



Regenerace ve sportu

MUDr. Kateřina Kapounková

Přednášky

- Regenerace základní pojmy
- Průběh stresové reakce organismu
- Akutní a chronická únava
- Časový průběh regeneračních pochodů. Formy a prostředky regenerace
- Biologické veličiny monitorující průběh regenerace
- Fyzikální prostředky
- Regenerace pohybem
- Pedagogické prostředky
- Psychologické prostředky

Podmínky ke zkoušce

SEBS

Docházka – přednáška



Ústní zkouška

Obecná část

1. Fyziologická únava. Fyzikální prostředky regenerace / hydroterapie /
2. Chronická patologická únava. Psychologické prostředky regenerace
3. Akutní patologická únava / rozdělení a charakteristika / . Pohybové prostředky regenerace
4. Stresová reakce organismu. Fyzikální prostředky regenerace / mechanoterapie/
5. Přehled projevů adaptace organismu na zatížení.. Fyzikální prostředky regenerace / magnetoterapie, fototerapie, elektroterapie /
6. Malaadaptace organismu a vztah s regenerací. Regenerace sil / charakteristika / vztah regenerace , výkonnosti a výkonu. Psychologické prostředky regenerace (mimo hypnózu a autogenní trénink)
7. Formy regenerace. Rozdělení regeneračních prostředků. Pedagogické prostředky regenerace.
8. Biologické veličiny zatěžování. Fyzikální prostředky regenerace / termoterapie /

ZK probíhá ústně. Každý si vytáhne jednu otázku

Doporučená literatura :

- Z.Jirka : Regenerace a sport
- P.Fořt : Výživa a sport
- P.Fořt: Výživa v otázkách a odpovědích
- L.Havlíčková : Fyziologie tělesné zátěže
- Ján Capko : Základy fyziatrické léčby
- S.Silbernagl : Atlas fyziologie člověka
- I. Dylevský : Pohybový systém a zátěž
- J.Poděbradský : fyzikální terapie I,II
- G,Neumann, A.Pfützner,K.Hottenrott: Trénink pod kontrolou





Definice regenerace

Regenerace je veškerá činnost, která vede k plnému a rychlému zotavení všech tělesných i duševních procesů, jejichž klidová rovnováha byla nějakou předcházející činností narušena a posunuta do určitého stupně únavy

Regenerace je **trvalou a neoddělitelnou součástí** naší existence a prolíná trvale naší činností

regenerace x rehabilitace

- Často záměna obou pojmů
- Používají obdobnou techniku / fyzikální a pohybová terapie /
- Neexistuje ostrá hranice

regenerace x rehabilitace

Regenerace

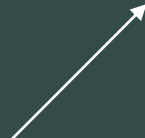
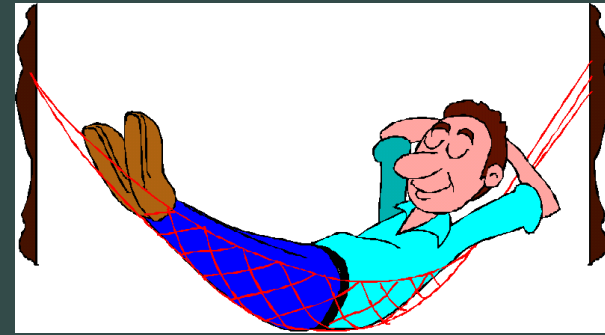
- zdravý člověk
- urychlení zotavovacích procesů
- plánovitá likvidace akutní a chronické únavy

Rehabilitace

- urychlení a doplnění léčby
- zkrácení doby rekonvalescence

Komplexní regenerace má pozitivní vliv na zdatnost, výkonnost i výkon – ovlivňuje většinu limitujících faktorů





Regenerace

Nesportovec

- Běžný životní rytmus
- Dostatek časového prostoru na pasivní i aktivní regeneraci
- Nemusí být promyšlená

Sportovec

- Zahrnuta do komplexní přípravy
- Málo časového prostoru
- Velký význam, musí být promyšlená

Proč regenerace ?

Chceme zvýšit výkon !!!!!

Regenerace může zvýšit intenzitu tréninkového procesu až o 15%

Kdy je nutná promyšlená regenerace ?

