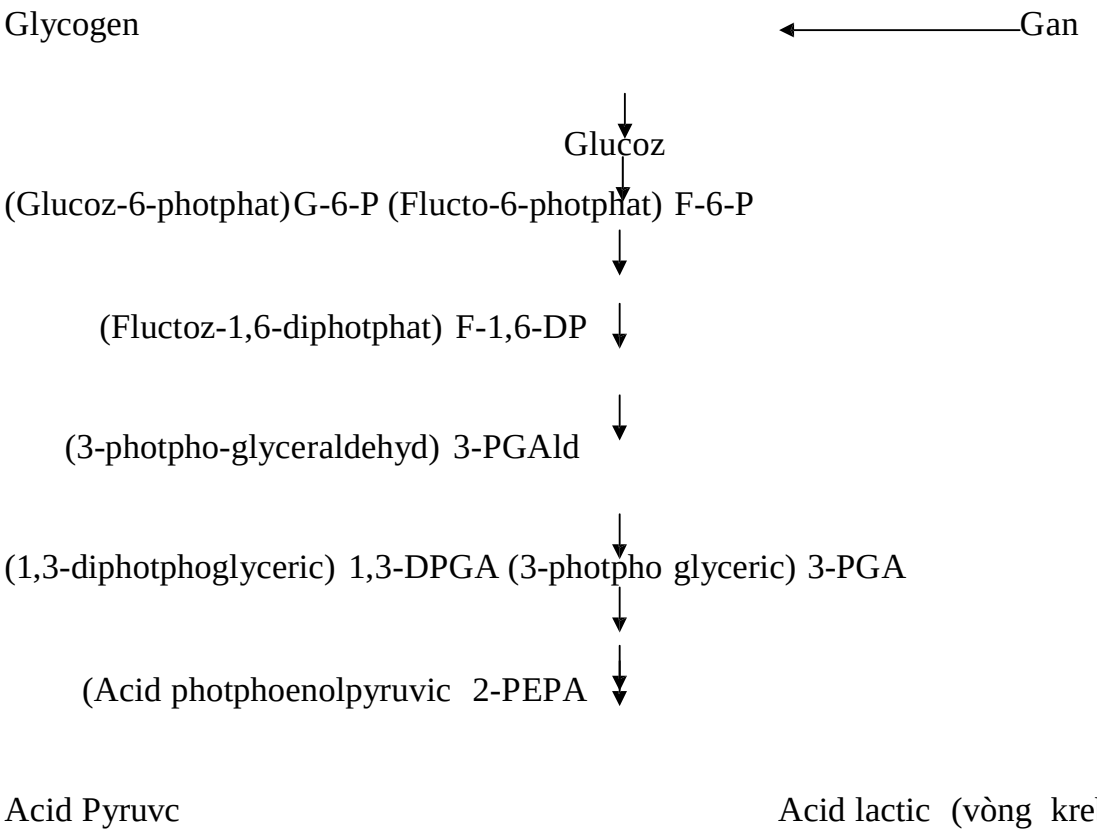
$$2\ CP + AMP \rightleftharpoons ATP + 2\ creatin$$

(acid adenozin monophotphoric) (Sự tái tổng hợp ATP từ ADP)

$$2ADP \rightleftharpoons ATP + AMP$$

2. Hệ năng lượng lactic

Trong các hoạt động tương đối dài, cơ thể có thể sử dụng năng lượng để tái tổng hợp ATP và CP bằng cách phân giải hóa học yếm khí glycogen và glucoza. Phản ứng sẽ tạo ra axit lactic gây độc hại mệt mỏi cho cơ. Vì vậy hệ cung cấp năng lượng theo cách như thế được gọi là hệ lactic hay còn gọi là hệ gluco phân. Tổ hợp các phản ứng sinh hóa nêu trên được gọi là gluco phân yếm khí hay chu trình (Embden – Mayerhof – Parnas).



Cơ chất năng lượng của hệ lactic là glycogen dự trữ ở cơ và glucoza. Khi hoạt động, glucoza được chuyển từ máu vào cơ và glucoza dự trữ ở gan sẽ được đưa vào máu.

Hệ năng lượng lactic có công suất lớn nghĩa là có khả năng cung cấp một năng lượng lớn trong một đơn vị thời gian (công suất của hệ lactic nhỏ hơn 3 lần so với hệ photphagen và lớn hơn 1,5 lần so với hệ oxy).

Trong hoạt động với mức tối đa, sự phân giải glycogen yếm khí cũng chỉ xảy ra không quá 25% lượng glycogen dự trữ. Do vậy dung lượng hệ năng lượng lactic không lớn lắm.

Sự phân giải glycogen yếm khí trong thực tế xảy ra ngay từ khi bắt đầu hoạt động cơ, song hệ lactic đạt công suất lớn nhất sau 30 - 40 giây. Vì vậy, hệ lactic có vai trò quyết định trong việc cung cấp năng lượng cho các hoạt động kéo dài từ 20 giây đến vài phút. Có sự co cơ mạnh và tốc độ cao như chạy 200m, 800m, bơi từ 50 đến 200m... Công suất hoạt động càng tăng (thời gian hoạt động càng ngắn) thì vai trò của hệ năng lượng lactic càng cao.

Trong các hoạt động cơ bắp do hệ lactic đảm nhiệm việc cung cấp năng lượng, hàm lượng trong cơ và trong gan không bao giờ sử dụng đến cạn kiệt. Năng

lượng của hệ lactic bị hạn chế không phải do hàm lượng các chất chứa năng lượng của nó thiếu, mà là do nồng độ axit lactic, sản phẩm cuối cùng của hệ này tăng cao trong cơ gây ức chế các men phân giải glycogen và glucoza giảm năng lượng mà hệ lactic cung cấp để tái tạo ATP cho cơ hoạt động.

c. Hệ năng lượng oxy

Trong các hoạt động cơ bắp có công suất không lớn và kéo dài, khi cơ thể được cung cấp oxy tương đối đầy đủ, tức là trong các hoạt đông ưa khí, cơ thể sử dụng phản ứng oxy hóa các chất dinh dưỡng như: đường (gluxit), đạm (protit), mỡ (lipit) để cung cấp năng lượng cho cơ hoạt động. Hệ cung cấp năng lượng bằng cách oxy hóa các chất dinh dưỡng được gọi là hệ oxy hay oxy hóa.

Hệ năng lượng oxy dùng hai nhóm cơ chất chính dể cung cấp năng lượng cho quá trình co cơ là gluxit và lipit. Hai loại chất này khác nhau rõ rệt về công suất cũng như dung lượng năng lượng. Vì vậy chúng được sử dụng trong những điều kiện vận động khác nhau.

Sự oxy hóa đường (glycogen và glucoza) xảy ra như trong quá trình gluco phân yếm khí của hệ năng lượng lactic. Trong trường hợp này, do thiếu oxy nên đường phân yếm dẫn đến axit pyruvic sẽ chuyển thành axit lactic. Khi có oxy (tức là trong điều kiện ưa khí) axit pyruvic không bị chuyển thành axit lactic mà được oxy hóa để đến sản phẩm cuối cùng là CO_2 và H_2O theo phương trình sau:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38\ ADP + 38P = 6CO_2 + 6H_2O + 38\ ATP$$

Để phân giải glucoza (glycogen) bằng con đường ưa khí, có thể cần phải hấp thụ được một lượng oxy nhất định và một khoảng thời gian nhất định để thự hiện quá trình oxy hóa do đó công suất của hệ oxy hóa đường thấp hơn so với hệ lactic

Dung lượng của hệ oxy hóa đường phụ thuộc vào dự trữ glucogen ở cơ, gan và khả năng tạo glucoza từ các chất khác (axit lactic, axit amin, axit pyruvic...) của gan (dung lượng lớn)

Năng lượng sẽ được tạo ra khi oxy hóa các phân tử axit béo của triglycerit là thành phần cấu tạo chủ yếu của mỡ. Quá trình này xảy ra ở ty lạp thể. Sự phân giải ưa khí axit béo tạo ra nhiều năng lượng hơn phân giải ưa khí glucoza. Mỡ có dung lượng năng lượng lớn nhất trong số các nguồn năng lượng của cơ. Dự trữ mỡ của cơ thể người rất lớn, chiếm từ 10-30% trọng lượng cơ thể. Như vậy cho

thấy dung lượng năng lượng của hệ oxy là lớn nhất khi cơ thể sử dụng đường và mỡ làm nhiên liệu và hệ năng lượng oxy có thể đảm bảo năng lượng cho cơ thể hoạt động với thời gian dài, từ nhiều giờ đến hàng chục ngày.

Tỷ lệ giữa đường và mỡ bị oxy hóa phụ thuộc vào công suất của hoạt động ưa khí. Công suất càng lớn thì tỷ lệ oxy hóa đường đóng góp vào việc cung cấp năng lượng càng lớn và tương ứng với nó, phần đóng góp của mỡ càng nhỏ. Trong các hoạt động cơ nhẹ và kéo dài, phần lớn năng lượng được cung cấp bằng sự oxy hóa mỡ.

Tóm lại: trong các hoạt động có công suất lớn, năng lượng được cung cấp chủ yếu bằng cách oxy hóa đường, còn nếu hoạt động với công suất lớn hơn nữa và với thời gian ngắn vượt quá mức ưa khí thì hệ năng lượng lactic bắt đầu tham gia vào hoạt động.

1.4. Các hình thức và chế độ co cơ

1. Các hình thức co cơ.

1.1. Co cơ đẳng trường: (không thay đổi chiều dài)

Co cơ đẳng trường là sự co cơ, trong đó cơ phát lực nhưng không thay đổi chiều dài của mình mà chỉ thay đổi độ căng cơ. Đó là loại co cơ tĩnh.

Co cơ đẳng trường thường gặp trong các trường hợp khi trọng tải bên ngoài bằng lực căng của cơ và khi trọng tải bên ngoài lớn hơn lực căng của cơ, nhưng cơ không có điều kiện giãn ra.

1.2. Co cơ đẳng trương: (không thay đổi trương lực)

Co cơ đẳng trương là sự co cơ, trong đó cơ thay đổi chiều dài khi phát lực nhưng không thay đổi độ căng (trương lực) của mình.

Nếu trọng tải bên ngoài nhỏ hơn lực co của cơ thì cơ sẽ co ngắn lại và gây nên chuyển động. Co cơ như vậy gọi là co cơ đẳng trương hướng tâm.

Nếu trọng tải bên ngoài lớn hơn lực co của cơ thì cơ sẽ giãn (dài ra). Co cơ như vậy gọi là co cơ đẳng trương ly tâm. Co cơ hình thức đẳng trương gọi là co cơ động.

1.3. Công cơ học khi co cơ.

Các hình thức co cơ sẽ sinh ra công cơ học bên ngoài và được tính bằng tích của trọng tải bên ngoài và quãng đường đi.

Khi co cơ đẳng trường (co cơ tĩnh), quãng đường đi bằng 0, tức là không sinh ra công theo các định luật vật lý. Song co cơ đẳng trường về mặt sinh lý cũng có sự tiêu hao năng lượng rất lớn. Vì vậy trong trường hợp này công có thể được tính bằng tích của đại lượng căng cơ với thời gian căng cơ.

Trong thực tế vận động, không có sự co cơ hoàn toàn đẳng trương hoặc đẳng trường. Khi thực hiện động tác, trọng tải bên ngoài dù sao vẫn thay đổi và do thay đổi các điều kiện co cơ như cánh tay đòn, góc tiếp xúc…Vì vậy trương lực của cơ không thể không thay đổi. Cho nên trong cơ thể, hình thức co cơ chủ yếu là co cơ hỗn hợp, trong đó độ dài và độ căng của cơ đều thay đổi

2. Các chế độ co cơ

2.1. Co cơ đơn

Một xung động thần kinh sẽ gây nên một phản ứng co nhanh sợi cơ. Sự co sợi cơ riêng lẻ như vậy gọi là co đơn. Sự co đơn được chia làm hai pha:

a. Pha co rút

b. Pha duỗi trong co đẳng trương.

Hoặc:

a. Pha căng nhanh.

b. Pha thả lỏng trong co đẳng trường.

Thời gian của pha co rút thường chỉ bằng ½ của pha duỗi. Thời gian đó cũng có thể khác nhau ở tất cả các sợi cơ khác nhau.

Trong điều kiện hoạt động tự nhiên của cơ thể, nơron vận động không phát đi nhưng xung động đơn lẻ mà phát hàng loạt xung động liên tiếp với tần số rất khác nhau.

Khi tần số xung động của nơron tương đối nhỏ thì các xung động của nơron sẽ bằng hoặc lớn hơn thời gian co đơn do nó chỉ huy. Trong các trường hợp đó, xung động tiếp theo đi đến sợi cơ khi cơ đã kịp thả lỏng hoàn toàn. Chế độ làm việc như vậy được gọi là co cơ đơn.

Nét đặc trưng của co cơ đơn là lần co bóp tiếp theo của sợi cơ xảy ra sau khi chúng đã duỗi hoàn toàn, vì vậy trong chế độ co cơ đơn, sợi cơ ít mệt mỏi. Tuy nhiên, khi đó cơ sẽ sinh ra một lực không lớn vì chúng chưa phát huy hết sức mạnh của mình.

2.2.Co cơ cứng

Khi xung động do nơron truyền đến liên tiếp tạo nên sự co cơ đơn và chu kỳ co trước chưa kết thúc thì chu kỳ tiếp theo rơi trúng vào chu kỳ co trước, sợi cơ sẽ đáp ứng bằng một co đơn chồng lên lần trước, đáp ứng tổng hợp này sẽ lớn hơn co đơn cả về lực và thời gian. Sự co cơ như vậy được gọi là co cơ cứng.

Nếu xung động sau rơi vào pha duỗi của lần co trước, co cơ cứng theo hình răng cưa hay gọi là co cơ cứng không hoàn toàn.

Nếu xung động cao hơn thì lần kích thích sau sẽ rơi trúng vào pha co rút của lần co trước dẫn đến cơ co cứng hoàn toàn. Lúc đó biểu đồ của cơ là một đường phẳng, không còn nhìn thấy những sóng co rút riêng biệt. Vì vậy co cứng hoàn toàn còn được gọi là co **"Tetanos"** hay co cứng phẳng.

Trong co cứng hoàn toàn, độ lớn của đáp ứng đối với mỗi xung động tiếp theo sẽ nhỏ hơn đối với xung động trước. Sau một vài xung động đầu tiên, các đáp ứng tiếp theo sẽ không thay đổi độ căng hoặc độ co rút của cơ, mà chỉ duy trì nó. Co cứng hoàn toàn xuất hiện khi tất cả các thành phần co đã tích cực ở mức tối đa.

Tần số xung động của nơron vận động gây co cứng sợi cơ được gọi là tần số co cứng hoàn toàn. Đó là tần số tối đa với sợi cơ. Nếu tăng tần số lên trên mức này sẽ không làm thay đổi độ căng tối đa của sợi cơ.

Lực phát sinh khi co cơ cứng lớn hơn khi co đơn từ 2 – 5 lần. Tỷ lệ giữa lực tối đa do sợi cơ sinh ra khi co đơn và khi co cứng hoàn toàn được gọi là chỉ số co cứng.

Chế độ co cứng gây mệt mỏi nhiều hơn chế độ co đơn, vì vậy không thể duy trì được lâu do pha thả lỏng bị rút ngắn hoặc mất hẳn. Điều đó làm cho sợi cơ không kịp phục hồi dự trữ năng lượng.

Tần số xung động của nơron vận động để gây co cứng cũng khác nhau đối với các đơn vị vận động khác nhau. Các sợi cơ nhanh có giai đoạn co đơn ngắn thì có tần số cao hơn, còn các đơn vị vận động chậm có giai đoạn co đơn dài thì tần số co cũng sẽ thấp hơn.

1.5. Phân loại đơn vị vận động

3.1.Các loại nơron vận động:

Tương ứng với các đơn vị vận động, các nơron vận động cũng có ba loại:

Chậm (I), nhanh (II-A), nhanh (II-B). Các nơron vận động này khác nhau về tính hưng phấn, tốc độ dẫn truyền theo sợi trục, tần số phát xung động và độ bền của xung động.

Tính hưng phấn của nơron vận động tỷ lệ nghịch với kích thước của nơron. Nơron vận động càng lớn thì tính hưng phấn càng thấp, nghĩa là ngưỡng hưng phấn càng cao.

Các nơron chậm loại I có ngưỡng thấp, bởi vì thường đó là những nơron vận động nhỏ. Nơron vận động chậm bắt đầu hưng phấn ngay cả khi co cơ tĩnh rất yếu. Để co cơ đến 50% lực tối đa thì tất cả các nơron vận động chậm của cơ đó phải hưng phấn ở mức tối đa.

Các nơron vận động nhanh nhóm II có ngưỡng cao hơn nơron vận động chậm. Thân của nơron loại này to hơn. Vì có tính hưng phấn thấp nên nơron vận động loại nhanh chỉ hưng phấn khi cơ cần phải co mạnh về lực và khi bắt đàu co cơ nhằm tăng tốc độ cần thiết cho bộ phận cơ thể vận động.

Tốc độ dẫn truyền hưng phấn theo sợi trục của nơron vận động phụ thuộc vào độ lớn của sợi trục. Các nơron vận động chậm nhóm I có tốc độ dẫn truyền thấp hơn so với nơron nhanh nhóm II do sợi trục của nơron chậm mảnh, còn sợi trục của nơron nhanh dày hơn.

Tần số phát xung động của nơron vận động gồm: tần số ban đầu hay còn gọi là tần số ngưỡng, tức là tần số tối thiểu do nơron phát ra khi bắt đầu hưng phấn. Tiếp theo là tần số tối đa, nghĩa là tần số lớn nhất mà nơron có thể phát ra khi hưng phấn mạnh nhất. Sự chênh lệch giữa tần số tối đa và tần số tối thiểu gọi là dao động tần số. Dao động tần số là đại lượng có ý nghĩa chức năng rất lớn của nơron vận động. Nơron vận nhanh có dao động tần số lớn hơn nơron vận động chậm rất nhiều. Điều đó có nghĩa là lực căng của sợi cơ của những đơn vị vận động có nơron vận động nhanh có thể biển đổi trong một phạm vi rộng hơn đơn vị vận động có nơron chậm.

Độ bền của xung động là khả năng duy trì một tần số xung động nhất định lâu dài của nơron vận động. Nơron vận động chậm có độ bền xung động rất cao, chúng có thể duy trì tần số xung động ổn định hàng chục phút. Các nơron vận động nhanh chóng mỏi mệt hơn nơron chậm, chúng có độ bền xung động kém. Giữa các

nơron vận động nhanh cũng có sự khác biệt nhất định về tính chất nêu trên. Các nơron vận động nhanh được chia làm hai loại: loại II-A và loại II-B. Loại II-A có thể được coi là loại trung gian giữa nhóm I chậm và nhóm nhanh II-B.

3.2. Các loại sợi cơ

Người ta chia các sợi cơ thành hai loại chính là: Sợi cơ chậm loại I và sợi cơ nhanh loại II, trong đó các sợi cơ nhanh lại chia thành hai nhóm nhỏ là: II-A và II-B.

3.2.1. Sợi cơ nhanh

Các sợi cơ nhanh dày hơn chứa nhiều thành phần cơ hơn các sợi chậm. Sợi nhanh thường tham gia cấu tạo nên các đơn vị vận động rất lớn. Vì vậy sợi cơ nhanh co mạnh hơn sợi cơ chậm, tạo ra lực co lớn.

Các sợi cơ nhanh có tốc độ co cao hơn sợi cơ chậm. Tốc độ co của sợi cơ phụ thuộc vào các hoạt tính của men phân giải ATP (Miozin-ATP-AZA) để tham gia vào việc xây dựng các cầu nối ngang và tạo năng lượng cho các tơ cơ trượt lên nhau. Hoạt tính các men phân huỷ ATP càng cao thì sự hình thành và phá huỷ các cầu nối ngang xảy ra càng nhanh, tức là cơ co càng nhanh.

Sợi cơ nhanh khác với sợi cơ chậm là có ít mao mạch hơn, chứa ít ty lạp thể, mioglobin và các chất dinh dưỡng nhóm mỡ hơn. Hoạt tính của các men oxy hoá của sợi co nhanh cũng thấp hơn. Ngược lại, sợi cơ nhanh có men gluco phân với hoạt tính cao và chứa nhiều glycogen hơn sợi cơ chậm. Như vậy sợi cơ nhanh có khả năng hoạt động tốt trong các điều kiện yếm khí, có phân giải glycogen và tạo ra axit lắctic.

Các sợi cơ nhanh co nhanh và mạnh trong thời gian ngắn, không có độ bền cao, phù hợp với các bài tập công suất lớn như: chạy cự ly ngắn, ném đấy, các môn nhảy…

Sợi cơ nhóm II-A có khả năng oxy hoá cao hơn sợi II-B. Chúng cũng có thể thích nghi với việc sản xuất năng lượng bằng con đường ưa khí đồng thời bằng con đường yếm khí tạo axit lactic.

Sợi II-B có hoạt tính gluco phân cao nhất trong các loại sợi cơ do chứa nhiều men gluco phân và có khả năng oxy hoá kém nhất. Vì vậy sợi II-A có sức bền tốt hơn sợi II-B và ngược lại sợi II-B có sức mạnh và tốc độ tốt nhất trong các sợi cơ.

Sợi II-B được gọi là sợi nhanh oxy hoá gluco phân, ký hiệu là FOG (fast oxydative glucolitic).

3.2.2. Sợi cơ chậm

Các sợi cơ chậm có mạng lưới mao mạch rất phong phú, vì vậy được cung cấp oxy rất tốt.

