

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH THANH HÓA
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN HÓA, THỂ THAO VÀ DU LỊCH



TẬP BÀI GIẢNG

SINH HÓA THỂ DỤC THỂ THAO

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

Giảng viên soạn : Lê Thị Dung
Bộ môn : Quản lý thể dục thể thao
Khoa : Quản lý thể thao
Mã học phần : QTT008

THANH HÓA, NĂM 2018

1.. Mục tiêu và yêu cầu của học phần

1.1. Mục tiêu tổng quát:

Sinh hóa là một môn khoa học sử dụng tổng hợp kiến thức của hóa học và sinh học để nghiên cứu về sự biến đổi của các hợp chất hóa học hữu cơ trong cơ thể để cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động, nhất là những hoạt động vận động của con người.

Học phần nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về thành phần hóa học, quá trình chuyển hóa các chất và năng lượng trong cơ thể sống, cũng như mối tương quan giữa quá trình chuyển hóa và chức năng trong cơ thể.

Trên cơ sở nắm vững kiến thức của các môn khoa học đại cương như toán học, vật lý học, sinh học, hóa học, môn sinh hóa thể thao cung cấp cơ sở lý luận cơ bản để giúp sinh viên tiếp thu kiến thức của môn y sinh liên quan như vệ sinh, sinh lý học TDDT, giải phẫu, y học TDDT... đồng thời góp phần giải quyết những vấn đề lý luận và thực tiễn của giáo dục thể chất

Trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về môn học, những hiểu biết về thành phần hoá học, về quá trình chuyển hoá các chất và năng lượng trong cơ thể, trên cơ sở đó giải quyết các vấn đề liên quan đến thực tiễn nghiên cứu và huấn luyện TDDT.

Giáo trình Sinh hóa TDDT gồm 7 chương cơ bản được chia làm hai phần:

Phần 1: Sinh hóa tĩnh và sinh hóa động, gồm bốn chương:

Chương I- Gluxit – Chuyển hoá Gluxit ; chương II - Lipit – Chuyển hoá lipit; chương III - Prôtít và sự chuyển hoá prôtít ; chương IV- Vitamin

Phần 2: Sinh hóa thể thao, gồm ba chương:

chương I – Cơ sở cấu trúc và cơ sở hóa học của hoạt động cơ ;chương II -Các quy luật sinh hoá trong quá trình huấn luyện thể thao; chương III - Cơ sở sinh hoá của sự phát triển các tổ chất thể lực.

1.2. Mục tiêu cụ thể

***Mục đích:**

- Giúp cho sinh viên có kiến thức cơ bản về thành phần hóa học, sự chuyển hóa các chất trong cơ thể sống trước luyện tập, trong luyện tập và sau khi luyện tập TDDT;
- Sinh viên hiểu về những qui luật biến đổi sinh hóa của quá trình phát triển thể chất và huấn luyện thể thao, từ đó cho phép lựa chọn bài tập, lựa chọn phương tiện và phương pháp huấn luyện một cách tối ưu nhất
- Đánh giá chuẩn xác hiệu quả huấn luyện, cũng như dự báo trước thành tích thể thao một cách khoa học.

*** Yêu cầu:**

+ Kiến thức:

- Nắm vững kiến thức cơ bản về thành phần hóa học, quá trình chuyển hóa các chất và năng lượng trong cơ thể sống cũng như mối tương quan giữa quá trình chuyển hóa và chức năng trong cơ thể

- Nắm được các quá trình biến đổi và chuyển hoá các chất trong cơ thể sống khi tập luyện TDDT

*** Kỹ năng:**

Ngoài việc nắm vững nguyên lý trong chương trình đã học, sinh viên còn phải biết cách vận dụng những kiến thức ấy vào thực tiễn của quá trình tập luyện TDDT và trong việc huấn luyện thể thao. Trang bị kỹ năng tự học, tự nghiên cứu các nguồn tài liệu phong phú liên quan đến môn học.

2. Cấu trúc tổng quát học phần

2.1. Tín chỉ 1: Sinh hóa tĩnh và sinh hóa động

Danh mục tên bài giảng: Tín chỉ 1

- Số tiết học có GV hướng dẫn: 12
- Số tiết SV làm bài, học nhóm tại lớp: 03
- Số tiết SV nghiên cứu ngoài xã hội, tự làm bài: 15

Bài 1. Gluxit – Chuyển hoá Gluxit

Bài 2. Lipit – Chuyển hoá lipit

Bài 3: Prôtít và sự chuyển hoá prôtít

Bài 4: Vitamin

2.2. Tín chỉ 2: Sinh hóa thể thao

Danh mục tên bài giảng: Tín chỉ 2

- Số tiết học có GV hướng dẫn: 12
- Số tiết SV làm bài, học nhóm tại lớp: 03
- Số tiết SV nghiên cứu ngoài xã hội, tự làm bài: 15

Bài 1. Cơ sở cấu trúc và cơ sở hóa học của hoạt động cơ

Bài 2. Các quy luật sinh hoá trong quá trình huấn luyện thể thao

Bài 3: Cơ sở sinh hoá của sự phát triển các tổ chức thể lực

3. Nội dung chi tiết bài giảng :

3.1. Tín chỉ 1: Sinh hóa tĩnh và sinh hóa động

3.1.1. Bài 1. Gluxit – Chuyển hoá Gluxit

3.1.1.1. Phần mở đầu tiếp cận bài:

Gluxit cùng với Lipit và protit đóng vai trò chủ yếu trong đời sống động thực vật và con người. Gluxit là nguồn cung cấp năng lượng quan trọng, hơn 50% năng lượng trong khẩu phần con người là do gluxit cung cấp, 1gam gluxit khi đốt cháy trong cơ thể cho 4,1 kcal. Gluxit được ăn vào trước hết chuyển thành năng lượng, số dư một phần chuyển thành glycogen và một phần chuyển thành mỡ dự trữ. Ăn uống đầy đủ gluxit sẽ làm giảm sự phân huỷ protein đến mức tối thiểu. Ngược lại, khi lao động nặng nếu cung cấp gluxit không đủ sẽ làm tăng phân huỷ protein dẫn đến tình trạng suy nhược cơ thể, ăn quá nhiều gluxit sẽ chuyển thành lipit, ăn nhiều gluxit đến mức độ nhất định sẽ gây ra hiện tượng béo trệ

Gluxit có nhiều trong thực phẩm nguồn gốc thực vật, đặc biệt là ngũ cốc. Hàm lượng gluxit trong gạo tẻ già 75%, gạo tẻ máy 76,2%, ngô mảnh 72%, hạt ngô vàng 69%, bột mỳ 73%, bánh mỳ 52%, mỳ sợi 74%, miến dong 82%, khoai lang 28%, khoai tây 21%. Nhu cầu gluxit dựa vào việc thoả mãn nhu cầu về năng lượng mà liên quan đến các vitamin nhóm B có nhiều trong ngũ cốc. Ở khẩu phần hợp lý, gluxit cung cấp khoảng 60 - 65% tổng năng lượng khẩu phần.

Trong bài này sinh viên phải hệ thống được kiến thức cơ bản về Gluxit. Nghiên cứu vai trò, phân loại và đặc tính của mỗi loại Gluxit. Các con đường chuyển hóa Gluxit trong cơ thể và những biến đổi sinh hóa trong cơ thể hoạt động ở những điều kiện khác nhau.

3.1.1.2. Phần kiến thức căn bản:

1. Khái niệm Gluxit (Sacarit)

Gluxit (hay đường) là một nhóm lớn các chất được tạo thành từ cacbon, hydro, oxy. Một số đường phức tạp có chứa một lượng nhỏ nitơ và lưu huỳnh.

Công thức chung là: $C_nH_{2n}O_n$. Ví dụ: $C_5H_{10}O_5$ - pentoza.

2. Vai trò của gluxit đối với cơ thể

- Gluxit tham gia vào cấu tạo của tất cả các cơ thể sống. Trong thực vật gluxit chiếm tới 80% trọng lượng khô của tổ chức. Trong cơ thể động vật và người gluxit ít hơn nhiều (trong cơ thể người gluxit không quá 2% trọng lượng khô của cơ thể), nhiều nhất là trong gan (5-10%); cơ vân (1-3%); Cơ tim $\approx 0,5\%$, não $\approx 0,2\%$.

- Gluxit đóng vai trò là nguồn cung cấp năng lượng (Cung cấp từ 60 – 70% tổng nhu cầu về năng lượng của cơ thể). Khi ô xy hoá 1gam gluxit sẽ giải phóng được 17,1kJ tương đương với 4,1Kcal.

- Những gluxit phức tạp như: Sacarôza, Lactoza, Glycogen, tinh bột là những chất dinh dưỡng dự trữ. Xenluloza thực vật, chitin của côn trùng và một số gluxit khác ở người và động vật tạo nên độ cứng cơ học cho các mô sống.

- Gluxit cũng được sử dụng như một nguyên liệu để kiến tạo các phân tử phức tạp hơn của axit nucleic, prôtit tạp và các chất giống mỡ (glucolipit). Nếu thiếu gluxit quá trình ôxy hoá mỡ và prôtit trong cơ thể sống không thể diễn ra một cách bình thường.

Động vật và người thu nhận gluxit theo thức ăn - khoảng 65% khẩu phần thức ăn. Cây xanh tổng hợp gluxit từ khí cacbon và trong quá trình quang hợp có sử dụng năng lượng mặt trời.

3. Phân loại gluxit

Gluxit được phân chia thành đường đơn, đường mạch ngắn (từ 2-10 đường đơn) và đường đa. Cơ sở của việc phân loại này là *khả năng thủy phân (phân chia bằng nước) thành các loại gluxit đơn giản hơn*. Đường đơn không bị thủy phân, đường mạch ngắn có thể bị thủy phân để tạo thành một số ít đường đơn, đường đa thủy phân có thể tạo ra hàng trăm, hàng ngàn các phân tử đường đơn.

Glyxit được chia làm 3 loại đó là:

a, Monosacarit: là những aldehyt alcol hoặc xeton alcol, trong phân tử trừ cacbon mang chức aldehyt, còn tất cả các nguyên tử cacbon khác đều mang chức alcol bậc nhất hay bậc hai: Glucoza, Fructoza, Riboza, galactoza.

* **Có công thức tổng quát:** $(C_nH_{2n}O_n)$

+ Những Monosacarit quan trọng:

Trioza (3C); Tetroza (4C); Pentoza (5C)

Hexoza (glucoza và Fructoza) 6C

Gọi tên các chất này bằng cách ghép vần oza với số lượng cacbon (C) có trong hợp chất đó.

* **Tính chất của monosacarit:**

Là chất tinh thể không màu, có vị ngọt, dễ tan trong nước, ít tan trong rượu và không tan trong ete.

- Đường đơn tham gia các phản ứng:

+ Phản ứng ô xy hoá.

+Phản ứng khử.

+Phản ứng tạo ozazon.

+Phản ứng tạo fucfural.

+Phản ứng tạo glucozit.

+Phản ứng tạo

Đường đơn rất dễ tham gia vào các liên kết hoá học, vì vậy rất ít khi ở trạng thái độc lập. Trong cơ thể chúng thường tồn tại dưới dạng dẫn xuất. Một số trường hợp ngoại lệ đó là Xetoza, glucoza ở trạng thái độc lập thường gặp trong dịch tế bào, máu, bạch huyết. Trong máu ở điều kiện thường chứa 0,8-1,1g/l glucoza.

Đường đơn tồn tại dưới dạng đồng phân. Các đường đơn có từ 5 nguyên tử các bon trở lên tồn tại không chỉ ở dạng mạch thẳng, mạch nhánh mà còn ở cả dạng mạch vòng. Tính chất hóa học của đường đơn phụ thuộc vào các nhóm cacbonil và nhóm rượu, cũng như tính chất của nhóm hydroxyl được tạo thành ở dạng mạch vòng và đây chính là nhóm có hoạt tính cao nhất. Nếu đường đơn tác dụng với nhóm rượu của một chất phi gluxit thì sản phẩm tạo thành được gọi là glucozit, còn phần phi gluxit là aglucon.

b, Oligosacarit (đường mạch ngắn từ 2-10 monosacarit)

Oligosacarit là các gluxit được tạo thành từ một lượng không lớn các phần dư của monosacarit (từ 2-10 monosacarit) quan trọng nhất là disacaccharit - là các hợp chất được tạo thành do phản ứng khử phân tử nước giữa 2 phân tử monosacarit tạo nên cầu nối O_2 có liên kết glucozit.

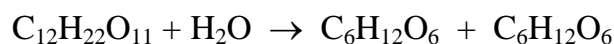
Oligosacarit thường gặp ở thực vật: sacaroza (đường mía).

Disacarit sacaroza phần lớn vào cơ thể theo thức ăn (nhiều trong củ cải đường, mía).

**Tính chất của disacarit:*

Disacarit là chất tinh thể không màu, tan trong nước, có vị ngọt. Sacaroza, lactoza, mantoza được tạo thành từ 2 phân tử hexoza và là các đồng phân có công thức chung là $C_{12}H_{22}O_{11}$. Chúng khác nhau về cấu trúc và tính chất. Tất cả các disacarit đều có phản ứng đặc trưng là phản ứng thủy phân, nó được thúc đẩy nhờ sự có mặt của axit, còn trong cơ thể người phản ứng được thúc đẩy là nhờ men thủy phân. Phản ứng thủy phân disacarit xảy ra khi nấu nướng thức ăn, trong quá trình tạo mật ong, và trong ống tiêu hóa của cơ thể người và động vật.

Phương trình tóm tắt:



c. Polysacarit (đường đa)

Polysacarit hay đường đa là chất phân tử được tạo thành từ hàng trăm, hàng ngàn phân tử monosacarit hoặc dẫn xuất của chúng: đó là những polyme mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Polysacarit gồm có: Tinh bột, glycogen, Xenluloza

Công thức chung: $(C_6H_{10}O_5)_n$

+ **Tinh bột:** có nhiều trong hạt ngũ cốc, khoai tây và các phần có diệp lục của thực vật. Thường gặp ở 2 dạng: Amiloza và Amilopectin

- *Amilozơ* từ 200 đến hàng nghìn gốc α D glucopyranoza nối với nhau liên kết $\alpha.1-4$ glucozit. Amilozơ tan tốt trong nước

Các phân tử glucoza liên kết với nhau bằng các cầu nối ô xy tạo thành giữa nguyên tử cacbon số 1 của phân tử này với cacbon số 4 của phân tử kia.

- *Amylopectin* từ 600 đến 6000 gốc α D glucopyranoza nối với nhau liên kết $\alpha.1-4$ glucozit và $\alpha.1-6$ glucozit. Nó được tạo thành từ glucoza có cấu trúc mạch nhánh, do liên kết giữa nguyên tử cacbon số 6 với nguyên tử cacbon số 1 của phân tử khác.

Khi phân hủy một phần tinh bột sẽ tạo thành các chất *dextrin* hòa tan (khi đun nấu thức ăn, khi nướng bánh mì).

+ **Glycogen**: còn gọi là tinh bột động vật là dạng glucit dự trữ trong các cơ, gan và mô. Glycogen tan trong nước nóng và tạo thành dung dịch keo, nó không phải là chất đồng nhất mà là hỗn hợp đường đa có trọng lượng phân tử khác nhau và độ phân nhánh khác nhau. Phần lớn glycogen được tích lũy trong gan và ở tế bào cơ. Khi thủy phân glycogen tạo thành dextrin \rightarrow mantozơ \rightarrow glucoza.

* **Tinh bột và glycogen**: Dự trữ trong cơ thể và được sử dụng như nguồn cung cấp năng lượng cho hoạt động sống.

+ **Xenlulozơ**: Thành phần chủ yếu trong các mô nâng đỡ. Là phần cơ bản của các tế bào thực vật: Bông, sợi lanh và giấy lọc gần như là xenlulozơ nguyên chất. Phân tử xenlulozơ là những mạch nối glucoza dài không phân nhánh. Giữa các mạch tạo nên các liên kết hydro với sự tham gia của nhóm hydroxyl từ đó tạo nên các cấu trúc sợi không tan trong nước lạnh cũng như nước nóng.

4. Sự tiêu hoá và hấp thụ glucit

Chuyển hoá glucit (hydrat cacbon) trong quá trình trao đổi chất có vai trò quan trọng trong hoạt động sống của cơ thể. Khi phân hủy hydrat cacbon, năng lượng được giải phóng tích lũy lại trong các liên kết giàu năng lượng ATP và được sử dụng để hoàn thiện các dạng khác nhau của công sinh học. hydrat cacbon đáp ứng tới 50% nhu cầu năng lượng của cơ thể trong ngày. Lượng hydrat cacbon dự trữ trong cơ thể người không vượt quá 2-3% trọng lượng cơ thể.

Để đáp ứng nhu cầu của tế bào hydrat cacbon được bổ xung thường xuyên theo thức ăn, trong đó chủ yếu là tinh bột (bánh mì, lúa gạo, khoai tây, kê), một phần đáng kể nữa là sacarozơ (đường đơn) chủ yếu là trong hoa quả, mật ong, rau; nguồn lactozơ là sữa. Các thức ăn thực vật chứa chủ yếu là xenlulozơ.

a. Sự tiêu hóa Glucit.

Tiêu hóa glucit diễn ra trong hệ tiêu hóa bắt đầu bằng sự thủy phân 1-4 và 1-6 liên kết glucozit trong phân tử glucit phức tạp của thức ăn dưới tác dụng của men glucozidaza.

- Trong khoang miệng diễn ra quá trình tiêu hóa tinh bột dưới tác dụng của men amilaza phân hủy liên kết 1-4 glucozit tạo thành đextrin và mantaza. Các đisacarit khác của thức ăn không bị thủy phân trong khoang miệng.

- Hỗn hợp các phân tử lớn của amiloza và các phân tử nhỏ hơn của amilopectin - đextrin, mantoza, glucoza sẽ đi xuống dạ dày. Môi trường axit mạnh của dịch dạ dày đã ức chế các men của nước bọt vì vậy các chuyển hóa của hydratcacbon tiếp theo được diễn ra ở ruột. Dịch ruột có chứa bicacbonat sẽ trung hòa axit của dạ dày.

- Dextrinaza tận cùng trong dịch sẽ phân hủy liên kết 1-6 glucozit trong phân tử amilopectin và đextrin

- Tại niêm mạc ruột tiết ra các men mantaza, saccaraza, lactaza tiếp tục thủy phân disacarit, dưới tác dụng của chúng làm cho :

Mantoza \longrightarrow 2 glucoza

Sacaloza \longrightarrow Glucoza + Fructoza

Lactoza \longrightarrow Glucoza + Galactoza

Dưới tác động của men vi khuẩn các sản phẩm phân hủy hydratcacbon phức tạp sẽ bị lên men và tạo ra các axit hữu cơ, CO_2 , CH_4 , H_2 .

b. Quá trình hấp thụ glucit.

Hydrat cacbon phức tạp (trong thức ăn) có cấu trúc khác với hydrat cacbon của cơ thể, vì vậy quá trình hấp thụ chúng được bắt đầu bằng thủy phân trong quá trình tiêu hoá tới đường đơn mà chủ yếu là glucoza, Fructoza. Galactoza cũng được tạo ra trong quá trình tiêu hoá có thể chuyển thành glucoza, vì thế glucoza là đường cơ bản tuần hoàn trong máu. Các đường đơn hấp thụ từ ruột vào máu được chuyển tới gan. Lượng glucoza dư thừa vượt quá nhu cầu của tế bào sẽ được chuyển thành glycogen dự trữ ở gan và được tích lũy lại, lượng đường khác sẽ đi vào vòng tuần hoàn lớn và dần dần được các tế bào của các cơ quan sử dụng. Nếu lượng glucoza chuyển tới gan vượt quá khả năng chuyển đổi thành glycogen của gan thì lượng đường huyết sẽ tăng (đây là trạng thái tăng đường huyết). Nếu đường huyết vượt quá giới hạn hấp thụ của thận thì sẽ xuất hiện glucoza trong nước tiểu. Trong trạng thái yên tĩnh lượng glucoza được sử dụng nhiều nhất là não bộ, còn khi hoạt động thể lực căng thẳng là ở cơ. Tế bào thần kinh, hồng cầu, tế bào niêm mạc ruột, cơ tim cũng cần một lượng glucoza đáng kể. Lượng đường đi tới các tế bào khác nhau phụ thuộc vào trạng thái chức năng của các cơ quan, có thể được sử dụng ngay để cung cấp năng lượng và có thể được tổng hợp thành glycogen hay các phân tử khác để cấu tạo tế bào hoặc hoàn thiện các chức năng sinh học đặc trưng. Ngoài gan ra chỉ có các cơ vân có khả năng tích lũy một lượng lớn glycogen. Glycogen có thể bị phân huỷ để cung cấp năng lượng cho các tế bào.

5. Phân giải glucit

Quá trình phân huỷ hydrat cacbon bên trong tế bào được phân thành 2 pha: Pha đầu- pha gluco phân xảy ra không có sự tham gia của ô xy (yếm khí). Trong pha này một lượng nhỏ năng lượng dự trữ được giải phóng (gần 10%). Kết thúc pha yếm khí tạo ra axit piruvic hay axit lactic. Quá trình chuyển hoá tiếp theo của các sản phẩm yếm khí sẽ tạo thành axetyl- coenzymA xảy ra trong pha thứ 2- pha ưa khí (có sự tham gia của ô xy). Sau đó axetyl- coenzymA bị cuốn vào quá trình duy nhất đối với tất cả các loại hợp chất – đó là chu trình a xít Tricacbonic, tại đó nó bị phân huỷ đến sản phẩm cuối cùng của quá trình trao đổi chất là cacbonic và nước(các sản phẩm này được đào thải qua thở và bài tiết theo nước tiểu và mồ hôi). Trong pha này đã giải phóng một lượng lớn năng lượng.