- Celková doba zatížení týdně
- Počet tréninkových jednotek týdně



Regenerace musí být součástí tréninkových plánů

Vhodná regenerační metoda prokazatelně snižuje:

- výskyt makrotraumat
- výskyt mikrotraumat
- výskyt chronických poškození / max. zatížení až přetížení /

Základní metabolické příčiny únavy

1. Kritický pokles energetických rezerv
2. Nahromadění kyselých metabolitů



pokles resyntézy ATP, CP

Druhy fyzické únavy

1. Pomalu vznikající únava
2. Rychle vznikající únava

Příčiny únavy

- Kritický pokles energetických rezerv
- Kyselá metabolity

—————→ Změny fyzikálně chemické povahy

- Pokles pH krve
- Zvýšení osmotického tlaku krve
- Zvýšení viskozity krve
- Zvýšení teploty
- Stoupá $p\text{CO}_2$ / pokles $p\text{O}_2$ /

—————→ Poruchy funkce regulačních soustav
/ endokrinní, nervová, imunitní /

Dělení únavy

fyzická ↔ psychická

únava

celková

fyziologická

celková

patologická

místní

anaerobní

aerobní

místní

akutní

chronická

/přetrénování/

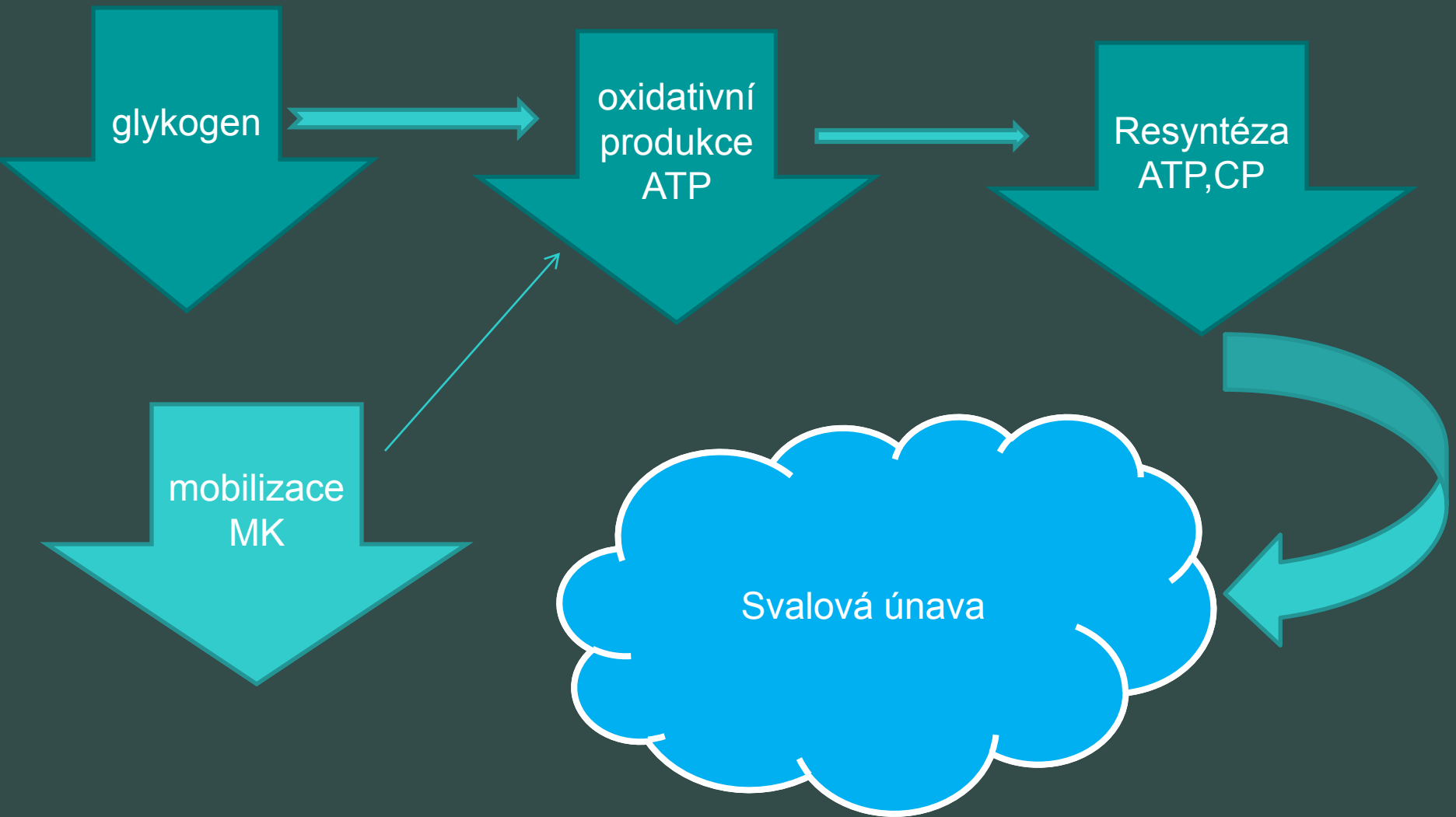
lehký stupeň

/přepětí/

těžký stupeň

/schvácení/

aerobní – pomalu vznikající



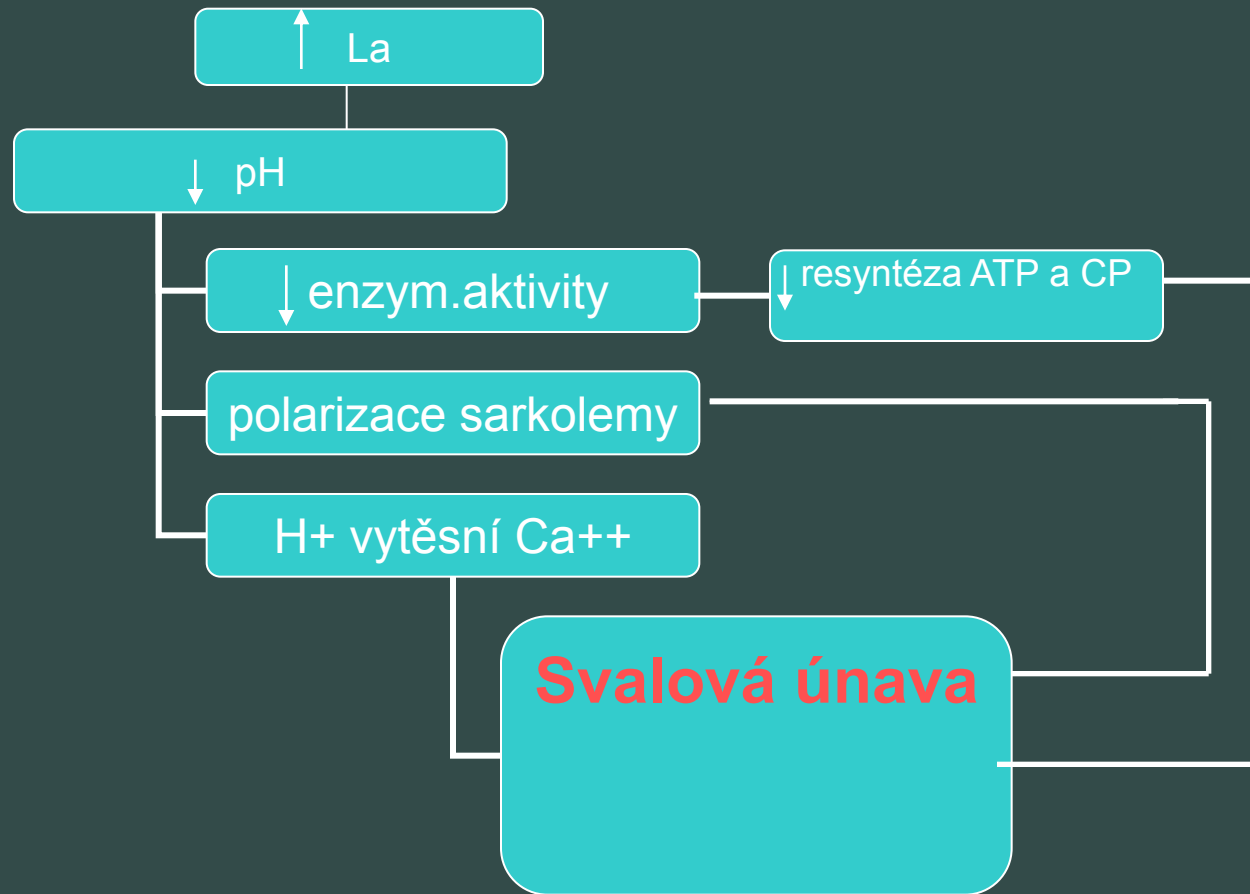
Doby obnovy energetických zdrojů

	doba	
	minimální	maximální
obnova ATP, CP	2 min	3 min
obnova glykogenu	10 h	46 h
	kontinuální zatížení	
	5 h	24 h
	intermitentní zatížení	