Hàm lượng mioglobin trong các sợi cơ chậm rất cao làm cho oxy được vận chuyển đến ty lạp thể của tế bào cơ chậm được dễ dàng hơn.

Các sợi cơ chậm có số lượng ty lạp thể rất lớn, là nơi diễn ra các quá trình oxy hoá các chất dinh dưỡng.

Các sợi chậm có hàm lượng rất lớn các chất dinh dưỡng và các men oxy hoá với hoạt tính cao.

Đặc điểm nêu trên làm cho sợi cơ chậm có khả năng thực hiện hoạt động ưa khí lâu dài, tức là có sức bền ưa khí cao, co cơ lâu dài với một lực không lớn. Vì vậy sợi cơ chậm còn được gọi là: sợi oxy hoá chậm và ký hiệu là SO (slow oxydative).

3.3. Thành phần cấu tạo của cơ

Trong thành phần cấu tạo của bộ máy thần kinh cơ có ba loại nơron vận động là nơron vận động chậm loại I, nơron vận động nhanh II-A, nơron vận động nhanh II-B. Tương ứng với nơron vận động, các sợi cơ cũng được chia làm ba loại, là sợi cơ chậm loại I, sợi cơ nhanh II-A, sợi cơ nhanh II-B. Trên cơ sở đặc điểm của nơron vận động và sợi cơ trong thành phần cấu tạo của mình, đơn vị vận động cũng được chia làm ba loại: đơn vị vận động chậm (loại I) có nơron vận động chậm loại I và sợi cơ chậm loại I, đơn vị vận động nhanh ít mệt mỏi bao gồm nơron vận động nhanh II-A và sợi cơ nhanh II-A, đơn vị vận động nhanh chóng mệt mỏi bao gồm nơron vận động nhanh II- B và sợi cơ nhanh II-B.

1.6. Điều khiển sự co cơ

Điều khiển sự hoạt động của cơ bắp trong cơ thể bao gồm việc lựa chọn các cơ tham gia vào động tác, sự phối hợp giữa các cơ đó trong không gian, thời gian và sự điều khiển mức độ co của các cơ đó.

Điều khiển mức độ co của cơ là sự điều khiển trong nội bộ một cơ, đó là sự điều khiển phối hợp hoạt động xảy ra ở mức độ đơn vị vận động, đảm cho cơ có thể co

với một lực co cơ tuỳ ý.

Điều khiển co cơ có thể xảy ra bằng ba cách là: Điều chỉnh chế độ làm việc của đơn vị vận động, điều chỉnh số lượng đơn vị vận động tham gia vào một hoạt động và điều chỉnh sự phối hợp hoạt động của các đơn vị vận động.

4.1.Chế độ làm việc của đơn vị vận động

Khi xung động của nơron vận động càng cao thì lực co của các đơn vị vận động (sợi cơ) mà nó điều khiển sẽ càng lớn. Vì vậy lực co của cơ có thể điều chỉnh bằng cách thay đổi tần số phát xung động của nơron vận động.

Tần số phát xung của nơron vận động lại phụ thuộc vào đặc điểm các kích thích tác động vào chúng. Nếu cường độ cúa các kích thích đó nhỏ thì các nơron vận động có ngưỡng kích thích thấp sẽ hưng phấn và phát ra xung động tần số nhỏ. Trong trường hợp đó đơn vị vận động sẽ làm việc theo chế độ co cơ đơn, lực co yếu, lâu mệt mỏi. Kiểu co này dùng để duy trì những hoạt động nhẹ như duy trì tư thế.

Khi tác động kích thích đối với các nơron tăng lên thì tần số phát xung động của các nơron có ngưỡng thấp sẽ tăng lên, đồng thời các nơron vận động có ngưỡng cao hơn sẽ bị lôi cuốn vào hoạt động. Các đơn vị vận động có ngưỡng thấp sẽ làm việc với chế độ co cơ cứng, còn các đơn vị vận động có ngưỡng cao hơn thì sẽ hoạt động với chế độ co cơ đơn.

Khi tác động kích thích đạt mức tối đa thì tất cả các đơn vị vận động, kể cả đơn vị vận động có ngưỡng hưng phấn cao nhất đều hoạt động với chế độ co cơ cứng và cơ sẽ co với lực tối đa. Như vậy, tần số phát xung động của nơron vận động quyết định chế độ co cơ của đơn vị vận động là một yếu tố điều khiển mức co của cơ.

4.2. Số lượng đơn vị vận động tham gia vào hoạt động

Càng nhiều đơn vị vận động ở một cơ tham gia vào hoạt động thì lực co của cơ càng lớn. Số lượng các đơn vị vận động tham gia vào hoạt động phụ thuộc vào cường độ của các kích thích đi đến từ những trung tâm thần kinh cao cấp hơn. Cường độ của các kích thích này, về bản chất, lại liên quan chặt chẽ với ngưỡng hưng phấn của đơn vị vận động, tức là ngưỡng hưng phấn của nơron vận động.

Khi cần phải co cơ nhẹ, từ các trung tâm thần kinh sẽ có các kích thích

tương đối yếu đi đến các nơron vận động. Khi đó chỉ có các nơron vận động có ngưỡng kích thích hưng thấp mới hưng phấn, chủ yếu đó là những nơron vận động chậm, nhỏ, sự hưng phấn đó làm co một số ít sợi cơ và tạo ra một lực co cơ yếu.

Trong một cơ có chứa rất nhiều đơn vị vận động với ngưỡng hưng phấn khác nhau. Khi cường độ kích thích tăng lên, ngoài các đơn vị vận động có ngưỡng thấp, các đơn vị vận động có ngưỡng cao hơn cũng bắt đầu tham gia vào hoạt động, sự co cơ lúc đó sẽ mạnh hơn.

Như vậy sự co cơ mạnh bắt đầu bằng hoạt động của các đơn vị vận động chậm, nhỏ có ngưỡng thấp và kết thúc bằng các đơn vị vận động mạnh, to, có ngưỡng cao. Càng có nhiều đơn vị vận động có ngưỡng cao tham gia vào hoạt động thì lực co cơ càng mạnh. Kích thích càng mạnh thì lôi cuốn được nhiều đơn vị vận động tham gia vào hoạt động.

Cơ chế tham gia hoạt động như trên của các đơn vị vận động, tuân theo ngưỡng hưng phấn của chúng được gọi là cơ chế bổ sung hay qui luật " Kích thước" (E.Kaunxeman). Theo qui luật này các đơn vị vận động chậm, nhỏ sẽ hoạt động trong bất cứ lực co cơ nào, lực co càng tăng lên thì càng có thêm nhiều đơn vị vận động nhanh, to hơn tham gia vào hoạt động.

4.3. Sự phối hợp hoạt động của các đơn vị vận động

Ngoài chế độ co của đơn vị vận động và số lượng các đơn vị vận động tham gia hoạt động, lực co của cơ còn co thể điều khiển bằng cách phối hợp hoạt động của các đơn vị vận động trong cùng một cơ, mặc dù cách điều khiển cách căng cơ như vậy chỉ xảy ra ở một mức độ co cơ nhất định.

Các đơn vị vận động của một cơ có thể làm việc với các tần số khác nhau và không cùng một lúc, nghĩa là các pha co của sợi cơ không trùng với nhau. Các đơn vị vận động hoạt động càng lệch nhau thì lực co chung của cả cơ càng nhỏ.

Nếu các đơn vị vận động làm việc theo chế độ co cứng hoàn toàn thì sự phối hợp hoạt động giữa chúng thực tế không ảnh hưởng đến lực co tối đa, vì khi co cứng hoàn toàn, mỗi đơn vị vận động đều co tới mức ổn định tối đa. Ngược lại khi co dưới mức tối đa nhất là vào thời kỳ đầu của các lần co cơ, sự đồng bộ trong hoạt động của các đơn vị vận động có ý nghĩa rất quan trọng đối với tốc độ phát triển lực, nghĩa là đối với sức mạnh bột phát

5.2.4. Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học

5.2.5. Phần hướng dẫn mở rộng kiến thức cho SV ứng dụng thực tiến, sáng tạo và làm bài tập

*** Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;**

*** Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập**;

1. Hệ năng lượng cung cấp cho hoạt đọng cơ. Năng lượng cung cấp cho hoạt đọng cơ ở bài tập có chu kỳ.

2. Vài tro hợp chất cao năng ATP trong hoạt động cơ. Giải thích cơ chế co cầu nối của 2 sợi Actin và Myozin.

*** Tài liệu tham khảo và học tập cho SV**

[1] Lưu Quang Hiệp, Phạm Thị Uyên. 2003. *Sinh lý học TDTT*. Trường ĐHTDTT Bắc Ninh. NXB TDTT.

[2] Nguyễn Văn Thái. 2009.*Giáo trình sinh lý học TDTT*. Trường ĐH cần thơ - Bộ môn GDTC.

[3] Phạm Thị Thiệu, Trần Thị Hạnh Dung, Quách Văn Tỉnh. 2004. *Giáo trình Sinh lý học TDTT.* Trường ĐHSPTDTT HÀ TÂY. NXB TDTT.

[4] Sinh lý học TDTT (Giáo trình đào tạo giáo viên trung học phổ thông - NXB giáo dục 2004)

5.3. Nội dung bài giảng 2:

5.3.1. Tên bài giảng:

<u>Bài 2:</u> SINH LÝ HOẠT ĐỘNG TDTT

Số tiết lên lớp của GV: 08 tiết; số tiết SV học nhóm: 02 tiết; số tiết SV tự nghiên cứu ngoài xã hội: 01 tiết

5.3.2. Phần mở đầu tiếp cận bài

Theo quan điểm sinh lý học, một tổ hợp các động tác liên quan chặt chẽ với nhau nhằm thực hiện một mục tiêu nhất định được gọi là một bài tập thể thao

5.3.3. Phần kiến thức căn bản

2.1. Phân loại và đặc tính sinh lý chung của bài tập thể thao

2.1.1. Phân loại các bài tập thể thao

*** Căn cứ vào hoạt động cơ**

Sự phân loại này dựa vào tính chất biểu hiện hình thức co cơ để phân loại,

bao gồm hoạt động động lực và hoạt động tĩnh lực.

+ Hoạt động động lực (isotonic)

Khi tiến hành hoạt động, các cơ đối kháng và nhóm cơ co thay thế nhau co duỗi, toàn bộ mắt xích cơ thể di động trong không gian, hoạt động chính của cơ là động lực (đẳng trương isotnic).

Ví dụ: như đi bộ, chạy, nhảy, ném đẩy v..v.. các động tác này mệt mỏi xuất hiện muộn.

+ Hoạt động tĩnh lực (isometric)

Khi tiến hành hoạt động, các nhóm cơ ở vào trạng thái căng cơ liên tục, các mắt xích cơ thể duy trì ổn định tĩnh lực, cơ hoạt động với hình thức đẳng trường (isometric).

Ví dụ: Các động tác ke trong xà đơn, xà kép, vòng treo v..v.. các động tác này mệt mỏi xuất hiện sớm.

*** Căn cứ vào tính chất động tác**

Sự phân loại này dựa vào đặc điểm cấu trúc động tác, chia các bài tập thể thao thành ba loại là: hoạt động có chu kỳ, hoạt động không có chu kỳ và hoạt động hỗn hợp.

+ Hoạt động có chu kỳ

Bao gồm các bài tập có tính chu kỳ như đi bộ, chạy, bơi, xe đạp v..v.. Khi tiến hành các bài tập này, ở giữa các trung tâm thần kinh của vỏ não hình thành tính nhịp điệu và tính hệ thống của quá trình hưng phấn và ức chế.

Do cấu trúc động tác đơn giản, hợp với qui luật vận động của cơ thể, được lập lại nhiều lần, cho nên sự liên hệ chuyển giao giữa các nhóm cơ đối kháng rất rõ ràng, động tác dễ học, dễ củng cố, nhưng muốn nâng cao thành tích phải có quá trình tập luyện dài.

+ Hoạt động không có chu kỳ

Bao gồm các bài tập liên tục theo một trình tự không giống nhau như: các môn võ thuật, môn thể dục dụng cụ, các môn nhảy, các môn ném v..v.. Khi tập luyện, chức năng hoạt động của các trung khu thần kinh vỏ não rất phức tạp. Cho nên học động tác kỹ thuật khó hơn, phải tập luyện thời gian dài.

Do động tác cấu tạo phức tạp, đa dạng, phong phú nên cần phải phân các bài

tập thành các mắt xích đơn riêng lẻ để tập luyện.

+ Hoạt động có tính hỗn hợp

Loại hoạt động này là sự kết hợp các động tác có tính chu kỳ và không có chu kỳ như: các môn bóng bao gồm các động tác có tính chu kỳ như chạy và các động tác không có chu kỳ như đá, ném, nhảy.

Khi tập các bài tập này, vận động viên phải vừa học tốt các động tác có chu kỳ, vừa phải nắm vững các kỹ thuật không có chu kỳ, nên động tác rất đa dạng, phong phú, cần có tính linh hoạt thần kinh rất cao, cho nên tập luyện phải cần có thời gian dài.

*** Căn cứ vào sự phát triển các tố chất thể lực**

Do các bài tập trong các môn thể thao rất đa dạng, khi cơ hoạt động biểu hiện tố chất vận động và năng lực vận động không giống nhau. Song chúng ta biết rằng năng lực vận động được biểu hiện qua 5 tố chất như: sức mạnh, sức nhanh, sức bền, mềm dẻo và linh hoạt.

Ngày nay, người ta thường gộp sức nhanh và sức mạnh thành một tố chất nhanh - mạnh; đồng thời cũng gộp tố chất mềm dẻo, khéo léo, linh hoạt và một phần tố chất nhanh -mạnh thành tố chất khả năng phối hợp vận động.

Như vậy trong thực tiễn thể thao người ta quan tâm đến ba tố chất là: Tố chất nhanh-mạnh, tố chất bền và tố chất khả năng phối hợp vận đông.

2.1.2. Đặc tính sinh lý của các bài tập động có chu kỳ

*** Bài tập công suất tối đa**

Hệ cơ bắp: hoạt động mãnh liệt nhất. Hệ hô hấp: Tần số hô hấp ít nhất.

Hệ tuần hoàn:

+ Mạch đập: 180 – 200 lần/phút.

+ Huyết áp tối đa: 180 – 200 mmHg.

+ Huyết áp tối thiểu tăng: 5 – 15 mmHg.

+ Thể tích tâm thu tăng lên ít nhiều.

Nợ oxy (100m) khoảng 8 -10 lít, tỷ lệ nợ 95 – 98% .

Trạng thái hoạt động yếm khí chiếm 90 – 100% , năng lượng cung cấp chủ yếu nhờ hệ phốt phát, đạt 120kcalo/ phút.

Nồng độ acid lactic 5 – 8 mmol / lít.

Môn thể thao đặc trưng như: chạy 100m, 200m, bơi 50m, xe đạp tốc độ 200m, 500m v..v..

*** Bài tập với công suất dưới tối đa**

Hệ cơ bắp: Hoạt động mãnh liệt.

Hệ hô hấp: tăng cao tối đa sau 3 – 4 phút. Hệ tuần hoàn:

+ Mạch đập: 180 – 200 lần/phút.

+ Huyết áp tối đa: 180 – 200mmHg.

+ Huyết áp tối thiểu: tăng 5 mmHg hoặc không đổi.

+ Thể tích phút: 35 – 40 lít/phút. Nợ oxy: 37 lít (cự ly 400m).

Năng lượng tiêu hao: 25 – 40 kcalo/phút, năng lượng cung cấp bằng con đường ATP+CP chiếm 80% , đường phân yếm khí 15% , đường phân ưa khí chiếm 5%. Nếu hoạt động kéo dài 3 – 4 phút thì con đường phân giải ATP+CP chiếm 20%, đường phân yếm khí chiếm 55% , đường phân ưa khí chiếm 25% .

Năng lượng tiêu hao 25 – 40 kcalo/phút. Thể tích phút: 35 – 40 lít / phút. Số lượng hồng cầu, bạch cầu, hemoglobin trong một đơn vị thể tích máu tăng lên. Môn thể thao đặc trưng như: chạy 400m, 800m, 1500m, bơi 200m, đua xe đạp tốc độ 1km v..v..

*** Bài tập công suất lớn**

Hệ cơ bắp: hoạt động mãnh mẽ.

Hệ hô hấp: thể tích hô hấp 130 – 160 lít / phút. Hấp thụ oxy tối đa đạt 80%. (80% VO_2 max)

Hệ tuần hoàn:

+ Mạch đập: 180 – 200 lần/phút.

+ Huyết áp tối đa: 180 – 200 mmHg.

+ Huyết áp tối thiểu thường giảm.

+ Thể tích phút 25 – 35 lít/phút.

Trao đổi năng lượng: nguồn ATP+CP chiếm 5 – 10%, đường phân yếm khí chiếm 15 – 20% , đường phân ưa khí chiếm 70 – 80% .

Các môn thể thao đặc trưng như: chạy 3000m, 10.000m, bơi 800m, 1500m v..v..

4. Bài tập công suất trung bình

Hệ cơ bắp: hoạt động trung bình.

Hệ hô hấp: tăng tối đa, nhu cầu oxy 3-4 lít/phút.

Hấp thụ oxy tối đa đạt 60 - 80% . (60-80% VO_2 max) Hệ tuần hoàn:

+ Mạch đập: 165 – 180 lần/phút.

+ Huyết áp tối đa: 160 – 180 mmHg.

+ Huyết áp tối thiểu giữ nguyên hoặc giảm 5mmHg. Nguồn cung cấp năng lượng 90% là ưa khí.

Nhiệt độ cơ thể tăng 39^0C – 40^0C.

Mất nước và muối khoáng, trọng lượng cơ thể có thể giảm 3 – 4 kg.

Các môn thể thao đặc trưng như: chạy việt dã, xe đạp đường dài, đi bộ thể thao..

2.1.3. Đặc tính sinh lý của nhưng hoạt động có chu kỳ với công suất biến đổi (Chu kỳ biến đổi)

Công suất biến đổi thường gặp trong các hoạt động kéo dài hơn 30 phút. Sự tăng, giảm công suất hoạt động dẫn đến một số biến đổi sinh lý đặc biệt như:

*** Đối với hệ máu**

Khi tăng công suất hoạt động chủ yếu ảnh hưởng đến huyết tương chứ không làm biến đổi các tế bào máu và hemoglobin, hàm lượng acid lactic và các sản phẩm trao đổi chất tăng. Khi công suất giảm, thành phần ban đầu của huyết tương hồi phục lại như ban đầu.

*** Đối với hệ tuần hoàn**

Khi tăng tốc độ (công suất) hoạt động, tần số đập của tim tăng lên, khi tốc độ giảm xuống thì trong 30 – 50 giây đầu nhịp tim vẫn giữ ở mức cũ, thậm chí còn tăng thêm, sau đó mới bắt đầu giảm dần. Như vậy nhịp tim giảm chậm hơn so với tốc độ hoạt động.

Huyết áp tối đa tăng nhanh khi công suất tăng lên, sau đó hơi giảm xuống khi công suất hoạt động đã ổn định.

Huyết áp tối thiểu biến đổi rất ít khi công suất thay đổi.

*** Đối với hệ hô hấp**

Tần số và độ sâu hô hấp khi công suất hoạt động tăng lên cũng tăng theo, do đó làm cho thông khí phổi biến đổi rõ rệt. Tuy nhiên nhu cầu về oxy và năng lượng khi tăng công suất hoạt động thường rất lớn, vì vậy nợ dưỡng sẽ xuất hiện.

Tần số hô hấp giảm rất chậm, chậm hơn so với nhịp tim khi giảm tốc độ vận động, do trong thời kỳ này hệ hô hấp còn phải đảm nhiệm việc trả nợ oxy.

Sự thay đổi công suất hoạt động là kích thích có ảnh hưởng tốt làm tăng điều tiết các chất hoạt hoá cao như adrenalin, các sản phẩm trao đổi chất, có tác dụng làm tăng hiệu quả các quá trình trao đổi chất và hô hấp tế bào, rút ngắn thời gian hồi phục ATP.

*** Nguyên nhân**

Nguyên nhân chính hạn chế khả năng hoạt động với công suất biến đổi của vận động viên là do cạn dự trử năng lượng.

Ngoài ra, sự mệt mỏi ở hệ thần kinh trung ương cũng có một vị trí nhất định. Trong các hoạt động loại này, các giác quan thường phải làm việc căng với sự nổ lực tâm lý lớn.

Những đặc điểm này góp phần thúc đẩy mệt mỏi xuất hiện sớm trong hoạt động công suất biến đổi.

2.1.4. Đặc tính sinh lý của hoạt động không chu kỳ và thay đổi

*** Hoạt động sức mạnh**

Hoạt động sức mạnh bao gồm các bài tập khắc phục các trọng tải khác nhau với một tộc độ và quãng đường ổn định. Ví dụ: khi cử tạ vận động viên cần phải nâng tạ với trọng lượng khác nhau lên một độ cao và bằng một tốc độ ổn định.

Các bài tập sức mạnh không có chu kỳ với trọng tải tối đa thường được thực hiện tức thời, không có giai đoạn tạo đà bằng các động tác có chu kỳ. Ở đây sức mạnh đóng vai trò quyết định trong việc đạt thành tích cao. Song ngoài sức mạnh cao, cơ bắp của vận động viên phải có tính hưng phấn rất mạnh để tạo ra một gắng sức đồng bộ và nhanh.