Trong cơ thể mức glucoza trong máu gần như luôn ổn định do có hệ thống điều tiết trao đổi gluxit rất nhạy cảm đã thúc đẩy quá trình phân huỷ glycogen ở gan. Nhờ sự phân huỷ này mà mức đường huyết luôn ổn định (70-100mg%) thậm chí cả khi nhịn đói tới 24 giờ trong trạng thái yên tĩnh. Trong quá trình hoạt động cơ căng thẳng không có bổ xung hydrat cacbon theo nguồn thức ăn thì nguồn dự trữ glycogen trong gan sau 1-2 giờ sẽ giảm đáng kể, có thể dẫn đến giảm đường huyết xuống dưới mức bình thường(đây là trạng thái **hạ đường huyết**). Trạng thái này sẽ ảnh hưởng xấu đến hoạt động chức năng của não, tế bào thần kinh, hồng cầu, thận- bởi vì glucoza huyết là nguồn năng lượng chính đối với các tế bào này.

a, Giai đoạn phân giải yếm khí (glucophân)

Gluxít trong cơ thể tồn tại 3 dạng:

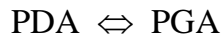
- Gluxít dự trữ (glycogen)
- Gluxít vận chuyển (glucoza)
- Gluxít tham gia vào cấu tạo cơ thể (pentoza, galactoza, glucozamin, và galactozamin).

Phân giải gluxit yếm khí xảy ra các phản ứng sau:

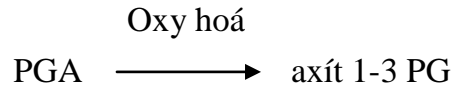
1. Hoạt hoá glucoza thành glucoza 6 phôt phát dưới tác dụng của men hexokinaza và ATP.
2. Đồng hoá glucoza 6 phôtphat (G-6-P) thành Fructoza 6 phôtphat (F-6-P) dưới tác dụng của men phosphoglucoza isomeraza.
3. Phôtphoryl hoá Fructoza 6 phôtphat thành Fructoza 1-6 phôtphat.
 $F-6-P \rightarrow F-1-6-P$ dưới tác dụng của men photphofructokinaza
4. Phân ly (tách đôi) phân tử F-1-6-P thành phôtphodiôxy axeton (PDA) và phôtpho glyxerol aldehyt (PGA).

$F-1-6-P \rightarrow (PDA) \text{ và } (PGA)$ dưới tác dụng của men aldolaza.

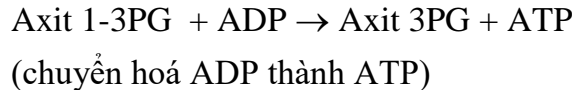
Hai chất PDA và PGA là những chất có khả năng chuyển hoá cho nhau và giữa chúng phản ứng xảy ra theo hai chiều thuận nghịch.



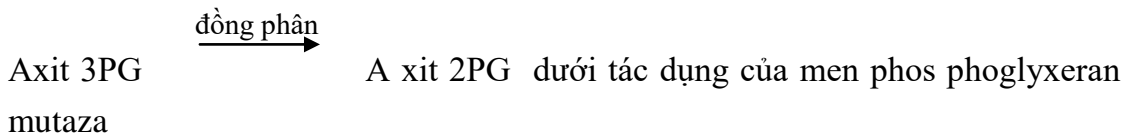
5. Ô xy hoá pôthpoglyxerol aldehyt tạo thành axit 1-3 pôthpoglyxeric (PG), dưới tác dụng của men dehydrogenaza



6. Axit 1-3 pôthpoglyxeric kết hợp với ADP (Adenozin điphotphat) tạo thành axit 3 pôthpoglyxeric và phân tử ATP. Có sự tham gia của men photphoglyxeratkinaza.



7. Axit 3-pôthpoglyxeric đồng phân hoá thành axit 2 pôthpoglyxeric



8. Axit 2-pôthpoglyxeric mất nước biến thành axit pôthpho enolpyruvic (APEP)

Axit 2PG \rightarrow Axit APEP (Axit photpho enolpyruvic) dưới tác dụng của men enolaza.

9. Axit pôthpho enolpyruvic là hợp chất giàu năng lượng nó tham gia vào phản ứng pôthphoryl hoá với ADP để tạo thành ATP và axit pyruvic. Phản ứng này được xúc tác bởi men Piruvatkinaza



Kết quả là từ một phân tử glucoza tạo ra hai phân tử ATP.

Axit lactic được tạo ra trong cơ thể với số lượng lớn, một phần được chuyển vào máu tới gan và ở đó được sử dụng trong các quá trình tân tạo glucoza, một số được đưa ra ngoài cơ thể theo mồ hôi và nước tiểu. Trong điều kiện ưa khí axit lactic bị ôxy hoá đến sản phẩm trao đổi cuối cùng là CO₂ và H₂O.

Quá trình gluco đường phân có thể được biểu diễn bằng phương trình tổng hợp: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 2\text{ATP} + 2\text{NAD} + 2\text{ADP} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COCOOH} + 4\text{ATP} + 2\text{NAD.H}_2$ (coenzym NAD trong men xúc tác).

Nếu quá trình bắt đầu từ glycogen thì không tiêu hao thêm một phân tử ATP để hoạt hoá: $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + \text{ATP} + 2\text{NAD} + 2\text{ADP} + 3\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_{n-1} + 2\text{CH}_3\text{COCOOH} + 4\text{ATP} + 2\text{NAD.H}_2$

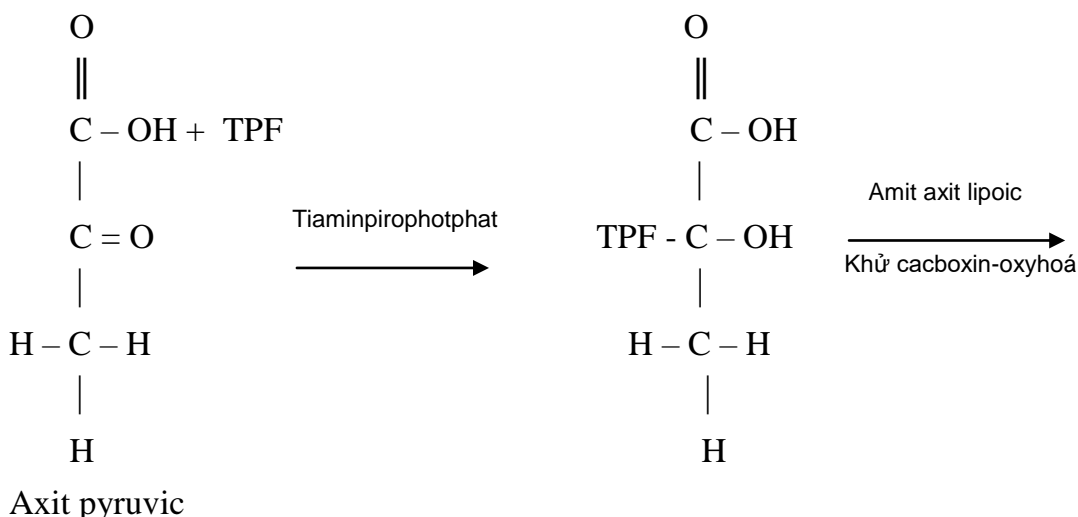
Như vậy qua hai phương trình trên cho thấy: năng lượng giải phóng khi ôxy hoá yếm khí hydratcacbon (glucophân) được tích lũy ở hai phân tử ATP dư, nếu quá trình bắt đầu từ glucoza và tích lũy ở ba phân tử ATP dư nếu quá trình bắt đầu từ glycogen.

Khi cơ thể có đủ ôxy thì quá trình chuyển hoá glucit yếm khí bị ức chế và chuyển sang cơ chế hoạt động ưa khí.

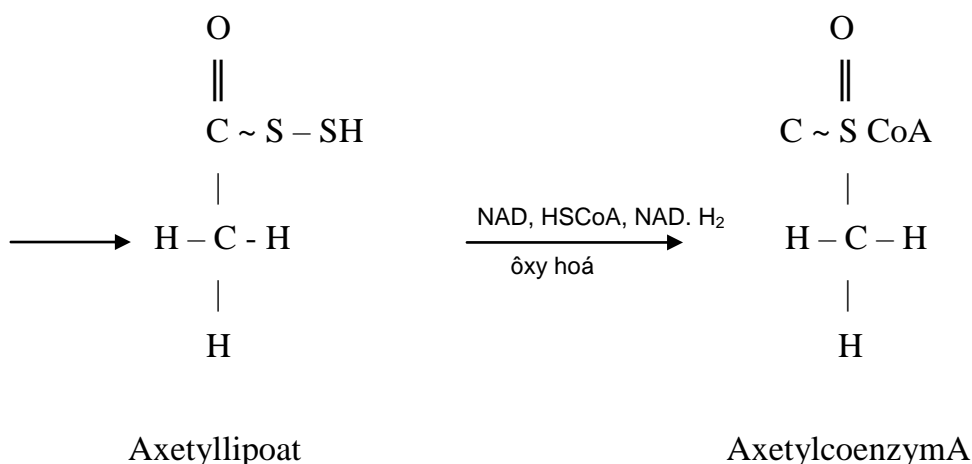
b, Cơ chế phân giải glucit ưa khí (phân huỷ hydrat cacbon ưa khí)

A xít pyruvic hay axit lactic được tạo ra trong quá trình phân giải yếm khí (glucophân), khi cơ thể có đủ ôxy (trong điều kiện ưa khí) nó tiếp tục bị ôxy hoá với sự tham gia của men đặc hiệu dehydrogenaza. Men này tác dụng với axit pyruvic trong một tổ hợp với các coenzym khác nhau: Coenzym tiaminpirophotphat – TPF, amit của axit lipoic, coenzym của NAD và coenzym HS – CoA. Do tác động của các coenzym này đã tạo nên sự chuyển hoá axit pyruvic sang dạng hoạt hoá là axetyl – coenzym A (một liên kết giàu năng lượng). Quá trình phân giải glucit ưa khí là quá trình chuyển hoá axit pyruvic có tên là ôxy hoá - khử cacboxin. Quá trình này tạo ra axetyl - coenzymA.

SƠ ĐỒ CỦA QUÁ TRÌNH ÔXY HOÁ - KHỬ CACBOXIN



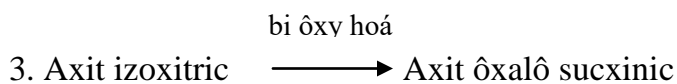
Dạng hoạt hoá của Axit pyruvic



AxetylcoenzymA sau đó đi vào quá trình chuyển hoá chung nhất cho quá trình trao đổi chất của tất cả các loại hợp chất hữu cơ - đó là chu trình axit tricacbonic(chu trình Kreps). Chu trình axit tricacbonic không chỉ có các sản phẩm trung gian của quá trình chuyển hoá glucit tham gia mà còn cả các sản phẩm trung gian của chuyển hoá lipit và protit. Chu trình axit tricacbonic gồm có các giai đoạn sau:

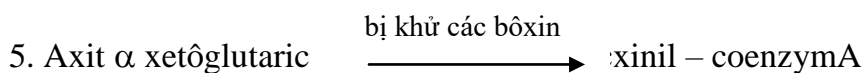
1. Ngưng tụ mẫu 2axetyl coA với ôxalô axetic để tạo thành axit xitric dưới tác dụng của enzym Citratxintetaza

2. Axit xitric (qua các phản ứng trung gian) tạo thành chất đồng phân là Axit izoxitric dưới tác dụng của enzym aconitaza.



Phản ứng này có sự tham gia của men dehydrogenaza và coenzym NAD.F .

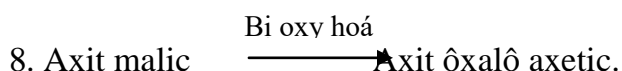
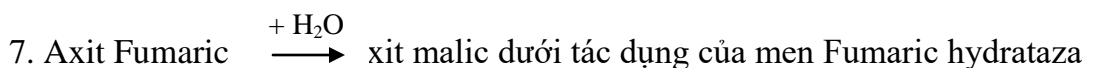
4. Axit ôxalô succinic $\xrightarrow{\text{Bị khử cacboxin}}$ Axit α xetô glutaric(ơ chất oxy hoá) dưới tác dụng của men ở xetoglutaric dehydrogenaza



Succinil – coenzymA chuyển hoá thành Axit Succinic.

(Cơ chất Axit α xetôglutaric bị khử cacboxin thành Succinil – coenzymA gọi là sự photphoryl hoá cơ chất).

6. Axit succinic $\xrightarrow{\text{bi ôxy hoá}}$ Axit Fumaric dưới tác dụng của men succinic dehydrogenaza.



Phản ứng này diễn ra nhờ men malatdehydrôgenaza.

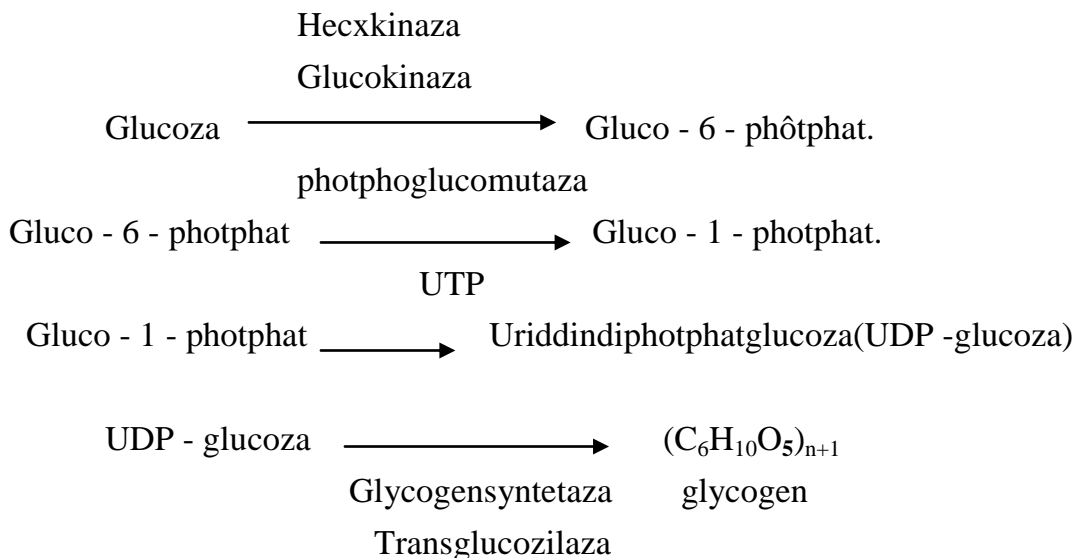
Như vậy sau khi tạo ra axit ôxalô axetic thì quá trình trở thành khép kín. Quá trình khép kín này gọi là chu trình axit tricacbonic. Vòng chu trình axit tricacbonic đốt cháy 1 phân tử axetyl coenzymA có 2 cacbon sẽ cung cấp cho ta 12 ATP. Thực tế chu trình axit tricacbonic có nhiều phản ứng giải phóng năng lượng nhưng chỉ có 12 ATP ở dạng giữ lại, phần khác toả ra dưới dạng nhiệt.

6. Quá trình tổng hợp glycogen từ glucozo.

Quá trình tạo thành đường dự trữ glycogen từ glucozo xảy ra trong các tế bào của các cơ quan khác nhau theo một cơ chế chung. Gan có khả năng tích lũy glycogen lớn nhất, kể đó là cơ. Trong gan glycogen có thể lên tới 5%, còn trong cơ là 1% trọng lượng của chúng

Để tham gia vào quá trình tổng hợp glycogen thì glucozo cần được hoạt hóa bởi ATP dưới tác động của men hexokinaza hoặc glucokinaza và tạo thành gluco - 6 - photphat. Tham gia vào quá trình tổng hợp glycogen, gluco - 6 - photphat chuyển hóa thành gluco - 1 - photphat dưới tác động của men photphoglucomutaza. Gluco - 1 - photphat được hoạt hóa nhờ axit uridintriphotphoric(UTP) và chuyển thành uridintriphotphat glucoza (UTP - glucoza) - là nguồn cung cấp gốc glucozit để tổng hợp glycogen. Tổng hợp glycogen chính là quá trình làm tăng gốc glucozit trong các phân tử đã có sẵn ở tế bào. Nhờ có các men glycogensyntetaza các gốc glucozit bổ xung được tách ra từ UDP - glucoza sẽ gắn thêm vào các phân tử glycogen đã có sẵn. Glycogensyntetaza chỉ có khả năng tạo ra liên kết 1 - 4- giữa các gốc - giữa các gốc glycozit. Quá trình tạo 1 - 6 liên kết cần thiết để phát triển nhánh của glycogen được xúc tác bởi men transglucozilaza.

Sơ đồ tổng hợp glycogen có dạng sau:



Khi đưa vào cơ thể một lượng lớn hydratcacbon thì quá trình tổng hợp glycogen được tăng cường. Quá trình tổng hợp glycogen được đẩy nhanh khi có hocmon insulin. Quá trình tạo glycogen ở gan từ hydrat cacbon của thức ăn có tốc độ lớn nhất sau khi ăn 30 đến 40 phút

7. Nguồn chất tái tổng hợp glucoza máu và glycogen gan

a, Glucoza máu

Được lấy từ gluxit từ bên ngoài đưa vào cơ thể theo thức ăn hoặc uống. Thức ăn có chứa nhiều gluxit như: hoa quả, mật ong, tinh bột.

Glucoza có vai trò chủ yếu trong quá trình trao đổi chất của gluxit.

Hàm lượng glucoza máu dao động từ 80-120mg%; trong cơ 1mg%; cơ tim 3mg%; não 6mg%.

Hàm lượng glucoza máu > 120mg% là cao

Hàm lượng glucoza máu < 80mg% là thấp

Trong hoạt động thể dục thể thao lượng đường trong máu giảm xuống 50mg% gây các phản ứng rối loạn sẽ chuyển từ glycogen tạo thành dextrin → mantozơ → glucoza.

b, Glycogen gan

Khi phân giải glucit từ ngoài đưa vào cơ thể gan sẽ chịu trách nhiệm phân phối một phần sử dụng glucit trực tiếp dưới dạng glucoza đi theo tĩnh mạch gan, phần còn lại ở dưới dạng dự trữ glycogen ở gan, cơ. Gan có khả năng tích lũy glycogen lớn nhất. Hàm lượng glycogen ở gan là 5% và ở cơ là 1% trọng lượng. Glycogen ở gan là lượng dự trữ chung của cơ thể còn ở các cơ quan khác glycogen được sử dụng như nguồn dự trữ năng lượng nội tại.

Để tổng hợp glycogen từ glucoza thì glucoza cần được hoạt hoá bởi ATP. Quá trình tạo thành đường dự trữ glycogen từ glucoza xảy ra trong các tế

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

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Embden, V.V.Palladin....Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TĐTT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Đang tìm hiểu thêm

3.1.1.4. Phần hướng dẫn mở rộng

- + Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;
- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình đào tạo trong lĩnh vực TĐTT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.
- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

Hệ thống câu hỏi và bài tập

Bài 1: Nêu tóm tắt cấu tạo và tính chất của monosaccarit, đisaccarit?

Bài 2: Trình bày sự tiêu hóa và hấp thu Gluxit

Bài 3: Trình bày cách phân loại Gluxit

Gợi ý tài liệu học tập cho sinh viên

3.1.1.5. Tài liệu tham khảo

[1]. Trường ĐHSP TĐTT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TĐTT- NXB TĐTT năm 2009

[2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TĐTT Đà Nẵng-Bài giảng sinh hoá TĐTT – 2009

[3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TĐTT-NXBĐHSP.

[4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TĐTT – NXB TĐTT Hà Nội 1997.

[5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.

[6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh

[7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TĐTT, 1997

3.2.1. Bài 2: Lipit và sự chuyển hóa Lipit

3.2.1.1. Phần mở đầu tiếp cận bài:

Lipid là một trong những thành phần sinh hóa cơ bản của động thực vật. Các thành phần của thức ăn thường được tập trung nghiên cứu là protein, lipid, glucid và một số vitamin. Trong đó lipid đóng vai trò quan trọng như là nguồn cung cấp năng lượng (8-9 kcal/gam) và các acid béo cần thiết cho quá trình sinh trưởng và phát triển của động vật thủy sản. Lipid trong thức ăn cũng đóng vai trò như là chất vận chuyển vitamin tan trong dầu và sterols. Ngoài ra trong thành phần của lipid có phospholipid và sterol ester tham gia vào quá trình sinh tổng hợp màng tế bào

Bài này giúp sinh viên nắm vững hệ thống kiến thức cơ bản về các lý thuyết về khái niệm, phân loại và vai trò của lipit cũng như sự chuyển hóa lipit trong cơ thể ở các điều kiện khác nhau.

3.2.1.2. Phần kiến thức căn bản:

1. Khái niệm và phân loại lipit

a, Khái niệm

Lipit là 1 nhóm lớn các chất hữu cơ có trong tế bào sống, có cấu tạo không đồng nhất, không tan trong nước, tan trong các dung dịch hữu cơ (hay tan trong các dung môi không phân cực) như: rượu, axeton, xăng, clorofoc... Xét về mặt cấu trúc hoá học phần lớn lipit đều chứa a xit béo và rượu, có chứa rất ít các nhóm ưa nước như -OH, -NH₂, -COOH chính vì vậy lipit ít hoà tan trong nước.

b, Phân loại lipit

Lipit được phân chia thành:

* Lipit đơn giản gồm: Glyxerit, steroit và serit

- Glyxerit (mỡ trung tính) là những este của glyxerin và axit béo.

- Các axit béo trong lipit:

+ Axit béo no: có nhiều trong mỡ động vật như: axit butiric, caproic, caprilic, miristic, stearic, panmitic.

+ A xit béo không no: Có nhiều trong dầu thực vật như: A xit olêic, linolenic, clupanôđôníc.

- Steroit: Gồm các dẫn xuất của xyclopentano. Steroit không bị thủy phân và được gọi là lipit không thủy phân.

* Li pit phức tạp: Ngoài rượu và a xit béo trong thành phần lipit phức tạp còn có một số chất khác như: NH₃, Sumphat, phôtphat.

2. Vai trò sinh học của li pit

- Mỡ tham gia cấu tạo mô của người, động vật và thực vật.

- Lipít có số lượng lớn trong não bộ và tuỷ sống. Trong mô thần kinh li pit chiếm 25%, còn ở màng tế bào tới 40%. Trung bình mỡ chiếm 10-15% trọng lượng cơ thể. Nếu tới 30% là đã béo phì.

