**13. Maturitná téma Fyziológia**

**Fyziológia** sa zaoberá funkciou, alebo činnosťou ľudského organizmu ako celku

a jednotlivých systémov ( svalový, nervový ). A ako vplýva telesné cvičenie na činnosť týchto systémov a zároveň k akým zmenám pri pohybe dochádza.

**Energetický metabolizmus pri telesnom cvičení** – pre prácu svalov je zdrojom energie štiepenie **ATP** ( ATP – kyselina adenozíntrifosrorečná – **adenozíntrifosfát** ), ktorý sa nachádza vo vnútri buniek v mitochondriách ( elektrárne ľudského tela ). Množstvo ATP je vo svale obmedzené a rovná sa asi 0,25 – 0,40% hmotnosti svalu, t.j. 4 – 6 mmol.kg-1 svalového tkaniva. Zásoby ATP sa však pri svalovej aktivite nevyčerpáva, lebo sa ustavične obnovuje. A to naviazaním kyseliny fosforečnej na ADP teda:

**ADP + H3PO4 = ATP**

Podľa spôsobu resyntézy ATP a poskytovania energie pre svalovú kontrakciu rozpoznávametri energetické systémy:

**1) Anaeróbny alaktátový energetický systém**

Činnosť za nedostatočného prísunu O2. Pri štiepení kreatínfosfátu ( CrP ) sa vo svaloch uvoľňuje kyselina fosforečná a veľké množstvo energie, ktoré sa môže ihneď použiť na resyntézu ATP. Preto je tento systém využívaný na vysokú intenzitu svalovej hmoty za krátky čas do 10 – 15s. Vo svaloch sa nevytvára kyselina mliečna. Zásoby kretínfosfátu vo svale sú 15 – 17mmol/kg. Obnovenie Kreatínfosfátú na 100% trvá tri minúty. Medzi činnosti kde sa využíva anaeróbny alaktátový energetický systém patria šprinty 100 – 150 metrov, vrhy, hody, skoky, vzpieranie a podobné činnosti kde je potrebné za krátky časový úsek vykonať maximálnu fyzickú aktivitu.

**2) Anaeróbny laktátový energetický systém**

Pri činnosti s vysokou intenzitou trvajúcej do 3 minút a za nedostatočného prísunu O2 sa využíva Anaeróbny laktátový energetický systém. Zdrojom energie tu sú cukry. Cukry sa štiepia nedostatočne a vzniká laktát, ktorý sa hromadí v svaloch a spôsobuje svalovú horúčku. 1mmol/L krvi. Najviac laktátu je po behu na 400m

Behy na stredné trate 200 – 1500 m Kyselina mliečna tvorí výživu pre srdce.

3) **Aeróbny energetický systém**

Činnosť sa vykonáva za dostatočného prísunu kyslíka. Mierna až stredná intenzita, Aeróbny energetický systém sa vyžíva na vytrvalostné aktivity nad 30 minút. Zdrojom energie su tuky a cukry. Pri dlhodobej záťaži a neobnovovaní cukrov a tukov dochádza k hypoglykemickému šoku.

**Anaeróbny prah metabolizmu:**

Hranica medzi Aeróbnym a Anaeróbnym krytím energetických požiadaviek. Jeden

z ukazovateľov trénovanosti človeka. Čím je vyšší ukazovateľ, tým je lepšia úroveň

vytrvalostných schopnosti. Zisťuje sa zaťažovaním.

**Vplyv telesných cvičení na srdcovo – cievny systém**

Hypertrofia srdca ( zväčšenie srdca ) je hlavný ukazovateľ priaznivého vplyvu vytrvalostných cvičení na ľudský organizmus. Hypertrofia vzniká pravidelným zaťažovaním srdca.

- dilatácia dutín je zväčšovanie dutín ( komôr ) srdca pri vytrvalostnom tréningu.

Dilatácia sa prejavuje zníženou frekvenciou pulzu v kľude

- hypertrofia srdca je hrubnutie svalu myokardu u silových športovcov ( intervalový tréning )

**Dýchací systém**

Vytrvalostnými športmi sa zvyšuje vitálna kapacita pľúc. Vitálna kapacita pľúc je množstvo

vzduchu ktoré dostanem pri maximálnom nádychu do pľúc. VO2 max je maximálna O2. Je to množstvo O2 ktoré dokáže organizmus využiť za minútu

**Fyziológia nervového systému**

V centrálnej nervovej sústave ( mozog a miecha ) rozlišujeme 3 základné podsystémy

1) **Senzitívny** – tvoria ho analyzátory, ktoré sprostredkúvajú spojenie medzi vonkajším prostredím a organizmom človeka. Sú to vlastne zmysli, zrakový, hmatový, sluchový.

- Receptor ( prijímač podnetov )

- Dostredivé dráhy

- Mozgová kôra ( centrum )

- Odstredivé dráhy

- Výkonný orgán ( sólový systém )

Analyzátory sa výrazne podieľajú na pohybovej činnosti človeka. Vyradenie niektorých analyzátorov ovplyvňuje výkon. Pravidelným rozvojom analyzátorov sa činnosť zvyšuje ( napr. periférna videnie )

Vestibulárny aparát – šijové svalstvo, kde sa nachádzajú proprioreceptory ( svaly a šľachy ) a zabezpečujú rovnovážny stav človeka a celkovú koordináciu pohybov človeka.

2) **Autonómny systém** – predstavujú nervy SYMPATIKUS a PARASYMPATYKUS,

majú na starosti činnosť vnútorných orgánov.