Hoạt động sức mạnh gây ra những biến đổi nhất định trong các hệ tim mạch, hô hấp và máu. Những thay đổi này phù hợp với đặc điểm hoạt động sức mạnh là khi thực hiện một bài tập sức mạnh bao giờ cũng có sự nín thở và trong thời điểm căng cơ tối đa, ngoài nín thở vận động viên còn tăng áp lực ở khoang ngực và bụng, tức là thở ra mạnh khi khí quản đóng chặt, mà dân gian gọi là "rặn".

Khi thực hiện những bài tập sức mạnh với trọng tải lớn, sau khi nín thở vận động viên sẽ rặn mạnh để tăng áp lực trong khoang ngực và bụng.

Hệ tuần hoàn: thể tích tâm thu giảm, nhịp tim tăng lên đến 110 lần / phút, huyết áp giảm xuống.

Hàm lượng khí CO_2 tăng cao làm cho độ pH của huyết tương càng dịch chuyển về phía acid. Lượng acid lactic tăng cao, còn nồng độ glucoza giảm.

Năng lượng tiêu hao trong hoạt động sức mạnh cao hơn mức yên tĩnh 150 lần. Năng lượng được cung cấp chủ yếu bằng ATP và CP.

Thời gian hoạt động của bài tập sức mạnh ngắn nên nợ dưỡng không lớn và được hồi phục sau vài phút.

*** Hoạt động sức mạnh - tốc độ**

Hoạt động sức mạnh - tốc độ gồm các dạng bài tập thể lực nhằm thực hiện một kỹ thuật động tác với một trọng lượng ổn định, với một vận tốc lớn nhất. Ví dụ: như các môn nhảy trọng lượng cơ thể của vận động viên luôn ổn định, độ cao hoặc độ xa của thành tích môn nhảy phụ thuộc vào tốc độ chạy đà, độ chính xác và lực giậm nhảy.

Trong hoạt động sức mạnh - tốc độ, vận động viên cần phải gắng sức ở mức tối đa. Ngoài ra hoạt động này còn đòi hỏi cơ phải có tính linh hoạt và phối hợp rất cao trong một thời gian ngắn, vì vậy chúng chúng còn thường được gọi là hoạt động sức mạch bột phát. Trong các bài tập hoạt động sức mạnh tốc độ

+ Hệ máu: hầu như không có gì biến đổi rõ rệt.

+ Hệ tuần hoàn: nhịp tim trong các môn ném đẩy biến đổi rất ít, trong các môn nhảy, đặc biệt là nhảy sào nhịp tim có thể tăng lên đến 140-150 lần/phút. Nhịp tim tăng cao khi đã kết thức bài tập sức mạnh tốc độ, huyết áp tăng tuy nhiên không cao lắm nhất là huyết áp tối đa 150-160mmHg.

+ Hệ hô hấp: tần số hô hấp tăng lên không đáng kể sau khi kết thúc hoạt động.

+ Hệ năng lượng: chủ yếu là phân giải ATP và CP dự trữ ở cơ. Nhu cầu oxy không được thoả mãn dẫn đến nợ oxy lên đến 95%, tổng nợ oxy khoảng 20-30 lít trong hoạt động kéo dài 1 phút.

+ Thân nhiệt biến đổi không đáng kể.

2.1.5. Đặc tính sinh lý của hoạt động tĩnh lực

Đặc điểm chung của gắng sức tĩnh lực là những biến đổi sinh lý biểu hiện rõ hơn sau khí gắng sức đã kết thúc

*** Hệ máu**

Biến đổi tương đối ít, hàm lượng acid lactic và các sản phẩm trao đổi chất khác tăng lên trong huyết tương, nhưng chủ yếu là sau khi gắng sưc đã kết thúc.

*** Hệ tuần hoàn**

Tần số co bóp của tim không thay đổi hoặc tăng lên không đáng kể, khi kết thúc gắng sức tĩnh lực mạch mới bắt đầu tăng rõ rệt, thể tích phút hơi giảm. Huyết áp tối đa có thể tăng hơn lên 30-50mmHg, huyết áp tối thiểu 20- 30mmHg, mức độ tăng huyết áp phụ thuộc vào khối lượng cơ bắp tham gia vào hoạt động và lực căng cơ.

*** Hệ hô hấp**

Tần số hô hấp, thể tích phút và hấp thụ oxy đều thấp hơn so với mức yên tĩnh, tất cả các chỉ số hô hấp đều tăng lên khi gắng sức tĩnh lực đã kết thúc. Như vậy trong gắng sức tĩnh lực, toàn bộ hoạt động này xảy ra bằng cách nợ dưỡng 80-90%.

Hiện tượng giảm hoạt động hô hấp trong gắng sức tĩnh lực và tăng hô hấp sau khi gắng sức kết thúc được gọi là hiện tượng "Linhard", hiện tượng này biểu hiện rõ ở những người có trinh độ tập luyện thấp.

*** Hệ năng lượng**

Nguồn cung cấp chính là phân giải ATP, CP và các chất giàu năng lượng khác.

***Hệ thần kinh**

Hoạt động thần kinh căng thẳng, mệt mỏi xuất hiện sớm và sự gắng sức tĩnh lực xảy ra rất ngắn.

2.1.6. Đặc tính sinh lý của những hoạt động định tính.

1. Khái niệm hoạt động định tính

Hoạt động định tính là những hoạt động không thể đo lường được, để đánh giá được thành tích người ta dùng cách cho điểm; những hoạt động như vậy được gọi là định tính.

2. Đặc điểm chung trong hoạt động định tính

Trong nhiều môn thể thao như thể dục dụng cụ, thể dục nghệ thuật, nhảy cầu..v..v.., thành tích thể thao rất khó đo lường được. Vì vậy những môn thể thao này, thành tích được đánh giá bằng cách cho điểm và được gọi là những

hoạt động định tính.

Trong hoạt động định tính các cơ quan như cảm thụ bản thể, thị giác, tiền đình có vai trò đặc biệt quan trọng trong điều khiển trương lực cơ, giữ thăng bằng cho cơ thể và thực hiện động tác một cách chính xác.

Các hoạt động định tính chủ yếu là hoạt động động lực, song trong nhiều môn thể thao định tính có các động tác tĩnh lực như: hãm, giữ, nâng v..v..Các tố chất co cơ như sức mạnh, tốc độ, độ linh hoạt cũng giữ một vai trò rất quan trọng trong hoạt động định tính.

3. Các biến đổi trong các cơ quan chức năng trong hoạt động định tính

Hệ máu: ít có biến đổi trong các môn có thời gian ngắn như nhảy cầu.

Hệ tuần hoàn: tần số mạch đập trong các môn có cường độ thấp tăng lên chủ yếu do cảm xúc tâm lý (nhảy cầu), các môn có cường độ cao mạch tăng lên chủ yếu do căng thẳng cơ bắp (thể dục dụng cụ). Huyết áp tối đa có thể lên đến 190-200mmHg, huyết áp tối thiểu 80-90mmHg. Thể tích tâm thu và thể tích phút cũng tăng lên song không đến mức tối đa.

Hệ hô hấp: Biến đổi phụ thuộc vào môn thể thao, trong các động tác tĩnh (treo, chống, hãm) vận động viên thường nín thở, song nhìn chung hoạt động hô hấp có tăng lên, hấp thụ oxy không thoả mãn được nhu cầu dẫn đến nợ oxy.

Hệ năng lượng: cung cấp bằng cách phân giải ATP, CP và một phần oxy hoá glucoza ưa và yếm khí.

***2.2. Cơ sở sinh lý của các tố chất* vận động và trình độ tập luyện.**

2.2.1. Cơ sở sinh lý của các tố chất vận động

Hoạt động thể lực, nhất là hoạt động thể lực trong thể dục thể thao, rất đa dạng và phức tạp, phụ thuộc vào công suất hoạt động, cơ cấu động tác và thời gian gắng sức. Mỗi một loại hoạt động đòi hỏi cơ thể phải thể hiện khả năng hoạt động thể lực của mình về một mặt nào đó.

Ví dụ: khi nâng vác một vật nặng, khi cử tạ hoặc ném đẩy, cơ thể cần phải tạo ra được một lực rất lớn để thắng lực cản, hoặc tạo cho dụng cụ một vận tốc lớn; khi đi xe đạp đường dài hệ tim – mạch và hô hấp lại phải làm việc bền bỉ để cung cấp đủ năng lượng và oxy cho cơ thể; khi thực hiện một bài tập thể thao dụng cụ các động tác lại cần phải được kết hợp rất khéo léo với nhau, v..v..Như vậy là, khả năng

haọt động thể lực có thể biểu hiện ở nhiều khía cạnh khác nhau. Hay nói một cách khác, hoạt động thể lực có thể phát triển các mặt khác nhau của khả năng hoạt động thể lực.

Các mặt khác nhau của năng lực hoạt động thể lực được gọi là các tố chất vận động. Có bốn tố chất vận động chủ yếu sau: sức mạnh, sức nhanh, sức bền và khéo léo. Trong bất kỳ hoạt động thể lực nào, các tố chất thể lực cũng không biểu hiện một cách đơn độc mà luôn phối hợp hữu cơ với nhau. Đồng thời, trong phần lớn các môn thể thao, một hoặc một vài tố chất thể lực được biểu hiện rõ rệt nhất quyết định kết quả của hoạt động chung.

Ví dụ: trong chạy việt dã, tố chất thể hiện rõ nhất là sức bên; còn trong cử tạ - sức mạnh.

Các tố chất vận động có liên quan chặt chẽ với kỹ năng vận động. Sự hình thành kỹ năng vận động phụ thuộc nhiều vào mức độ phát triển các tố chất vận động. Tuy nhiên, trong quá trình hình thành kỹ năng vận động, các tố chất vận động cũng được hoàn thiện thêm. Tùy theo nhiệm vụ cụ thể trong từng giai đoạn thể dục thể thao, sự hoàn thiện kỹ năng vận động hoặc nâng cao các tố chất vận động có thể chiếm ưu thế, song cả kỹ năng vận động và các tố chất thể lực đều là những mặt hữu cơ của khả năng hoạt động thể lực.

Mức độ phát triển các tố chất thể lực phụ thuộc vào trạng thái cấu tạo và chức năng của nhiều cơ quan và hệ cơ quan trong cơ thể. Quá trình tập luyện để phát triển các tố chất cũng chính là phát triển và hoàn thiện các hệ chức năng có vai trò chủ yếu trong mỗi hoạt động cơ bắp cụ thể. Ví dụ, sự tập luyện sức bền chủ yếu là nhằm phát triển tiết diện ngang và thay đổi cơ cấu hóa học của sợi cơ, v …v..

2.2.2. Cơ sở sinh lý của tố chất sức nhanh; mạnh; bền; khéo léo.

2.2.2.1. Cơ sở sinh lý của tố chất sức nhanh

*** Khái niệm sức nhanh**

Sức nhanh (tốc độ) là khả năng thực hiện động tác trong một khoảng thời gian ngắn nhất.

*** Phân loại sức nhanh**

+ Dạng đơn giản của sức nhanh bao gồm

Thời gian phản ứng, thời gian của một động tác đơn lẻ, tần số của hoạt

động cục bộ.

+ Dạng phức tạp

Dạng phức tạp của sức nhanh là thời gian thực hiện các hoạt động thể thao phức tạp khác nhau, như chạy 100m, tốc độ đấm trong quyền anh, tốc độ dẫn bóng trong bóng đá…

+ Mối quan hệ giữa sức nhanh đơn giản và sức nhanh phức tạp

Các dạng đơn giản của sức nhanh liên quan chặt chẽ với kết quả của sức nhanh ở dạng phức tạp. Thời gian phản ứng, thời gian của một động tác đơn lẻ hoặc tần số động tác cục bộ càng cao thì tốc độ thực hiện các hoạt động phức tạp sẽ càng cao. Song các dạng biểu hiện sức nhanh đơn giản lại phát triển tương đối độc lập với nhau. Thời gian phản ứng có thể rất tốt, nhưng động tác đơn lẻ lại chậm hoặc tần số của động tác lại thấp. Vì vậy sức nhanh là tố chất tổng hợp của cả ba yếu tố cấu thành, là thời gian phản ứng, thời gian của động tác đơn lẻ và tần số hoạt động.

*** Các yếu tố ảnh hưởng đến sức nhanh**

+ Độ linh hoạt của quá trình thần kinh

Độ linh hoạt của quá trình thần kinh thể hiện ở khả năng biến đổi nhanh chóng giữa hưng phấn và ức chế trong các tâm thần kinh. Ngoài ra, độ linh hoạt thần kinh còn bao gồm cả tốc độ dẫn truyền xung động trong các dây thần kinh ở ngoại vi. Sự thay đổi nhanh giữa hưng phấn và ức chế làm cho các nơron vận dộng có khả nặng phát xung động với tần số cao và làm cho đơn vị vận động thả lỏng nhanh, đó là các yếu tố tăng cường tốc độ và tần số của động tác. Tốc độ hưng phấn của tế bào thần kinh còn ảnh hưởng trực tiếp tới thời kỳ tiềm tang và cùng với tốc độ dẫn truyền xung động trong các dây thần kinh ngoại vi, chúng quyết định thời gian phản ứng.

+ Tốc độ co cơ

Tốc độ co cơ phụ thuộc trước tiên vào tỷ lệ sợi cơ nhanh và sợi cơ chậm trong bó cơ. Các cơ có tỷ lệ sợi cơ nhanh, đặc biệt là sợi cơ nhóm II – A có khả năng tốc độ cao hơn. Tốc độ co cơ chịu ảnh hưởng của hàm lượng các chất cao năng ATP và CP. Như đã trình bày ở các phần trên, hoạt động tốc độ với thời gian ngắn sử dụng nguồn năng lượng phân giải yếm khí ATP và CP là chủ yếu. Vì vậy,

khi hàm lượng ATP và CP trong cơ cao thì khả năng co cơ nhanh cũng tăng lên. Tập luyện sức nhanh làm cho hàm lượng ATP và CP trong các sợi cơ, nhất là sợi cơ nhóm II – A và II – B tăng lên, theo một số tác giả, hàm lượng ATP và CP có thể tăng thêm 10 – 30 % (Kox.I.M). Theo Iacoplep N.N, tốc độ co cơ còn phụ thuộc vào hoạt tính của men phân giải và tổng hợp ATP và CP. Tập luyện tốc độ có thể làm tăng hoạt tính của các men này. Trong các hoạt động thể dục thể thao, tốc độ và sức mạnh có liên quan mật thiết với nhau. Mức độ phát triển sức mạnh ảnh hưởng rõ rệt đến sức nhanh. Trong nhiều môn thể thao, kết quả hoạt động phụ thuộc không chỉ vào sức nhanh hay sức mạnh riêng lẻ mà còn phụ thuộc vào sự phối hợp hợp lý giữa hai tố chất. Các hoạt động như vậy được gọi là hoạt động sức mạnh tốc độ (ném đẩy, chạy ngắn…)

Như vậy là sức nhanh phụ thuộc chủ yếu vào tính linh hoạt của thần kinh và tốc độ co cơ. Cả hai nhóm các yếu tố ảnh hưởng đó, mặc dù có biến đổi dưới tác động của tập luyện nhưng nói chung đều là những yếu tố được quyết định bởi các đặc điểm di truyền. Do đó trong quá trình tập luyện, sức nhanh biến đổi chậm và ít hơn sức mạnh và sức bền. Cơ sở sinh lý để phát triển sức nhanh là tăng cường độ linh hoạt và tốc độ dẫn truyền hưng phấn ở trung tâm thần kinh và bộ máy vận động, tăng cường sự phối hợp giữa các sợi cơ và các cơ, nâng cao tốc độ thả lỏng cơ. Các yêu cầu nêu trên có thể đạt được bằng cách sử dụng các bài tập tần số cao, trọng tải nhỏ, có thời gian nghỉ dài.

2.2.2.2. Cơ sở sinh lý của tố chất sức mạnh

*** Khái niệm – phân loại sức mạnh**

Sức mạnh là khả năng khắc phục trọng tải bên ngoài bằng sự căng cơ. Sức mạnh mà cơ phát ra phụ thuộc vào số lượng đơn vị vận đông (sợi cơ) tham gia vào căng cơ; Chế độ co của các đơn vị vận động (sợi cơ) đó; Chiều dài ban đấu của sợi cơ trước lúc co.

Khi số lượng sợi cơ co tối đa, các sợi cơ đều co theo chế độ co cứng và chiều dài ban đầu của sợi cơ là chiều dài tối ưu thì cơ sẽ co với lực tối đa. Lực đó được gọi là sức mạnh tối đa, nó thường đạt được trong co cơ tĩnh. Sức mạnh tối đa của một cơ phụ thuộc vào số lượng sợi cơ và tiết diện ngang (độ dày) của các sợi cơ. Chúng cũng là các yếu tố quyết định độ dày của cơ; hay nói một cách khác,

là tiết diện ngang của toàn bộ cơ. Sức mạnh tối đa tính trên tiết diện ngang của cơ được gọi là sức mạnh tương đối của cơ. Bình thường sức mạnh đó bằng 0.5 – 1 kg/1cm2.

*** Các yếu tố ảnh hưởng đến sức mạnh.**

Trong thực tế, sức mạnh cơ của con người được đo khi co cơ tích cực, nghĩa là co cơ với sự tham gia của ý thức. Vì vậy, sức mạnh mà chúng ta xem xét thực tế chỉ là sức mạnh tích cực tối đa, nó khác với sức mạnh tối đa sinh lý của cơ mà ta cũng có thể ghi được bằng kích thích điện lên cơ. Sự khác biệt giữa sức mạnh tối đa sinh lý và sức mạnh tích cực tối đa được gọi là thiếu hụt sức mạnh (olifixit). Nó là đại lượng biểu thị tiềm năng về sức mạnh của cơ. Ở những người có tập luyện, thiếu hụt sức mạnh giảm đi.

Sức mạnh tích cực tối đa (trong giáo dục thể chất thường gọi là sức mạnh tuyệt đối) của cơ chịu ảnh hưởng của hai nhóm yếu tố chính là

+ Các yếu tố trong cơ ở ngoại vi

Điều kiện cơ học của sự co cơ, như cánh tay đòn của lực co cơ, góc độ tác động của lực co cơ với điểm bám trên xương, chiều dài ban đầu của cơ, độ dày (tiết diện ngang) của cơ, đặc điểm cấu tạo (cơ cấu) của các laọi sợi cơ chứa trong cơ.

+ Các yếu tố thần kinh trung ương điều khiển sự co sơ và phối hợp giữa các sợi cơ và cơ

Điều kiện cơ học của sự co cơ và chiều dài ban đầu của cơ trước khi co đã trình bày ở các chương trên. Đó là các yếu tố kỹ năng của hoạt động sức mạnh. Hoàn thiện kỹ thuật động tác chính là tạo ra điều kiện cơ học và chiều dài ban đầu tối ưu cho sự co cơ.

Do sức mạnh của cơ phụ thuộc vào tiết diện ngang (độ dày) nên khi tiết diện ngang tăng lên thì sức mạnh cũng tăng lên. Tăng tiết diện ngang của cơ do luyện tập thể lực được gọi là phì đại cơ.

Sợi cơ là một tế bào được biệt hóa rất cao. Vì vậy sợi cơ có thể phân chia để tạo ra các tế bào mới. Sự phì đại cơ xảy ra chủ yếu là do các sợi cơ có sẵn dầy lên (tăng thể tích). Khi sợi cơ đã dầy lên đến một mức độ nhất định, theo một số tác giả, chúng có thể tách dọc ra để tạo thành những sợi cơ con có cùng một đầu gân chung với sợi cơ mẹ. Sự tách sợi cơ đó có thể gặp khi tập luyện sức mạnh nặng và

lâu dài.

Sự phì đại cơ xảy ra do số lượng và khối lượng các tơ cơ, tức là bộ máy co bóp của sợi cơ, đều tăng lên. Mật độ các tơ cơ trong sợi cơ, vì vậy tăng lên đáng kể. Quá trình tổng hợp đạm trong cơ tăng lên, trong khi sự phân hủy chúng lại giảm đi hàm lượng ARN và AND trong cơ phì đại tăng cao hơn so với cơ bình thường. Hàm lượng creatin cao hơn trong cơ khi hoạt động có khả năng kích thích sự tổng hợp actin và myosin, và như vậy thúc đẩy sự phì đại cơ.

Sự phì đại cơ còn chịu ảnh hưởng của các nội tiết tố sinh dục nam – androgen sinh ra ở tuyến sinh dục nam và vỏ thượng thận. Sự phì đại cơ nêu trên được gọi là phì đại tơ cơ, khác với mọi loại phì đại cơ khác là phì đại cơ tương. Phì đại cơ tương là một loại phì đại cơ chủ yếu do tăng thể tích cơ tương, tức là bộ phận không co bóp của sợi cơ. Sự phì đại này phát sinh do hàm lượng các chất dự trữ năng lượng trong sợi cơ như glycogen, CP, myoglôbin tăng lên; số lượng mao mạch tăng lên cũng làm phì đại cơ kiểu này. Phì đại cơ tương là loại phì đại cơ thường gặp trong tập luyện sức bền, nó ít ảnh hưởng đến sức mạnh của cơ.

Đặc điểm cấu tạo của các loại sợi cơ chứa trong cơ là tỷ lệ các loại sợi chậm (nhóm I) và nhanh (nhóm II – A và II – B) chứa trong cơ. Các sợi nhanh, nhất là sợi nhóm II – B, n hư đã trình bày trong ccác phần trên (xem phần V) có khả năng phát lực lớn hơn các sợi chậm. Vì vậy, cơ có tỷ lệ các sợi nhanh càng cao thì có sức mạnh càng lớn. Tập luyện sức mạnh, cũng như các hình thức tập luyện khác, không làm thay đổi được tỷ lệ các loại sợi cơ trong cơ. Tuy nhiên, tập luyện sức mạnh có thể làm tăng tỷ lệ sợi cơ nhanh gluco phân nhóm II – B, giảm tỷ lệ sợi cơ nhanh õy hóa nhóm II – A và làm tăng sự phì đại của các sợi cơ nhanh.