- Về mặt sinh học lipit là dạng hợp chất quan trọng đa chức năng. Chúng đóng vai trò quan trọng trong cấu tạo màng tế bào, nguyên sinh chất, nhân và chức năng điều tiết của màng.

- Li pit còn là nguyên liệu cung cấp năng lượng được dự trữ tại các lớp mỡ dự trữ và cung cấp năng lượng trong hoạt động cơ. Khi đốt cháy 1g mỡ giải phóng 3,9KJ năng lượng hơn glucit và protit 2 lần.

- Li pit có vai trò bảo vệ cơ thể rất lớn, giữ cơ thể khỏi bị mất nhiệt, tăng khả năng chịu lạnh, tránh cho gia bị khô nẻ khi thời tiết hanh khô.

- Trong nhiều trường hợp mỡ còn là nguồn nước nội sinh (nước chuyển hóa), ở bước lạc đà mỡ tích trữ khi oxy hóa thu được lượng nước gấp đôi so với glucit.

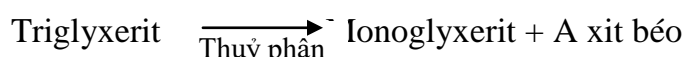
Một số lipit (lipoprotein huyết tương) tham gia vào quá trình vận chuyển các li pit khác trong cơ thể.

3. Tiêu hóa và hấp thụ lipit.

a. Tiêu hóa lipit.

- Trong thức ăn thành phần của lipit chủ yếu là triglyxerit, một số ít khác là photpholipit, xterin và các lipit khác.

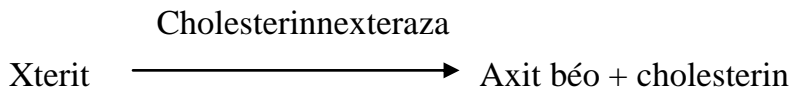
- Giai đoạn đầu tiên của quá trình trao đổi lipit là chuyển hoá lipit trong ống tiêu hoá, ở giai đoạn này chuyển hoá các phân tử lipit phức tạp thành các phân tử lipit đơn giản và được hấp thụ ở niêm mạc ruột. Phần lớn triglixerit được đưa vào thức ăn bị phân hủy đến monoglyxerit và axit béo ở ruột non.



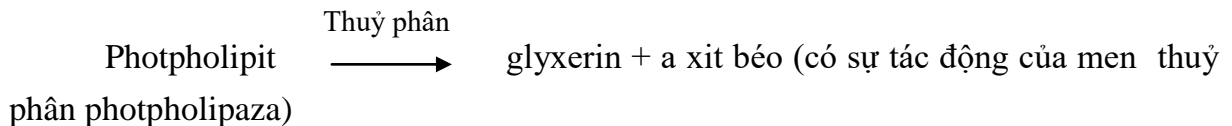
Quá trình (thủy phân) này có sự tham gia của men lipaza có trong dịch tụy và dịch niêm mạc ruột non.

Muối của axit mật và photpho lipit được đưa vào ruột trong thành phần dịch mật có khả năng tạo nên nhũ tương bền vững. Kết quả nhũ tương hóa đã làm tăng rất lớn bề mặt tiếp xúc của các hạt mỡ nhỏ được tạo ra với dung dịch lỏng lipaza và chính

điều đó đã làm tăng ảnh hưởng phân hủy lipid của men. Quá trình phân hủy các xterit diễn ra trong ruột có sự tham gia của men cholesterinexteraza, men này được tiết ra cùng với dịch tuyến tụy. Kết quả thủy phân xterit đã tạo ra axit béo và cholesterin.



Photpho phân hủy hoàn toàn hay một phần dưới tác động của men thủy phân photpholipaza. Sản phẩm của quá trình phân hủy hoàn toàn photpholipit là glyxerin, axit béo, axit photphoric và bazo nito.



b. Sự hấp thụ

Sản phẩm phân hủy lipid và một phần nhỏ lipid chưa phân hủy được hấp thụ trong ống tiêu hóa theo tiến độ sau:

+ Bắt đầu quá trình hấp thụ ở biểu mô ruột sau 10-30 phút; tích lũy mỡ cao nhất ở máu sau 4-6 giờ; bình thường hóa mức lipid trong máu sau 9 giờ kể từ khi tiếp nhận thức ăn. Sự hấp thụ lipid chỉ có thể diễn ra trực tiếp dưới dạng các hạt nhũ tương mảnh và nhỏ. Trong niêm mạc ruột non diễn ra quá trình chuyển hóa lipid đa dạng, từ niêm mạc ruột phần lớn lipid không đi vào tĩnh mạch của gan mà tới hệ thống bạch huyết của ruột, ống bạch huyết ngực và sau đó vào máu.

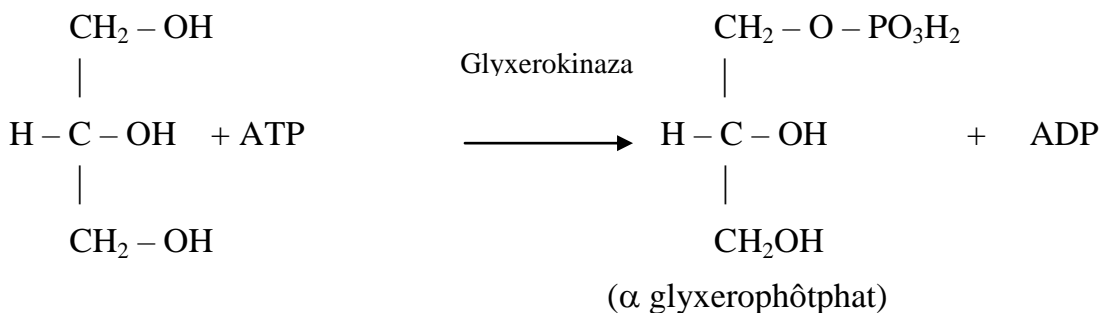
Khi cơ thể có nhu cầu sử dụng năng lượng sẽ diễn ra quá trình thủy phân triglyxerit, các sản phẩm của quá trình này được vận chuyển theo đường hướng: Mô mỡ → máu → cơ quan.

4. Phân giải lipid

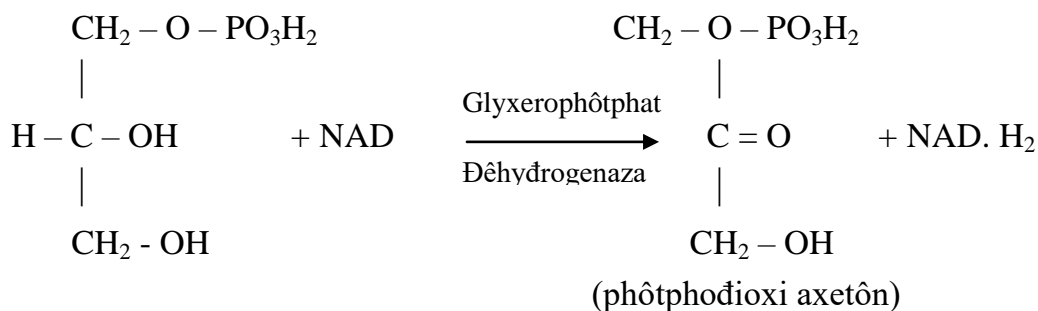
a, Phân giải glyxerin (ô xy hoá glyxerin)

Chuyển hoá glyxerin trong mô có liên quan đến quá trình ô xy hoá yếm khí hydrat cacbon (glucophân).

Ban đầu glyxerin bị photphoryl hoá nhờ ATP và tạo thành α glyxerophôtphat.



Sau đó α glyxerophôtphat bị ô xy hoá đến photpho đioxi axeton.

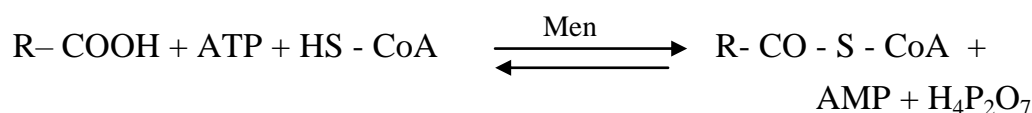


phôthphođiôxi axeton đồng phân hoá thành 3- phôtphoglyxeric anđehyt, cũng là sản phẩm trung gian của gluco phân và tiếp tục bị ô xy hoá theo hướng này.

b, ôxy hoá axit béo: thuyết ô xy hoá β của K.Alimova

Axit béo bị oxy hóa tại ti lập thể. Quá trình này hình thành từ một số giai đoạn phân cắt các đoạn hai cacbon của axit béo no từ hướng có nhóm cacboxyl. Các giai đoạn đó là:

- Giai đoạn chuẩn bị: Hoạt hoá a axit béo. Giai đoạn này diễn ra có sự tham gia của ATP và men Thyokinaza và tạo ra ete của axit béo với CoA



Các ete được sinh ra liên kết với cacnitin để tạo thành ete của cacnitin và axit béo, Chúng rất dễ đi qua màng vào trong ti lập thể và tiếp tục tham gia quá trình β -oxy hóa.

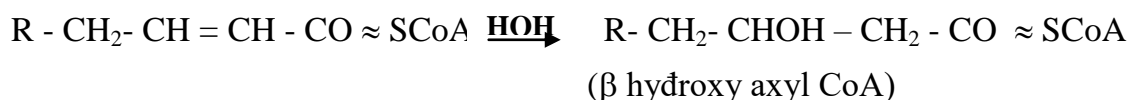
Quá trình β - oxy hóa bao gồm những giai đoạn sau:

- Giai đoạn đầu : Khử hydro



(men FAD là men Axyl – coA - đehydrogenaza)

- Giai đoạn hai-hyđrat hoá



Phản ứng được xúc tác bởi men enol hyđrataza.

- Giai đoạn ba - khử hydro lần 2:

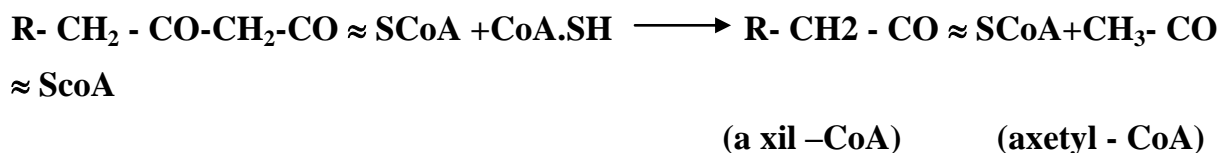


(β xeto axyl CoA)

Men xúc tác phản ứng này là β - oxiaxyl – CoA - đehydrogenaza chứa NAD.

- Giai đoạn bốn: phân cắt (cắt mạch C)

(men tiolaza)



Trường hợp axit béo không no các liên kết kép tự phá vỡ để bão hoà.

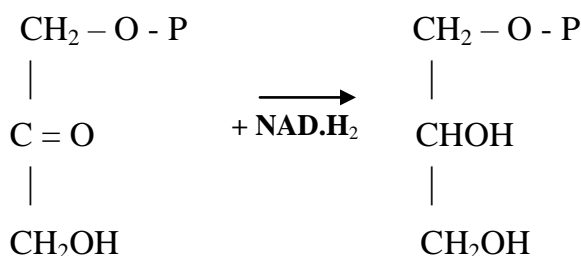
Như vậy các phản ứng kế tiếp thay thế nhau bằng sự tách 2 đoạn cacbon - axetyl CoA - axit axetic hoạt hóa. Mỗi phân tử axetyl-CoA bị ôxy hoá trong chu trình axit tricarbonic cung cấp 12 phân tử ATP.

5. Tổng hợp lipid

a, Tổng hợp glyxerol - photphat

Tổng hợp glyxerin có thể từ gluxit hoặc chất béo.

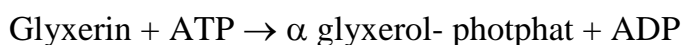
a.1 - khử photpho đioxyAxeton:



(photpho đioxyAxeton)

(α glyxerol - photphat)

a.2- Glyxerin hình thành từ phản ứng thủy phân lipid một lần nữa đi vào quá trình tổng hợp lipid bước đầu bị photphoryl hoá bởi ATP.



Nhưng tổng hợp bằng con đường thứ nhất (a.1) là chủ yếu.

b, Tổng hợp axit béo

Quá trình tổng hợp axit béo xảy ra ở tế bào tương.

1- Phản ứng cacboxy hoá axetyl CoA \rightarrow Axit malonic \rightarrow Malonyl CoA

2 - Ngưng tụ Malonyl CoA với axetyl CoA \rightarrow Tạo thành axeto axetyl CoA

3 - Khử axeto - axetyl CoA bằng NADH.H₂ \rightarrow Tạo thành D. β .oxi butirin CoA

4 - Phản ứng loại nước β oxi butirin CoA \rightarrow Tạo thành crotonyl CoA

5 - Khử oxy Crotonyl CoA \rightarrow Tạo thành Butirin CoA

Như vậy từ 2 phân tử Axetyl CoA được một phân tử butirin CoA.

6. Sự tạo thể Xêton

Trong quá trình ô xy hoá axit béo (β ô xy hoá) xuất hiện chất trung gian là axeto axetyl CoA. Đó là sản phẩm ngưng tụ 2 phân tử CH₃-CO \approx SCoA (axetyl CoA).

Khi dư thừa thì axeto axetyl CoA sẽ chuyển hoá thành axit axeto axetic và có thể bị ô xy hoá nhờ xúc tác men đến axit β hydroxy butiric \rightarrow khử cacboxy tạo thành axeton. Axit axeto axetic và axit β hydroxy butiric được tạo ra trong gan theo máu đi

tới cơ và các cơ quan khác, tại đó nó bị phân huỷ trong chu trình axit tricarbonic để cung cấp năng lượng.

Khi quá trình trao đổi lipit bị rối loạn (khi mắc bệnh đái tháo đường) sẽ kèm theo sự dư thừa lượng axit axeto axetic và β hydroxy butiric trong máu và sẽ chuyển thành axeton. Axit axeto axetic, axit β hydroxy butiric và axeton sẽ ngưng tụ với nhau tạo thành thể Xêton. Trạng thái bệnh lý tăng tích lũy thể xêton trong máu được gọi là xêton huyết. Khi đào thải xêton cùng với nước tiểu gọi là xêton niệu. Trong số các nguyên nhân gây nên trạng thái bệnh lý tăng tích lũy thể xêton là do thiếu hydrat cacbon trong thức ăn và sự phá vỡ quá trình trao đổi hydrat cacbon, axit béo trong điều kiện thiếu chất insulin.

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

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Embden, V.V.Palladin.... Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TDDT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Đang tìm hiểu thêm

3.1.1.4. Phần hướng dẫn mở rộng

- + Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;
- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình đào tạo trong lĩnh vực TDDT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.
- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

+ Hệ thống câu hỏi và bài tập

Bài 1: Vai trò của Lipit đối với cơ thể con người?

Bài 2: Trình bày các yếu tố tham gia cấu tạo lipit

Bài 3: Trình bày cách phân loại lipit

Bài 4: Nếu quá trình tiêu hóa và hấp thụ lipit

Gợi ý tài liệu học tập cho sinh viên

3.1.1.5. Tài liệu tham khảo

[1]. Trường ĐHSPTDDT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TDDT- NXB TDDT năm 2009

[2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDTT Đà Nẵng-Bài giảng sinh hoá TDTT - 2009

[3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TDTT-NXBĐHSP.

[4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TDTT – NXB TDTT Hà Nội 1997.

[5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.

[6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh

[7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TDTT, 1997

[8]. Bài giảng sinh hoá TDTT - Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDTT Đà Nẵng.

3.2.3. Bài 3: Prôtít và sự chuyển hóa Prôtít

3.2.3.1 Phần mở đầu tiếp cận bài

Prôtít còn được gọi là chất đạm hay proteein. Prôtít là thành phần chính trong cơ thể sống, nó có mặt ở tất cả các tế bào của cơ thể. Trong đại đa số các tế bào, prôtít chiếm tới hơn 50% trọng lượng khô. Tất cả những biểu hiện cơ bản của sự sống đều liên quan đến prôtít. Đặc trưng của sự sống là sự đa dạng của prôtít và chính chúng đã tạo nên nền tảng của cấu trúc cơ thể và thực hiện hàng loạt chức năng. Trong cơ thể đơn bào người ta đã xác định được gần 3000 prôtít khác nhau, còn trong cơ thể người có khoảng gần 5.000.000. Mặc dù có cấu tạo phức tạp và đa dạng song tất cả prôtít đều được tạo thành từ những thành phần tương đối đơn giản – đó là các axitamin. Prôtít là những phân tử polime mà trong thành phần cấu tạo của chúng có 20 loại axitamin khác nhau. Sự khác nhau về số lượng các gốc axitamin cũng như vị trí sắp xếp của chúng trong phân tử đã tạo nên một số lượng khổng lồ các prôtít. Prôtít khác nhau bởi tính chất vật lý- hóa học, cấu trúc và vai trò sinh lý trong cơ thể.

Bài học này nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức về cấu trúc, tính chất và chức năng của prôtít cũng như cách phân loại, phân giải và tổng hợp các axitamin, sự chuyển hóa prôtít trong cơ thể khi hoạt động TDTT

3.2.3.2. Phần kiến thức căn bản

I.Đại cương về Prôtít

1. Khái niệm về prôtít

a, Khái niệm

+ Prôtít là những hợp chất hữu cơ cao phân tử có chứa nitơ được tạo thành từ các axit amin.

Trong cơ thể sống có số lượng prôtít rất đa dạng tạo nên nền tảng của cấu trúc cơ thể và thực hiện hàng loạt chức năng. Trong tự nhiên tồn tại khoảng $10^{10} - 10^{12}$ loại

prôtit. Cơ thể người có gần 5 triệu prôtit khác nhau. Trong thành phần cấu tạo của prôtit chúng có sự thay đổi về số lượng các gốc axit amin và vị trí sắp xếp của chúng trong phân tử đã tạo nên một số lượng khổng lồ các prôtit.

+ Mỗi một prôtit đều có thành phần hoá học là: N,C,O,H và S, ngoài ra còn có photpho, sắt, đồng, magiê. Hàm lượng của các nguyên tố hoá học trên biến đổi trong các loại prôtit khác nhau.

b, Phân loại protit

Protein (Protit hay Đạm) là những đại phân tử được cấu tạo theo nguyên

tắc đa phân mà các đơn phân là axit amin Chúng kết hợp với nhau thành một mạch dài nhờ các liên kết peptide (gọi là chuỗi polypeptide). Các chuỗi này có thể xoắn cuộn hoặc gấp theo nhiều cách để tạo thành các bậc cấu trúc không gian khác nhau của protein.

+ Axit amin là đơn vị cấu tạo của prôtit. Chúng là sản phẩm thủy phân cuối cùng của các phân tử peptit, prôtêin. Bản chất của axit amin không bị thủy phân bằng phương pháp nào.

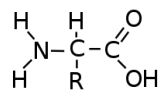
+ Peptit: Là một prôtit gồm hàng chục axit amin nối với nhau bằng liên kết peptit (-CO-NH-). Tùy theo số axit amin có trong phân tử peptit mà người ta gọi tên là dipeptit, tripeptit, tetrapeptit, polypeptit.

+ Prôtêin: là phân tử prôtit có hàng ngàn hàng vạn axit amin nối với nhau bằng liên kết polypeptit. Prôtêin có hai loại:

- Prôtêin thuần: Gồm toàn axit amin

- Prôtêin tạp: Gồm có pr thuần và nhóm ngoài phi pr (có bản chất không phải prôtit).

2. Axit amin



Công thức cấu tạo chung của một axit amin

Trong đó: R: Gốc riêng cho mỗi axit amin

Như vậy trong phân tử axit amin chứa đồng thời hai nhóm chức là:

- Nhóm cacboxyl (-COOH)

- Nhóm amin (-NH₂)

a, Phân loại axit amin Tùy theo cấu tạo gốc R mà a.a chia làm nhiều loại:

- Axit amin mạch thẳng.

+ a.a trung tính.

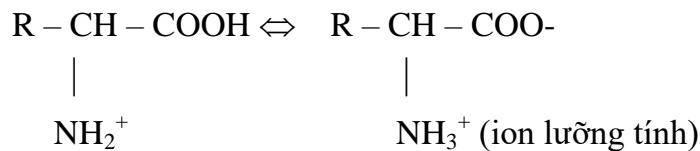
+ a.a axit

+ a.a kiềm

- Axit amin mạch vòng.
- + a.a đồng vòng hay vòng thơm.
- + a.a dị vòng

b, Tính chất của axit amin

- Axit amin có vị ngọt, tan trong nước và có thể kết tinh được.
- Axit amin có tính lưỡng tính: Có thể tác dụng với axit cũng như bazơ



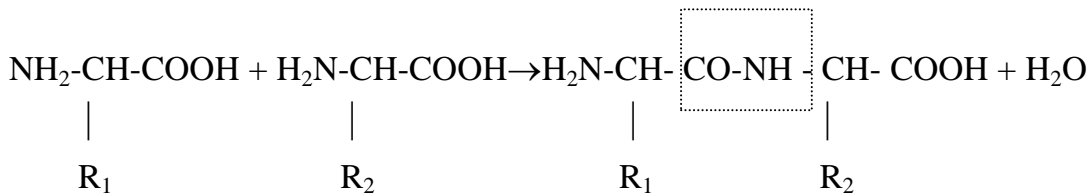
(Axit amin dạng lưỡng cực)

- Trong dung dịch axit, axit amin hoạt động như một bazơ và thành cation.
- Trong môi trường kiềm (dung dịch kiềm) aa phân ly thành 1 axit và thành anion (thể hiện tính axit). Nhờ tính chất lưỡng tính của a.a mà dung dịch máu có tác dụng đệm, có khả năng duy trì độ PH ổn định tương đối.

3. Peptit

- Là hợp chất gồm nhiều axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit.
- Liên kết peptit là liên kết được hình thành bởi nhóm cacboxyl của axit amin này với nhóm a min của axit amin bên cạnh đồng thời loại đi 1 phân tử nước.

→ liên kết peptit



- Peptit có trong tự nhiên dưới dạng tự do (hocmon, peptit kháng sinh)
- Peptit có tên gọi theo số lượng a.a có trong thành phần, có thể gọi theo tên riêng: glutathion, glucagon.