SYMPATIKUS – pôsobí aktivačne budivo ( metabolizmus, pulzová frekvencia )

PARASYMPATYKUS – pôsobí tlmivo ( v kľudovom stave )

3) **Motorický systém** – zodpovedá za motoriku človeka. Všetky pohyby ktoré človek

vykonáva podliehajú nervovému riadeniu, všetko riadi CNS ( centrálny nervový systém – mozog, miecha )

a) ***nižšia úroveň regulácie pohybov*** – spinálna ( miechová ) Reguláciu pohybov riadi miecha, riadi pohyby reflexnej povahy ( podmienené a nepodmienené reflexy )

b) ***vyššia úroveň*** – supraspinálna ( nadmiechová ) má tri časti:

 extra pyramídový motorický systém ( EPMS ) – pomimo predlženej miechy

( mozoček – riadiaca časť, bazálne ganglia a retikulárna formácia – podieľa sa na

pravidelnom striedaní bdenia a spánku).

EPMS riadi - rovnováhu človeka

- svalový tonus ( napätie )

- časová koordinácia pohybov

 pyramídový motorický systém ( PMS ) - mozgová kôra a betzzove bunky

zodpovedajú za účelovú motoriku človeka ( všetky činnosti od chodenia, behania...

prechádzajú týmto systémom ) Úzko súvisí s motorickým učením – učenie sa

pohybovým zručnostiam. Dochádza k vytváraniu pohybových návykov, ktorý môže

byť správny alebo nesprávny.

**Fázy motorického učenia**

**Pohybový návyk**

1 – ***generalizácia*** ( široké zapojenie

svalových skupín na začiatku nácviku

2 – ***diferenciácia*** ( pohyb nie je

rozhádzaný je koordinovanejší )

3 – ***automatizácia*** ( pohyb vykonávam

automatický, vytvára sa pohybový návyk )

4 – ***tvorivá koordinácia*** pri športe

**Dynamický stereotyp**

1 – ***riadiaca*** ( dieťa prijíma informácie

a tie zasahujú aj iné časti okrem tej ktorá

zodpovedá za pohyb )

2 – ***koncentrácia*** ( impulzy zasahujú do

príslušnej mozgovej kôry – bunky ktoré

riadia ten pohyb )

3 – ***stabilizácia*** ( vytvára sa inervačný

vzorec – dočasné stabilné spojenie medzi

mozgovými bunkami )

4 – ***tvorivá asociácia***

Motorický asociačný systém / mozgová kôra / zodpovedá za ***PRAXIE*** naučené

pohyby. ***APRAXIE*** – výpadová reakcia ( napríklad úraz a následne oslabenie )

**Svalový systém**

Poznáme dva typy svalových vláken:

1) ***Červené*** ST ( slow twitch – pomalá kontrakcia ) – sú viac prekrvené, obsahujú viac kapilár, majú viac hemoglobínu. Sú pomalé a vytrvalostné, lebo prenášaju viac kyslíka

2) ***Biele*** FT ( faast twitch – rýchla kontrakcia ) – obsahujú viac bielkovýn, aktimiozínu.

Biele vlákna sa delia na:

a) II. A – FOG ( rýchle oxidatívno – glykolitické ) pod vplyvom tréningu sa

svojim zložením približujú k pomalým alebo rýchlim

b) II. B – Vlastné rýchle vlákna

Pomer svalových vláken je geneticky daný u väčšiny ľudí 45% pomalé a 55% rýchle. Podiel rýchlych a pomalých vlákien sa dá zistiť pomocou testov ( 12 minutovka, člnkový beh alebo svalovou biopsiou so svalu so stehna ).

**Klasifikácia telesných cvičení**

***Podľa svalovej kontrakcie sú***

- dynamické – izotonické

- statické – izometrické

***Podľa rozvoja pohybových činností***

- rýchlostné

- silové

- vytrvalostné

- zamerane na obratnosť

- kombinácia rýchlostných, silových, vytrvalostných a obratnosť

***Cyklické cvičenia* -** pravidelne sa opakujúci pohybový cyklus ( beh, veslovanie, plávanie )

- anaerobné

- aerobne

***Acyklické cvičenia*** – rôznorodá pohybová činnosť

- výbušné ( skoky, hody, vrhy )

- štandardné ( zostavy )

- neštandardné ( neustále sa mení činnosť napr. hry )

***Technické cvičenia*** – na prekonanie určitej vzdialenosti sa používa prostriedok ( napr. jazdectvo, boby, jachting )

**Príprava organizmu na pohybovú aktivitu**

Úlohou rozcvičenia je navodiť stav optimálnej pripravenosti na športový výkon v tréningu, alebo súťaži.

***Periférne mechanizmy***

a) metabolické a tepelné zmeny

Pri správnom rozcvičení sa aktivuje ATP na optimálny vydaj energie, zahrieva sa organizmus

a pripravuje sa na ďalšie cvičenie

b) rozcvičením ovplyvňujeme východiskovú dĺžku svalového vlákna

**Únava a zotavenie**

***Únava*** je proces ktorý je spúšťaný organizmom ako odpoveď na záťaž a ktorý vyvoláva znižovanie výkonnosti. Rozlišujeme psychickú a fyzickú únavu.

***Psychická únava*** – je únava v centrálnom nervovom riadení ( spomalenie prenosu informácií, útlm myslenia a rozhodovania, ako aj zníženie zmyslového vnímania )

***Fyzická únava*** – je únava so zmenami v kostrových svalov, vyprázdnením zásob energie a nahromadením kyseliny mliečnej. Tieto zmeny zmenšujú pracovnú výkonnosť svalu. Vo fáze zotavenia sa zásoby energie doplnia a kyselina mliečna je premenená na glukózu.

***Zotavenie***

Po skončení výkonu ktorý vyvolal únavu nastupuje zotavenie. V priebehu zotavenia

schopnosť pracovného výkonu opäť narastá, zotavenie je ukončené po dosiahnutí

východzieho stavu.