Các yếu tố thần kinh trung ương điều khiển sự co cơ và phối hợp hoạt động giữa các cơ trước tiên là khả năng chức năng của nơron thần kinh vận động, tức là mức độ phát xung động với tần số cao. Như đã biết, sức mạnh tối đa phụ thuộc vào số lượng đơn vị vận động tham gia vào hoạt động. Vì vậy để phát lực lớn, hệ thần kinh cần phải gây hưng phấn ở rất nhiều nơron vận động. Sự hưng phấn đó không quá lan rộng để không gây hưng phấn các cơ đối kháng, tức là phải tạo ra sự phối hợp tương ứng giữa các nhóm cơ, tạo điều kiện cho các cơ chủ yếu phát huy hết sức mạnh. Trong quá trình tập luyện sức mạnh, các yếu tố thần kinh trung

ương được hoàn chỉnh dần, nhất là khả năng phối hợp giữa các nhóm cơ của thần kinh trung ương. Các yếu tố này làm tăng cường sức mạnh chủ động tối đa đáng kể.

Trên cơ sở các yếu tố nêu trên, cơ sở sinh lý của phát triển sức mạnh là tăng cường số lượng đơn vị vận động tham gia vào hoạt động, đặc biệt là các đơn vị vận động nhanh, chứa các sợi cơ nhóm II có khả năng phì đại cơ lớn. Để đạt được điều đó, trọng tải phải lớn để gây được hưng phấn mạnh đối với các đơn vị vận động nhanh có ngưỡng hưng phấn thấp. Trọng tải đó phải không nhỏ hơn 70% sức mạnh tích cực tối đa.

2.2.2.3. Cơ sở sinh lý của tố chất sức bền

*** Khái niệm sức bền**

Sức bền là khả năng thực hiện lâu dài một hoạt động nào đó ? Khái niệm sức bền như một tố chất thể lực, vì vậy, có tính tương đối rất cao, nó được thể hiện trong một loại hoạt động nhất định. Hay nói cách khác, sức bền là một khái niệm chuyên biệt thể hiện khả năng thực hiện lâu dài một hoạt động chuyên môn nhất định.

Trong sinh lý thể dục thể thao, sức bền thường đặc trưng cho khả năng thực hiện các hoạt động thể lực kéo dài liên tục từ 2 – 3 phút trở lên, với sự tham gia của một khối lượng cơ bắp lớn (từ1/2 toàn bộ lượng cơ bắp của cơ thể), nhờ sự hấp thụ oxy để cung cấp năng lượng cho cơ thể chủ yếu hoặc hoàn toàn bằng con đường ưa khí. Như vậy, sức bền trong thể thao là khả năng thực hiện lâu dài hoạt động cơ bắp toàn thân hoàn toàn hoặc chủ yếu mang tính ưa khí. Đó là tất cả những hoạt động ưa khí (xem chương 15), như chạy từ 1500m trở lên, đi bộ thể thao, đua xe đạp đường dài, bơi từ 400m trở lên….

*** Các yếu tố ảnh hưởng đến sức bền**

+ Khả năng hấp thụ oxy tối đa (VO2 max) của cơ thể

Mức hấp thụ oxy tối đa của một người quyết định khả năng làm việc trong điều kiện ưa khí của họ, VO2 max càng cao thì công suất hoạt động ưa khí tối đa sẽ càng lớn. Ngoài ra, VO2 max càng cao thì cơ thể thực hiện hoạt động ưa khí càng dễ dàng, và vì vậy, càng được lâu hơn. Như vậy về bản chất, sức bền chính là khả năng hấp thụ oxy tối đa của cơ thể. Điều đó giải thích tại sao các vận động viên có thành tích thể thao cao trong các môn sức bền lại có VO2 max rất cao (5 – 6

lít/phút)

+ Khả năng duy trì lâu dài mức hấp thụ oxy cao

Khả năng hấp thụ oxy tối đa (VO2 max) được quyết định bởi khả năng của hai hệ thống chức năng chính là: Hệ vận chuyển oxy, hệ hô hấp là khâu đầu tiên của hệ vận chuyển oxy. Hệ hô hấp đảm bảo việc trao đổi khía giữa không khí bên ngoài và máu, tức là làm cho phân áp oxy trong máu động mạch và duy trì ở mức cần thiết để cung cấp choc ơ và các cơ quan. Để đảm bảo được sự trao đổi khí cao, tức là đảm bảo sự phát triển sức bền, hệ hô hấp phải có những biến đổi cả về cấu tạo và chức năng nhất định. Những biến đổi đó bao gồm ba nhóm chính như sau:

+ Các thể tích khí của phổi tăng lên. Các thể tích khí của phổi, ngoại trừ khí lưu thông trong tập luyện sức bền đều tăng rõ rệt (10 – 20 %), lượng khí cặn giảm đi.

+ Công suất và hiệu quả của hô hấp ngoài tăng lên. Sự công suất và hiệu quả của hô hấp ngoài xảy ra trước tiên là do lực và sức bền của các cơ hô hấp đều tăng. Điều đó làm cho độ sâu hô hấp tăng lên đáng kể và tần số hô hấp, ngược lại, giảm đi. Ngoài các cơ hô hấp, độ đàn hồi của lồng ngực và phổi cũng thay đổi, phổi giãn nở tốt hơn trong khi hít vào, kháng trở đối với dòng không khí vào phổi giảm xuống. Các biến đổi nêu trên cuối cùng làm cho thông khí phổi, tức là lượng không khí ra vào phổi trong một phút tăng lên.

+ Tăng cường khả năng khuyếch tán của phổi. Khả năng khuyếch tán của phổi tăng lên một phần nhờ các thể tích khí của phổi tăng hơn mức bình thường. Song chủ yếu khả năng khuyếch tán của phổi tăng được là do mạng lưới mao quản trong phế nang tăng lên và do lượng máu tuần hoàn qua phổi tăng. Khả năng khuyếch tán cao của phổi làm cho oxy đi từ phế nang vào máu và làm cho máu bão hòa oxy nhanh hơn.

Hệ máu, thể tích máu và hàm lượng hemoglobin quyết định khả năng vận chuyển oxy của cơ thể, vì như ta đã biết, oxy được vận chuyển từ phổi đến các tổ chức bằng cách kết hợp với hemoglobin của hồng cầu.

Tập luyện sức bền làm tăng lượng máu tuần hoàn. Ở các vận động viên tập luyện các môn thể thao sức bền, lượng máu lưu thông trung bình cao hơn người thường và các vận động viên các môn khác khoảng 20%. Điều đó cho thấy lượng máu tuần hoàn là yếu tố quan trọng đối với sự phát triển sức bền. Lượng

máu tuần hoàn tăng lên chủ yếu là do tăng thể tích huyết tương, vì vậy độ nhớt của máu có xu hướng giảm đi. Thể tích máu tuần hoàn tăng có ý nghĩa rất quan trọng đối với khả năng vận chuyển oxy của cơ thể. Nhờ lượng máu tuần hoàn lớn mà lượng máu trở về tim cũng sẽ lớn hơn, tạo điều kiện cho thể tích tâm thu có thể tăng lên. Lượng máu tuần hoàn tăng còn cho phép tăng cường dòng máu chảy vào hệ thống mạch máu ở da. Do đó nâng cao khả năng thải nhiệt trong thời gian hoạt động kéo dài. Và cuối cùng, lượng máu tuần hoàn tăng sẽ pha loãng các sản phẩm trao đổi chất (như axít lactic) có trong máu và làm giảm nồng độ của chúng.

Hàm lượng hemoglobin quyết định khả năng kết hợp oxy, tức là khả năng vận chuyển chúng. Hàm lượng hồng cầu và hemoglobin của các vân động viên tập luyện sức bền nói chung cũng giống như ở người thường và ở các vận động viên những môn thể thao khác. Tuy nhiên, do lượng máu tuần hoàn của vận động viên tập luyện sức bền cao hơn nên số lượng hồng cầu và hemoglobin tuyệt đối của họ cũng cao hơn so với người thường. Ở người thường và ở vận động viên tập luyện các môn sức mạnh tốc độ, lượng hemoglobin trong máu khoảng 700 – 900g, trong khi ở các vận động viên tập luyện sức bền là 100 – 1200 g. Như vậy là thực tế, hồng cầu và hemoglobin có tăng lên ở các vận động viên sức bền. Song do lượng máu tuần hoàn của họ lớn hơn nên lượng hồng cầu và hemoglobin đó chỉ đủ để đảm bảo hàm lượng bình thường trong máu.

Axít lactic trong máu. Trong các hoạt động sức bền, tức là những hoạt động ưa khí, hàm lượng axít lactic trong máu tỷ lệ nghịch với thời gian vận động (xem 14.2).

Điều đó cho thấy rằng hàm lượng axít lactic cũng biểu thị khả năng hoạt động sức bền của con người.

Trong quá trình tập luyện sức bền, hàm lượng axít lactic trong cơ và máu khi thực hiện các bài tập ưa khí dưới tối đa giảm đi. Hàm lượng axít lactic trong máu vận động viên luyện tập sức bền trong những hoạt động dưới tối đa như vậy thấp hơn so với người thường và vận động viên các môn thể thao khác.

Hàm lượng axít lactic thấp của vận động viên tập luyện sức bền do các yếu tố sau đây quyết định.

Cơ bắp của vận động viên tập luyện sức bền có khả năng trao đổi chất ở

điều kiện hàm lượng oxy cao, vì vậy chúng ít sử dụng cách cung cấp năng lượng yếm khí, có nghĩa là tạo ra ít axít lactic hơn ở người thường.

Hệ vận chuyển oxy (hô hấp, máu, tuần hoàn) của vận động viên sức bền thích nghi với vận động nhanh hơn, do đó cung cấp oxy đầy đủ cho cơ thể hơn. Mà như ta đã biết, axít lactic thường được hình thành nhiều trong giai đoạn bắt đầu vận động, khi oxy chưa được cung cấp đầy đủ.

Các vận động viên tập luyện sức bền có tỷ lệ sợi cơ chậm cao và cơ tim phát triển. Các sợi cơ chậm và cơ tim có khả năng sử dụng axít lactic để làm giảm nhiên kiệu cung câp năng lượng rất tốt. Vì vậy làm cho lượng axít lactic trong cơ và máu giảm đi.

Lượng máu tuần hoàn tăng ở các vận động viên sức bền làm pha loãng axít lactíc chứa trong máu, vì vậy làm giảm nồng độ axít trong máu xuống.

Như vậy là tập luyện sức bền không chỉ làm tăng khả năng hấp thụ oxy tối đa, mà còn làm giảm lượng axít lactíc trong máu và như vậy làm tăng khả năng hoạt động ưa khí kéo dài của cơ thể. Đó là một trong những cơ chế quan trọng nhất để nâng cao sức bền của vận động viên.

Trong các bài tập ưa khí tối đa với thời gian tương đối ngắn (chạy 1500m), hàm lượng axít lactíc trong máu của vận động viên tập luyện sức bền sẽ cao hơn so với người thường. Lượng axít lactíc cao như vậy là do công suất hoạt động ưa khí tối đa (VO_2 max) của vận động viên tập luyện sức bền cao hơn của người thường rất nhiều. Thành tích haọt động càng cao, nhgiã là công suất hoạt động mà vận động viên có thể thực hiện càng cao, thì hàm lượng axít lactíc trong máu cũng sẽ càng cao.

Glucoza huyết trong các hoạt động kéo dài sẽ giảm dần (từ 80 – 120 mg% xuống 50 – 60 mg%). Trong quá trình tập luyện sức bền, sự giảm đường huyết xảy ra chậm hơn và ít hơn. Khả năng làm việc khi đường huyết giảm cũng tăng lên. Vì vậy sức bền cuả vận động viên phát triển tốt hơn.

Hệ tim – mạch. Do hô hấp ngoài thường cao hơn khả năng hấp thụ oxy của cơ thể, nên trong thực tế, khả năng vận chuyển oxy chủ yếu phụ thuộc vào tuần hoàn chứ không phải hô hấp, nhất là phụ thuộc vào khả năng đẩy máu của tim.

Trong quá trình tập luyện sức bền, hay nói cách khác, để có khả năng sức bền cao, tim và mạch máu có những biến đổi sâu sắc cả về cấu tạo và chức năng.

Những biến đổi đó biểu hiện trong yên tĩnh và trong vận động với những lượng vận động khác nhau.

Tập luyện sức bền lâu dài làm cho tim biến đổi theo hai hướng: giãn buồng tim và Phì đại ơ tim, giãn buồng tim làm cho lượng máu chứa trong các buồng tim tăng lên. Đó là yếu tố quan trọng để tăng thể tích tâm thu khi cần thiết. Phì đại cơ tim làm tăng lực bóp của tim, tức là làm tăng thể tích tâm thu.

Về mặt chức năng, tập luyện sức bền làm giảm tần số co bóp của tim khi yên tĩnh. Giảm nhịp tim là hiện tượng đặc trưng cho mức độ phát triển của sức bền, mức độ giảm nhịp tim tương ứng với VO_2 max và với thành tích trong các môn thi đấu thể thao thời gian kéo dài, như chạy maratông, đua xe đạp đường dài….

Sự giảm nhịp tim làm cho tim hoạt động kinh tế, ít tiêu hao năng lượng hơn và có thời gian nghỉ dài hơn. Sự giảm nhịp tim không làm cho thêt tích phút của máu bị giảm đi, vì đồng thời với giảm nhịp tim, lực bóp của tim, tức là thể tích tâm thu đã tăng lên do phì đại cơ tim và giãn buồng tim.

Những biến đổi về cấu tạo và chức năng trong yên tĩnh có ý nghĩa quan trọng trong việc tăng khả năg tối đa của tim trong vận động. Khi thực hiện lượng vận động ưa khí tối đa, thể tích phút tối đa của vận động viên sức bền có thể gấp đôi người thường đạt mức 38 – 40 l/phút. Thể tích phút tối đa cao như vậy ở vận động viên sức bền chủ yếu là do thể tích tâm thu tăng. Tăng thể tích tâm thu là hiệu quả chức năng quan trọng nhất của tập luyện sức bền đối với hệ tim – mạch và đối với hệ vận chuyển oxy nói chung. Thể tích tâm thu tối đa của vận động viên sức bền lên đến 190 –210ml, trong khi của người thường không quá 130ml.

Trong các hoạt động ưa khí dưới tối đa, ở mức hấp thụ oxy tương đương nhau, thể tích phút của vận động viên và của người thường nóichung không có sự khác biệt đáng kể. Song nhịp tim (mạch) của vận động viên các môn sức bền thấp hơn so với người thường (nghĩa là thể tích tâm thu cao hơn). Trình độ phát triển sức bền càng cao thì nhịp tim trong các hoạt động ưa khí dưới tối đa càng thấp.

Giảm nhịp tim trong các hoạt động ưa khí dưới tối đa là hiện tượng rõ và ổn định nhất, thể hiện trình độ phát triển sức bền. Nhịp tim thấp khi thể tích tâm thu tương đối cao thể hiện sự hoạt động kinh tế và có hiệu quả của tim.

Quá trình tập luyện thể lực làm biến đổi sự phân bổ máu giữa các cơ quan

hoạt động và không trực tiếp hoạt động. Vì vậy mà lượng máu đi đến cơ bắp trong thời gian vận động ở vận động viên sẽ nhiều hơn ở người thường. Tập luyện sức bền làm tăng lượng mao mạo ở cơ. Mạng mao mạch dầy đặc ở cơ được tập luyện là cơ chế quan trọng để phát triển khả năng hoạt động của chúng. Nhờ lượng mao mạch dầy đặc như vậy, dòng máu tối đa ở cơ của vận động viên sẽ rất lớn. Ở các vận động viên tập luyện sức bền, khả năng khuyếch tán các chất, kể cả oxy qua màng mao mạch cũng tăng lên. Vì vậy lượng oxy mà cơ có thể nhận được cao hơn.

Hệ sử dụng oxy, đặc diểm nổi bậc về cấu tạo của cơ của các vận động viên có thành tích cao trong các môn thể thao sức bền là tỷ lệ các sợi cơ chậm (nhóm I) của họ trong cơ rất cao. Giữa tỷ lệ sợi cơ chậm và VO_2 max cóa mối liên quan chặt chẽ. Những vận động viên có tỷ lệ sợi cơ chậm cao, thường có VO_2 max cũng cao. Ở các vận động viên chạy maratông trình độ cao, tỷ lệ sợi cơ chậm chiếm 80% toàn bộ số cơ có trong bó cơ, trong khi ở vận động viên chạy 100m – tỷ lệ này là 20 – 30%. Quá trình tập luyện thể lực, kể cả tập luyện sức bền, không làm thay đổi tỷ lệ các sợi cơ chậm và nhanh có trong bó cơ. Song tập luyện sức bền có thể làm tăng tỷ lệ sợi nhanh nhóm II – A và giảm tỷ lệ sợi nhanh nhóm II – B. Như vậy, tập luyện sức bền có thể làm tăng tỷ lệ các sợi cơ có khả năng trao đổi chất ưa khí, thích nghi với hoạt động sức bền.

Tập luyện sức bền còn làm cho cơ phì đại theo kiểu phì đại cơ tương. Ty lạp thể và số lượng các men trong cơ tương đều tăng lên. Điều đó làm cho khả năng hấp thụ oxy của cơ nói chung tăng lên.

Tập luyện sức bền làm tăng số lượng mao mạch trong cơ. Trung bình trên $1mm^2$ tiết diện ngang của sợi cơ ở người thường có 320 mao mạch, còn ở vận động viên là 400. Tăng số lượng mao mạch ở cơ làm tăng bề mặt khuyếch tán và rút ngắn đường đi của oxy và các chất khác nhau từ máu đến tế bào cơ. Vì vậy mà khả năng hoạt động thể lực kéo dài của cơ sẽ tăng lên.

Tập luyện không chỉ làm tăng sức bền bằng cách tăng khả năng vận chuyển oxy đến cơ thể. Trong quá trình tập luyện sức bền, ở cơ xảy ra hàng loạt các biến đổi hóa – sinh để nâng cao khả năng sử dụng oxy, tức là nâng cao sức bền của cơ thể. Trong số những biến đổi hóa – sinh ở cơ, quan trọng nhất là những biến đổi sau đây:

+ Tăng hàm lượng và hoạt tính của các men trao đổi chất ưa khí (men oxy hóa).

+ Tăng hàm lượng myoglobin trong cơ (lên từ 1.5 đến 2 lần).

+ Tăng hàm lượng các chất chứa năng lượng như glycogen và lipit (tối đa lên 50%).

+ Tăng khả năng oxy hóa đường và đặc biệt là mỡ của cơ

Qua việc xem xét đặc điểm của hệ vận chuyển oxy và hệ sử dụng oxy trong hoạt động sức bền ta thấy rằng, tập luyện phát triển sức bền gây được hai hiệu quả cơ bản nâng cao khả năng ưa khí tối đa của cơ thể và nâng cao hiệu quả (tính kinh tế) hoạt động của cơ thể trong hoạt động với công suất thấp lâu dài. Để phát triển sức bền cần phải có sự phối hợp tối ưu giữa các chức năng dinh dưỡng và vận động của cơ thể. Ngoài ra, sức bền còn phụ thuộc vào tốc độ tham gia điều hòa nội môi, đặc biệt là điều hòa thân nhiệt của các cơ quá trình thần kinh – thể dịch.

2.2.2.4. Cơ sở sinh lý của tố chất khéo léo

*** Khái niệm sự khéo léo**

Sự khéo léo là khả năng thực hiện những động tác phối hợp phức tạp và khả năng hình thành nhanh chóng những động tác mới phù hợp với yêu cầu vận động. Về bản chất, sự khéo léo là khả năng hình thành những đường liên hệ tạm thời đảm bảo cho việc thực hiện những động tác phức tạp, vì vậy, nó có liên quan với việc hình thành kỹ năng vận động.

*** Hình thức biểu hiện sự khéo léo**

Trong sự chuẩn xác của động tác về không gian và thời gian khi thời gian thực

hiện động tác bị hạn chế. Trong khả năng giải quyết nhanh và đúng những tình huống xuất hiện bất ngờ trong hoạt động.

Khéo léo thường được coi là tố chất vận động loại hai, phụ thuộc vào mức độ phát triển của các tố chất khác, như sức mạnh, sức nhanh, sức bền. Mức độ phát triển khéo léo liên quan chặt chẽ với trạng thái chức năng của hệ thần kinh trung ương.

Tập luyện phát triển sự khéo léo lâu dài làm tăng độ linh hoạt của các quá trình thần kinh, làm cho cơ hưng phấn và thả lỏng nhanh hơn. Tập luyện các bài tập chuyên môn có thể làm tăng sự phối hợp hoạt động giữa các vùng não khác nhau, do đó hoàn thiện sự phối hợp với các nhóm cơ hưởng ứng cũng như cơ đối kháng.

2.2.3. Đặc điểm sinh lý của sự phát triển các tố chất vận động.

Trong quá trình tập luyện thể dục thể thao có hệ thống, tất cả các tố chất thể lực đều được phát triển. Sức mạnh, sức nhanh, và sức bền đều có cơ sở sinh lý chung, vì vậy hoàn thiện tố chất vận động này bao giờ cũng kèm theo sự hoàn thiện tố chất vận động khác. Hiện tượng này được gọi là sự di chuyển dương tính các tố chất vận động, hiện tượng di chuyển dương tính thường xuất hiện rõ trong thời kỳ mới tập luyện có hệ thống. Trong các bài tập thể lực, các bài tập nhằm phát triển sức bền có tác dụng di chuyển dương tính rõ rệt nhất đối với các tố chất khác.Vì vậy mà các bài tập phát triển sức bền chung được coi là bài tập cơ sở để phát triển các tố chất khác và nâng cao khả năng vận động chung.