- Tính chất của peptit:

- + Cacozin(β alanyl – histidin) tham gia vào quá trình vận chuyển photphat trong quá trình phân giải glucit.
- + Glutathion (glutamic – systeïn – glyxin) tham gia các phản ứng ô xy hoá khử.
- + Các peptit chứa trên 3 axit amin có phản ứng Biure đặc trưng: tạo màu tím khi cho tác dụng với dung dịch sunphat đồng yếu.
- + Peptit bị thủy phân dưới tác dụng của enzym để tạo thành các axit amin cấu tạo ban đầu.

4. Tính chất của prôtit

Prôtêin đóng vai trò cơ bản trong sự hình thành duy trì cấu trúc và chức năng các hệ thống sống. Chúng được tạo ra từ một hoặc nhiều chuỗi polipeptit. Các liên kết trong phân tử protein gồm có:

- Các a.a nối với nhau bằng liên kết peptit.
- Liên kết đi sunphua – S – S -
- Liên kết hydro
- Liên kết muối ion hay liên kết tĩnh điện
- Liên kết không phân cực.

Prôtêin có nhiều loại cấu trúc: có các loại cấu trúc bậc 1,2,3,4.

Tính chất:

- Các tính chất lý- hoá học của prôtêin phụ thuộc chủ yếu vào tính chất của các a.a tham gia cấu tạo cũng như số lượng các nhóm chức tự do:

- Protit có tính bazơ và tính axit (tính chất lưỡng tính). Có tính chất này là do trong phân tử protit có các nhóm amin
 - NH₂ và nhóm cacboxyl
 - COOH tự do không tham gia vào liên kết peptit
- Sự thủy phân (protit tan trong nước, dung dịch muối có nồng độ nhất định và một số dung dịch khác)
- Sự biến tính. Protit trong dung dịch khi bị đun nóng và dưới tác dụng của muối kim loại nặng sẽ bị đông cứng và lắng xuống không có khả năng tan trở lại - Đây chính là sự biến tính của protit.

II. Sự chuyển hóa Prôtit

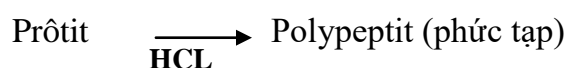
Chuyển hoá prôtit là trung tâm của toàn bộ quá trình trao đổi chất trong cơ thể. Nó liên quan chặt chẽ với sự chuyển hoá các hợp chất của tất cả các loại chất khác, bởi vì men xúc tác của tất cả các phản ứng bất kỳ nào đều là các prôtit. Ngoài ra các sản phẩm trung gian của quá trình trao đổi protit luôn chuyển hoá thành các hợp chất khác và chuyển hoá ngược lại.

1. Sự tiêu hoá và hấp thụ prôtit

Prôtit theo thức ăn vào miệng và vào ống tiêu hoá. Prôtit bị phân huỷ dưới tác động của các men thủy phân prôtit hay peptit hydrolaza. Đến dạ dày sự biến đổi hoá học của prôtit bắt đầu khi có mặt của trypsin và axit clohydric được dịch vị tiết ra ở dạ dày. Tại đây xảy ra hoạt hoá pepsin và trypsin.

- Axit clohydric (HCL) làm cho prôtit trương phồng → tạo điều kiện các men vào bên trong.

- Pepsin thúc đẩy thủy phân các liên kết amin → tạo ra peptit cao phân tử.



Tại ruột peptit cao phân tử dưới tác động của trypsin sẽ chuyển hoá tiếp có sự tham gia của Kimotrypsin và peptidaza do dịch ruột, dịch tụy tiết ra. Kết quả peptit cao phân tử chuyển hoá thành peptit phân tử nhỏ và axit amin tự

do. Axit amin và một lượng nhỏ các peptit phân tử nhỏ được hấp thụ bởi các nhung mao ruột ở thành ruột non. Một phần nhỏ axit amin ngay ở thành ruột đã được đưa vào quá trình tổng hợp prôtit đặc hiệu, còn phần lớn sản phẩm của quá trình tiêu hoá được đưa vào trong máu (95%) và vào bạch huyết. Máu sẽ chuyển chúng tới gan, nơi sẽ diễn ra quá trình tổng hợp prôtit mạnh mẽ. Các axit amin và peptit không được sử dụng tại gan sẽ vào vòng tuần hoàn lớn.

Một phần axit amin được tạo ra trong quá trình tiêu hoá và các prôtit chưa được tiêu hoá ở ruột sẽ bị hư thối dưới ảnh hưởng của vi khuẩn ruột, chúng được đào thải ra ngoài theo phân và khí ruột. Quá trình tiêu hoá và hấp thụ prôtit đòi hỏi tiêu hao nhiều năng lượng từ ATP.

2. Các phản ứng cơ bản của quá trình phân giải prôtit

a. Phân giải prôtêin thành axit amin

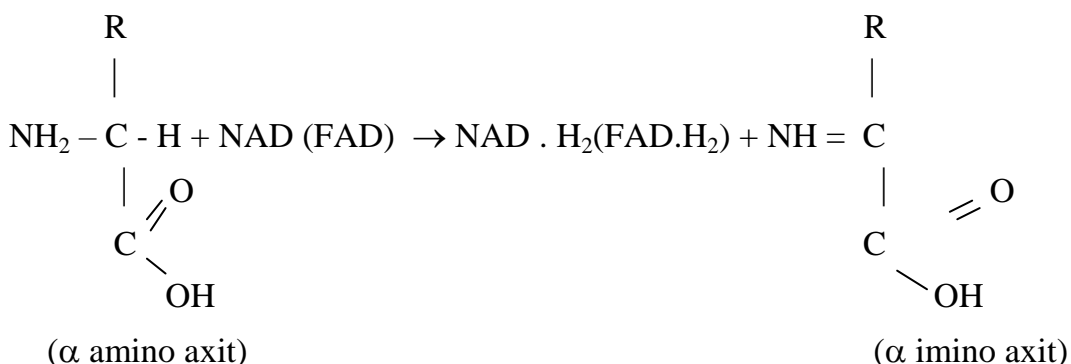
Prôtêin phân giải thành a.a là quá trình thủy phân cắt đứt các liên kết peptit nhờ các enzym có tính đặc hiệu tác động vào chuỗi polypeptit ở nhiều đoạn và giải phóng axit amin.

b. Phân huỷ axit amin bên trong tế bào (sự khử amin)

Khử amin: là quá trình tách nito ra khỏi a.a dưới dạng amoniac NH_3

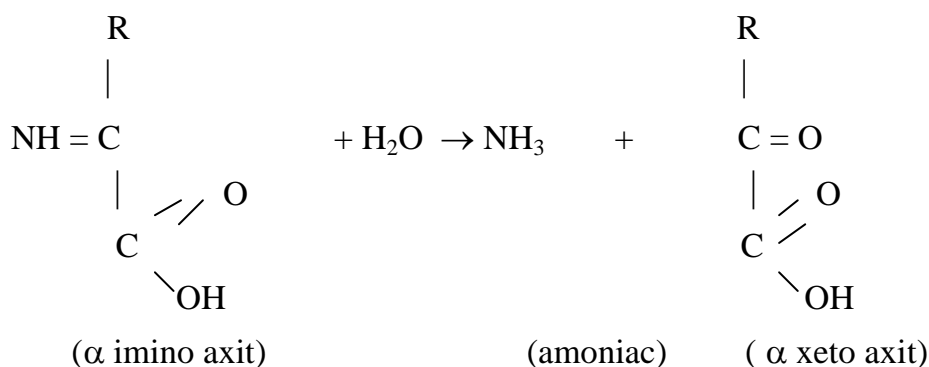
Trong cơ thể người sự khử amin chủ yếu là hình thức ô xy hoá - khử amin. Nó diễn ra qua hai giai đoạn:

Ở giai đoạn đầu: Amino axit (axit amin) bị ô xy hoá (khử hydrô) do men dehydrogenaza xúc tác có chứa coenzym NAD hoặc FAD. Phản ứng này tạo ra imino axit và coenzym ở dạng khử:

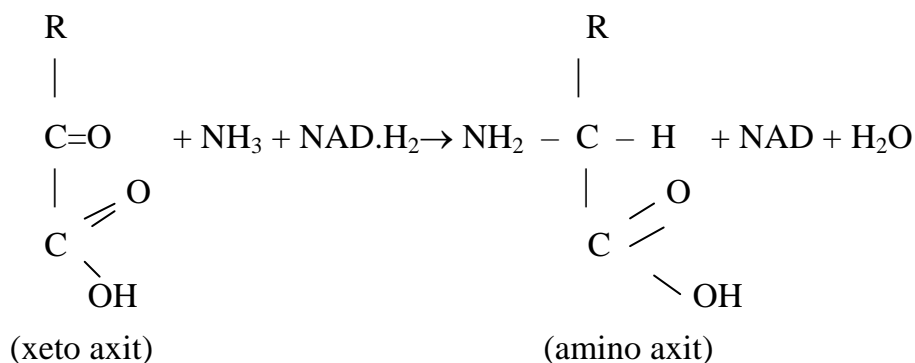


Ở giai đoạn hai: Coenzym chuyển hydro theo chuỗi các men hô hấp tới ôxy tạo ra nước và giải phóng năng lượng; còn imino axit tự thủy phân để tạo thành xeto axit và amoniac:



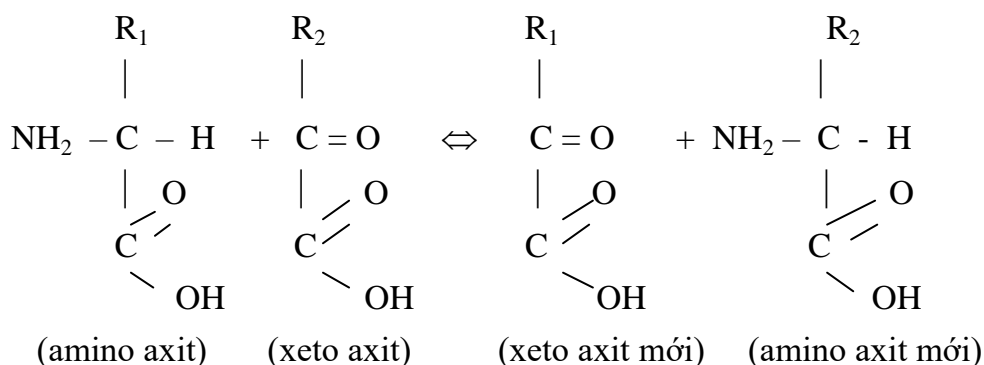


Xeto axit tạo thành được Sát nhập với quá trình chuyển hoá gluxit và lipit. Chúng được ô xy hoá đến cùng trong điều kiện có ô xy để tạo thành CO₂, nước và nhiệt lượng, hoặc có thể đi ngược lại với quá trình chuyển hoá để tái tạo lại đường và mỡ. Phản ứng ôxy hoá khử amin trong điều kiện nhất định có thể diễn ra theo chiều ngược lại: Từ xeto axit có thể lại được tạo ra amino axit. Phản ứng ngược cần tiêu tốn năng lượng, phản ứng này được gọi là *amin-hoá khử* và nó đóng vai trò quan trọng trong quá trình tổng hợp các axit amin thay thế.

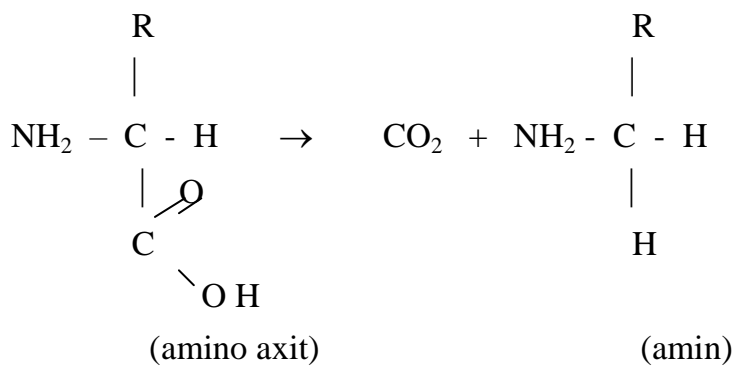


Quá trình tách nhóm amin khỏi amino axit diễn ra nhờ phản ứng chuyển nhóm amin từ axit amin sang xeto axit không có sự tạo thành sản phẩm trung gian là amoniac. Phản ứng này được thúc đẩy bởi men amino transferaza.

Phương trình tổng hợp của phản ứng chuyển amin có dạng sau:



Quá trình phân huỷ một số axit amin (như axit thyrozin, axit glutamic, tryptophan. ..) có thể được bắt đầu bằng phản ứng khử cacboxyl là quá trình loại CO₂ ra khỏi phân tử axit amin để tạo amin tương ứng (Nghĩa là giải phóng CO₂ từ nhóm cacboxyl của amino axit).



Phản ứng này có các men decarboxilaza xúc tác. Phản ứng tạo ra một chất được gọi là amin của sự sống (hay protein của sự sống)

Các amin được tạo thành lại tiếp tục phân huỷ theo con đường ôxy hoá khử amin để tạo ra anđehyt và amoniac. Anđehyt tạo thành bị ôxy hoá thành axit béo tương ứng. Các axit này qua một loạt các sản phẩm trung gian chuyển thành cơ chất của chu trình axit tricarbonic- nghĩa là chúng tiếp tục bị ôxy hoá đến cùng tạo thành CO₂, H₂O, nhiệt và có thể được sử dụng làm nguyên liệu để tổng hợp các hợp chất hữu cơ khác trong cơ thể.

3. Sự đào thải amoniac của cơ thể- Chu trình urê

a. Sự tạo thành urê – chu trình urê

Kết quả của quá trình khử amin của các amino axit, của amin, nucleotit, pirimidin, bazơ, nitơ đã tạo ra amoniac tự do. Amoniac tự do dù với hàm lượng nhỏ cũng rất độc hại đối với tế bào sống. Vì thế trong cơ thể tồn tại một số cơ chế liên kết amoniac để vận chuyển amoniac từ cơ quan này tới cơ quan khác và để tạo ra các sản phẩm cuối cùng rồi đào thải ra khỏi cơ thể.

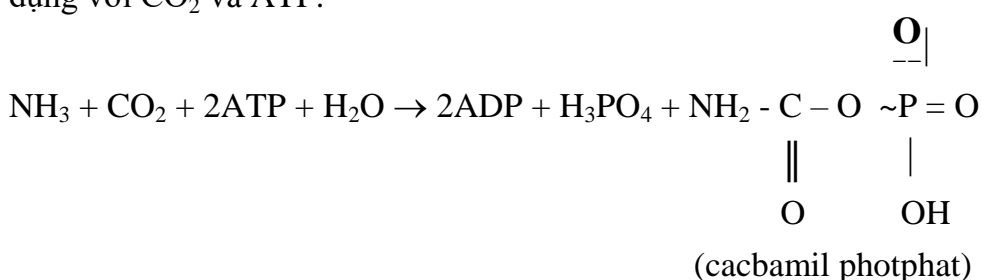
Asparagin và glutamin vận chuyển amoniac từ các tổ chức khác đến gan, tại gan nó bị khử độc tố.

Axit Asparaginic tham gia vào sự chuyển hoá cuối cùng của amoniac là tổng hợp urê trong gan.

b. Quá trình tổng hợp urê

Là quá trình có sự xúc tác của men với sự tiêu hao năng lượng ATP. Urê ở nồng độ sinh lý là chất không gây độc cho cơ thể.

Quá trình tạo urê bắt đầu từ sự tổng hợp cacbamil photphat khi amoniac tác dụng với CO₂ và ATP.



Các cacbamil photphat rất dễ tham gia phản ứng với aminoaxit ocnitin có trong các tế bào gan tạo ra xitruilin. (Sự chuyển hoá tiếp theo diễn ra trong chu trình ocnitin). Xitruilin tham gia phản ứng với axit asparaginic khi có ATP tạo thành axit arginino succinic.

Axit arginino succinic được tạo ra bị thủy phân tiếp theo thành arginin và axit Fumaric. Axit Fumaric qua một loạt phản ứng một lần nữa có thể chuyển thành axit asparaginic.

Arginin tiếp tục bị thủy phân để tạo thành urê và chất đầu tiên của chu trình là ocnitin. Chất này có thể tiếp tục liên kết với cacbamin photphat tạo chu trình ocnitin mới.

URÊ được đào thải khỏi tế bào gan vào trong máu, tới thận và đào thải ra ngoài cơ thể theo nước tiểu. Trung bình một ngày mỗi người đào thải từ 7-16g urê.

III. Phần tham khảo

I. Cấu trúc protein

1. Axit amin – đơn phân tạo nên protein

Protein là một hợp chất đại phân tử được tạo thành từ rất nhiều các đơn phân là các axit amin. Axit amin được cấu tạo bởi ba thành phần: một là nhóm amin ($-NH_2$), hai là nhóm cacboxyl ($-COOH$) và cuối cùng là nguyên tử cacbon trung tâm đính với 1 nguyên tử hydro và nhóm biến đổi R quyết định tính chất của axit amin. Người ta đã phát hiện ra được tất cả 20 axit amin trong thành phần của tất cả các loại protein khác nhau trong cơ thể sống.

Các axit amin được liệt kê đầy đủ dưới bảng sau:

Tên axit amin	Viết tắt	Tính chất
Glycine	Gly	Không phân cực, kỵ nước
Alanine	Ala	
Valine	Val	
Leucine	Leu	
Isoleucine	Ile	
Methionine	Met	

Phenylalanine	Phe	
Tryptophan	Trp	
Proline	Pro	
Serine	Ser	Phân cực, ưa nước
Threonine	Thr	
Cysteine	Cys	
Tyrosine	Tyr	
Asparagine	Asn	
Glutamine	Gln	
Aspartic acid	Asp	Tích điện (axit)
Glutamic acid	Glu	
Lysine	Lys	Tích điện (bazơ)
Arginine	Arg	
Histidine	His	

2. Các bậc cấu trúc của protein

Người ta phân biệt ra 4 bậc cấu trúc của protein.

2.1 Cấu trúc bậc một:

Các axit amin nối với nhau bởi liên kết peptit hình thành nên chuỗi polypeptide. Đầu mạch polypeptide là nhóm amin của axit amin thứ nhất và cuối mạch là nhóm carboxyl của axit amin cuối cùng. Cấu trúc bậc một của protein thực chất là trình tự sắp xếp của các axit amin trên chuỗi polypeptide. Cấu trúc bậc một của protein có vai trò tối quan trọng vì trình tự các axit amin trên chuỗi polypeptide sẽ thể hiện tương tác giữa các phần trong chuỗi

polypeptide, từ đó tạo nên hình dạng lập thể của protein và do đó quyết định tính chất cũng như vai trò của protein. Sự sai lệch trong trình tự sắp xếp của các axit amin có thể dẫn đến sự biến đổi cấu trúc và tính chất của protein.

2.2 Cấu trúc bậc hai:

Là sự sắp xếp đều đặn các chuỗi polypeptide trong không gian. Chuỗi polypeptide thường không ở dạng thẳng mà xoắn lại tạo nên cấu trúc xoắn α và cấu trúc nếp gấp β , được cố định bởi các liên kết hydro giữa những axit amin ở gần nhau. Các protein sợi như keratin, collagen... (có trong lông, tóc, móng, sừng) gồm nhiều xoắn α , trong khi các protein cầu có nhiều nếp gấp β hơn.

2.3 Cấu trúc bậc ba:

Các xoắn α và phiến gấp nếp β có thể cuộn lại với nhau thành từng búi có hình dạng lập thể đặc trưng cho từng loại protein. Cấu trúc không gian này có vai trò quyết định đối với hoạt tính và chức năng của protein. Cấu trúc này lại đặc biệt phụ thuộc vào tính chất của nhóm $-R$ trong các mạch polypeptide. Chẳng hạn nhóm $-R$ của cysteine có khả năng tạo cầu disulfur ($-S-S-$), nhóm $-R$ của proline cản trở việc hình thành xoắn, từ đó vị trí của chúng sẽ xác định điểm gấp, hay những nhóm $-R$ ưa nước thì nằm phía ngoài phân tử, còn các nhóm kỵ nước thì chui vào bên trong phân tử... Các liên kết yếu hơn như liên kết hydro hay điện hóa trị có ở giữa các nhóm $-R$ có điện tích trái dấu.

2.4 Cấu trúc bậc bốn:

Khi protein có nhiều chuỗi polypeptide phối hợp với nhau thì tạo nên cấu trúc bậc bốn của protein. Các chuỗi polypeptide liên kết với nhau nhờ các liên kết yếu như liên kết hydro.

II. Sự biến tính của protein

1. Khái niệm sự biến tính

Dưới tác dụng của các tác nhân vật lý như tia cực tím, sóng siêu âm, khuấy cơ học... hay tác nhân hóa học như axit, kiềm mạnh, muối kim loại nặng,... các cấu trúc bậc hai, ba và bậc bốn của protein bị biến đổi nhưng không phá vỡ cấu trúc bậc một của nó, kèm theo đó là sự thay đổi các tính chất của protein so với ban đầu. Đó là hiện tượng biến tính protein. Sau khi bị biến tính, protein thường thu được các tính chất sau:

- Độ hòa tan giảm do làm lộ các nhóm kỵ nước vốn đã chui vào bên trong phân tử protein
- Khả năng giữ nước giảm

- Mất hoạt tính sinh học ban đầu
- Tăng độ nhạy đối với sự tấn công của enzym proteaza do làm xuất hiện các liên kết peptit ứng với trung tâm hoạt động của proteaza
- Tăng độ nhớt nội tại
- Mất khả năng kết tinh

2. Tính kỵ nước của protein

- Do các gốc kỵ nước của các acid amin(aa) trong chuỗi polipeptit của protein hướng ra ngoài các gốc này liên kết với nhau tạo liên kết kỵ nước.
- độ kỵ nước có thể giải thích như sau: do các gốc aa có chứa các gốc R- không phân cực nên nó không có khả năng tác dụng với nước.

VD: chúng ta có các aa trong nhóm 7aa không phân cực :glysin, alanin, valin, pronin, methionin, loxin, isoloxin chúng không tác dụng với nước.