Khi việc rèn luyện thể lực đã đạt đến một trình độ tương đối cao, một số bài tập thể lực có thể ảnh hưởng xấu đến sự phát triển một tố chất nhất đinh. Ví dụ, tập luyện phát triển sức mạnh kéo dài bằng tạ có thể ảnh hưởng xấu đến sức nhanh hoặc sức bền. Hiện tượng này được gọi là sự di chuyển âm tính. Như vậy là trình độ phát triển các tố chất thể lực càng cao thì sự di chuyển dương tính các tố chất càng hạn chế, nó có thể trở thành di chuyển âm tính, cản trở sự phát triển của các tố chất khác.

Khi ngừng tập luyện một cách có hệ thống, các tố chất vận động cũng ngừng phát triển và sau một thời gian nhất định lại trở về trạng thái ban đầu. Tốc độ thoái hóa của các tố chất vận động phụ thuộc vào nhiều yếu tố, như trình độ tập luyện, đặc điểm cá nhân, mức độ hoạt động cơ bắp trong lao động và sinh hoạt… Ngay sau khi ngừng tập luyện, các tố chất giảm rất nhanh, sau đó tốc độ giảm sẽ chậm dần. Trong các tố chất vận động, sức nhanh giảm sớm nhất; sau đó đến sức mạnh và cuối cùng là sức bền.

Các tố chất vận động tăng – giảm khác nhau trong một ngày, sự dao động đó có thể đến mức 15 – 30%. Sự dao động trong ngày của các tố chất thể lực là biểu hiện của hiện tượng nhịp sinh học đặc trưng cho tất cả các sự vật và hiện tượng trong tự nhiên. Ở động vật có lẽ nó liên quan với trạng thái chức năng của hệ thần kinh trung ương. Trong các tố chất vận động, sức mạnh dao động nhiều nhất trong một ngày, sức bền và sức nhanh cũng có sự dao động, mặc dù thể hiện yếu hơn sức mạnh. Thường thường các tố chất thể lực giảm nhiều nhất trước khi đi ngủ và

sau khi vừa thức dậy.

Ngoài nhịp ngày đêm, các công trình nghiên cứu gần đây còn cho thấy, các tố chất vận động cũng như khả năng hoạt động thể lực nói chung còn biến đổi theo các nhịp sinh học khác – hàng tháng, hàng năm và nhiều năm.

2.2.4. Cơ sở sinh lý của trình độ tập luyện

*** Khái niệm trình độ tập luyện**

Mức độ thích nghi của cơ thể với một hoạt động cụ thể nào đó đạt được bằng tập luyện đặc biệt, được gọi là trình độ tập luyện. Khái niệm trình độ tập luyện bao giờ cũng liên quan đến những biến đổi về cấu tạo và chức năng xảy ra trong cơ thể dưới tác động của lượng vận động tập luyện.

*** Đặc điểm của trình độ tập luyện**

Trình độ tập luyện cơ thể được xác định thông qua các phương pháp sư phạm, tâm lý và y – sinh học. Tuy nhiên, trình độ tập luyện là một khái niệm tổng hợp, đặc trưng cho khả năng của toàn bộ cơ thể. Vì vậy nguyên lý cơ bản để xem xét trình độ tập luyện phải là nguyên tắc tổng hợp. Nghĩa là phải xem xét một cách toàn diện tất cả các mặt của cơ thể; trạng thái sức khỏe, trạng thái tâm lý, trình độ kỹ - chiến thuật, trình độ thể lực….

Trình độ tập luyện thể hiện trong một hoạt động nhất định, vì vậy trình độ tập luyện có tính chuyên môn rất cao. Để xác định trình độ tập luyện của vận động viên các môn thể thao khác nhau cần phải lựa chọn tổ hợp các chỉ tiêu sinh lý chuyên biệt đặc trưng cho môn thể thao được nghiên cứu.

Trình độ tập luyện của cơ thể có thể cao, trung bình hoặc thấp, trạng thái đó phụ thuộc vào quá trình tập luyện. Tập luyện thể thao được tiến hành nhằm đạt được thành tích thể thao cao nhất vào thời điểm nhất định. Trạng thái của vận động viên trong giai đoạn có trình độ tập luyện cao nhất được gọi là trạng thái sung sức thể thao. Trạng thái sung sức thể thao thể hiện sự phối hợp hoạt động tối ưu giữa các hệ cơ quan trong cơ thể, khả năng chức phận của các hệ được phát triển tối đa và khả năng huy động hoàn toàn các nguồn dự trữ của cơ thể. Trạng thái sung sức thể thao đạt được nhờ tác động của các lượng vận động tập luyện lớn, vì vậy nó không duy trì được lâu dài. Tuy nhiên cơ thể có thể đạt được trạng thái sung sức thể thao nhiều lần trong một năm.

Trình độ tập luyện cũng như biểu hiện cao nhất của nó là trạng thái sung sức thể thao, có thể được xác định thông qua các chỉ tiêu sinh lý nhất định. Đó là các đặc điểm cấu tạo và chức năng của các hệ cơ quan trong cơ thể. Chúng được nghiên cứu trong trạng thái nghỉ, khi thực hiện hoạt động định lượng và khi thực hiện hoạt động tối đa.

*** Các chỉ tiêu sinh lý của trình độ tập luyện trong trạng thái nghỉ**

Trình độ tập luyện của một người thể hiện thông qua đặc điểm cấu tạo và chức năng của các hệ cơ quan ngay trong trạng thái nghỉ ngơi. Tất cả những đặc điểm này đều nhằm làm cho các quá trình sinh lý trong cơ thể xảy ra tiết kiệm hơn ở trạng thái nghỉ ngơi. Điều đó đảm bảo cho cơ thể có khả năng tăng cường hoạt động trong vận động

Bộ máy vận động, quá trình tập luyện làm thay đổi cấu tạo xương; tổ chức xương dày hơn, bề mặt xương sần sùi, nhất là ở những điểm bám của cơ; tiết diện ngang của xương tăng lên làm cho độ bền cơ học của xương tăng lên.

Tập luyện làm ảnh hưởng rõ rệt đến hệ cơ, nhnữg người có tập luyện có khối lượng và thể tích cơ vân tăng lên đáng kể. Sự phì đại cơ xảy ra do tăng kích thước của từng sợi cơ, bao cơ dày lên, lượng cơ tương, số tơ cơ và các yếu tố cấu tạo khác đều tăng.

Sự phì đại cơ vân làm cho việc cung cấp máu cho chúng được cải thiện hơn. Ở các cơ được tập luyện, trong 100 sợi cơ trung bình có 98 mao mạch, trong khi ở các cơ không được tập luyện số mao mạch chỉ có khoãng 46.

Đồng thời với cấu tạo, trong cơ có tập luyện còn xảy ra những biến đổi về sinh hóa, hàm lượng đạm trong cơ tương và trong tơ cơ đều tăng. Ngoài đạm, hàm lượng các chất giàu năng lượng (miozin, creatinphotphat) và hoạt tính của các men đều tăng lên, khả năng trao đổi chất của cơ cũng được tăng lên.

Những biến đổi về cấu tạo và hóa sinh xảy ra trong cơ làm cho chức năng của cơ được tập luyện cũng thay đổi, tính hưng phấn và tính linh hoạt của cơ tăng lên. Sự phối hợp giữa các cơ co khi thực hiện động tác được hoàn thiện hơn. Tốc độ co bóp và thả lỏng của cơ tăng lên. Khả năng huy động số lượng tối đa đơn vị vận động tham gia vào co cơ tăng lên, là yếu tố quan trọng của sức mạnh cơ vân, dưới tác động của tập luyện.

Trao đổi chất và năng lượng trong cơ thể được tập luyện, dự trữ đường tăng lên, nhất là khả năng tích lũy glycogen vào gan. Điều này có ý nghĩa quan trọng để làm tăng khả năng hoạt động thể lực. Dự trữ mỡ ở cơ thể được huấn luyện, ngược lại với đường, hơi giảm đi. Ở những người được huấn luyện, chuyển hóa cơ sở vẫn ở trong giới hạn bình thường hoặc hơi giảm.

Hô hấp, tập luyện thể thao làm biến đổi cơ bản trạng thái chức năng của hệ hô hấp. Ở những người tập luyện tốt, dung tích sống có thể tăng lên đến 5 – 7 lít, nhất là ở những người tập các môn sức bền có chu kỳ. Thông khí phổi tối đa của vận động viên có thể đạt 150 – 200 lit/phút, chỉ số này tăng lên cùng với trình độ tập luyện. Quá trình tập thể thao còn làm tăng hiệu số giãn nở lồng ngực hít vào – thở ra, giảm tần số hô hấp và tăng độ sâu hô hấp.

Tim – mạch, tập luyện thể thao có hệ thống gây ra hàng loạt các biến đổi về cấu tạo, sinh hóa và chức năng cuả tim và mạch máu. Ở những người tập luyện sức bền, cơ tim phì đại rõ nét, nhất là các thành tâm thất. Hàm lượng glycogen và các loại đạm trong cơ tim tăng lên. Điều đó làm tăng lượng máu dự trữ trong tâm thất để khi vận động bổ sung cho thể tích phút của dòng máu.

Tần số co bóp của tim ở vận động viên được tập luyện thường thấp hơn so với người không tập luyện. Hiện tượng này thể hiện rõ ở những vận động luyện tập sức bền. Tuy nhiên, nhịp tim giảm quá mức có thể xuất hiện khi lượng vận động quá lớn. Vì vậy nhịp tim chậm không phải lúc nào cũng được coi là dấu hiệu của trình độ tập luyện cao.

Ở các vận động viên được tập luyện tốt, thể tích tâm thu sẽ hơi giảm khi trình độ tập luyện tăng lên, do công suất co bóp của tim giảm đi. Điều đó chứng tỏ rằng tim hoạt động kinh tế hơn trong nghỉ ngơi.

Thể tích phút của dòng máu trong nghỉ ngơi của các vận động viên trình độ cao cũng hơi thấp hơn so với người thường, do nhu cầu về máu của tổ chức thấp hơn, vì chúng sử dụng oxy từ máu tốt hơn.

Thể tích phút thay đổi trong chu kỳ huấn luyện, trong thời kỳ thi đấu nó giảm so với thời kỳ chuẩn bị. Huyết áp động mạch của vận động viên tương ứng với các giới hạn bình thường. Khi trình độ tập luyện tăng lên, huyết áp có xu hướng tăng, song vẫn nằm trong phạm vi bình thường theo lứa tuổi và giới tính.

Máu, khi trình độ tập luyện tăng thì thể tích máu chung cũng tăng lên ít nhiều. Hàm lượng hemoglobin cũng như hồng cầu trong máu đều tăng làm cho dung tích oxy của máu cũng tăng lên. Ở các vận động viên tập luyện sức bền trong thời gian dài, hàm lượng limpho (lymphocyte) có thể tăng lên.

Trong quá trình tập luyện, huyết tương thay đổi do công suất của các hệ cân bằng kiềm – toan trong máu tăng lên, dự trữ kiềm của máu cũng tăng.

*** Các chỉ tiêu sinh lý của trình độ tập luyện trong hoạt động định lượng**

Hoạt động định lượng là hoạt động tiêu chuẩn, phù hợp với mọi người có tập luyện cũng như không có tập luyện. Để cho hoạt động có thể phù hợp với mọi người, lượng vận động trong các hoạt động định lượng phải đơn giản, dễ định lượng và nói chung, không lớn, thấp hơn khả năng tối đa của con người. Trong thực tế đó là những hoạt động như đứng lên – ngồi xuống, chạy, hay nhảy tại chổ…hoạt động định lượng hay được sử dụng nhất là bước bục, đạp xe đạp lực kế và chạy trên đường chạy quay.

Khi thực hiện hoạt động định lượng phản ứng của cơ thể, thể hiện một phần trình độ tập luyện của người đó. Phản ứng của người có tập luyện nói chung khác phản ứng của người không tập luyện ở các đặc điểm sau:

+ Những biến đổi thích nghi xảy ra nhanh hơn trong thời gian bắt đầu hoạt động

+ Trong hoạt động những biến đổi chức năng xảy ra ở mức thấp hơn.

+ Quá trình hồi phục các chức năng diễn ra nhanh hơn.

Khi thực hiện hoạt động định lượng, nhịp tim của người có tập luyện hơn thấp so với người thường, thể tích tâm thu và thể tích phút tăng ít hơn, huyết áp cũng tăng không đáng kể. Các dấu hiệu trên cho thấy hệ tim – mạch của người có trình độ tập luyện thích nghi với hoạt động cơ bắp tốt hơn so với người không tập luyện.

Các biến đổi trong cơ thể ở những người có tập luyện khi thực hiện hoạt động định lượng cũng xảy ra ở mức độ thấp hơn, độ PH giảm ít hơn, hàm lượng axít lactíc trong máu nhỏ hơn, những biến đổi trong thành phần tế bào máu biểu hiện yếu hơn. Tiêu hao năng lượng trong các hoạt động định lượng của các vân động viên thấp hơn đáng kể so với người thường, tần số thở hợp lý hơn. Các chỉ số đặc trưng cho sự vận chuyển oxy, như thông khí phổi phút, nhu cầu oxy, nợ dưỡng đều thấp hơn.

Ngược lại, hệ số sử dụng oxy của vận động viên lại cao hơn so với người thường.

*** Các chỉ tiêu sinh lý của trình độ tập luyện trong hoạt động tối đa**

Trình độ tập luyện của một người không chỉ thể hiện trong trạng thái nghỉ ngơi hoặc trong hoạt động định lượng là hoạt động không lớn lắm. Điều quan trọng nhất là phản ứng thích nghi của cơ thể đối với hoạt động tối đa, chúng thể hiện rõ nhất trình độ tập luyện của mỗi người.

Phản ứng của cơ thể đối với hoạt động tối đa, đến giới hạn, có thể nghiên cứu trong điều kiện tập luyện tự nhiên cũng như trong các thí nghiệm đặc biệt. Hoạt động tối đa được thực hiện đến mức mệt mỏi hoàn toàn. Chỉ có trong điều kiện như vậy mới có thể xác định được mức dự trữ chức năng và khả năng sử dụng chúng của cơ thể.

Mức độ thích nghi của cơ thể với hoạt động cơ bắp căng thẳng phụ thuộc vào trạng thái sức khỏe, trình độ tập luyện và chuyên môn tập luyện. Trong hoạt động tối đa, các chức năng sinh lý biến đổi rất rõ rệt, công suất càng lớn thì những biến đổi càng mạnh. Vận động viên có trình độ tập luyện cao, có khả năng hoạt động tối đa cao hơn nhiều so với người bình thường. Vì vậy biến đổi chức năng của họ nói chung đạt mức cao hơn người bình thường.

Hệ máu

Hàm lượng acid lactic trong máu tăng cao, ở vận động viên có trình độ cao hàm lượng acid lactic trong máu có thể tăng lên đến 300mg trong 100ml máu, trong khi người bình thường phải ngừng vận động khi hàm lượng acid lactic máu đạt khoảng 150mg trong 100ml máu. Những vận động viên có trình độ tập luyện cao có thể chịu đựng được sự giảm độ pH từ 7,36 xuống 7,00 trong hoạt động tối đa.

Trong những hoạt động kéo dài đường huyết có thể giảm, vận động viên có thể tiếp tục hoạt động ngay cả khi đường huyết giảm đến 50mg/100ml máu (mức bình thường từ 100mg – 120mg/ 100ml máu). Những người không tập luyện thì không thể hoạt động trong nhuãng điều kiện như thế.

Hệ tim - mạch

Mạch đập trong hoạt động tối đa tần số co bóp của tim đạt mức 190–220 lần/phút, nhìn chung không khác nhau so với người bình thường. Thể tích tâm thu trong hoạt động tối đa của người có tập luyện tăng đến chỉ số cao hơn so với

người không tập. Thể tích phút của dòng máu của người có tập luyện có thể tăng gấp 10 lần so với lúc yên tĩnh. Huyết áp: trong hoạt động tối đa biến đổi của huyết áp có sự khác nhau giữa người có tập luyện và người không tập luyện. Ở vận động viên huyết áp tối đa tăng nhanh và giữ ở mức 180 – 220 mmHg trong suốt thời gian hoạt động, trong khi đó ở người bình thường huyết áp tối đa tăng chậm và không duy trì được lâu. Huyết áp tối thiểu nói chung là ít biến đổi trong hoạt động căng thẳng.

Hệ hô hấp

Trong hoạt động tối đa thể tích phút đạt giá trị cao nhất của mỗi người, trình độ tập luyện càng tốt thì thể tích hô hấp phút càng cao. Chỉ số oxy mạch, là một chỉ số quan trong để đánh giá trình độ tập luyện, chỉ số oxy mạch được tính bằng hấp thụ oxy trên tần số mạch trong một phút. Chỉ số oxy mạch tối đa sẽ bằng hấp thụ oxy tối đa chia cho tần số mạch trong điều kiện hấp thụ oxy tối đa. Chỉ số oxy mạch của vận động viên lớn hơn rất nhiều so với người bình thường và có thể đạt đến 30ml oxy trên một lần co bóp của tim. Hấp thụ oxy trong hoạt động tối đa tăng lên không chỉ do tăng thể tích phút của dòng máu và thể tích hô hấp, mà còn tăng sự chênh lệch oxy giữa máu động mạch và tĩnh mạch. Lượng oxy mà cơ nhận được càng lớn từ 100ml máu thì sự chênh lệch về hàm lượng oxy trong máu động mạch và tĩnh mạch càng lớn. Trong hoạt động tối đa, nợ dưỡng của vận động viên cũng đạt khá cao, có thể lên đến 10 – 13 lít, trong khi người bình thường chỉ có thể chịu đựng nợ dưỡng không quá 5 lít. Quá trình hồi phục sau hoạt động tối đa của các vận động viên chậm hơn so với người bình thường.

2.3. Đặc điểm các trạng thái sinh lý của cơ thể xuất hiện trong hoạt động thể dục thể thao

2.3.1. Trạng thái trước vận động và khởi động

*** Trạng thái trước vận động**

Trạng thái trước vận động là trạng thái đặc biệt của cơ thể xuất hiện trước một hoạt động thể thao (thi đấu, tập luyện). Các biến đổi trước vận động của các quá trình sinh lý có thể xảy ra trước khi bắt đầu vận động vài giờ, vài ngày, thậm chí nhiều ngày. Phụ thuộc vào thời gian xuất hiện, trạng thái trước vận động được chia ra làm trạng thái trước thi đấu, trạng thái trước xuất phát. Các trạng thái này đều là những giai đoạn biến đổi của trạng thái trước vận động.

Những biến đổi xảy ra trong cơ thể trước vận động rất đa dạng và xuất hiện ở hầu hết các chức năng của cơ thể. Các biến đổi đó thường là tăng cường hưng phấn của các trung tâm thần kinh, tăng cường trao đổi chất, tăng nhịp tim và sự trao đổi khí, thân nhiệt tăng,… Sự tăng cường đó có thể đạt tới mức rất cao. Ví dụ, hấp thụ oxy có thể đạt 500 – 600 ml/phút, tức là gấp 2 – 3 lần so với mức bình thường. Mức độ biến đổi chức năng trong trạng thái trước vận động phụ thuộc vào tính chất của cuộc thi đấu sắp tới, điều kiện tập luyện thi đấu, thái độ và trình độ của vận động viên và các yếu tố khác nữa. Ở các vận động viên có trình độ cao, các biến đổi xảy ra sát ngày thi đấu hơn và nhiều khi mạnh hơn so với các vận động viên có trình độ thấp. Những biến đổi trước vận động làm cho cơ thể hoạt động ở mức gần với vận động hơn và giúp cho việc thực hiện hoạt động được dễ dàng, sự thích nghi với vận động xảy ra nhanh hơn.

Sự biến đổi chức năng trước vận động xảy ra theo cơ chế phản xạ có điều kiện, kích thích có điều kiện ở đây là ý nghĩa về sự vận động sắp tới, hình ảnh sân vận động hoặc dụng cụ thi đấu,…

Mức độ và tính chất của những biến đổi trước vận động thường tương ứng với những biến đổi sẽ xảy ra trong vận động. Ví dụ, trước khi chạy cự li ngắn nhịp tim sẽ tăng nhiều hơn là trước khi chạy cự li dài, vì trong chạy cự li ngắn nhịp tim sẽ tăng cao hơn trong chạy cự li dài. Như vậy là các biến đổi trước vận động có tính đặc hiệu, đặc trưng cho hoạt động sắp tới, mặc dù về lượng, chúng nhỏ hơn khi thực sự vận động.

Trạng thái trước vận động có thể ảnh hưởng khác nhau đến thành tích thể thao, trạng thái trước vận động có thể có ba loại.

+ Trạng thái sẵn sàng

Trạng thái sẵn sàng là trạng thái trước vận động hợp lý, trong trạng thái này, hưng phấn của hệ thần kinh tăng lên vừa phải, các biến đổi chức năng dinh dưỡng và vận động tương ứng với hoạt động sắp tới. Cảm xúc của vận động viên hưng phấn vừa phải, ham muốn thi đấu, trạng thái sẵn sàng đảm bảo cho cơ thể hoạt động tốt nhất trong thi đấu.

+ Trạng thái bồn chồn hay còn gọi là trạng thái sốt trước vận động

Trạng thái bồn chồn hay còn gọi là trạng thái sốt trước vận động, trong

trạng thái này vận động viên hưng phấn quá mức, dễ kích động. Những biến đổi chức năng xảy ra quá mạnh, nhiệt độ cơ thể tăng cao, những biến đổi đó làm hao phí năng lượng dự trữ của cơ thể và làm mất sự cân bằng của các quá trình thần kinh. Vận động viên dễ phạm sai lầm về kỹ thuật và chiến thuật trong thi đấu. Nói chung trạng thái bồn chồn có ảnh hưởng xấu đến thành tích thể thao, chỉ trừ ở một số ít vận động viên có loại hình thần kinh mạnh thì sự hưng phấn quá mức mới không làm giảm, mà ngược lại, còn tăng thành tích thi đấu thể thao.

+ Trạng thái thờ ơ

Trạng thái thờ ơ là trạng thái trước khi thi đấu có quá trình ức chế chiếm ưu thế trong hệ thần kinh. Sự ức chế này thường xảy ra sau khi hưng phấn quá mạnh trên giới hạn, trong trạng thái thờ ơ, những biến đổi về chức năng vận động và dinh dưỡng đều thể hiện yếu, có sự rối loạn phối hợp giữa các chức năng, vận động viên có trạng thái cảm xúc trầm buồn, sợ thi đấu, sợ giao tiếp. Trạng thái thờ ơ làm giảm sút thành tích thể thao, nhất là trong những môn thể thao có thời gian thi đấu ngắn.

Các trạng thái trước vận động có thể điều chỉnh được bằng nhiều biện pháp khác nhau, phụ thuộc vào đặc điểm của trạng thái và đặc điểm loại hình thần kinh của vận động viên. Do sự ảnh hưởng của chúng đối với thành tích thể thao nên hiện nay trạng thái trước vận động của vận động viên được kiểm soát rất chặt chẽ và là một nội dung quan trọng của công tác huấn luyện.

*** Đặc tính sinh lý của khởi động**

Khởi động là thực hiện một tổ hợp các động tác chuẩn bị trước một buổi tập luyện hoặc thi đấu thể thao. Khởi động được sử dụng để rút ngắn quá trình thích nghi của cơ thể với vận động, chuyển tất cả các chức năng của cơ thể từ trạng thái yên tĩnh sang trạng thái vận động.

Cơ chế tác động của khởi động đối với khả năng hoạt động thể lực rất đa dạng, có thể quy nạp các tác động đó vào những hiệu quả cơ bản sau:

Khởi động tăng cường tính hưng phấn của các trung tâm thần kinh và tăng cường hoạt động của các tuyến nội tiết, vì vậy tạo điều kiện tối ưu để thúc đẩy quá trình điều hòa chức năng trong hoạt động thể lực, củng cố các phản xạ vận động cần thiết.

Khởi động tăng cường hoạt động của toàn bộ hệ thống đảm bảo dinh dưỡng và vận chuyển oxy của cơ thể (hệ tim – mạch - hô hấp). Tăng thông khí phổi, tốc độ trao đổi giữa phế nang và máu tăng, tăng thể tích tâm thu và tần số co bóp của tim, tăng huyết áp và dòng máu tĩnh mạch trở về tim, tăng số lượng mao mạch tích cực để tăng dòng máu đi đến tim, phổi và cơ. Toàn bộ các tác động nêu trên đều nhằm cung cấp oxy tốt hơn cho các tổ chức, rút ngắn quá trình thích nghi đối với trạng thái vận động của cơ thể.

Khởi động tăng cường dòng máu ở da và thúc đẩy quá trình tiết mồ hôi, vì vậy có ảnh hưởng tốt đối với quá trình trao đổi nhiệt trong vận động.

Khởi động làm tăng nhiệt độ của cơ, tăng khả năng co rút và tốc độ các phản ứng hóa sinh của cơ, nâng cao khả năng đàn hồi của dây chằng và khớp, tăng độ linh hoạt và tiết dịch ở khớp. Nói chung các tác động nêu trên làm tăng khả năng hoạt động của bộ máy vận động và ngăn ngừa chấn thương.

+ Khởi động chung

Khởi động chung nhằm tăng nhiệt độ cơ thể, tăng hưng phấn hệ thần kinh trung ương và chức năng của hệ vận chuyển oxy, tăng cường trao đổi chất trong cơ thể. Trong khởi động chung thường sử dụng các bài tập phát triển chung đa dạng, có tác động lên toàn bộ cơ thể, đặc biệt là hệ tim – mạch và hô hấp.

+ Khởi động chuyên môn

Khởi động chuyên môn thường được tiến hành sau khởi động chung. Khởi động chuyên môn có nhiệm vụ chuẩn bị cho cơ thể thực hiện một hoạt động chuyên môn cụ thể. Vì vậy, nó phải tương ứng về mặt đặc điểm cơ cấu vận động với bài tập sắp tới. Trong phần khởi động này thường có các động tác phối hợp kỹ thuật phức tạp và các động tác chuyên môn với dụng cụ chuyên môn.

Nội dung, thời gian cũng như khoảng cách giữa khởi động và hoạt động chính thức (trọng động) có thể rất khác nhau phụ thuộc vào hàng loạt yếu tố, như đặc điểm hoạt động trọng động, đều kiện môi trường bên ngoài, trình độ và đặc điểm tâm lý của vận động viên,… đôi khi còn phụ thuộc vào cả ý đồ chiến thuật của huấn luyện viên. Về nguyên tắc, khởi động phải vừa đủ nhưng không gây mệt mỏi cho vận động viên. Trong thực hành đó là khi vận động viên bắt đầu ra mô hôi và với thời gian khoảng 10

– 30 phút. Hiệu quả của khởi động phụ thuộc vào thời gian giãn cách giữa nó và trọng động, bởi vì như đã biết, các hiện tượng lưu dấu vết chỉ có thể duy trì trong một thời gian nhất định. Thời gian giãn cách này cũng có thể khác nhau phụ thuộc vào các yếu tố đã nêu ở trên. Trong thực tế thời gian đó vào khoảng 3 – 10 phút.

Vai trò của khởi động cũng rất khác nhau trong các môn thể thao khác nhau. Khởi động có ảnh hưởng rõ rệt nhất trong các môn sức mạnh tốc độ có thời gian tương đối ngắn và các môn có sự phối hợp vận động phức tạp. Khi nhiệt độ môi trường bên ngoài quá cao (36^0 trở lên) khởi động có thể có ảnh hưởng xấu đến thành tích thi đấu trong các cự li dài và đường trường.

2.3.2. trạng thái bắt đầu vận động và vận động.

Trạng thái bắt đầu vận động.

Trạng thái bắt đầu vận động là giai đoạn đầu tiên của những biến đổi chức năng trong hoạt động thể lực. Về bản chất, trạng thái bắt đầu vận động là giai đoạn thích nghi của cơ thể với những yêu cầu cao của vận động.

Trong quá trình bắt đầu vận động, từng chức năng cũng như toàn bộ cơ thể có những biến đổi đáng kể nhằm đảm bảo cho việc thực hiện hoạt động cơ bắp. Toàn bộ những biến đổi đó đều nhằm một mục đích là tìm ra một mức hoạt động phối hợp mới, phù hợp với yêu cầu của vận động. Vì vậy trong trạng thái bắt đầu vận động xảy ra các quá trình sau:

Biến đổi sự điều khiển thần kinh và thần kinh thể dịch đối với chức năng vận động và dinh dưỡng phù hợp với yêu cầu vận động.

Xác định cơ cấu động tác (tốc độ, lực, nhịp điệu, tính chất, hình thức,…) phù hợp với nhiệm vụ vận động.

Nâng cao các chức năng dinh dưỡng (tim – mạch, hô hấp, trao đổi chất, điều nhiệt,…) đến mức cần thiết để đảm bảo nhu cầu dinh dưỡng của vận động.

Các quá trình nêu trên xảy ra đồng thời và liên quan hữu cơ với nhau. Sự biến đổi trong quá trình này tạo điều kiện để quá trình kia có thể tiến hành một cách thuận lợi. Quá trình bắt đầu vận động là một trạng thái có tính qui luật, đặc trưng cho nhiều loại hoạt động thể lực cũng như trí óc. Sự thích nghi của cơ thể đối với hoạt động thể lực trong trạng thái bắt đầu vận động xảy ra dần dần, trong một khoảng thời gian nhất định. Tức là trong hoạt động thể lực nhất thiết phải xảy ra

một giai đoạn bắt đầu vận động, mặc dù sự biểu hiện và thời gian của nó có thể khác nhau. Sự biến đổi chức năng trong trạng thái bắt đầu vận động tuân theo một số qui luật sau:

Sự biến đổi tăng cường các chức năng xảy ra không đồng bộ, tức là sự thay đổi chức năng xảy ra không cùng một lúc. Các chức năng vận động biến đổi nhanh hơn so với các chức năng dinh dưỡng. Trong một chức năng, có chỉ số biến đổi nhanh trong khi chỉ số khác lại biến đổi tương đối chậm hơn. Ví dụ, tần số co bóp của tim tăng nhanh hơn so với lực co bóp của tim và huyết áp, thông khí phổi tăng nhanh hơn hấp thụ oxy,…

Tốc độ biến đổi các chức năng sinh lý tỷ lệ thuận với cường độ (công suất) hoạt động trong trạng thái bắt đầu vận động. Nghĩa là, công suất hoạt động càng lớn thì sự tăng cường chức năng ban đầu vận động tỷ lệ nghịch với công suất (cường độ) vận động.

Ví dụ, trong chạy maratong, thời gian để đạt mức hấp thụ oxy cần thiết là 7 – 10 phút, còn trong chạy 1500 m thì thời gian đó khoảng 1,5 – 2 phút.

Trong trạng thái bắt đầu vận động, các chức năng sinh lý được tăng cường không đều. Ngay sau khi xuất phát, các chức năng được tăng lên rất nhanh, sau đó sự tăng cường đó sẽ chậm dần. Hiện tượng tăng cường không đều thể hiện rõ nhất trong các chức năng dinh dưỡng. Ví dụ, trong sự biến đổi tần số co bóp của tim khi hoạt động với công suất 1000 kgm/phút, ở 2 phút đầu mạch tăng từ 90 đến 150 lần/phút, sau đó từ phút hoạt động thứ ba đến phút thứ tám mạch chỉ tăng từ 150 đến 170 lần/phút. Trên cơ sở của qui luật tăng cường không đều, người ta thường chia trạng thái bắt đầu vận động ra làm hai giai đoạn, là giai đoạn phát động nhanh và giai đoạn phát động chậm.

Sự cung cấp năng lượng trong trạng thái bắt đầu vận động chủ yếu do quá trình yếm khí (không có oxy) đảm nhiệm. Do hoạt động của hệ tim - mạch và hô hấp, là những hệ đảm nhiệm việc vận chuyển oxy đến cơ, thích nghi với vận động tương đối chậm, nên vào thời kỳ đầu của bất kỳ hoạt động thể lực nào cơ bắp cũng được cung cấp năng lượng bằng phân giải ATP và CP, hoặc phân giải đường yếm khí tạo axít lactic và như vậy sẽ tạo ra sự nợ dưỡng.

Trạng thái bắt đầu vận động chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố khác nhau.

Trạng thái bắt đầu vận động khi thực hiện các hoạt động phối hợp phức tạp sẽ dài hơn so với khi thực hiện các hoạt động đơn giản. Vận động viên có trình độ huấn luyện càng cao thì trạng thái bắt đầu vận động xảy ra càng ngắn. Các biện pháp xoa bóp, lý liệu pháp, khởi động,…đều có tác động nhất định đối với trạng thái bắt đầu vận động.

2. Cực điểm và "hô hấp thứ hai".

Trong những hoạt động thể lực căng thẳng và kéo dài, sau khi bắt đầu vận động vài phút, trong cơ thể vận động viên có thể xuất hiện một trạng thái tạm thời đặc biệt gọi là "cực điểm". Trong trạng thái "cực điểm", về chủ quan, vận động viên cảm thấy tức ngực, khó thở, chóng mặt, đánh trống ngực, đau ở bụng, ở cơ, muốn bỏ cuộc, các dấu hiệu bên ngoài của "cực điểm" gồm có thở nhanh và nông, mạch nhanh, hàm

lượng CO_2 trong máu và trong khí thở ra tăng cao, độ pH của máu giảm, mồ hôi ra nhiều,… Sự phối hợp động tác và khả năng vận động có thể giảm sút tạm thời.

Nguyên nhân của trạng thái "cực điểm" là sự hỗn loạn điều hòa chức năng tạm thời do nhu cầu của các cơ rất cao mà khả năng của hệ vận chuyển oxy chưa kịp đáp ứng. Vì vậy mà các sản phẩm trao đổi chất yếm khí bị tích tụ lại trong cơ và máu, gây ra những biến đổi xấu nêu trên.

Để khắc phục "cực điểm", vận động viên cần có những nổ lực ý chí rất lớn. Nếu vẫn tiếp tục hoạt động, "cực điểm" sẽ chuyển sang một trạng thái dễ chịu, hô hấp trở lại bình thường, thông khí phổi giảm xuống, nhịp thở giảm, độ sâu hô hấp tăng lên, nhịp tim giảm, hàm lượng CO_2 trong máu và khí thở ra giảm, độ pH máu tăng lên, mô hôi ra nhiều. Trạng thái dễ chịu này được gọi là "hô hấp lần thứ hai" hay hiện tượng "thoát cực điểm". Nó chứng tỏ rằng cơ thể đã tìm ra được sự phối hợp các khả chức năng chức phận của cơ thể đáp ứng được những yêu cầu cao của vận động .

"Cực điểm" không nhất thiết phải xuất hiện trong hoạt động thể lực, thường thường, "cực điểm" hay xuất hiện ở những người tập luyện kém hay khởi động không đầy đủ. Thời điểm xuất hiện "cực điểm" phụ thuộc vào công suất và thời gian hoạt động. Trong chạy 5000m "cực điểm" thường xuất hiện vào phút thứ 4 -6. Nếu cự ly dài hơn thì "cực điểm" xuất hiện muộn hơn.

2.3.3. Trạng thái ổn định và khi mệt mỏi

*** Trạng thái ổn định**

Trong các hoạt động thể lực kéo dài, tức là trong các hoạt động ưa khí công suấtlớn hoặc trung bình, sau trạng thái bắt đầu vận động các chức năng của cơ thể sẽ ổn định ở một mức nhất định. Giữa cơ và các cơ quan nội tạng hình thành một sự phối hợp tối ưu để bảo đảm các nhu cầu dinh dưỡng cho vận động. Trạng thái tương đối ổn định về chức năng khi thực hiện các hoạt động thể lực tương đối nhỏ kéo dài nêu trên được gọi là trạng thái ổn định. Trạng thái ổn định có thể có hai loại: ổn định thật và ổn định giả.

+ Trạng thái ổn định thật

Trạng thái ổn định thật xuất hiện trong hoạt động thể lực với công suất trung bình, khi nhu cầu về oxy và các nhu cầu về dinh dưỡng khác nhỏ hơn khả năng tối đa của cơ thể. Do được cung cấp oxy đầy đủ, năng lượng để hoạt động được cung cấp chủ yếu bằng con đường ưa khí, nợ dưỡng không đáng kể, các chỉ tiêu sinh lý khác đều duy trì ở một mức tương đối ổn định.

+ Trạng thái ổn định giả

Trạng thái ổn định giả xuất hiện trong các hoạt động công suất lớn hoặc dưới cực đại kéo dài. Do công suất hoạt động lớn nhu cầu về oxy cũng như các nhu cầu về trao đổi chất khác rất cao, nên trong ổn định giả các chỉ tiêu sinh lý, nhất là hấp thu oxy, cũng vẫn được duy trì ổn định ở mức tối đa hoặc gần tối đa, mặc dù vẫn chưa đáp ứng đủ nhu cầu của cơ thể. Vì vậy trong ổn định giả, nợ dưỡng tăng dần và ngày càng lớn, năng lượng được cung cấp chủ yếu bằng các phản ứng yếm khí. Hoạt động trong trạng thái ổn định giả thường không thể kéo dài quá lâu.

Trong thực tế tập luyện và thi đấu thể thao hầu như không thể xác định được trạng thái ổn định thật, vì vận động viên luôn cố gắng tăng tốc độ hoặc công suất hoạt động để đạt thành tích thể thao cao hơn, tức là luôn hoạt động ở trên mức tối đa của cơ thể. Vì vậy sau trạng thái bắt đầu vận động, trạng thái tiếp theo của cơ thể vận động viên sẽ là trạng thái ổn định giả.

*** Trạng thái mệt mỏi**

Hoạt động thể lực, ngay cả trong những điều kiện tốt nhất, cũng không thể kéo dài mãi, dần dần sẽ xuất hiện một trạng thái đặc biệt của cơ thể, là mệt

mỏi.

Mệt mỏi là trạng thái sinh lý của cơ thể biểu hiện bởi những biến đổi đặc biệt xảy ra trong các cơ quan, hệ cơ quan và cơ thể nói chung, làm giảm sút tạm thời khả năng hoạt động.

Mệt mỏi xuất hiện trong vận động, là hậu quả của hoạt động và mất đi sau khi nghỉ ngơi. Trong trạng thái mệt mỏi, cơ thể không thể duy trì cường độ hoặc chất lượng vận động ở mức yêu cầu, hoặc phải ngừng hoạt động. Mệt mỏi thể hiện ở cảm giác chủ quan mệt. Cảm giác mệt là dấu hiệu chủ quan của hiện tượng mệt mỏi khách quan, song không phải bao giờ chúng cũng tương ứng với nhau.

+ Nguyên nhân của mệt mỏi

Hoạt động thể lực rất đa dạng về tính chất và công suất, vì vậy mức độ tham gia của các cơ quan và hệ cơ quan vào mỗi loại hoạt động thể lực cũng rất khác nhau. Để thực hiện một loại thể lực nhất định, sẽ có một hệ cơ quan, hoặc một bộ máy chức năng đảm nhận vai trò chủ yến quyết định khả năng thực hiện hoạt động của cơ thể, tức là quyết định sự xuất hiện của trạng thái mệt mỏi.

Do hoạt động thể lực đa dạng và sự tham gia của các cơ quan vào mỗi một hoạt động khác nhau như vậy, nên nguyên nhân gây ra mệt mỏi cũng khác nhau. Nguyên nhân gây mệt mỏi có thể khác nhau, thứ nhất là ở địa điểm phát sinh mệt mỏi, tức là ở hệ cơ quan có những biến đổi chức năng quyết định sự xuất hiện mệt mỏi và thứ hai là cơ chế mệt mỏi, tức là những biến đổi cụ thể ở hệ cơ quan dẫn đến mệt mỏi.

Trong hoạt động thể lực, các công trình nghiên cứu cho thấy rằng mệt mỏi có thể phát sinh ở ba nhóm hệ cơ quan

+ Hệ các cơ quan điều khiển, bao gồm hệ thần kinh trung ương, hệ thần kinh dinh dưỡng và hệ nội tiết – thể dịch.

+ Hệ các cơ quan bảo đảm dinh dưỡng cho hoạt động thể lực (hệ hô hấp, tuần hoàn, máu).

+ Hệ vận động bộ máy thần kinh – cơ ngoại biên.

+ Cơ chế của nguyên nhân mệt mỏi

Cơ chế của nguyên nhân mệt mỏi là vấn đề được quan tâm từ lâu và tương đối phức tạp. Hiện nay mệt mỏi trong hoạt động thể lực được giải thích bằng bốn cơ chế cơ

bản sau

+ Mệt mỏi do trung tâm thần kinh

+ Mệt mỏi do nhiễm độc các sản phẩm chuyển hóa chất

+ Mệt mỏi do thiếu oxy trong vận động (ngạt)

+ Mệt mỏi do cạn dự trữ năng lượng.

Khi thực hiện bất kỳ một hoạt động thể lực nào, các trung tâm thần kinh, là cơ quan điều khiển cao nhất, đều có những biến đổi rõ rệt và xuất hiện rất sớm. Kích thích hoặc ức chế các trung tâm thần kinh vận động, nhất là các trung tâm ở vỏ não đều có thể làm tăng hoặc giảm khả năng vận động. Sự mệt mỏi ở trung tâm thần kinh hoạt động mạnh và kéo dài. Theo Paplôp, sự mệt mỏi này là biểu hiện của ức chế bảo vệ trên giới hạn phát sinh khi hưng phấn quá mức. Ngoài ra, các xung động hướng tâm đơn điệu hoặc cường độ mạnh đi từ các cơ quan cảm thụ ngoại biên ở cơ, dây chằng, bao khớp cũng có thể gây ức chế trên giới hạn trong các trung tâm thần kinh.

Trong hoạt động thể lực, nhất là trong các hoạt động thiếu oxy với công suất dưới cực đại, năng lượng được cung cấp chủ yếu bằng cách phân giải glucoza yếm khí. Quá trình này tạo ra một lượng axít lactic rất lớn, làm giảm độ pH của cơ thể. Axít lactic và độ pH làm hạn chế quá trình gluco phân, tức là hạn chế việc cung cấp năng lượng cần thiết để co cơ. Như vậy là việc hình thành và tích tụ acid lactic (và một số sản phẩm trao đổi chất khác) làm giảm khả năng hoạt động của cơ. Trong trường hợp này mệt mỏi xuất hiện do cơ bị nhiễm độc các sản phẩm trao đổi chất. Cơ chế nhiễm

độc chỉ có vai trò chủ yếu đối với sự phát sinh mệt mỏi trong các hoạt động được cung cấp năng lượng bằng con đường gluco phân yếm khí tạo acid lactic.