Tính kỵ nước sẽ ảnh hưởng rất nhiều đến tính tan của protein.

VD: có 7aa liên kết peptit với nhau, trong đó có 3aa không phân cực(kỵ nước) nếu như các aa này cùng nằm ở 1 đầu thì tính tan sẽ giảm so với khi các aa này đứng xen kẽ nhau trong liên kết đó

3. Tính chất của dung dịch keo

Khi hoà tan protein thành dung dịch keo thì nó không đi qua màng bán thấm.

Hai yếu tố đảm bảo độ bền của dung dịch keo:

- Sự tích điện cùng dấu của các protein.
- Lớp vỏ hidrat bao quanh phân tử protein.

Có 2 dạng kết tủa: kết tủa thuận nghịch và không thuận nghịch:

+ **Kết tủa thuận nghịch:** sau khi chúng ta loại bỏ các yếu tố gây kết tủa thì protein vẫn có thể trở lại trạng thái dung dịch keo bền như ban đầu.

+ **Kết tủa không thuận nghịch:** là sau khi chúng ta loại bỏ các yếu tố gây kết tủa thì protein không trở về trạng thái dung dịch keo bền vững như trước nữa.

4. Tính chất điện ly lưỡng tính

Acid amin có tính chất lưỡng tính vì trong aa có chứa cả gốc axit (COO-) và gốc bazo(NH₂-) suy ra protein cũng có tính chất lưỡng tính.

Các cơ bắp, xương cốt và nội tạng cơ thể chủ yếu đều do protein tạo thành. Protein chính là thứ vật chất đã phát huy tác dụng quan trọng trong hoạt động của cơ thể, đồng thời còn đóng vai trò chất kích thích miễn dịch trong cơ thể, là thành phần cung cấp vitamin, vật chất miễn dịch và năng lượng cho cơ thể.

Cơ thể và thực phẩm đều do các axit amin khác nhau tạo nên. Con người cần đến trên 20 loại axit amin, trong đó có 8 loại không thể tự có trong cơ thể, rất cần hấp thụ từ các món ăn, đó là isoleucin, leucin, valin, methionin, phenibalanin, threonin, tryptophan và lysin. Để thoả mãn nhu cầu protein do các axit amin tạo ra, mỗi ngày cơ thể cần ăn những món ăn có dinh dưỡng khác nhau với một lượng vừa đủ.

2. Protein động vật và protein thực vật

Có thể chia nguồn protein mà con người cần hấp thụ thành 2 loại lớn:

- **Protein động vật và protein thực vật:** Loại thực phẩm có nhiều protein động vật nhất là thịt gà có 23,3g/100g. Các loại thủy hải sản có hàm lượng protein cao nhất, tiếp đến là các loại thịt, cá nước ngọt, sữa, trứng...

- **Protein thực vật:** Thực phẩm có nhiều protein nhất là đậu vàng, cứ 100g thì có 36,6g, tiếp đến là các loại đậu khác, vừng, ngũ cốc...

3. Phương pháp sử dụng protein

Thiếu protein tất sẽ dẫn đến thiếu dinh dưỡng, dễ mắc các bệnh phù thũng, loạn nhịp tim, mệt mỏi, thiếu máu, trẻ em chậm phát triển, đầu óc kém minh mẫn, ảnh hưởng đến kinh nguyệt, sức đề kháng kém, ăn không ngon, cơ bắp teo lại, khớp xương rã rời...

Tuy nhiên cũng không thể ăn quá nhiều chất protein trong thức ăn. Khi chất protein thay thế trong cơ thể sẽ sản sinh ra amin, nước tiểu chứa chất azote, trong đó amoniac là chất có hại, phải trải qua xử lý giải độc ở gan mới có thể từ thận bài tiết ra ngoài, ăn quá nhiều protein sẽ gây hại cho gan và thận.

3.2.3.3. *Phân thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học*

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Embden, V.V.Palladin....Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TDDT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và

đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ **Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Đang tìm hiểu thêm**

3.1.1.4. Phần hướng dẫn mở rộng

+ Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;

- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình đào tạo trong lĩnh vực TDTT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.

- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

+ **Hệ thống câu hỏi và bài tập**

Câu 1. protein là gì? Cấu trúc của Protein? Chức năng của protein ?

Câu 2. Thế nào là liên kết Peptit? Viết công thức cấu tạo chung của một axitamin và 3 liên kết peptit

Câu 3. Sự phân giải và hấp thụ protein

Câu 4. Vai trò của protein đối với sự sống

3.2.3.5. Tài liệu tham khảo

[1]. Trường ĐHSPTDTT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TDTT- NXB TDTT năm 2009

[2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDTT Đà Nẵng-Bài giảng sinh hoá TDTT - 2009

[3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TDTT-NXBĐHSPT.

[4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TDTT – NXB TDTT Hà Nội 1997.

[5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.

[6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh

[7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TDTT, 1997

[8]. Bài giảng sinh hoá TDTT - Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDTT Đà Nẵng.

3.2.4. Bài 4: Vitamin

3.2.4.1 . Phần mở đầu tiếp cận bài:

Vitamin là thành phần hỗ trợ các enzym trong cơ thể, tham dự nhiều phản ứng sinh hóa trong cơ thể, điều tiết các chức năng chuyển hóa; tuy nhu cầu lượng cần rất ít, nhưng một khi thiếu vitamin cơ thể sẽ bị mất cân bằng chuyển hóa, sức miễn dịch suy

giảm, các loại bệnh sẽ không mờ mà đến. Cuộc sống hiện đại đang không ngừng phát triển, để đáp ứng được yêu cầu cần thiết cho sự phát triển thì việc bổ sung vitamin cho cơ thể là điều ta cần hết sức quan tâm, tuy nhiên lại có sự khác nhau về nhu cầu vitamin của từng đối tượng thì có sự khác nhau.

Trong bài này giúp sinh viên hệ thống được các loại vitamin khác nhau và hiểu rõ đặc tính của các loại vitamin khác nhau cũng như vai trò của chúng trong sự trao đổi chất.

3.2.4.2. Phần kiến thức căn bản:

I. Khái niệm chung về Vitamin

1. Khái niệm

Vitamin là nhóm các chất hữu cơ phân tử nhỏ có bản chất hoá học khác nhau nhưng cần thiết cho quá trình phát triển, hoạt động sống và sinh sản của cơ thể. Chúng có những dấu hiệu đặc trưng sau:

Không tổng hợp được trong cơ thể, hoặc có 1 số được tạo ra trong cơ thể nhưng không đủ cung cấp cho nhu cầu của cơ thể vì thế cần được bổ sung từ bên ngoài vào theo thức ăn.

Không là nguồn năng lượng hay chất cấu tạo. Nhu cầu của cơ thể về các chất này không lớn. Nhu cầu một ngày chỉ một vài phần của gam (ví dụ: VitaminC – 0,07g, B₁- 0,02g, B₁₂ – 0,000003g).

Chúng đi vào cơ thể theo thức ăn với một lượng nhỏ gây ảnh hưởng đến các quá trình sinh hoá trong cơ thể. Phần lớn các vitamin tham gia vào thành phần cấu tạo coenzym.

Khi trong thức ăn bị thiếu vitamin (hay cơ thể hấp thụ kém) dẫn đến các rối loạn trao đổi chất đặc trưng và rối loạn chức năng cũng như xuất hiện trạng thái bệnh lý (bệnh thiếu vitamin).

2. Phân loại vitamin

Vi ta min được chia thành 2 nhóm lớn:

- Vitamin tan trong nước: C, B₁, B₂, B₃, PP, B₆, B₁₂, B₁₅.
- Vitamin tan trong mỡ: A, D, E, K.

Vitamin tan trong mỡ có khả năng dự trữ trong cơ thể, do vậy sự thiếu hụt tạm thời chúng không thể dẫn tới những tai biến nặng nề hay hậu quả không tốt nào đó. Ngược lại khi cơ thể tiếp nhận một lượng lớn loại vitamin này thì nồng độ của chúng trong lipit của cơ thể có thể vượt quá mức bình thường và điều này trong một số trường hợp dẫn tới rối loạn trao đổi chất chất và rối loạn chức năng (thừa vi ta min).

Vitamin tan trong nước hầu như không được tích lũy trong cơ thể vì thế rất nhạy cảm với sự thiếu hụt. Khi hàm lượng vitamin này quá ít hoặc không có trong thức ăn sẽ nhanh chóng dẫn tới các rối loạn trao đổi chất đặc trưng.

Không phải tất cả vitamin đều có 1 vai trò như nhau trong hoạt động sống của cơ thể. Thiếu 1 số vitamin có thể dẫn tới rối loạn trao đổi chất, thiếu 1 số loại khác không chỉ có rối loạn trao đổi chất mà còn rối loạn chức năng sinh lý, sự thiếu hụt trong thời gian dài của 1 số vitamin khác lại dẫn đến rối loạn nghiêm trọng sức khoẻ và thậm chí gây tử vong.

BẢNG PHÂN LOẠI VI TAMIN

Tên viết tắt	Tên sinh hoá	Các chỉ định hoạt động đặc trưng
<i>Vitamin tan trong nước</i>		
B ₁	Tiamin	Vitamin cho người yếu thần kinh (phòng chống bệnh beri – beri)
B ₂	Riboflavin	Chống thiếu vitamin B ₂
B ₃	Axit pantotenic	Chống viêm da
B ₅ (PP)	Axit nicotinic	Chống bệnh Pelagros
B ₆	Piridoxin	Tham gia điều tiết trao đổi protit (chống viêm da)
B ₁₂	Xiancobalamin	Chống thiếu máu
B ₁₃	Axit orotic	Tham gia tổng hợp axit nucleic
B ₁₅	Axit pangamic	Tăng hấp thu oxy ở mô
B _c	Axit folic	Chống thiếu máu
B _T	Cacnitiin	Chống thiếu máu
C	Axit ascobic	Chống xcobut (chống hoại huyết)
H	Biotin	Chống bã nhờn
-	Colin	Chất hướng mỡ
N	Axit lipoic	Chất hướng mỡ
U	Metylmationisunf	Nhân tố chống loét
P	at Clorua Bioflavonoit (tutin, gasperidin,catekin)	Điều hoà tính thấm của mạch máu
<i>Vitamintan trong mỡ</i>		
A	Retinol	Chống khô giác mạc
D	Canxiferol	Chống còi xương
E	Tocofetol	Chống oxy hoá
K	Naftokinon	Chống chảy máu

II. Đặc tính của một số loại vitamin quan trọng và vai trò của chúng trong sự trao đổi chất

A. Các vitamin tan trong nước

1. Vitamin B₁

Đây là vitamin đầu tiên được chiết xuất. Theo cấu tạo hoá học, đó là một hợp chất phức tạp, được tạo thành từ vòng pirimidin và tiazol.

Trong cơ thể vitamin B₁ ở dạng tiaminđiphotphat (cocacboxilaza) có trong tất cả các cơ quan và các mô.

Etepirophotphat có nhiều hơn cả trong gan, thận, tim, cơ, não. Nó là coenzym xúc tác quá trình khử cacboxin của xetoaxit (axit piruvic, axit α - xetoglutaric). Khi thiếu vitamin B₁ quá trình chuyển hoá bình thường của glucit bị phá vỡ, hiện tượng tích lũy xetoaxit tăng lên trong cơ thể

Tiamin cũng đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh tổng hợp. Dưới dạng tiaminđiphotphat nó tham gia vào thành phần cấu tạo của men – tranxetolaza tham gia vào quá trình oxy hoá hydrat cacbon theo con đường pentoza. Pentoza tạo thành được sử dụng cho quá trình sinh tổng hợp axit nucleic, tổng hợp một số men và hợp chất khác mà trong thành phần của chúng có các hydratcacbon 5 nguyên tử.

2. Vitamin B₆

Tính chất của vitamin này, có ở cả ba dẫn xuất của pirimidin, rất giống nhau về cấu tạo: piridoxin, piridoxal và piridoxamin. Trong cơ thể sống, trong quá trình chuyển hoá chúng có thể chuyển đổi lẫn nhau, mặc dù ở người chỉ tìm thấy hai dạng cuối.

Piridoxal và piridoxamin bị photphoryl hoá biến thành piridoxalphotphat và piridoxaminphotphat. Đó là những coenzym của hàng loạt men quan trọng điều tiết quá trình chuyển hoá protit. Quan trọng hơn trong số đó là: aminotransferaza tham gia vận chuyển nhóm amin từ axit amin sang xetoaxit để thực hiện quá trình tổng hợp axit amin không thay thế mới, đồng thời tạo ra xetoaxit. Piridoxin tham gia vào thành phần cấu tạo các men khác - decacboxilaza của các axit amin. Với sự tham gia của chúng, từ các axit amin tạo thành amin. Một số amin (xerotomin, histamin, axit γ - aminobutiric) đóng vai trò quan trọng trong điều tiết trao đổi chất và chức năng hệ thần kinh cũng như một số cơ quan khác. Piridoxin tham gia trao đổi glucit là thành phần của men photphorylaza – men phân huỷ glycogen.

3. Vitamin B₁₂

Đây là vitamin có cấu tạo phức tạp nhất mà chúng ta đã được biết. Phân tử lượng là 1356.

Đặc điểm của quá trình trao đổi B₁₂ là nó chỉ được hấp thụ từ ống tiêu hoá khi trong dịch dạ dày có chất mucoprotein đặc trưng (được tạo ra từ thành của dạ dày). Mucoprotein có tác dụng giữ cho vitamin không bị phân huỷ và thẩm thấu qua thành ruột .

Vai trò sinh hoá của vitamin B₁₂ rất đa dạng. Nó tham gia cấu tạo coenzym (coenzym cobamit). Các men có chứa coenzym cobamit ảnh hưởng đến phản ứng axetyl hoá (tạo ra axetyl coenzym A), nhờ đó mà thúc đẩy quá trình oxy hoá sinh học axit axetic và axit piruvic. Một ý nghĩa quan trọng khác là vitamin B₁₂ tham gia quá trình tổng hợp bazơ purin và pirimidin, có nghĩa là quá trình tạo ADN và ARN. Do kích thích quá trình sinh tổng hợp các bazơ nên men cobamit ảnh hưởng tới sự tổng hợp protit. Vitamin B₁₂ tham gia trong quá trình chuyển hoá methionin, chuyển nhóm metin, do vậy có ảnh hưởng dương tính đến quá trình trao đổi protit.

4. Vitamin C

Đây là hợp chất không no, không chứa nhóm cacboxin, sự có mặt của 2 nhóm enol – hydroxin đã xác định đặc tính axit của hợp chất. Axit ascorbic có khả năng chịu sự oxy hoá thuận nghịch để tạo thành axit dehydroascorbic. Axit này liên kết với các nguyên tử hydro (bị khử) để trở lại axit ascorbic.

Khả năng này của axit ascorbic cho phép nó tham gia vào phản ứng oxy hoá - khử trong vai trò của chất chuyển hydro bổ sung.

Vitamin C, đặc biệt là axit dehydroascorbic- là chất không bền vững. Vì thế hàm lượng của nó trong thực phẩm cất giữ lâu ngày giảm đáng kể. Vitamin C bị phân huỷ khi đun nóng (trong quá trình nấu thức ăn), đặc biệt là khi có mặt các kim loại nặng (đồng, sắt).

Vai trò của vitamin C được thể hiện trong các phản ứng oxy hoá - khử. Vitamin C ảnh hưởng đến tình trạng chuyển hoá protit tại cơ; nó tham gia vào quá trình tạo protit dạng sợi của mô liên kết (collagen,...), tạo hormone vỏ thượng thận, điều tiết trao đổi một số axit amin (thyrozin, prolin, lizin), điều hoà hoạt tính một số men (ví dụ, hialuronidaza)

B. Vitamin tan trong mỡ

1. Vitamin A

Vitamin A được tìm thấy ở thực phẩm động vật: gan động vật biển, cá, sữa, dầu oliu,...

Một hợp chất khác có cấu tạo gần gũi cũng được phát hiện và có hoạt tính của vitamin A ở mức độ thấp hơn - đó là carotin, mà trong cơ thể dùng để tạo vitamin A. Carotin lần đầu tiên được chiết xuất từ củ cà rốt (từ đó có tên gọi là carotin – theo tiếng la tinh là carota).

Vitamin A tham gia tổng hợp rodopxin ở võng mạc mắt (chính chất này quyết định chức năng trong cơ chế cảm nhận ánh sáng và thích ứng của mắt với các điều kiện chiếu sáng), đồng thời vitamin A tham gia vào quá trình trao đổi năng lượng, điều tiết quá trình tạo glucoza cũng như sinh tổng hợp hormone vỏ thượng thận. Quan trọng

nhất là ảnh hưởng của retinol tới tính thấm của màng tế bào, cũng như hoạt động chống oxy hoá.

2. Vitamin D

Đây là rượu mạch vòng không no, giống xterin.

Đã xác định được rằng vitamin D có thể đi vào cơ thể theo thức ăn, cũng như tổng hợp trong cơ thể từ tiền vitamin D-7- dehydrocolesterin dưới tác động của tia tử ngoại trong bức xạ mặt trời hay tia chiếu nhân tạo với ánh sáng các bước sóng tương tự. Điều đó giải thích vì sao bệnh thiếu vitamin D thường thấy ở cư dân vùng Bắc cực vào mùa đông.

Vitamin D đóng vai trò quan trọng trong điều tiết chuyển hoá photpho và canxi, nhờ có sự tham gia của vitamin D mà xảy ra quá trình hấp thụ canxi từ ống tiêu hoá và chuyển đến các cơ quan với sự tham gia của protit đặc hiệu và được sử dụng. Vitamin D cũng tham gia tạo muối photpho và canxi trong mô xương, làm tăng độ cứng của xương, tham gia các phản ứng oxy hoá - khử, tham gia một phần trong quá trình điều tiết sử dụng axit xitric. Ngoài ra vitamin D còn ảnh hưởng đến trạng thái chức năng của tuyến giáp và tuyến cận giáp.

3. Vitamin E

Vai trò sinh học của vitamin E trong cơ thể rất đa dạng. Đặc biệt là ảnh hưởng của nó tới quá trình trao đổi chất ở cơ. Vitamin E tham gia tổng hợp creatinphotphat- là một trong những hợp chất giàu năng lượng của cơ tim và cơ vân, giữ ổn định myozin cơ ở mức độ cao, tham gia điều hoà trao đổi chất khoáng của cơ, ảnh hưởng tới quá trình tạo tế bào sinh dục và quá trình mang thai, tham gia tổng hợp hocmon xteroid. Vai trò đặc biệt quan trọng của tocoferol là tham gia điều tiết hô hấp tế bào. Vitamin E làm tăng hoạt tính các nhóm flavin, phục hồi xitocrom C, tăng tổng hợp coenzym, vv...Hoạt động kháng oxy hoá là tính chất đặc trưng của tocoferol; Vitamin E ngăn chặn sự gia tăng peroxit của lipit, oxy hoá dư vitamin A, ức chế quá trình oxy hoá tự do trong các tổ chức giải phóng năng lượng và tăng tạo hợp chất giàu năng lượng, do vậy sự có mặt của vitamin E đã làm tăng hệ số P/O. Khi thiếu vitamin E thì sự tiêu thụ oxy của cơ thể tăng gấp 2- 2,5 lần so với bình thường. Vitamin E cũng như vitamin A tham gia điều tiết tính thấm của màng tế bào, trong đó có màng tế bào cơ.

4. Vitamin K.

Có chức năng quan trọng trong quá trình đông máu. Thiếu vitamin K dẫn tới phá vỡ quá trình tạo protrombin- có vai trò quan trọng trong cơ chế đông máu. Hai hợp chất tự nhiên có hoạt tính vitamin K là dẫn xuất của naftakinon với tính chất khác nhau của mạch phụ. Đã tổng hợp được chất có hoạt động như vitamin K (ví dụ, vicasol). Thiếu vitamin K là bệnh ít xảy ra, vì ngoài con đường đi vào cơ thể theo thức ăn, vitamin K còn được tổng hợp bởi hệ vi khuẩn

ruột với một lượng khá lớn. Tuy vậy, bệnh vẫn có thể xảy ra do rối loạn hấp thụ vitamin K từ ruột.

III. Chức năng coenzym của vitamin

Vitamin có vai trò quan trọng trong trao đổi chất. Ngày nay không chỉ các phản ứng cần thiết có sự tham gia của vitamin được nghiên cứu, mà cả các men trong thành phần cấu tạo các coenzym của chúng có vitamin đều được xem xét. Hơn 100 loại men đã được mô tả.

Sự thiếu hụt vitamin trong thức ăn, rối loạn hấp thụ và đồng hoá hay khi nhu cầu của cơ thể tăng đều có thể dẫn tới những rối loạn trao đổi chất và chức năng đặc trưng cho mỗi loại vitamin, từ đó làm giảm khả năng hoạt động thể lực. Thiếu hụt kéo dài dẫn đến các bệnh thiếu vitamin tương ứng.

IV. Nguyên nhân gây thiếu vitamin trong cơ thể

Vitamin là các yếu tố không thể thay thế trong thức ăn. Dự trữ chúng trong cơ thể rất nhỏ (ngoại trừ retinol), vì vậy chúng cần phải được đưa vào cơ thể theo thức ăn với một lượng cần thiết. Phụ thuộc vào hàm lượng vitamin có trong khẩu phần thức ăn mà xu hướng chung của quá trình trao đổi chất và trạng thái sức khoẻ sẽ thay đổi.

Hoạt động thể lực và hoạt động tinh thần tăng lên sẽ làm biến đổi các quá trình trao đổi chất một cách sâu sắc và tất yếu, dẫn đến tăng tiêu hao vitamin. Ngày nay đã xác định được nhu cầu về lượng của 10 vitamin phụ thuộc vào nhiều nguyên nhân. Nguyên nhân căn bản nhất là sự căng thẳng trong hoạt động thể lực. Nhu cầu về vitamin K, P, axit lipoic và axit pantotenic cũng như các chất giống vitamin (axit orotic, colin, inozit và các nitin) được chỉ định sử dụng theo mục đích tác động tới sự trao đổi chất.

NHU CẦU VITAMIN CỦA CƠ THỂ NGƯỜI TRƯỞNG THÀNH VÀ NGUỒN CUNG CẤP CHÍNH

Vitamin	Nhu cầu/ngày	Nguồn cung cấp chính
Titamin (B ₁)	1,3 – 2,6 mg (0,6mg trên 4000KJ)	Hạt ngũ cốc không bỏ vỏ bọc ngoài. Các thực phẩm động vật và thực vật khác
Pridoxin(B ₆)	1.5 – 3mg	Thịt, cá, khoai tây, bắp cải, kê, bánh mì
Xiancobalamin (B ₁₂)	3 µg	Sản phẩm của thịt, cá, trứng, phomat tươi
Axit ascohic (C)	60 – 100 mg	Khoai tây, bắp cải, rau xanh. Quả nho.
Retinol (A)	1 mg đương lượng retinol (*)	Gan, sữa, cá, trứng, phomat.
Vitamin D	0,0025 mg	Cá, sản phẩm của cá, sữa, dầu thực vật

(canxiferol) Vitamin E (Tocopherol)	(100 ME) 12-15 mg	Dầu thực vật, kê, trứng. Gan.
---	----------------------	-------------------------------

(*) có thể thay thế bằng retinol với lượng cao hơn.

3.2.4.3. *Phần thông tin khoa học liên quan của các nhà khoa học*

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Emdben, V.V.Palladin....Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TDDT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: **Đang tìm hiểu thêm**

3.2.4.4. *Phần hướng dẫn mở rộng*

+ Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;

- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình đào tạo trong lĩnh vực TDDT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.

- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

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

Câu 1. Khái niệm vitamin? Phân loại vitamin

Câu 2. Trình bày vai trò của các loại vitamin tan trong nước và các loại vitamin không tan trong nước

Câu 3. Nêu các nguyên nhân khác nhau gây thiếu hụt vitamin trong cơ thể

Gợi ý tài liệu học tập cho sinh viên

3.2.4.5. **Hướng dẫn tài liệu nghiên cứu và kiến thức cần bổ sung trong bài học:**

[1]. Trường ĐHSPTDDT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TDDT- NXB TDDT năm 2009

[2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDDT Đà Nẵng-Bài giảng sinh hoá TDDT - 2009

[3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TDDT-NXBĐHSPT.

[4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TDDT – NXB TDDT Hà Nội 1997.

[5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.

[6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh

[7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TDDT, 1997

[8]. Bài giảng sinh hoá TDDT - Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDDT Đà Nẵng

3.4. Tín chỉ 2: Sinh hóa học thể thao

3.4.1. Bài 4. Cơ sở cấu trúc và cơ sở hóa học của hoạt động cơ

3.4.1.2. Phần mở đầu tiếp cận bài:

Cơ là một cỗ máy phân tử phức tạp có khả năng chuyển các năng lượng hóa học trực tiếp thành công cơ học bỏ qua quá trình chuyển hóa trung gian. Do vậy năng lượng bị mất không lớn, cơ có hệ số hoạt động hữu ích cao(từ 03-50%)

Cơ cơ là dạng di động sinh học hoàn thiện nhất- đó là quá trình hóa-cơ được điều hòa ở mức độ cao

Chức năng cơ bản của cơ là phát triển sức căng và sự co rút. Chức năng đó được gọi là cơ cơ, đảm bảo cho sự hoạt động đa dạng của cơ thể

Ở động vật và người có hai loại cơ cơ bản là cơ vân và cơ trơn. Các cơ vân cố định với xương và vậy còn được gọi là cơ xương. Sự cơ vân cũng chính là thành phần tạo nên cơ tim, mặc dù cơ tim có một số đặc điểm về cấu trúc và sinh hóa khác cơ vân. Cơ trơn tạo nên cơ của thành mạch máu và ruột, nó còn nằm trong các tổ chức của cơ quan nội tạng và da

Đối với sinh hóa thể thao, cơ vân đáng được quan tâm nhất. Đơn vị cấu trúc của cơ là sợi cơ. Mỗi một cơ bao gồm hàng nghìn sợi cơ được liên kết với nhau bởi các lớp mô liên kết và lớp màng. Sự gắng sức của cơ chính là gắng sức của các sợi cơ.

Trong bài này sinh viên cần nắm được 2 vấn đề chính về cấu trúc và cơ sở hóa học của cơ. Cụ thể là hiểu được cấu trúc cơ, thành phần hóa học của cơ và những bài tập với cường độ khác nhau trong TDDT.

3.4.1.3. Phần kiến thức căn bản:

I. Cơ sở cấu trúc của cơ.

Về mặt hình thái học mô cơ được chia ra làm 3 loại chính:

- Cơ vân (cố định với xương nên còn được gọi là cơ xương).
- Cơ trơn (không có vân) tạo nên từ thành mạch máu, thành ống tiêu hoá, tổ chức của các cơ quan nội tạng...
- Cơ tim.

Nhiệm vụ cơ bản của cơ là co và duỗi. Cơ co là một trong những hoạt động quan trọng nhất của con người, thực hiện những chức năng sinh lý bình thường của cơ thể người

như: vận động, tuần hoàn, hô hấp, nhu động của ống tiêu hoá, trương lực của các mạch máu, sự co bóp của tim...

Khi cơ co, có sự chuyển năng lượng của các quá trình hoá sinh (hoá năng) trong sợi cơ thành công năng. Vì vậy, kèm theo sự co cơ là sự tăng cường mạnh mẽ các quá trình chuyển hoá các chất, tăng cường sử dụng năng lượng trong cơ thể.

Đối với sinh hoá thể thao, cơ vân được đặc biệt quan tâm.

1. Thành phần hoá học của cơ vân:

Thành phần hoá học nói chung của cơ vân bao gồm:

- Nước: 75%
- Thành phần chất khô: 25%, trong đó bao gồm các thành phần:
 - + Prôtêin: 16,5 - 20,9%
 - + Glycogen: 0,3 - 3%
 - + Cholesterol: 0,4 - 1%
 - + Creatin, creatin phosphat: 0,20 - 0,25%
 - + ATP: 0,25 - 0,32%
 - + Axit lactic: 0,01 - 0,02%
 - + Muối vô cơ: 1%

2. Đơn vị cấu trúc của cơ vân.

Đơn vị cấu trúc của cơ vân là sợi cơ. Có 3 loại sợi cơ:

- loại co nhanh: sợi cơ trắng.
- Loại trung gian.
- Loại co chậm: sợi cơ đỏ.

Các sợi cơ này khác nhau về tính hưng phấn, về thời gian co giãn và về thành phần hoá học. Trong các cơ khác nhau, số lượng của các loại sợi cơ này không giống nhau, điều này xác định chức năng của từng loại cơ.

II. Cơ sở sinh hóa của hoạt động cơ

1. Nguồn năng lượng cung cấp cho hoạt động cơ

- Nguồn năng lượng trực tiếp cho hoạt động cơ đó là phản ứng phân giải ATP (ATP là các liên kết phốt phát cao năng lượng)

Thủy phân ATP xảy ra theo phương trình sau:



Khi thủy phân liên kết cao năng lượng ATP giải phóng ra 1 năng lượng từ 30 - 46 KJ/1g phân tử.

- Lượng ATP ở trong cơ tương đối ổn định: vào khoảng 5mM trên 1kg cơ tươi. Nồng độ ATP trong cơ không thể thấp hơn 2mM/1kg cơ tươi. Bởi vì khi đó hoạt động “bơm can xi” ở túi cơ sẽ ngừng lại → xuất hiện cơ co bền vững.

- Dự trữ ATP trong cơ là không nhiều chỉ đủ để thực hiện 3-4 co đơn với lực tối đa (co trong khoảng thời gian từ 0,5-1 giây). Trong khi đó ta nhận thấy trong quá trình hoạt động cơ nồng độ ATP giảm không đáng kể, điều đó là do ngay trong quá trình hoạt động cơ, ATP được tái tạo từ sự trao đổi chất với tốc độ tương ứng với tốc độ bị phân giải để đảm bảo dự trữ ATP không đổi trong suốt quá trình vận động.

- Tái tổng hợp ATP khi hoạt động cơ có thể diễn ra theo con đường yếm khí hoặc ưa khí. Ở điều kiện bình thường tái tổng hợp ATP xảy ra bằng con đường chuyển hoá ưa khí.

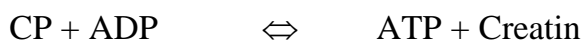
2. Các đường hướng tái tổng hợp ATP trong cơ.

a. Tái tổng hợp ATP trong phản ứng Creatin-phosphokinaza (quá trình phylactat yếm khí)

Trong cơ cùng với ATP còn có một liên kết có photpho cao năng lượng là CP (Creatin photphat) - Đây là nguồn chất của phản ứng.

Men CPK (Creatin photpho kinaza) xúc tác phản ứng photphoryl hoá giữa CP và ADP

Men CPK



Phản ứng này diễn ra ngay sau khi bắt đầu vận động và đạt tốc độ lớn nhất ở giây thứ 2 sau khi bắt đầu vận động. Công suất tối đa của phản ứng đạt 3,8 KJ/kg trọng lượng cơ thể/1 phút

Phản ứng này tham gia trước tiên vào quá trình tái tổng hợp ATP khi bắt đầu hoạt động. Phản ứng thực hiện vai trò như là chất “đệm năng lượng” đảm bảo ổn định lượng ATP trong cơ khi cơ hoạt động với cường độ tối đa, có sự thay đổi lớn về tốc độ sử dụng ATP.

Lượng CP ở cơ cao hơn ATP khoảng 3 lần, tổng lượng dự trữ đảm bảo tạo ra năng lượng đủ để hoạt động với cường độ tối đa từ 10 – 15 giây.

Phản ứng CPK- aza là phản ứng thuận nghịch. Khi thực hiện bài tập thì phản ứng thuận tạo thành ATP và creatin, khi vừa ngừng bài tập ở cơ xuất hiện ATP dư thừa thì phản ứng xảy ra theo chiều ngược lại để tái tạo CP dự trữ đến chỉ số ban đầu. Đến khi dự trữ CP giảm khoảng 1/3 (thường ở giây thứ 5 - 6) thì tốc độ của phản ứng bắt đầu giảm và quá trình tái tổng hợp ATP nhường chỗ cho glucophân.

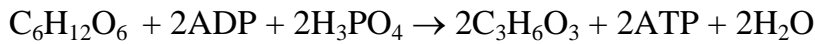
Ý nghĩa của phản ứng: Phản ứng là cơ chế đảm bảo năng lượng cho những hoạt động có cường độ cực đại trong thời gian ngắn từ 10 -15 giây như chạy cự ly ngắn, nhảy, ném, bài tập tạ.... Đảm bảo cho cơ thể chuyển nhanh từ trạng thái tĩnh sang hoạt động khi thay đổi đột ngột động tác hoặc khi gắng sức tối đa.

b. Tái tổng hợp ATP theo cơ chế đường phân (glucophân yếm khí)

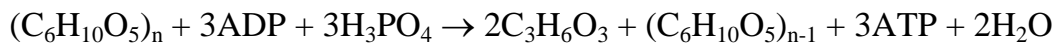
Trong quá trình hoạt động cơ, khi phản ứng CPK – aza không đảm bảo tốc độ cần thiết để tái tổng hợp ATP đã bị phân huỷ khi cơ cơ thì lúc đó quá trình glucophân yếm khí bắt đầu đóng vai trò chính để tái tổng hợp ATP.

- Nguồn chất của phản ứng glucophân yếm khí là dự trữ glycogen ở cơ, glucoza được máu mang đến và enzym (men photphorilaza và hecxokinaza).

- Phương trình của phản ứng:



(glucoza) (a xit lactic)



(glycogen) (a xit lactic)

- Tốc độ của phản ứng: Sau khi phản ứng CPK- aza giảm tốc độ thì phản ứng glucophân bắt đầu. Phản ứng đạt tốc độ lớn nhất ở giây 20 –30 của quá trình vận động. Phản ứng có thể kéo dài từ 2,5 – 3 phút.

- Công suất tối đa của gluco phân khoảng 2,5 kj/kg/phút. Thấp hơn so với công suất của phản ứng CPK- aza nhưng lại cao hơn 2-3 lần so với công suất của quá trình ưa khí.

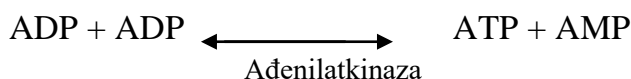
- Sự giảm nhanh lượng dự trữ glycogen không lớn ở trong cơ và giảm hoạt tính các men gluco phân cơ bản do ảnh hưởng của a xit lactic và giảm PH trong tế bào sẽ làm giảm tốc độ gluco phân khi tăng thời gian vận động.

* ý nghĩa của phản ứng gluco phân:

Quá trình gluco phân có vai trò quan trọng khi cơ hoạt động căng thẳng trong điều kiện cung cấp ô xy cho tổ chức không đảm bảo, nó là cơ sở sinh hoá của tổ chất sức bền tốc độ, và là nguồn cung cấp năng lượng chính trong các bài tập có thời gian tối đa từ 30 giây đến 2,5 phút(bơi 100m và 200m, chạy cự ly trung bình)

c. Tái tổng hợp ATP từ ADP (Phản ứng myokinaza yếm khí)

Phản ứng xảy ra trong cơ khi có sự tăng đáng kể nồng độ ADP ở cơ tương.



- Phản ứng xảy ra khi cơ quá mệt mỏi, tốc độ tái tổng hợp ATP không cân bằng với tốc độ phân giải ATP. Vì vậy phản ứng myokinaza(hay Ađenilatkinaza) có thể xem như một cơ chế cấp cứu nhằm đảm bảo tái tổng hợp ATP trong điều kiện khi ATP không thể tổng hợp bằng con đường nào khác.

- Khi phản ứng myokinaza đẩy mạnh(tăng nhiều) sẽ tạo ra nhiều AMP – điều này không có lợi vì làm giảm tổng dự trữ ATP ở cơ. Khi nồng độ AMP ở cơ tương tăng ít lại ảnh hưởng tích cực đến men gluco phân làm tăng tốc độ tái tổng hợp ATP yếm khí. Trong trường hợp này phản ứng myokinaza có vai trò là thúc đẩy quá trình trao đổi

chất, kích thích sự truyền tín hiệu từ ATP – aza ở sợi cơ sang hệ tổng hợp ATP của tế bào.

- Phản ứng myokinaza cũng như phản ứng CPK- aza là phản ứng dễ thuận nghịch và có thể dễ sử dụng để làm đệm khi có chênh lệch quá lớn giữa tốc độ tổng hợp và phân huỷ ATP. Trong trường hợp xuất hiện ATP thừa ở tế bào thì chúng được loại bỏ nhanh nhờ phản ứng myokinaza.

d. Tái tổng hợp ATP theo quá trình photphoryl-oxy hoá (quá trình ưa khí)

* Ưu điểm:

- Cơ chế tái tổng hợp ATP ưa khí có hiệu suất lớn nhất: Trong điều kiện bình thường nó chiếm khoảng 90% lượng ATP được tái tổng hợp trong cơ thể.

- Không chỉ glucid mà còn lôi kéo cả lipid và protit vào quá trình photphoryl oxy hoá.

- Hiệu quả năng lượng cao (ôxy hoá ưa khí 1 phân tử gam đường thành $H_2O + CO_2$ cho 38 ATP). Sự ô xy hoá lipid còn có hiệu quả năng lượng cao hơn.

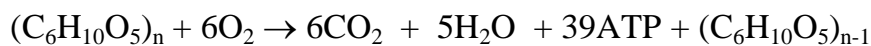
- Khi phản ứng xảy ra, sản phẩm cuối cùng là $H_2O + CO_2$ ít làm thay đổi môi trường và dễ đào thải khỏi cơ thể.

+ Nguồn chất để tạo phản ứng photphoryl ôxy hoá: glucoza, glycogen(gan), lipid, protit, enzym(men)

+ Phương trình phản ứng:



(glucoza)



(glycogen)

+ Tốc độ của phản ứng: phản ứng xảy ra khi tốc độ phản ứng gluco phân giảm và đạt tốc độ lớn nhất ở phút thứ 5 đến phút thứ 6 của quá trình vận động và kéo dài cho đến khi kết thúc bài tập.

+ Ý nghĩa của phản ứng: Là cơ sở cung cấp năng lượng cho các hoạt động, các bài tập có cường độ trung bình trong khoảng thời gian dài.

III. Tái tổng hợp ATP khi hoạt động cơ với cường độ và thời gian khác nhau

1. Bài tập với cường độ tối đa trong thời gian ngắn

Khi bắt đầu vận động và ở những giây đầu tiên thực hiện bài tập thì nguồn năng lượng tái tạo ATP có ý nghĩa hơn cả là phản ứng Creatin photphokinaza. Khi hàm lượng dự trữ phi lactat trong cơ làm việc giảm dần thì vai trò chính ở đây dần dần thuộc về quá trình gluco phân.

Công suất lớn nhất của quá trình yếm khí phi lactat – bao gồm tổng của 2 quá trình phân giải ATP và CP đạt được ở các bài tập có cường độ tối đa với thời gian là 5 – 10 giây, ở những bài tập kéo dài hơn thì công suất đó giảm nhanh và ở những bài tập quá 3 phút thì quá trình yếm khí phi lactat không có vai trò gì.

2 Bài tập với cường độ tối đa hay gần tối đa trong thời gian tương đối dài

Với những bài tập này thì quá trình gluco phân đóng vai trò chính trong việc tái tổng hợp ATP và cung cấp năng lượng cho cơ hoạt động,

Công suất lớn nhất tạo năng lượng của quá trình gluco phân đạt được ở những bài tập với thời gian hoạt động cơ từ 20 giây đến 2,5 phút. Sau đó thì giảm dần và khi bài tập quá 5-7 phút thì nó chỉ còn bằng 1/10 công suất cực đại của quá trình yếm khí này.

3. Bài tập với cường độ trung bình trong thời gian dài

Bài tập ở phút vận động thứ 3 trở đi vai trò cung cấp năng lượng chính thuộc về quá trình ưa khí- photphory oxy hoá. Quá trình này được thực hiện ở trong ty lạp thể của tế bào.

Tốc độ của quá trình tạo năng lượng ưa khí tăng nhanh nếu kéo dài thời gian bài tập đến 5-6 phút và ít biến đổi khi vận động với thời gian lâu hơn. Khi vận động quá 10 phút thì quá trình tạo năng lượng chung hoàn toàn được xác định bởi tốc độ sinh năng lượng ưa khí.

Trong thực tiễn thể thao những bài tập mà phần năng lượng tạo ra nhờ quá trình yếm khí phi lactat và gluco phân chiếm hơn 60% nhu cầu năng lượng được gọi là các bài tập có tính chất yếm khí. Những bài tập kéo dài hơn, phần năng lượng tạo ra nhờ quá trình ưa khí chiếm hơn 70% nhu cầu năng lượng thì được gọi là các bài tập có tính chất ưa khí. Còn những bài tập nằm ở khoảng giữa, mà ở đó quá trình tạo năng lượng ưa khí và yếm khí có tỷ lệ gần bằng nhau thì gọi là các bài tập có tính hỗn hợp cả yếm khí và ưa khí, như chạy từ 1000 m đến 3000m.

IV. Khả năng vận động yếm khí và ưa khí của cơ thể

Khả năng vận động yếm khí của cơ thể phụ thuộc vào khả năng tái tổng hợp ATP trong điều kiện thiếu ô xy; phụ thuộc vào enzym, vào quá trình đường phân và mức độ hoạt động của CP.

Khả năng vận động ưa khí phụ thuộc vào quá trình tái tổng hợp ATP tiến hành trong điều kiện thỏa mãn ô xy ở các bài tập có công suất lớn và trung bình; Phụ thuộc vào enzym hô hấp tế bào, mức độ phân phối máu cho cơ (cung cấp nhiều máu là cung cấp nhiều lượng đường glucoza cho cơ); Phụ thuộc vào lượng glycogen dự trữ trong cơ và gan.

Khả năng vận động ưa khí được xác định bằng khả năng hấp thụ ô xy tối đa của cơ thể. Ở vận động viên chỉ định hấp thụ ô xy tối đa VO_2max khoảng 5,5 – 6 lít/phút. Chỉ số này phản ánh tốc độ hấp thụ ô xy trong cơ vận động.

Để so sánh khả năng vận động ưa khí của các cá thể khác nhau thì chỉ số $VO_2 max$ được tính theo đơn vị tương đối đó là kg trọng lượng cơ thể. ở người trẻ không tập

luyện thể thao chỉ số VO_2 max vào khoảng 40- 45 ml/kg/phút. Còn ở vận động viên đẳng cấp cao từ 80- 90 ml/kg/phút.

Công suất tối đa của quá trình ưa khí phụ thuộc vào hai yếu tố chính, đó là tốc độ tiêu thụ ô xy ở tế bào và tốc độ cung cấp ô xy cho các mô cơ. Tốc độ tiêu thụ ô xy ở tế bào lại phụ thuộc vào số lượng các ty lạp thể của tế bào, số lượng và hoạt tính của men ô xy hoá. Số lượng ty lạp thể, số lượng và hoạt tính men của chu trình hô hấp có chỉ số cao nhất ở trong các cơ màu đỏ co chậm. Tỷ lệ phần trăm sợi cơ đỏ trong cơ của vận động viên càng cao thì công suất ưa khí tối đa càng lớn và thành tích của vận động viên đó ở các bài tập với thời gian dài càng cao.

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

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Embden, V.V.Palladin....Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TDDT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Đang tìm hiểu thêm

3.4.1.5. Phần hướng dẫn mở rộng

- + Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;
- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình đào tạo trong lĩnh vực TDDT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.
- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

+ Hệ thống câu hỏi và gợi ý làm bài tập

Câu 1. Hãy nêu thành phần hóa học của cơ vân?