Cơ thể có các nguồn dự trữ năng lượng chủ yếu là hệ photphagen (ATP và CP) ở trong cơ và đường (glycogen và glucoza) chứa trong cơ và gan. Trong các hoạt động thể lực với công suất tối đa hoặc gần tối đa, hàm lượng ATP và CP có thể giảm đi đáng kể (50 – 90% so với mức ban đầu). Glucoza và đặc biệt là glycogen là chất chủ yếu cung cấp năng lượng trong hoạt động yếm khí cũng như ưa khí. Hàm lượng glycogen trong các cơ có thể bị phân giải hoàn toàn khi thực hiện các hoạt động thể lực công suất dưới cực đại hoặc công suất lớn. Vì vậy, việc cạn dự trữ

năng lượng được coi là một trong các cơ chế làm xuất hiện mệt mỏi trong hoạt động thể lực.

Mệt mỏi trong hoạt động thể lực còn được giải thích bằng cơ chế thiếu oxy do khả năng hạn chế của hệ vận chuyển oxy bao gồm hô hấp, tuần hoàn và máu. Sự thiếu oxy làm cho các tế bào cơ cũng như tế bào thần kinh bị "ngạt thở", gây ra hiện tượng ức chế ở trung tâm thần kinh, tích tụ acid lactic hoặc cạn dữ trữ năng lượng do không được tái tổng hợp kịp thời.

Trên cơ sở địa điểm và các cơ chế phát sinh mệt mỏi trong hoạt động thể lực, trong sinh lý học hình thành hai thuyết mỏi mệt cơ bản. Thuyết thứ nhất là thuyết thể dịch – cục bộ, cho rằng nguyên nhân mệt mỏi là do những rối loạn cục bộ nằm ở các cơ quan vận động. Thuyết thứ hai là thuyết thần kinh trung ương, giải thích sự xuất hiện mệt mỏi hoàn toàn do hoạt động của hệ thần kinh, cụ thể là của vỏ não.

Các số liệu thực nghiệm hiện nay cho thấy rằng, không thể hạn chế nguyên nhân mỏi mệt ở một cơ quan hoặc hệ cơ quan riêng lẻ nào, kể cả hệ thần kinh.

Hoạt động thể lực đòi hỏi sự tham gia của rất nhiều cơ quan và hệ cơ quan khác nhau. Vì vậy, mệt mỏi có thể xuất hiện không chỉ do những biến đổi của hệ thần kinh, mà còn do các hệ khác nữa, như cơ vân, hệ hô hấp, tim – mạch, máu, các tuyến nội tiết, v.v…

+ Các giai đoạn phát triển của mệt mỏi.

Mệt mỏi trong hoạt động thể lực phát triển theo hai giai đoạn: mệt mỏi có thể khắc phục và mệt mỏi không thể khắc phục.

Giai đoạn mệt mỏi có thể khắc phục

Trong giai đoạn mệt mỏi có thể khắc phục, khả năng hoạt động không bị giảm sút rõ rệt do thay đổi sự phối hợp của các cơ quan dưới tác động của nỗ lực ý chí. Trong giai đoạn này, khả năng hoạt động có thể được duy trì bằng cách thay đổi cơ cấu động tác. Ví dụ, khi độ dài của bước chạy giảm đi do mệt mỏi, thì trong một thời gian nhất định tốc độ chạy có thể được duy trì bằng cách tăng tần số bước chạy.

Mệt mỏi không thể khắc phục.

Mặc dù được khắc phục bằng cách nào đi chăng nữa, cơ thể cũng không

thể hoạt động mãi, cuối cùng, khả năng hoạt động cũng bị giảm xuống rồi phải ngừng hoạt động. Đó là giai đoạn mệt mỏi không thể khắc phục có tính chất bảo vệ. Mệt mỏi còn có thể xuất hiện "sơ phát" hoặc "thứ phát" ở mỗi cơ quan. Mệt mỏi sơ phát là sự giảm hoạt động của cơ quan do những biến đổi xảy ra ngay trong cơ quan đó. Ví dụ, sợi cơ không thể co lâu khi hàm lượng acid lactic trong cơ tăng cao mặc dù xung động thần kinh vẫn truyền tới cơ đầy đủ. Mệt mỏi thứ phát ở một cơ quan phát sinh do những biến đổi của các bộ phận khác gây ra. Như trong ví dụ trên, lực co cơ có thể bị giảm sút do sự điều khiển của thần kinh trung ương kém đi, trong khi trạng thái sợi cơ vẫn hoàn toàn ổn định.

+ Đặc điểm mệt mỏi trong các loại hoạt động thể lực khác nhau.

Mệt mỏi trong các hoạt động có chu kỳ.

Mệt mỏi trong các hoạt động có chu kỳ công suất tối đa thường kéo dài 10 – 30 giây, mỏi mệt xuất hiện rất nhanh. Để thực hiện hoạt động thể lực này, các trung tâm thần kinh hưng phấn rất mạnh, hoạt động của các cơ đối kháng phải phối hợp tối ưu, từ các cơ quan cảm thụ ở cơ có một luồng xung động hướng tâm rất nhanh và mạnh đi đến các trung tâm thần kinh. Vì vậy trung tâm thần kinh sớm bị ức chế, khả năng hoạt động của thần kinh giảm sút nhanh chóng. Năng lượng cung cấp cho hoạt động công suất tối đa là các photphagen (ATP và CP). Photphagen, đặc biệt là CP bị phân hủy rất nhanh. Vì vậy, cạn dự trữ năng lượng cũng làm mệt mỏi xuất hiện sớm. Như vậy là trong hoạt động có chu kỳ công suất tối đa, mệt mỏi xuất hiện chủ yếu là do ức chế các trung tâm thần kinh và cạn dự trữ năng lượng (ATP và CP).

Mệt mỏi trong các hoạt động có chu kỳ công suất dưới tối đa, trong các hoạt động có chu kỳ công suất dưới tối đa, những biến đổi ở thần kinh trung ương có vai trò quan trọng trong việc phát sinh mệt mỏi. Luồng xung động hướng tâm từ cơ quan vận động dần dần gây ức chế hoạt động của các trung tâm thần kinh. Hoạt động công suất dưới tối đa thực hiện ở điều kiện yếm khí, thiếu oxy, nợ dưỡng lớn. Các sản phẩm trao đổi chất, như acid lactic tích tụ lại gây ảnh hưởng xấu đến các trung tâm thần kinh. Như vậy là mệt mỏi trong hoạt động có chu kỳ công suất dưới tối đa xuất hiện chủ yếu do ức chế các trung tâm thần kinh và rối loạn môi trường bên trong cơ thể.

Mệt mỏi trong các hoạt động có chu kỳ công suất lớn được thực hiện ở

trạng thái ổn định giả, cơ thể ở trạng thái thiếu oxy mặc dù nợ dưỡng ít hơn trong hoạt động dưới tối đa, nhưng vẫn tương đối lớn và kéo dài, tim và bộ máy hô hấp phải làm việc rất căng thẳng. Trong máu cũng tích tụ nhiều sản phẩm trao đổi chất, hàm lượng một số nội tiết tố, nhất là hocmon tuyến thượng thận giảm xuống. Ngoài ra tác động đơn điệu và kéo dài của các xung động hướng tâm đi từ bộ máy vận động trong những cự li dài cũng gây ức chế các trung tâm thần kinh. Như vậy là trong hoạt động công suất lớn, mệt mỏi phát sinh chủ yếu là do khả năng làm việc của hệ vận chuyển oxy, mà chủ yếu là tim, bị hạn chế. Hàm lượng acid lactic cao trong cơ và màu trong cũng đóng vai trò nhất định trong việc xuất hiện mỏi mệt.

Mệt mỏi trong các hoạt động có chu kỳ công suất trung bình kéo dài hàng giờ làm giảm hàm lượng đường dự trữ trong gan và máu. Nhu cầu oxy hóa đường và nhất là mỡ đòi hỏi một lượng oxy lớn làm cho tim và hô hấp phải làm việc ở mức cao kéo dài. Mồ hôi ra nhiều trong hoạt động kéo dài có thể gây rối loạn trao đổi nước và muối khoáng cũng có thể làm cơ mệt mỏi, các xung động hướng tâm đơn điệu theo chu kỳ cũng có tác dụng gây ức chế các trung tâm thần kinh. Tuy nhiên, nguyên nhân mệt mỏi cơ bản nhất trong hoạt động công suất trung bình vẫn là cạn dự trữ đường trong cơ thể.

Mệt mỏi trong các hoạt động không có chu kỳ

Các hoạt động không có chu kỳ biến đổi theo tình huống như các môn bóng, các môn thể thao đối kháng, đòi hỏi cơ thể tiếp nhận và xử lý thông tin rất phức tạp. Vì vậy, những hoạt động này làm các giác quan cũng như não phải làm việc thẳng, chóng xuất hiện mệt mỏi. Trong một số môn như bóng đá, bóng rổ, sự thiếu oxy và tích tụ các sản phẩm trao đổi chất đóng vai trò quan trọng trong mệt mỏi tương tự như hoạt động có chu kỳ công suất dưới tối đa.

Trong các hoạt động sức mạnh và sức mạnh tốc độ, mệt mỏi có thể xuất hiện do tính hưng phấn, co bóp và tính linh hoạt của cơ giảm. Các bài tập thể thao dụng cụ đòi hỏi phải có sự phối hợp động tác nên gây mệt mỏi hệ thần kinh trung ương.

Trong các hoạt động tĩnh, cơ luôn luôn ở trạng thái căng, vì vậy luồng xung động hướng tâm đi đến trung tâm thần kinh sẽ rất mạnh. Để duy trì căng cơ tĩnh, tế bào thần kinh phải tạo ra luồng xung động có tần số cao. Do hai lý do chính này nên khả năng hoạt động của tế bào thần kinh giảm sút rất nhanh. Ngoài ra, trong

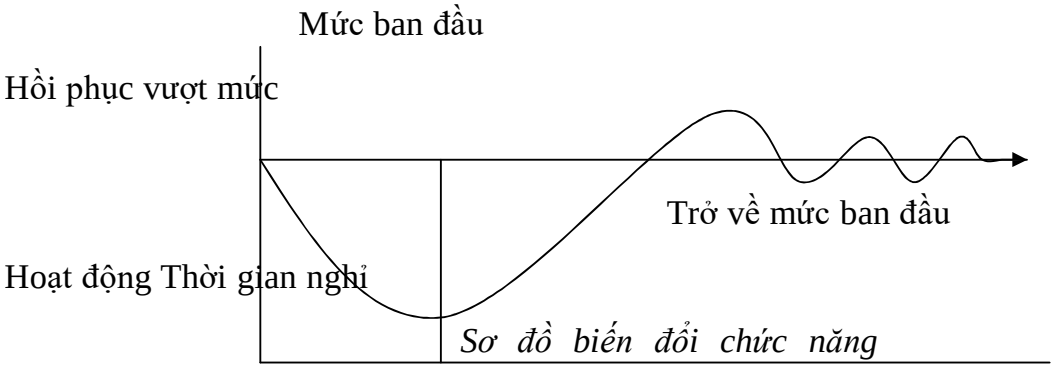
các hoạt động tĩnh lực, máu lưu thông kém do bị cơ chèn ép lên các mạch máu. Vì vậy hạn chế việc cung cấp oxy và đào thải các sản phẩm trao đổi chất. Đó cũng là một lý do gây ra mệt mỏi ở cơ.

6.3.4. Đặc tính sinh lý của quá trình phục hồi.

Sau khi ngưng hoạt động, ở các cơ quan và hệ cơ quan sẽ xảy ra những biến đổi để đưa cơ quan đó trở về trạng thái chức năng trước lúc vận động. Các biến đổi như vậy được gọi là quá trình hồi phục, còn trạng thái của cơ thể khi các quá trình hồi phục còn đang diễn ra được gọi là trạng thái hồi phục. Trong trạng thái hồi phục, cơ thể đào thải các sản phẩm trao đổi chất sinh ra trong vận động, phục hồi dự trữ các vật chất cấu trúc, năng lượng và men đã tiêu hao trong thời gian hoạt động cơ bắp. Hồi phục không chỉ là quá trình đưa cơ thể trở về trạng thái ban đầu, trong giai đoạn này còn xảy ra các biến đổi làm tăng khả năng chức phận cơ thể.

Quá trình hồi phục các chức năng của cơ thể sau hoạt động thể lực xảy ra theo một số đặc điểm chung sau: Quá trình hồi phục của từng chức năng cũng như của khả năng hoạt động thể lực nói chung xảy ra theo hình làn sóng và không đều. Như trong hình minh họa, sự hồi phục sau hoạt động thể lực xảy ra không đều mà theo một đường đồ thị hình sin, có sự dao động đáng kể về giá trị của các chỉ tiêu sinh lý, tạo nên các pha tăng, giảm các chức năng theo qui luật chu kỳ tắt dần.

Đường cong trên hình thể hiện sự hồi phục không đều về nhịp độ của chức năng hoạt động thể lực. Ngay sau hoạt động, sự hồi phục chức năng xảy ra nhanh, sau đó chậm hơn. Ví dụ, sau hoạt động tốc độ, trong 5 phút hồi phục đầu tiên, nợ dưỡng được trả nhanh hơn gấp 5 lần so với 13 phút tiếp theo.



Sơ đồ biến đổi chức năng trong và sau hoạt động thể lực

Các chức năng khác nhau, thậm chí các chỉ số sinh lý khác nhau hồi phục với tốc độ khác nhau (hồi phục không đồng bộ). Ví dụ, sau hoạt động với công suất tối đa, huyết áp trở về mức ban đầu sau 6 – 8 phút, trong khi tần số co bóp của tim – 20 phút.

Tốc độ hồi phục của phần lớn các chỉ tiêu sinh lý tỷ lệ thuận với công suất hoạt động, công suất hoạt động càng lớn, những biến đổi trong vận động xảy ra càng mạnh, thì tốc độ hồi phục càng nhanh. Trong thực hành thể thao, đặc điểm này có ý nghĩa là thời gian hoạt động tối đa càng ngắn thì giai đoạn hồi phục cũng càng ngắn. Ví dụ, giai đoạn hồi phục sau hoạt động tối đa chỉ xảy ra khoảng vài phút, trong khi giai đoạn hồi phục sau chạy maratông có thể kéo dài vài ngày.

Khả năng hoạt động thể lực và nhiều chức năng liên quan với khả năng hoạt động thể lực của cơ thể sau hoạt động với cường độ lớn không chỉ hồi phục đến mức trước vận động, mà còn vượt qua mức đó, tạo ra sự hồi phực vượt mức.

Trên cơ sở các đặc điểm trình bày ở trên, trạng thái hồi phục của cơ thể sau hoạt động thể lực có thể chia ra làm bốn giai đoạn: hồi phục nhanh, hồi phục chậm, hồi phục vượt mức, hồi phục muộn.

2.4. Đặc điểm sinh lý của thanh thiếu niên trọng tập luyện thể dục thể thao

Đặc điểm quan trọng của công việc huấn luyện thể thao cho thanh thiếu niên là quá trình huấn luyện diễn ra trên một cơ thể còn đang trưởng thành và phát triển. Điều đó làm cho công tác huấn luyện vận động viên trẻ thêm phức tạp và đòi hỏi phải nắm vững các đặc điểm lứa tuổi cũng như áp dụng chúng phù hợp với mục tiêu và nội dung huấn luyện.

Cần lưu ý rằng, trong huấn luyện thể thao đối với thanh thiếu niên, không chỉ cần quán triệt các đặc điểm sinh lý lứa tuổi, mà các đặc điểm tâm lý cũng đóng vai trò không kém phần quan trọng. Vì vậy trong khoa học thể dục thể thao thường tồn tại khái niệm tâm – sinh lý lứa tuổi. Đặc điểm tâm – sinh lý lứa tuổi được xem xét một cách hữu cơ trong toàn bộ quá trình huấn luyện, nhất là huấn luyện thể thao cho thanh thiếu niên.

Trong huấn luyện thể thao thanh thiếu niên cần phải đặc biệt lưu ý đến sự phù hợp giữa lượng vận động tập luyện và thi đấu với mức độ phát triển tâm – sinh

lý của các em. Lượng vận động cực đại không đảm bảo phát triển các phản ứng thích nghi cần thiết cho sự phát triển trình độ thể thao. Ngược lại, lượng vận động quá sức có thể làm cạn kiệt khả năng dự trữ của cơ thể, dẫn đến những hiện tượng rối loạn bệnh lý.

Đối với cơ thể thanh thiếu niên, tập luyện nóng vội, rút ngắn giai đoạn, sử dụng các bài tập chuyên môn hạn hẹp cũng có thể gây ra những ảnh hưởng xấu. Vì vậy, những bài tập phát triển toàn diện, với số lượng vận động tối ưu phải được ưu tiên sử dụng trong các chương trình huấn luyện thể thao thanh thiếu niên.

Khả năng vận động của cơ thể thanh thiếu niên cũng tuân theo những đặc điểm lứa tuổi. Giai đoạn thích nghi với vận động của thanh thiếu niên ngắn hơn so với người lớn. Tuy nhiên, vận động của thanh thiếu niên vẫn cần phải được khởi động đủ và kỹ để đề phòng chấn thương và đảm bảo phát huy hết dự trữ chức năng. Trạng thái ổn định của vận động viên thanh thiếu niên nói chung ngắn hơn của người lớn

Ví dụ, khi thực hiện bài tập công suất trung bình (30 – 40 phút trên xe đạp lực kế), trạng thái ổn định của các em 14 – 15 tuổi kéo dài 20 – 22 phút, trong khi vận động viên 25 – 26 tuổi kéo dài 30 – 32 phút. Dự trữ đường (đường huyết) của vận động viên trẻ giảm sớm hơn so với người lớn.

Quá trình mệt mỏ của các vận động viên thanh thiếu niên cũng phụ thuộc vào đặc điểm lứa tuổi và được thể hiện ở hai mặt. Thứ nhất, trong giai đoạn mệt mỏi, khả năng vận động nói chung cũng như chỉ số riêng như tần số động tác, sức mạnh, độ chuẩn giảm rõ rệt nếu so sánh với người lớn. Thứ hai là, mệt mỏi ở thanh thiếu niên xuất hiện ngay cả khi môi trường bên trong của cơ thể mới chỉ có những biến đổi tương đối nhỏ.

Lứa tuổi còn ảnh hưởng tới cả tính chất của các quá trình hồi phục sau vận động. Sau các bài tập yếm khí (tốc độ) thời gian ngắn, sự hồi phục khả năng vận động, các chức năng sinh lý và dinh dưỡng ở trẻ em xảy ra nhanh hơn sơ với người lớn. Ví dụ, trong hoạt động công suất tối đa các em 11 – 14 tuổi hồi phục mức hấp thụ oxy ở phút thứ 12 – 14, trong khi người lớn phải ở phút thứ 16 – 18.

Sau các bài tập kéo dài có tính chất phát triển sức bền, các vận động viên thanh thiếu niên, ngược lại, lại hồi phục chậm hơn so với người lớn. Điều này thể hiện rõ

sau các bài tập lặp lại tăng dần công suất hoặc rút ngắn dần thời gian nghỉ giữa quãng.

2.5. Đặc điểm sinh lý của người cao tuổi trong tập luyện thể dục thể thao

Chế độ vận động hợp lý và tập luyện thể dục thể dục thể thao là những yếu tố cực kỳ quan trọng đối với việc duy trì sức khỏe và kéo dài tuổi thọ của người cao tuổi.

Việc tập luyện TDTT không chỉ duy trì khả năng làm việc của bộ máy vận động, mà thông qua các phản xạ vận động – dinh dưỡng còn có tác dụng tốt đối với tất cả các chức năng của cơ thể, kể cả các chức năng tâm lý – xã hội. Tuy nhiên do những đặc điểm lứa tuổi , việc tập luyện các bài tập thể lực của người cao tuổi có những hạn chế nhất định.

Ở tuổi già tiêu hao năng lượng cho gắng sức cơ bắp tăng lên. Ngay từ 40- 45 tuổi, hấp thụ oxi cho 1kg/m hoạt động đã cao hơn, biến đổi tuần hoàn, hô hấp biểu hiện mạnh hơn so với tuổi thanh niên.

2.6 Đặc điểm sinh lý của phụ nữ trong tập luyện thể dục thể thao

*** Đặc điểm phát triển hình thái và chức năng cơ thể phụ nữ.**

So với nam giới, cơ thể phụ nữ có hàng loạt những đặc điểm riêng về hình thái cũng như chức năng.

Khi so sánh những chỉ tiêu hình thái, điều đầu tiên có thể nhận thấy ngay là chiều cao và cân nặng trung bình của cơ thể phụ nữ thấp hơn của nam. Các số liệu theo dõi của nhiều tác giả đều cho rằng, trung bình ở mọi dân tộc, nữ thường thấp hơn nam giới khoảng 10% (tỷ lệ 1/1.1). Do có sự khác biệt về chiều cao như vậy nên hầu như tất cả các chỉ số hình thái khác cũng có sự khác nhau tương tự. Chiều dài các bộ phận cơ thể, chiều dài các chi của phụ nữ đều ngắn hơn của nam giới theo tỷ lệ 1/1.1. Tuy nhiên trong các chỉ số dài – rộng thì chiều rộng vai của phụ nữ nhỏ hơn của nam giới rõ rệt (lớn hơn 1/1.1) trong khi rộng hông lại lớn hơn tỷ lệ bình thường.