Câu 2. Cấu trúc của sợi cơ vân

Câu 3: Sự tái tổng hợp ATP khi hoạt động cơ trong điều kiện yếm khí: từ quá trình phylactat(hệ phospho-gen)

Câu 4: Sự tái tổng hợp ATP từ quá trình glucophân yếm khí khi hoạt động cơ trong điều kiện yếm khí

Câu 5: Sự tái tổng hợp ATP khi hoạt động cơ trong điều kiện ưa khí (Hệ oxy hóa)

3.1.4.6. Tài liệu tham khảo

- [1]. Trường ĐHSP TDTT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TDTT- NXB TDTT năm 2009
- [2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDTT Đà Nẵng- Bài giảng sinh hoá TDTT - 2009
- [3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TDTT-NXBĐHSP.
- [4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TDTT – NXB TDTT Hà Nội 1997.
- [5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.
- [6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh
- [7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TDTT, 1997
- [8]. Bài giảng sinh hoá TDTT - Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TDTT Đà Nẵng.

3.4.2. Bài 5. Các quy luật sinh hóa trong huấn luyện thể thao

3.4.2.1. Phần mở đầu tiếp cận bài:

Sự biến đổi sinh hóa trong quá trình hoạt động cơ xảy ra không chỉ ở các cơ hoạt động mà còn ở trong nhiều cơ quan và các tế bào của cơ thể. Để thúc đẩy sự trao đổi năng lượng trong hoạt động cơ thì trước đó đã tăng đáng kể hoạt động của thần kinh và thể dịch. Ngay ở trạng thái trước xuất phát đã tăng hoạt tính của một loạt tuyến nội tiết, trong đó có tuyến yên và tuyến thượng thận. Dưới tác động của hệ adrenalin giao cảm, tần số tim và thể tích máu tuần hoàn tăng, gây co mạch máu ở các cơ quan nội tạng, vì vậy số lượng máu đến các cơ đang vận động được nhiều hơn, khí quản giãn rộng vì thế quá trình trao đổi khí ở phổi dễ dàng hơn. Các sản phẩm trung gian của quá trình trao đổi chất và năng lượng như CO₂, axit lactic được tạo thành trong cơ và đi vào máu có tác dụng đến thành mao mạch của cơ làm chúng giãn rộng ra. Tất cả những biến đổi trên làm tăng quá trình cung cấp Oxy cho cơ làm việc và tăng khả năng hoạt động của cơ thể

Trong bài học này nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức về các đặc tính sinh hóa của sự mệt mỏi, của quá trình hồi phục và những quy luật tiêu hao, hồi phục trong quá trình huấn luyện thể thao.

3.4.2.2. Phần kiến thức căn bản:

I. Quy luật sinh hóa của quá trình tiêu hao năng lượng

1. Huy động năng lượng dự trữ trong hoạt động cơ

Sự tăng cường huy động nguồn dự trữ năng lượng của cơ thể đã làm tăng tốc độ phản ứng đảm bảo năng lượng cho cơ thể hoạt động.

CP là chất được huy động đầu tiên để tái tạo ATP. Sau đó nguồn năng lượng chính là đường. Trong hoạt động ở điều kiện yếm khí năng lượng được sử dụng là glycogen ở cơ; sau đó là huy động đến glycogen ở gan. Glycogen ở gan được phân huỷ thành glucoza và máu sẽ chuyển nó đến cơ đang hoạt động. Khi thời gian hoạt động kéo dài lượng đường có xu hướng giảm thì lipid sẽ được huy động vào quá trình ô xy hoá tạo năng lượng. Khi mức độ glucoza và a xít lactic ở máu cao thì huy động mỡ từ nơi dự trữ gặp khó khăn, sau khi nồng độ các chất đó giảm thì quá trình phân huỷ mỡ sẽ dễ dàng. Khi hoạt động cơ kéo dài còn có thể xảy ra sự tái tạo đường (tân tạo glucoza) từ các chất không phải đường, đó là axít a min và một số lượng không lớn được tân tạo từ a xít béo. Quá trình này xảy ra chủ yếu ở gan.

2. Hấp thụ ô xy khi hoạt động cơ

Khi cơ thể chuyển từ trạng thái tĩnh sang trạng thái hoạt động cơ căng thẳng thì nhu cầu ô xy tăng lên gấp nhiều lần kéo theo sự tăng cường hoạt động của hệ hô hấp và tuần hoàn để máu được làm giàu ô xy đi đến các cơ đang làm việc.

Khi tăng cường độ vận động, sự sử dụng ô xy tăng dần. Khi hoạt động đã ổn định, tần số mạch đập 150 lần/phút thì xuất hiện trạng thái ổn định các quá trình trao đổi chất. Khi đó sự hấp thụ ô xy đạt mức không đổi và tương ứng với nhu cầu ô xy của cơ thể - đó là *trạng thái ổn định thật*. Nó xuất hiện trong các bài tập có cường độ vận động trung bình, thời gian dài.

Khi cường độ vận động lớn hơn (mạch từ 150 – 180 lần/phút) trạng thái ổn định không còn và hấp thụ ô xy tăng dần hoặc đạt đến chỉ số VO₂ max lúc này xuất hiện *trạng thái ổn định giả*: Đó là khi mà nhu cầu ô xy trong một khoảng thời gian 6-10 phút giữ ở mức ổn định tối đa không phải vì nhu cầu ô xy được đáp ứng hoàn toàn mà là khả năng hấp thụ ô xy của cơ thể đã đạt tới mức tối đa (khả năng của hệ tim mạch đưa ô xy đến các mô đã đạt tối đa). Khả năng hấp thụ ô xy tối đa được ký hiệu là VO₂ max.

3. Đặc tính sinh hoá của sự mệt mỏi

a. Khái niệm:

Mệt mỏi là trạng thái mà khả năng làm việc của cơ thể tạm thời giảm xuống.

Đây là trạng thái sinh lý có chức năng bảo vệ.

b. Đặc tính sinh hoá của sự mệt mỏi:

Khi mệt mỏi nồng độ ATP ở tế bào thần kinh giảm, sự tổng hợp axetylcolin ở các khớp (đầu nút) thần kinh bị phá huỷ, do đó hoạt động thần kinh trung ương bị kém đi và làm ảnh hưởng đến sự hình thành và dẫn truyền những luồng xung động thần kinh tới cơ quan vận động, đồng thời gây ức chế ở các trung tâm vận động.

Khi mệt mỏi các tuyến nội tiết bị ức chế làm giảm tiết hóc môn dẫn đến giảm hoạt tính của nhiều men. Trước hết là men kiểm soát quá trình tạo năng lượng cho cơ

hoạt động (men myofibril ATP-aza); Hoạt tính các men ô xy hoá giảm - ảnh hưởng đến tái tạo ATP.

Ở các cơ đang vận động, khi mệt mỏi các chất dự trữ để tạo năng lượng (CP, glycogen) bị cạn kiệt, a xít lactic tăng dẫn đến mệt mỏi cơ.

Nguyên nhân của sự mệt mỏi tăng chưa hoàn toàn rõ ràng. Nguyên nhân đầu tiên có thể là giảm nguồn năng lượng dự trữ của cơ thể, giảm hoạt tính của các men cơ bản do hoạt động ức chế của các sản phẩm trao đổi chất (axít lactic) và nhiều lý do khác.

4. Đặc điểm sinh hoá của quá trình hồi phục

a. Khái niệm:

Hồi phục là khả năng khôi phục lại các chất đã mất đi trong quá trình vận động, loại bỏ những biến đổi sinh hoá, đưa cơ thể về trạng thái ban đầu.

b. Đặc tính sinh hoá của quá trình hồi phục

- Hồi phục tức thời: là quá trình hồi phục xảy ra ngay từ giờ đầu tiên sau hoạt động (ở 0,5 – 1,5 giờ đầu tiên) bao gồm sự đào thải các sản phẩm phân huỷ yếm khí và bù đắp phần nợ ô xy.

- Hồi phục chậm: kéo dài nhiều giờ sau vận động, bao gồm các quá trình tăng cường chuyển hoá; Bù đắp các chất dự trữ trở về các chỉ số dự trữ năng lượng tiêu chuẩn ban đầu của cơ thể, tăng tổng hợp protit cấu trúc và men đã bị phá huỷ khi vận động. Phục hồi lại sự mất cân bằng về ion và nội tiết trong cơ thể.

+ Hồi phục vượt mức: Là sự tăng cường độ các quá trình hồi phục làm cho ở một thời điểm nghỉ ngơi nhất định sau hoạt động dự trữ các chất mang năng lượng vượt quá mức trước hoạt động. Hồi phục vượt mức chỉ mang tính tức thời. Sau khi vượt cao hơn các chỉ số ban đầu thì lượng chất dự trữ lại dần dần trở về mức tiêu chuẩn.

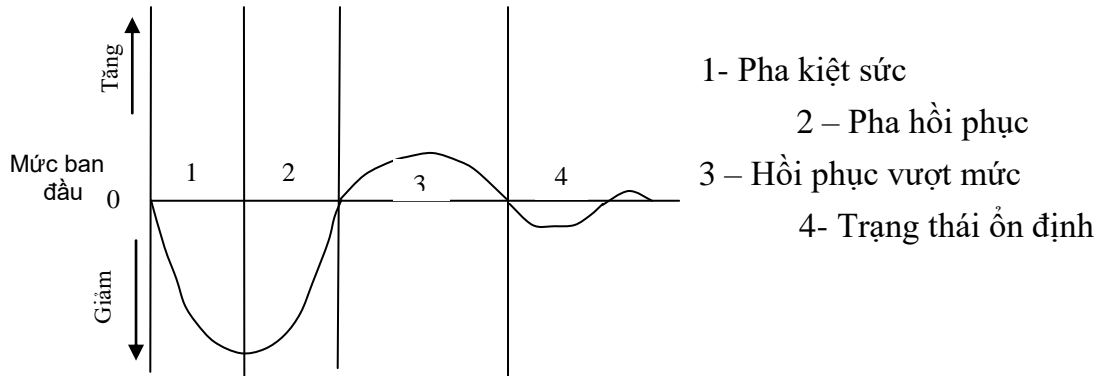
Tiêu hao năng lượng trong quá trình vận động càng lớn thì quá trình tái tổng hợp các chất mang năng lượng xảy ra càng nhanh, mức độ hồi phục và hồi phục vượt mức càng cao. Tuy nhiên điều này chỉ xảy ra trong một giới hạn nhất định. Khi hoạt động quá căng thẳng, lượng vận động quá lớn thì khả năng hồi phục sẽ giảm, hồi phục vượt mức xảy ra chậm và mức độ thấp.

* Bảng kê thời gian cần thiết để hoàn thành hồi phục các quá trình sinh hoá trong giai đoạn nghỉ ngơi sau hoạt động cơ căng thẳng

Quá trình	Thời gian hồi phục
Hồi phục dự trữ ô xy trong cơ thể	Từ 10 đến 15 giây
Hồi phục dự trữ phi lactat trong cơ	Từ 2 đến 5 phút
Trả nợ ô xy phi lactat	Từ 3 đến 5 phút
Đào thải a xít lactic	Từ 0,5 đến 1,5 giờ
Trả nợ ô xy lactat	Từ 0,5 đến 1,5 giờ

Tái tổng hợp dự trữ glycogen trong cơ	Từ 12 đến 48 giờ
Hồi phục dự trữ glycogen trong cơ	Từ 12 đến 48 giờ
Tăng tổng hợp protit men và protit cấu trúc	Từ 12 đến 72 giờ

Sơ đồ hiện tượng hồi phục vượt mức



II. Ứng dụng quy luật tiêu hao- hồi phục- hồi phục vượt mức trong huấn luyện thể thao

- Quy luật tiêu hao - Hồi phục – Hồi phục vượt mức là cơ sở sinh hoá của quá trình huấn luyện thể thao.

- Huấn luyện thể thao là một quá trình tập hợp các chỉ tiêu sinh hoá của vận động viên để đạt thành tích cao.

- Khả năng huấn luyện nâng cao, khả năng thích nghi của cơ thể vận động viên nhằm đảm bảo khả năng thực hiện công việc với sự tiêu hao năng lượng ít nhất, ít gây rối loạn cân bằng nội môi.

Quy luật hồi phục – Hồi phục vượt mức chỉ ra rằng:

- Quá trình hoạt động vận động tiêu hao năng lượng càng nhiều thì quá trình hồi phục – Hồi phục vượt mức diễn ra càng mạnh.

- Nếu cường độ vận động quá giới hạn thì chỉ số tiêu hao năng lượng lớn, quá trình hồi phục chậm – Hồi phục vượt mức diễn ra chậm và mức độ thấp.

- Sự hồi phục các chỉ tiêu sinh hoá chậm là một trong những chỉ tiêu quan trọng để xác định lượng vận động quá nặng.

- Giai đoạn hồi phục vượt mức là giai đoạn tăng cường chức phận của cơ thể trong thời điểm nhất định, sau đó được giảm dần trở về mức ban đầu.

Để đảm bảo chức năng của cơ thể được tăng cường và duy trì ở mức độ cao thì cần phải có những bài tập lặp đi lặp lại. Nguyên tắc sinh hoá chung là:

- Các bài tập tiếp theo phải rơi vào thời điểm hồi phục vượt mức lớn nhất.

- Lượng vận động kích thích vào cơ thể phải có thời gian nghỉ để có sự hồi phục vượt mức cao.

Phương pháp xác định mức độ hồi phục bằng sự kết hợp các chỉ số sinh hoá là dựa vào:

- + Nồng độ a xít lactic trong máu với sự cân bằng toan kiềm.
- + Nồng độ a xít lactic với mạch tối ưu.

Quy luật hồi phục – Hồi phục vượt mức là cơ sở cho nguyên tắc xác định lượng vận động và mối quan hệ giữa huấn luyện và nghỉ ngơi. Kết hợp giữa mệt mỏi, hồi phục và hồi phục vượt mức trong huấn luyện thể thao để áp dụng các bài tập vào thời điểm hồi phục vượt mức nhằm nâng cao khả năng thích nghi với lượng vận động lớn và nâng cao trình độ tập luyện của vận động viên theo L.P. Madveev thì sinh hoá là nền tảng cho các nguyên tắc huấn luyện thể thao.

III. Cơ sở sinh hóa của quá trình thích nghi trong huấn luyện thể thao

1. Quan điểm về sự thích nghi trong tập luyện thể thao

Trên quan điểm sinh học công tác huấn luyện thể thao cần được xem như một quá trình thích nghi có định hướng của cơ thể do tác động của lượng vận động. Lượng vận động sử dụng trong quá trình huấn luyện có vai trò như một tác nhân kích thích gây biến đổi thích nghi trong cơ thể. Định hướng và độ lớn của các biến đổi sinh hoá xảy ra để trả lời tác động của lượng vận động xác định được hiệu quả tập luyện.

Sự thích nghi trong hoạt động thể dục thể thao là sự biến đổi các chỉ số sinh hoá - sinh lý đến một trình độ tập luyện cao hơn và sự thích nghi với điều kiện chuyên môn cao hơn.

Những biến đổi về hình thái, sinh hoá trong tổ chức góp phần hình thành phẩm chất sinh lý, tâm lý cần thiết cho vận động viên phát huy cao độ năng lượng dự trữ của cơ thể thích ứng giữa lượng vận động và khả năng phát triển thành tích thể thao.

Quan điểm về sinh hoá: Sự thích ứng là quá trình biến đổi hàm lượng các chất ở tổ chức tế bào đối với cường độ và khối lượng tập luyện, nâng cao sự thích nghi đối với cơ thể.

2. Cơ sở sinh hoá của quá trình thích nghi

Sự thích nghi sinh hoá của cơ thể diễn ra không đồng đều và nó phải trải qua các giai đoạn nhất định.

- + Ở thời kỳ đầu của tập luyện, biến đổi của các chỉ tiêu sinh hoá có thiên hướng thích nghi với sức bền, sau đó sức nhanh và sức mạnh.
- + Các chất hoá học biến đổi mạnh ở giai đoạn đầu của quá trình tập luyện (glutation, axít ascobic), hoạt tính men dehydrogenaza tăng lên, sau đó đến glycogen, hoạt tính của photphat và creatin photphat tăng.

Đi liền và kết hợp với sự biến đổi các chỉ tiêu sinh hoá có sự biến đổi mạnh của hệ thần kinh thực vật, hocmon của tuyến tuỷ thượng thận adrenalin – giao cảm. Hocmon adrenalin rất nhạy cảm với khối lượng và cường độ vận động. Khi bắt đầu tập luyện thì

hàm lượng adrenalin đổ vào máu đã tăng cao. Trình độ tập luyện cao thì sự nhạy cảm của cơ thể đối với adrenalin giao cảm tăng.

Sự thích nghi sinh hoá của cơ thể trải qua các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: Tăng nồng độ các cơ chất.

Giai đoạn 2: Tăng hoạt tính của các enzym.

Giai đoạn 3: Hoàn thiện quá trình điều hoà các phản ứng cơ chất, enzym và quá trình thích nghi của các hệ thống trong cơ thể.

Quá trình tập luyện đạt được một trình độ cao thì sự hoàn thiện thích nghi chậm dần.

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

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Embden, V.V.Palladin....Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TĐTT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Đang tìm hiểu thêm

3.4.2.4. Phần hướng dẫn mở rộng

+ Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;

- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình đào tạo trong lĩnh vực TĐTT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.

- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

+ Hệ thống câu hỏi và bài tập

Câu 1. Trình bày quá trình hấp thụ oxy khi vận động?

Câu 2. Trình bày những biến đổi sinh hóa của cơ thể khi mệt mỏi

Câu 3: Cơ sở sinh hóa của quá trình thích nghi?

Câu 4: Quy luật hồi phục – Hồi phục vượt mức?

Gợi ý tài liệu học tập cho sinh viên

3.4.2.5. Tài liệu tham khảo

[1]. Trường ĐHTT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TĐTT- NXB TĐTT năm 2009

[2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TĐTT Đà Nẵng-Bài giảng sinh hoá TĐTT - 2009

[3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TĐTT-NXBĐHSP.

[4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TĐTT – NXB TĐTT Hà Nội 1997.

[5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.

[6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh

[7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TĐTT, 1997

[8]. Bài giảng sinh hoá TĐTT - Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TĐTT Đà Nẵng.

3.4.3. bài 3.Cơ sở sinh hóa của sự phát triển các tổ chất thể lực

3.4.3.1. Phần mở đầu tiếp cận bài:

Các môn thể thao khác nhau, đặt ra những yêu cầu rất khác biệt về tổ chất sức mạnh. Sức mạnh luôn có quan hệ về các tổ chất thể lực khác, cụ thể là với sức nhanh(tốc độ và sức bền.

Những tổ chất sức mạnh- tốc độ quan trọng nhất của vận động viên đó là sức mạnh, tốc độ và công suất phát triển sự gắng sức của cơ. Chúng được xác định bởi một loạt các yếu tố tâm lý, sinh lý, sinh cơ và sinh hóa.

Trong bài này giúp sinh viên hiểu được cơ sở sinh hóa của việc phát triển các tổ chất vận động. Từ đó đưa ra phương pháp huấn luyện các tổ chất vận động.

3.4.3.2. Phần kiến thức căn bản:

I. Cơ sở sinh hóa của tổ chất sức mạnh- Tốc độ và phương pháp phát triển chúng.

1. Các yếu tố sinh hóa của tổ chất Sức mạnh – Tốc độ

Tổ chất sức mạnh – Tốc độ đạt được mức tối đa khi có sự nỗ lực ý chí cao để tạo ra hưng phấn tối ưu ở các trung tâm vận động và tần số xung động tối đa ở dây thần kinh vận động, trong đó huy động một số lượng lớn các đơn vị vận động tham gia.

Tổ chất sức mạnh – Tốc độ chủ yếu phụ thuộc vào tỷ lệ giữa sợi cơ nhanh (sợi cơ màu trắng) và sợi cơ chậm (sợi cơ màu sẫm) trong thành phần cơ, đặc biệt là cấu trúc sinh cơ bên trong của nó, cụ thể là hướng kéo của các gân và vị trí tương đối giữa các sợi cơ (điều đó quyết định tăng tổng lực ở các điểm gắn của gân, cơ tới các cánh tay đòn xương), sự phối hợp vận động (tổng lực của các cơ đồng vận, sự liên tục theo thời gian của các nhóm cơ) vv...

Ở các đơn vị vận động riêng biệt (như sợi cơ) tổ chất sức mạnh – Tốc độ được xác định bằng tần số xung động ở các xy nập trên màng ngoài sợi cơ, tốc độ truyền các hưng phấn điện từ màng ngoài tới các tơ cơ, nồng độ ion can xi (Ca^{++}) được giải phóng

từ bể chứa trong tế bào, tốc độ tăng hoạt tính của tơ cơ, tổng số lượng và hoạt tính của men, của protit cơ cơ...

Những yếu tố sinh hoá cơ bản quyết định sự thể hiện các tố chất sức mạnh - tốc độ có thể được xác định từ “ sự phụ thuộc cơ bản” của cơ. Sự phụ thuộc đầu tiên là điều kiện thể hiện **lực cơ cơ tối đa**. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm trên các cơ khác nhau ở người và động vật chỉ rõ: Lực cơ cơ tối đa có tương quan tuyến tính với độ dài của ô cơ, hoặc là chiều dài của sợi myozin dày, có nghĩa là với mức độ polyme hoá myozin và tổng hàm lượng protit cơ của actin ở trong cơ.

Cơ sở sinh hoá của tố chất nhanh – mạnh có liên quan chặt chẽ đến độ dài của ô cơ hoặc là chiều dài của sợi myozin dày. Ô cơ dài tức là diện tiếp xúc đan xen giữa các sợi actin mỏng và các sợi myozin dày càng lớn thì lực cơ cơ tối đa càng cao. Độ dài của sợi myozin hay chiều dài ô cơ là yếu tố mang tính di truyền bẩm sinh, sẽ không đổi trong quá trình phát triển của cá thể và dưới ảnh hưởng của tập luyện. Trong cơ xương của người chiều dài trung bình của ô cơ là 1,8 μ (micrôm) còn chiều dài của sợi myozin khoảng 1 μ .

Hàm lượng actin ở cơ có tương quan tuyến tính với tổng số lượng Creatin. Hai chỉ số hàm lượng actin và nồng độ Creatin ở trong cơ được sử dụng để đánh giá, kiểm tra sự phát triển sức mạnh của cơ và dự báo thành tích thể thao ở các môn tập sức mạnh – tốc độ.

Sự phụ thuộc cơ bản thứ hai là mối liên hệ giữa **tốc độ cơ cơ tối đa**, chiều dài ô cơ và hoạt tính ATP - aza tương đối của myozin. Tốc độ cơ cơ tối đa tương quan tỷ lệ thuận với hoạt tính tương đối của ATP - aza. Giá trị về tốc độ cơ cơ tối đa khác biệt nhiều ở các cơ có dạng khác nhau: Sợi cơ trắng cơ nhanh gấp 4 lần sợi cơ sẫm màu đỏ.

Cường độ tối đa (cường độ cơ cơ là tích của sức mạnh với tốc độ cơ) có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ phần trăm giữa sợi cơ trắng và sợi cơ sẫm trong cơ đang hoạt động. Vận động viên chạy cự ly ngắn, số lượng sợi cơ trắng cơ nhanh chiếm hơn 60%.

Vì cường độ là tích của sức mạnh với tốc độ, do vậy ta thấy rõ sự phụ thuộc giữa sức mạnh và tốc độ cơ cơ, và dễ dàng tìm ra sự phụ thuộc cơ bản thứ ba, đó là **sự thay đổi cường độ khi cơ cơ**. Cường độ cơ cơ thể hiện độ lớn hoạt tính của ATP - aza, có nghĩa là tốc độ phân huỷ ATP chung.

Ý nghĩa của cường độ tối đa cũng như ý nghĩa của tốc độ cơ cơ tối đa khác biệt rõ ở các loại sợi cơ và biến đổi nhiều trong quá trình thích nghi với dạng hoạt động thể lực cụ thể. Ở sợi cơ trắng cơ nhanh chỉ số cường độ tối đa vào khoảng 155 w/1kg cơ, còn ở sợi cơ đỏ cơ chậm là 40w/1kg cơ.

Tổng hoạt tính của ATP - aza cao hơn ở cơ trắng cơ nhanh. Tương ứng với điều đó cường độ tối đa có liên quan chặt chẽ với tỷ lệ phần trăm của chúng trong cơ đang hoạt động. Vận động viên chạy cự ly ngắn, ở cơ của họ số lượng sợi cơ trắng cơ nhanh

chiếm 60%, hơn hẳn ở vận động viên chạy cự ly dài về công suất tối đa (120w/kg cơ so với 85w). Ở vận động viên chạy cự ly dài tỷ lệ cơ trắng cơ nhanh ở cơ đùi chỉ chiếm 35%.

2. Cơ sở sinh hoá của các phương pháp huấn luyện phát triển sức nhanh - mạnh cho vận động viên

- Các bài tập sức mạnh – tốc độ đòi hỏi sự tối ưu về cấu trúc của bài tập cơ bản và điều kiện huy động đến mức tối đa sự gắng sức để thực hiện bài tập. Khi muốn phát triển đặc biệt khả năng sức mạnh (tăng lực cơ tối đa) thì trị số sức cản phải bằng 70 –100% mức co đẳng trương tối đa của nhóm cơ đó. Khi phát triển khả năng thực hiện bài tập với tốc độ cơ cơ tối đa (sức nhanh) thì từ 20- 40%; Khi hoàn thiện tổng hợp sức mạnh và tốc độ cơ cơ (tức là công suất) thì bằng 40 -70%.

- Yếu tố cấu trúc năng lực sức mạnh – tốc độ của con người (độ dài ô cơ, số lượng sợi cơ nhanh và chậm) được xác định bởi đặc tính di truyền. Do vậy phương pháp cơ bản tăng sức mạnh - tốc độ cho vận động viên là tìm những phương tiện và phương pháp có khả năng làm tăng hoạt tính của men ATP - aza của myozin và tăng tổng hợp protit cơ ở cơ. Để giải quyết nhiệm vụ này hiện nay người ta sử dụng hai phương pháp cơ bản: Phương pháp gắng sức tối đa và bài tập lặp lại tối đa.

a. Phương pháp gắng sức tối đa

Phải sử dụng các bài tập có cấu trúc động lực sinh học gắn với các bài thi đấu hoặc chính là các bài thi đấu. được thực hiện với sự huy động cao độ gắng sức tối đa với số lần lặp lại và quãng nghỉ không cố định nhưng cần đủ để hồi phục và huy động lặp lại gắng sức tối đa (thường là 1,5 – 2 phút), có thể thực hiện lặp lại liên tục 5 – 6 lần. Trong một buổi tập có những quãng nghỉ dài tùy theo định lượng và có thể lặp lại bài tập 10 – 12 lần mà không giảm đáng kể cường độ tối đa. Khi lặp lại nhiều lần thì xuất hiện mệt mỏi cục bộ dẫn đến rối loạn phối hợp động tác và giảm cường độ. Nồng độ CP trong cơ vận động giảm xuống thấp hơn trị số ngưỡng. Nồng độ CP ngưỡng ở cơ (khoảng 1/3 tổng dung lượng yếm khí phi lactat). Nếu thấp hơn nồng độ ngưỡng đó thì không thể giữ được tốc độ tái tổng hợp ATP tối đa và sẽ thúc đẩy quá trình gluco phân, tích tụ axit lactic và giảm nhanh độ PH ở tế bào. Dưới ảnh hưởng của các thay đổi đó, ở môi trường bên trong xảy ra sự ức chế men myozin ATP – aza và hậu quả là giảm cường độ tối đa của bài tập. Vì vậy bắt buộc phải ngừng tập luyện khi phát hiện có giảm đáng kể cường độ tối đa hoặc có thay đổi lớn lượng axit lactic và chỉ số cân bằng kiềm toan trong máu.

b. Phương pháp sử dụng bài tập lặp lại tối đa

Nhằm tăng tổng hợp protit cơ và tăng khối lượng cơ. Để giải quyết nhiệm vụ này có thể sử dụng rộng rãi các bài tập ở mức nặng đáng kể cho nhóm cơ đã chọn

(trọng tải dưới 70% mức tối đa). Bài tập được thực hiện với số lần lặp lại cho đến khi mỏi.

Khi trị số lực cản thấp hơn 50% lực cơ cơ đẳng trường tối đa thì dòng máu qua cơ giảm đáng kể, điều đó gây ra hiện tượng thiếu oxy cục bộ. Trong những điều kiện này (thiếu năng lượng yếm khí) dự trữ yếm khí phi lactat giảm đáng kể, trong cơ tích tụ số lượng lớn creatin tự do và tăng quá trình tạo axit lactic do gluco phân. Do thiếu các liên kết giàu năng lượng khi thực hiện khối lượng công việc lớn nên đã xảy ra sự phá huỷ protit cơ và tích tụ sản phẩm phân huỷ của chúng (peptit phân tử nhỏ, axit amin,...). Sản phẩm phân huỷ protit và creatin tự do là nguồn tổng hợp protit trong thời gian nghỉ ngơi sau hoạt động sức mạnh – tốc độ, khi việc hồi phục nguồn cung cấp Oxy cho các mô trở lại bình thường và tăng cung cấp các chất dinh dưỡng. Khi lặp lại một cách hệ thống các bài tập như vậy ở trong cơ sẽ tăng đáng kể lượng protit cơ và tăng khối lượng chung của cơ.

Sự kết hợp có ý thức và ứng dụng tuân tự cả hai phương pháp đó trong quá trình huấn luyện có thể đảm bảo mức độ phát triển cao các tổ chất nhanh – mạnh cho vận động viên.

II. Cơ sở sinh hóa của sức bền và các phương pháp phát triển sức bền

1. Các yếu tố sinh hoá của sức bền

Sức bền là một tổ chất thể lực cực kỳ quan trọng của vận động viên, nó quyết định phần lớn năng lực hoạt động của vận động viên. Nó được thể hiện dưới dạng kéo dài thời gian hoạt động ở một cường độ nhất định đến khi mệt mỏi phải ngừng vận động.

Sức bền được đo bằng thời gian thực hiện vận động đến khi phải dừng lại (gọi là thời gian ngưỡng – t_{ng})

Về sinh hoá, sức bền được xác định bởi tỷ số dự trữ các chất năng lượng được sử dụng với tốc độ tiêu hao năng lượng khi thực hiện bài tập.

$$\text{Sức bền } (t_{ng, \text{phút}}) = \frac{\text{Dự trữ năng lượng(J)}}{\text{Tốc độ tiêu hao năng lượng (J/phút)}}$$

Có nghĩa sức bền được xác định bằng thời gian hoạt động ở cường độ đã định đến khi hết hoàn toàn năng lượng dự trữ có thể có được.

Sức bền luôn có tính đặc thù riêng cho từng loại hoạt động vận động và phụ thuộc vào việc sử dụng nguồn năng lượng từ các quá trình trao đổi chất khác nhau (nguồn năng lượng phi lactat, gluco phân và ura khí).

Trong các bài tập ngắn với cường độ tối đa thì thời gian vận động ngắn, quá trình gluco phân và ô xy hoá tạo năng lượng chưa đạt công suất tối đa và mức độ tiêu

hao năng lượng ít. Trong các bài tập này biểu hiện sức bền cơ bản phụ thuộc vào các chỉ số của quá trình cung cấp năng lượng yếm khí phi lactat. Ở các bài tập kéo dài với cường độ trung bình, quá trình tạo năng lượng yếm khí chỉ ở giai đoạn đầu, sức bền cơ bản được xác định bởi các chỉ số của quá trình ưa khí.

Do các chỉ số sức bền phụ thuộc vào khả năng tạo năng lượng yếm khí và ưa khí của vận động viên, nên huấn luyện viên huấn luyện sức bền cần hướng đến trước hết là nâng cao đặc tính năng lượng sinh học của cơ thể.

2. Các phương pháp huấn luyện phát triển sức bền

Các phương pháp huấn luyện phát triển sức bền có tác động lựa chọn rõ nét đến từng chức năng năng lượng sinh học. Phương pháp hiệu quả nhất để phát triển sức bền là phương pháp hoạt động liên tục lâu dài (còn gọi là Phương pháp huấn luyện liên tục). Phương pháp huấn luyện lặp lại và phương pháp huấn luyện gián cách. Thường chúng được chia ra theo hướng phát triển sức bền yếm khí và phát triển sức bền ưa khí.

a. Trong huấn luyện phát triển sức bền yếm khí phi lactat thường sử dụng các phương pháp tập luyện lặp lại và gián cách. Mục tiêu chính của phương pháp huấn luyện này là tận dụng tối đa dự trữ yếm khí phi lactat ở cơ đang hoạt động và tăng tính bền vững các enzym cơ bản của hệ men yếm khí phi lactat (men myozin ATP-aza, CPK-aza) trong điều kiện tích tụ sản phẩm phân huỷ yếm khí (ADP, H_3PO_4 và axit lactic...).

Giải quyết nhiệm vụ này chỉ có thể bằng cách lặp lại nhiều lần bài tập ngắn (thời gian thực hiện không quá 10 -15 giây với cường độ cao 90-95% của VO_2 max)

- Với phương pháp huấn luyện lặp lại khi sử dụng các bài tập có cường độ tối đa thời gian nghỉ giữa phải đảm bảo đủ hồi phục hoàn toàn dự trữ yếm khí phi lactat khoảng 2,5 phút. Với bài tập này chỉ khi nào cơ thể tận dụng hết dự trữ CP ở cơ đang hoạt động thì ngay lập tức cường độ tối đa giảm xuống. Thường xuất hiện ở lần lặp lại bài tập thứ 8-10. Số lần lặp lại đó tối ưu đối với phương pháp huấn luyện sức bền phi lactat.

- Trong phương pháp huấn luyện gián cách, quãng nghỉ không nói trước. Khi giảm quãng nghỉ giữa các bài tập dưới 1 phút còn nhận thấy có hấp thụ ô xy tối đa, trong quãng nghỉ chứng tỏ có sự hoạt hoá các quá trình bù đắp dự trữ yếm khí phi lactat. Khi thời gian quãng nghỉ giảm còn 30 giây thì dấu hiệu tối đa đó biến mất, thay vào đó là xuất hiện trị số hấp thụ ô xy tối đa ở ngay mỗi lần lặp lại gắng sức tối đa và giảm nhẹ trong các quãng nghỉ. Nếu quãng nghỉ giảm xuống đến 10 giây thì mức hấp thụ ô xy khi thực hiện bài tập bằng chỉ số hấp thụ ô xy tối đa. Lúc đó kéo theo sự tăng đào thải CO_2 dư ở 5-6 lần lặp lại đầu tiên và tích tụ nhanh axit lactic, giảm PH máu dẫn đến làm giảm phản ứng CPK aza và giảm cường độ cực đại. Nếu vẫn tiếp tục tăng số lần lặp lại bài tập sẽ mang đặc điểm hỗn hợp cả yếm khí và ưa khí. Vì vậy trong phương

pháp huấn luyện giãn cách để tạo được hiệu quả huấn luyện yếm khí phi lactat thì bài tập cần được thực hiện một tổ từ 5-6 lần lặp lại với quãng nghỉ giữa các tổ không nhỏ hơn 3 phút.

b- Để phát triển phần sức bền yếm khí gluco phân có thể sử dụng các phương pháp với bài tập một lần cực đại, phương pháp lặp lại và phương pháp giãn cách. Các bài tập lựa chọn cần đảm bảo gắng sức tối đa về các biến đổi gluco phân yếm khí- tương ứng với việc thực hiện gắng sức tối đa trong khoảng thời gian từ 30 giây đến 2,5 phút.

Số lần lặp lại trong trường hợp này phụ thuộc vào sự giảm dự trữ glycogen ở cơ đang hoạt động (ở lần lặp lại gắng sức tối đa thứ 6-8). Với phương pháp giãn cách – nếu quãng nghỉ tương ứng với thời gian hoạt động theo tỷ lệ 1:1 hoặc 1:1,5 nghĩa là thời gian nghỉ giữa ít hơn 1,5- 2 phút thì tổng số lần lặp lại bài tập giảm do mệt mỏi đến nhanh. Khi đó sẽ đạt được tốc độ gluco phân yếm khí lớn nhất ở cơ đang vận động và tích tụ axit lactic trong máu cao nhất. Để thực hiện được khối lượng vận động cần thiết và củng cố được hiệu quả tập luyện thì bài tập giãn cách với quãng nghỉ ngắn thường được thực hiện theo các tổ gồm 3-4 lần lặp lại với quãng nghỉ là 10-15 phút nhằm đủ để hồi phục khả năng làm việc sau hoạt động yếm khí cực đại .

c- Trong huấn luyện phát triển sức bền ưa khí người ta sử dụng các phương pháp huấn luyện liên tục (bài tập thực hiện một lần liên tục), phương pháp huấn luyện lặp lại và một vài phương án huấn luyện giãn cách.

Để đảm bảo tác động đủ lớn đến trao đổi ưa khí, khi sử dụng phương pháp một lần liên tục và lặp lại, thời gian thực hiện bài tập phải không ít hơn 3 phút. Đó là thời gian cần thiết để đạt đến mức độ hấp thụ ô xy ổn định

- Trong bài tập một lần liên tục để lượng vận động tạo ra sự biến đổi thích nghi trong cơ thể bài tập phải thường kéo dài 30 phút (đều đều hoặc biến thiên). Cường độ của bài tập cần phải đảm bảo tăng cường đáng kể sự biến đổi ưa khí ở các mô. Giai đoạn bắt đầu khởi động thì thực hiện bài tập với mức hấp thụ ô xy đạt gần đến giá trị VO₂ max. Trong quá trình vận động chỉ số thông khí phổi và tần số mạch đập không ngừng tăng lên. Do lượng vận động cao hơn ngưỡng trao đổi yếm khí, trong quá trình thực hiện bài tập có sự tăng đáng kể CO₂ và tích tụ axit lactic trong máu. Những vận động viên có đẳng cấp cao có thể thực hiện bài tập với thời gian 2,5 đến 3 giờ.

- Với bài tập lặp lại diễn biến các biến đổi sinh hoá khi thực hiện lặp lại bài tập gây ra sự tăng tối đa trao đổi chất ưa khí trong các mô. Mỗi lần lặp lại bài tập nặng và thời gian thực hiện lâu hơn giai đoạn khởi thi (giai đoạn khởi thi khoảng 3 phút) mức độ hấp thụ ô xy sẽ tăng nhanh ở phần đầu bài tập và sau đó giữ ở mức tối đa đến khi kết thúc bài tập. Thời gian thực hiện bài tập cần phải tương ứng với thời gian giữ mức hấp thụ ô xy tối đa, thường là từ 3- 6 phút. Lặp lại một tổ như thế đòi hỏi cơ thể phải liên tục hoạt động ở chế độ luân chuyển, lúc khởi thi (lúc đầu thực hiện bài tập) lúc hồi

phục (ở quãng nghỉ). Những thay đổi lớn ở chuyển hoá ura khí là một kích thích tốt để thay đổi và hoàn thiện hoạt động của hệ đảm bảo thực vật. Vì vậy bài tập lặp lại hoặc bài tập vận động biến đổi có tác dụng rất tốt để tăng cao cường độ ura khí và hiệu quả ura khí.

Chế độ tập luyện giãn cách đặc biệt có ảnh hưởng rất rõ đến quá trình chuyển đổi ura khí. Một trong những phương pháp được nghiên cứu kỹ của chế độ tập luyện này có tên gọi là: Phương pháp huấn luyện giãn cách theo nguyên tắc Phraibuốc. Nguyên tắc đó là luân phiên các giai đoạn ngắn của bài tập (thời gian từ 30-90 giây) với các quãng nghỉ bằng thời gian vận động. Hoạt động đó tạo ra sự kích thích cần thiết để mở rộng các quá trình ura khí trong các mô và đặc biệt là để cải thiện các chỉ số tuần hoàn (gây phì đại tim). Vì vậy chế độ tập luyện giãn cách đó còn có tên gọi là huấn luyện giãn cách tuần hoàn.

Phương tiện tốt để nâng cao cường độ ura khí đó là huấn luyện giãn cách ở các khoảng ngắn (cơ sở sinh hoá của phương pháp này đã trình bày khi phân tích phản ứng đối với bài tập lặp lại có thời gian ngắn, cường độ cực đại và quãng nghỉ ngắn). Một dạng huấn luyện giãn cách ở khoảng thời gian ngắn có tên gọi là : Huấn luyện giãn cách Myoglobin.

Phương pháp này sử dụng các bài tập rất ngắn (5-10 giây) luân phiên với các quãng nghỉ cũng ngắn như vậy. Cường độ bài tập tương đối cao (gần tối đa). Trong các giai đoạn ngắn của bài tập dự trữ ô xy ở trong cơ liên kết với myoglobin và nó được hồi phục nhanh ở các quãng nghỉ ngắn. Bài tập này có thể thực hiện với khối lượng lớn và duy trì mức hấp thụ ô xy cao.

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

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết cùng hướng:

Theo các nhà khoa học nổi tiếng như A.Hill, E.Ximonxon, G.Embden, V.V.Palladin....Những công trình nghiên cứu cơ bản trong sinh hóa TDDT của các nhà khoa học đều hướng tới việc nghiên cứu các quy luật chung của sự trao đổi chất trong quá trình hoạt động thể thao. Các quá trình nghiên cứu này có liên quan chặt chẽ với việc giải quyết các vấn đề về phương pháp khoa học của việc đào tạo vận động viên nhằm phát hiện và đánh giá các yếu tố sinh hóa, nghiên cứu những biến đổi về sinh hóa của vận động viên trong quá trình luyện tập, sau luyện tập và quá trình hồi phục sức khỏe.

+ Viện dẫn nhóm luận thuyết khác hướng: Đang tìm hiểu thêm

3.4.3.4. Phần hướng dẫn mở rộng

- + Liên hệ thực tiễn trong nước và nước ngoài;
- Trong nước: Việc nghiên cứu sinh hóa trong chuyên ngành giáo dục thể chất ở nước ta hiện nay đã có những bước tiến rõ rệt, đạt nhiều thành tựu đáng kể. Tuy nhiên còn là vấn đề khiêm tốn. Xuất phát từ yêu cầu nâng cao chất lượng, đảm bảo thực hiện tốt chương trình

đào tạo trong lĩnh vực TĐTT cần nghiên cứu một cách mạnh mẽ ở các trung tâm nghiên cứu khoa học cũng như các trường đại học trong cả nước. Các hội nghị chuyên đề về sinh hóa cần tiến hành thường xuyên giúp chúng ta tìm hiểu tốt hơn về lĩnh vực này.

- Nước ngoài: đang tìm hiểu thêm

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

Câu 1. Trình bày các yếu tố sinh hóa của tổ chất sức mạnh(Khái niệm, cơ sở sinh hóa của việc phát triển sức mạnh)

Câu 2. Các yếu tố sinh hóa của tổ chất tốc độ(sức nhanh) và cơ sở của phương pháp huấn luyện sức mạnh- tốc độ

Câu 3: Các yếu tố sinh hóa của tổ chất sức bền và phương pháp huấn luyện sức bền.

Gợi ý tài liệu học tập cho sinh viên

3.4.3.5. Tài liệu tham khảo

[1]. Trường ĐHSP TĐTT Hà Nội- Giáo trình sinh hóa TĐTT- NXB TĐTT năm 2009

[2]. Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TĐTT Đà Nẵng-Bài giảng sinh hoá TĐTT - 2009

[3]. Nông Thị Hồng, Lê Quý Phương, Vũ Chung Thủy, Lê Gia Vinh- Vệ sinh và y học TĐTT-NXBĐHSP.

[4]. GS.TS. V.V.Mensicop, PGS.PTS.N.I.Volcop(Chủ biên)-Giáo trình sinh hoá TĐTT – NXB TĐTT Hà Nội 1997.

[5]. Bộ môn hoá sinh, trường Đại học y Hà Nội(2001), Hoá sinh, NXB y học.

[6]. Phạm Hồng Quang : Tài liệu giảng dạy của Bộ môn Y sinh

[7]. PGS TS Lê Quý Phương, BS Vũ Chung Thủy, Sinh hóa thể dục thể thao ,NXB TĐTT, 1997

[8]. Bài giảng sinh hoá TĐTT - Bộ môn Y Sinh Trường Đại học TĐTT Đà Nẵng.

Trưởng khoa

Bộ môn KHCBTĐTT

Người biên soạn

Ths. Lã Thị Tuyên

Ths. Tô Thị Hương

Ths. Lê Thị Dung