Các chỉ số vòng đùi, vòng cánh tay, vòng ngực, cũng như số đo các vòng khác nhau như đường kính cơ, mạch máu, diện tích bề mặt cơ thể, bề mặt phổi của phụ nữ đều nhỏ hơn của nam giới; về lý thuyết, sự khác biệt đó theo tỷ lệ 1/1.21. Các chỉ số về thể tích phổi, thể tích các buồng tim, thể tích mạch máu lưu thông của phụ nữ thấp hơn của nam giới theo tỷ lệ 1/1.33. Trọng lượng cơ thể phụ nữ, trong

những điều kiện tương tự cũng sẽ thấp hơn của nam giới khoảng 1.33 lần.

Ngoài những khác biệt chung, mà về bản chất, do sự khác nhau về chiều cao cơ thể quyết định đã nêu trên, cơ thể phụ nữ còn có một số đặc điểm riêng cần lưu ý. Sự khác biệt giới tính thể hiện rất rõ ở cấu tạo cột sống. Ở phụ nữ tỷ lệ của đốt sống ngực so với toàn bộ cột sống ngắn hơn ở nam giới, trong khi các đốt sống cổ và thắt lưng lại dài hơn. Độ linh hoạt của cột sống còn được tăng cường thêm do dây chằng và đĩa sụn chêm ở cột sống của phụ nữ có độ đàn hồi tốt hơn.

Phụ nữ có tỷ lệ chiều dài thân mình so với chiều cao cơ thể nói chung lớn hơn nam giới, trong khi chiều dài các chi ngắn hơn. Cùng với kích thước xương chậu lớn, các đặc điểm đó làm cho trọng tâm chung của cơ thể phụ nữ thấp hơn so với nam giới. Đặc điểm này làm cho phụ nữ có ưu thế khi thực hiện các động tác thăng bằng có chi dưới làm chân trụ. Nhưng cũng chính đặc điểm này làm hạn chế tốc độ chạy, độ cao bật nhảy của phụ nữ.

Trong lượng tổ chức mỡ của phụ nữ chiếm khoảng 25% trọng lượng cơ thể, trong khi ở nam giới mỡ chỉ chiếm khoảng 15%. Ngược lại, phụ nữ có tỷ lệ cơ nhỏ hơn nam giới. Ở phụ nữ trọng lượng cơ chiếm khoảng 30 % trọng lượng cơ thể, trong khi ở nam giới tỷ lệ này là 40 %. Ở nữ vận động viên, tỷ lệ mỡ ít hơn rất nhiều so với phụ nữ không tập luyện, tuy nhiên ngay cả ở nữ vận động viên kiện tướng chạy cự ly dài tỷ lệ mỡ vẫn cao hơn so với nam giới. Trong rất nhiều môn thể thao có sự di chuyển cơ thể trong không gian, trọng lượng mỡ thừa làm tăng lượng vận động đối với cơ thể phụ nữ, ảnh hưởng nhất định đến thành tích vận động. Do mỡ hầu như không chứa nước nên lượng nước trong cơ thể phụ nữ thấp hơn của nam giới rõ rệt. Ở phụ nữ lượng nước chỉ chiếm 55 %, trong khi ở nam giới là 70 % trọng lượng cơ thể .

Bộ xương của phụ nữ phát triển kém hơn của nam giới. Một số xương nhỏ hơn, thanh xương mảnh và mềm hơn, bề mặt xương nhẵn. Những đặc điểm về cấu tạo xương như vậy làm cho khả năng chịu đựng trọng tải của phụ nữ kém hơn. Cùng với những hạn chế về mức độ phát triển cơ, dây chằng, phụ nữ dễ bị chấn thương hơn khi mang vác, va chạm trong tập luyện và thi đấu thể thao.

Sự khác biệt giới tính giữa và nữ xuất hiện rất sớm. Từ nhỏ đến khoảng 7 tuổi các em nam và nữ phát triển gần như nhau. Sau đó các em nữ có xu hướng phát triển

nhanh hơn và đến khoảng 12 – 13 tuổi thường là vượt các em nam về tuổi trưởng thành.

*** Sức mạnh, sức nhanh và khả năng yếm khí của phụ nữ.**

Sức mạnh tối đa của các em trai và gái trước tuổi dậy thì nói chung tương tự nhau. Chỉ sau 12 – 14 tuổi mới bắt đầu có sự khác biệt. Ở các em gái, sức mạnh cơ sau tuổi dậy thì yếu hơn. Sự khác biệt về lực cơ càng gần tuổi trưởng thành (20 – 30 tuổi) thể hiện càng rõ. Tuy nhiên sự khác biệt về lực cơ giữa nam và nữ không đều. So với nam, lực cơ chi trên và thân mình của phụ nữ yếu hơn nam khoảng 30 %. Điều đó cho thấy sự phân bố lực của các nhóm cơ trong cơ thể có sự khác biệt nhất định giữa nam và nữ. Sự khác biệt giới tính về lực co của cơ do trọng lượng và thể tích các nhóm cơ quyết định. Vì vậy, nếu so sánh sức mạnh tương đối (lực cơ trên trọng lượng cơ thể) thì sự khác biệt giữa nam giới và phụ nữ giảm đi đáng kể. Ví dụ, sức mạnh tương đối của cơ chân phụ nữ kém nam giới trung bình khoảng 8 %. Nếu tính lực cơ tương đối trên trọng lượng cơ tích cực thì sự khác biệt còn nhỏ hơn nữa, chỉ khoảng 6%.

Tỷ lệ các sợi cơ chậm và sợi cơ nhanh trong cơ của nam giới và phụ nữ không có sự khác biệt rõ rệt. Ở vận động viên cùng môn thể thao, tỷ lệ các sợi cơ cũng tương tự như nhau ở nam và nữ. Tuy nhiên tiết diện ngang của các loại sợi cơ của nữ trung bình đều nhỏ hơn của nam giới.

Trong các hoạt động sức mạnh – tốc độ như chạy ngắn, nhảy thành tích của phụ nữ thường thấp hơn của nam giới. Nhưng nếu tính toán theo các chỉ số tương đối thì sức mạnh tĩnh lực không có sự khác biệt rõ rệt giữa nam và nữ vận động viên. Ví dụ, nếu tính thành tích nhảy cao theo trọng lượng cơ thể thì thành tích kỷ lục gữa nam và nữ hầu như ngang nhau.

Khả năng phát triển lực cơ trong quá trình tập luyện của phụ nữ nói chung thấp hơn của nam giới, sức mạnh của nam giới ở tuổi 20 – 26 có thể tăng được 80% so với mức ban đầu với ảnh hưởng của các bài tập chuyên môn, trong khi sức mạnh của phụ nữ cùng độ tuổi chỉ tăng được khoảng 40 – 50%. Sự khác biệt về khả năng phát triển sức mạnh giữa nam và nữ giảm xuống trước khi trưởng thành (12 – 14 tuổi) và khi về già.

Tập luyện ở phụ nữ làm giảm tổ chức mỡ nhiều hơn và ít ảnh hưởng đến trọng

lượng cơ thể hơn so với nam giới. Nhiều tác giả giải thích hiện tượng trên bằng nồng độ các hocmon sinh dục nam (androgen). Hàm lượng các hocmon sinh dục nam trong máu của phụ nữ ít hơn của nam giới gần 10 lần. Điều đó cho thấy vai trò quan trọng của hocmon sinh dục nam đối với sự phì đại cơ và phát triển sức mạnh ở người.

Khả năng hoạt động yếm khí là cơ sở của các tố chất sức mạnh và sức mạnh – tốc độ, hoạt động yếm khí được cung cấp năng lượng chủ yếu bằng các hệ photphagen và lactate, tức là cung cấp năng lượng bằng các hợp chất giàu năng lượng ATP, CP và đường phân yếm khí tạo acid lactíc. Dung lượng cả hai hệ này của phụ nữ đều thấp hơn của nam giới, chủ yếu là do phụ nữ có lượng cơ bắp ít hơn nam giới. Tuy nhiên hàm lượng ATP và CP trong cơ của phụ nữ cũng gần như của nam giới, khoảng 4 mmol/kg trọng lượng cơ đối với ATP và 16 mmol/kg đối với CP.

Hàm lượng acid lactic trong máu sau hoạt động tối đa của phụ nữ thấp hơn của nam giới. Điều đó chứng tỏ dung tích hệ lactat của phụ nữ cũng thấp hơn của nam giới. Trung bình ở phụ nữ dung tích hệ lactat là 100 cal/kg trọng lượng, trong khi ở nam giới là gần 200 cal/kg. Như vậy sự khác biệt về thể hình, mà thực sự là quá trình phân giải đường yếm khí ở cơ thể phụ nữ xảy ra yếu hơn. Có lẽ vì thế mà phụ nữ có thành tích kém hơn so với nam giới trong các môn thể thao như chạy 400m, 800m, bơi 100m rõ hơn rõ hơn so với những môn khác.

*** Sức bền và khả năng ưa khí của phụ nữ.**

Tố chất sức bền phụ thuộc rất lớn vào hệ vận chuyển oxy và cung cấp năng lượng của cơ thể. Trước tuổi dậy thì, khi các khác biệt về thể hình và cấu tạo cơ thể còn chưa thể hiện rõ thì hấp thụ oxy tối đa (VO_2 max) của các em trai và gái hầu như ngang bằng nhau. Ở tuổi thanh niên VO_2 max của nam thanh niên lớn hơn của nữ thanh niên trong khoảng 30%; ở tuổi trung niên và tuổi già, sự khác biệt giới tính này giảm dần, VO_2 max tương đối, tức là VO_2 max tính trên trọng lượng cơ thể của phụ nữ trung bình là 30 – 40 ml/Kg, còn của nam giới là 45 – 50 ml/Kg. Sự khác biệt này còn thấp hơn nữa nếu tính VO_2 max trên trọng lượng cơ tích cực. Ở đây cần phải lưu ý là, sự khác biệt về VO_2 max ở phụ nữ và nam giới có tập

luyện thể hiện rõ hơn so với những người không tập luyện ở cả hai giới. Điều đó chứng tỏ rằng khả năng hấp thụ oxy tối đa của phụ nữ thấp hơn hẳn so với nam giới và khả năng tập luyện để phát triển VO_2 max của phụ nữ cũng thấp hơn nam giới. Vì vậy mà thành tích trong các hoạt động đòi hỏi sức bền cao của phụ nữ thua kém hơn nam giới. Cự ly hoặc thời gian thi đấu càng dài thì sự thua kém đó càng thể hiện rõ.

Khả năng hấp thụ oxy kém hơn ở phụ nữ là do hệ vận chuyển oxy của cơ thể phụ nữ hoạt động kém hơn so với nam giới. Số lượng oxy tối đa mà máu động mạch có thể vận chuyển được của cơ thể phụ nữ thấp hơn nam giới do lượng máu tuần hoàn của phụ nữ ít hơn, hàm lượng hemoglobin, độ chênh lệch về oxy giữa máu động – tĩnh mạch nhỏ hơn, thể tích tim cũng như thể tích phút tối đa đều thấp hơn so với nam giới.

Hàm lượng hemoglobin trong máu của các em trai và em gái tương tự nhau đến trước tuổi dậy thì. Ở nam nữ thanh niên, sự khác biệt giới tính đã đạt mức 10 – 15%, vì vậy mà dung lượng oxy của máu phụ nữ thấp hơn. Trong các hoạt động ưa khí tối đa hàm lượng oxy trong máu tĩnh mạch của phụ nữ và của nam giới cũng tương tự như nhau, do đó mà độ chênh lệch oxy động – tĩnh mạch của phụ nữ thấp hơn của nam giới.

So với nam giới, thể tích máu lưu thông và thể tích tim của phụ nữ đều nhỏ hơn, cả chỉ số tương đối và tuyệt đối. Thể tích tim của phụ nữ là 600 ml trong khi của nam giới là 800 ml hoặc 9 và 12 ml/kg trọng lượng cơ thể. Điều đó có nghĩa là thể tích các buồng tâm thất của phụ nữ nhỏ hơn của nam giới và thể tích tâm thu của phụ nữ cũng nhỏ hơn tương ứng. Ở phụ nữ không tập luyện thường xuyên, thể tích tâm thu vào khoảng 60 – 90 ml, trong khi ở nam giới là 90 – 120 ml.

Bảng: Các chỉ số huyết học trong yên tĩnh và trong hoạt động tối đa của nam và nữ theo (Kox)

CHỈ SỐ	NỮ	NAM
Thể tích máu tuần hoàn (1)		
Yên tĩnh	4.3	5.7
Vận động	4.0	5.2
Số lượng hồng cầu (triệu/ml)		
Yên tĩnh	4.6	5.4
Vận động	5.0	5.9

Số lượng bạch cầu (nghìn/ml)		
Yên tĩnh	7.0	7.0
Vận động	15.0	15.0
Hàm lượng hemoglobin		
Yên tĩnh	14.0	16.0
Vận động	15.4	17.0
Hàm lượng O2 trong máu động mạch (ml/100ml)		
Yên tĩnh	16.8	19.0
Vận động	17.7	20.0
Hàm lượng O2 trong máu tĩnh mạch (ml/100ml)		
Yên tĩnh	9.0	9.0
Vận động	3.0	3.0
Chênh lệch oxy động – tĩnh mạch (ml/100ml)		
Yên tĩnh	4.8	5.0
Vận động	11.5	14.0

Tần số mạch đập trong yên tĩnh của phụ nữ nói chung cao hơn nam giới 10 – 15 lần/phút. Mạch đập tối đa trong vận động của phụ nữ cũng cao hơn. Tuy nhiên do thể tích tâm thu thấp nên thể tích phút của tim ở phụ nữ nhỏ hơn nam giới rõ rệt, trung bình là 18 và 24lần/phút. Như vậy là thể tích tâm thu của phụ nữ thấp hơn của nam giới. Ngoài ra, thể tích tâm thu nhỏ đó đã được khắc phục bằng cách tăng tần số đập của tim. Cơ chế tăng thể tích tâm thu bằng cách tăng tần số đập của tim, như đã biết là cơ chế không kinh tế và biểu thị khả năng chức phận tương đối yếu hơn của hệ tim – mạch ở cơ thể phụ nữ so với nam giới.

Khả năng vận chuyển oxy của cơ thể phụ thuộc rất nhiều vào dung tích sống và thông khí phổi tối đa. Dung tích sống của phụ nữ thường thấp hơn của nam giới từ 0.7 đến 1 lít, còn thông khí phổi tối đa thấp hơn khoảng 30%.

Nếu loại trừ sự khác biệt về thể hình bằng cách xem xét các chỉ số tương đối thì các thể tích khí nêu trên của phụ nữ có ít chênh lệch hơn so với nam giới, nhưng vẫn khác nhau rõ rệt. Ngoài ra, phụ nữ còn có một số đặc điểm riêng về điều khiển hô hấp trong hoạt động thể lực cũng như trong yên tĩnh. Tần số thở của phụ nữ trong yên tĩnh cao hơn của nam giới. Hơn nữa trong vận động, cơ thể phụ nữ tăng hoạt động hô hấp chủ yếu bằng cách tăng tần số và ít tăng độ sâu hô hấp hơn nam giới.

Hiện tượng đó một phần là do các cơ hô hấp của phụ nữ phát triển kém hơn của nam giới. Nhiều công trình nghiên cứu còn cho thấy khả năng thẩm thấu của phổi đối với oxy của phụ nữ cũng thấp hơn của nam giới.

*** Khả năng vận động và khu kỳ kinh nguyệt của phụ nữ.**

Trong quá trình tập luyện thể dục thể thao, cần đặc biệt lưu ý đến những biến đổi sinh lý xảy ra trong cơ thể nữ vận động viên liên quan đến chu kỳ kinh nguyệt. Chu kỳ kinh nguyệt của phụ nữ là một quá trình sinh lý do những biến đổi trong hoạt động của các tuyến sinh dục gây ra. Quá trình này lặp đi lặp lại theo chu kì 27 – 28 ngày bắt đầu từ khi cơ thể phụ nữ trưởng thành về mặt sinh dục, vào khoảng từ 12 – 14 tuổi và kết thúc vào thời kỳ mãn kinh (sau 45 – 50 tuổi).

Chu kì kinh nguyệt của phụ nữ được chia ra làm 4 thời kỳ: tiền rụng trứng, rụng trứng, sau rụng trứng và thời kỳ yên lặng.

Bắt đầu thời kỳ tiền rụng trứng, một trong số các tế bào trứng trong nan trứng của buồng trứng tăng cường phát triển và chín dần. Đến cuối thời kì này, khi trứng đã đủ chín thì nang trứng vỡ ra và tế bào trứng đi vào loa vòi trứng của ống dẫn. Thời kỳ tiếp theo là thời kỳ rụng trứng, thường xảy ra 12 – 14 ngày sau lần hành kinh trước. Phần còn lại của nang trứng biến thành thể vàng, là một tổ chức bài tiết hocmon đặc biệt có tác dụng chuẩn bị cho tử cung tiếp nhận tế bào trứng đến làm tổ nếu được thụ tinh và thúc đẩy sự phát triển của bào thai. Nếu trứng không được thụ tinh thì tiếp đến là thời kỳ sau rụng trứng. Trong giai đoạn này, thể vàng bắt đầu thối hóa nồng độ các hocmon do nó bài tiết giảm xuống làm tăng co thắt tử cung dẫn tới bong lớp niêm mạc ở tử cung, các mãng niêm mạc bong ra cùng với máu sinh ra sự chảy máu kinh nguyệt kéo dài từ 2 đến 7 ngày. Cuối thời kỳ này, niêm mạc tử cung lại được tái tạo lại. Sau khi hoàn thành thời kỳ rụng trứng thì đến một giai đoạn yên lặng, còn sau đó là thời kỳ tiền rụng trứng mới.

Trong thời kỳ tiền rụng trứng và rụng trứng của chu kỳ kinh nguyệt, chức năng của các hệ cơ quan trong cơ thể thay đổi đáng kể. Tính hưng phấn của thần kinh trung ương tăng, nhịp tim nhanh, huyết áp hơi tăng. Ở một số phụ nữ còn có thể xuất hiện các cảm giác khó chịu, đau đớn, buồn nôn. Ở đa số phụ nữ, khả năng hoạt động thể lực chung trong những ngày hành kinh giảm xuống. Các chỉ số sức mạnh – tốc độ thường giảm nhiều nhất vào những ngày đầu tiên và ngày thứ 13 – 14 của chu

kỳ kinh nguyệt, sức mạnh, tốc độ của phụ nữ đạt mức cao nhất vào ngày thứ 10 – 12 và 16 – 17 của chu kỳ kinh nguyệt, tức là sau giai đoạn giảm sức mạnh – tốc độ lần thứ hai (ngày thứ 13 – 14). Khả năng phối hợp động tác và độ chuẩn động tác thường đạt mức cao nhất vào giai đoạn ngày thứ 6 – 12 và 15 – 25 của chu kỳ kinh nguyệt. Tuy nhiên khả năng hoạt động thể lực chung cũng như các chỉ số riêng của các tố chất thể lực của phụ nữ có sự giao động cá nhân rất lớn trong chu kỳ kinh nguyệt. Ở một số phụ nữ, khả năng vận động không những không giảm mà còn tăng lên trong những ngày hành kinh.

Trong giai đoạn trước khi hành kinh và sau khi hành kinh, quá trình hồi phục sau vận động thường kéo dài. Các bài tập nặng có gắng sức tĩnh lực lớn có thể làm tăng lượng máu và kéo dài thời gian hành kinh.

Lượng vận động tập luyện và thi đấu lớn cũng như những căng thẳng tâm lý mạnh trong thi đấu thể thao có thể trì hoãn sự trưởng thành về sinh dục của nữ thiếu niên và làm rối loạn kinh nguyệt ở nữ thanh niên. Tuy nhiên cần phải coi chu kì kinh nguyệt là một hiện tượng sinh lý bình thường, nữ vận động viên hoàn toàn có thể tham gia tập luyện và thi đấu thể thao nếu được theo dõi chặt chẽ và có những biện pháp đối xử cá biệt hợp lý.

5.3.4. Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học

5.3.5. Phần hướng dẫn mở rộng kiến thức cho SV ứng dụng thực tiến, sáng tạo và làm bài tập

*** Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;**

*** Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập**;

1. Quan điểm và cơ sở sinh lý hình thành các bài tập thể thao và đặc điểm sinh lý của từng loại.

2. Đặc điểm chung và đặc điểm sinh lý của bài tạp có công suất tối đa.

3. Khái niệm kỹ năng vận động, những đặc điểm của kỹ năng vận động. Giải thích cơ sở và cơ chế hình thành kỹ năng vận động, các giai đoạn của sự hình thành?

4. Khái niệm, phân loại sức mạnh, sức nhanh, và sức bền, cơ sở sinh lý của phương pháp phát triển sức mạnh, sức nhanh, sức bền?

5. Cơ sở sinh lý phát triển tố chất sức mạnh; Sức bền

6. Đặc điểm sinh lý và cơ sở phân loại các trang thái trong hoạt dộng TDTT, Đặc điểm sinh lý của các trạng thái. Biện pháp khắc phục.

*** Tài liệu tham khảo và học tập cho SV**

[1] Lưu Quang Hiệp, Phạm Thị Uyên. 2003. *Sinh lý học TDTT*. Trường ĐHTDTT Bắc Ninh. NXB TDTT.

[2] Nguyễn Văn Thái. 2009.*Giáo trình sinh lý học TDTT*. Trường ĐH cần thơ - Bộ môn GDTC.

[3] Phạm Thị Thiệu, Trần Thị Hạnh Dung, Quách Văn Tỉnh. 2004. *Giáo trình Sinh lý học TDTT.* Trường ĐHSPTDTT HÀ TÂY. NXB TDTT.

[4] Sinh lý học TDTT (Giáo trình đào tạo giáo viên trung học phổ thông - NXB giáo dục 2004)