Aerobní typ únavy



anaerobní – rychle vznikající únava



rychlost odstranění La po zatížení

	doba		
odstranění La aktivní forma	30 min	1 hod	0.5 mmol/ za min
odstranění La pasivní forma	1 hod	2 hod	0,3 mmol/ za min

Anaerobní typ únavy



Zotavení = regenerace

Biologický proces obnovy přechodného poklesu funkčních schopností organismu

regenerace :

A, **pasivní** – (fyziologické pochody v těle bez vnějších zásahů)

B, **aktivní** :

- s vyloučením fyzické aktivity (aerobní typ únavy) = **pasivní odpočinek**
- využití pohybové aktivity (anaerobní typ únavy) = **aktivní odpočinek**

regenerace

```
graph TD; A[regenerace] --> B[pasivní]; A --> C[aktivní]; C --> D[pasivní odpočinek]; C --> E[aktivní odpočinek];
```

pasivní

aktivní

pasivní odpočinek

aktivní odpočinek

Tělesná únava

1, Fyziologická/ vždy akutní / :

Projevy únavy :

A, objektivní – pokles výkonu

B, subjektivní:

- nechut' pokračovat v práci
- nouze o dech
- slabost
- bolesti ve svalech
- píchání v boku
- zhoršené vnímání

místní /malé svalové skupiny/

svalová bolest
snížená síly

celková / častější/

svalová bolest
snížená schopnost koordinace
snížení kvality pohybových
návyků a dynamických
stereotypů
snížení kvality dostředivých
odstředivých vzruchů

2. Patologická

akutní

lehčí stupeň : přetížení

-prohloubení příznaků fyziologické únavy
/ křeče, nauzea, bledost, rychlý a mělký
tep, rychlý a mělký dech,
pocení, proteinurie/

těžký stupeň : schvácení /až smrt /

■ chronická- vždy patologická

lehčí stupeň :

pokles výkonu, snížení hmotnosti, snížení
obranyschopnosti, poruchy trávení,
nechutenství, poruchy spánku,
podrážděnost nebo apatie

těžší stupeň / přetrénování /:

-vznikne při dlouhodobém nerespektování
regeneračních procesů v organismu

- trvalý pokles výkonnosti
- vše stejné jako u lehčího stupně + i
morfologické patologické změny
/ireversibilní změny pohybového aparátu-
atrofie svalových vláken /

Co je to regenerace ?

Pomáhá likvidovat únavu

Únava vzniká:

- vyčerpáním zásob
- nahromaděním katabolitů

Zotavení / regenerace /

= biologický proces obnovy přechodného poklesu funkčních schopností organismu

formy regenerace :

pasivní r./ činnost organismu během zátěže a po ní, kdy se vychýlená rovnováha všech fyziologických funkcí vrací na úroveň výchozích hodnot, eventuálně nastane superkompenzace

- likvidace metabolické acidózy
- obnova energetických substrát
- přesuny iontů
- vyrovnání teplotních změn
- likvidace katabolitů
- reparace poškozených buněk
- vyrovnání el. potencionálů v NS
- zintenzivnění činnosti trávicího a vylučovacího ústrojí

aktivní r.– vnější zásahy, metody , procedury použité *plánovitě a cíleně* k urychlení celého pochodu pasivní regenerace / hlavní účel /

potřebu r. si nemusí sportovec uvědomovat

Doby obnovy energetických zdrojů

	doba	
	minimální	maximální
obnova ATP, CP	2 min	3 min
obnova glykogenu	10 h	46 h
	kontinuální zatížení	
	5 h	24 h
	intermitentní zatížení	

rychlost odstranění La po zatížení

	doba	
odstranění La aktivní forma	30 min	1 hod
odstranění La pasivní forma	1 hod	2 hod

Formy regenerace

❖ **časná regenerace**

Součástí každodenního režimu, prolíná tréninkovým procesem nebo na něj navazuje

Cíl : rychlá likvidace akutní únavy

2 fáze : I. do 1 až 1,5 hod po zátěži

II. od konce I. Fáze do začátku dalšího zatížení

❖ **pozdní regenerace -REKONDICE**

součást přechodného období

celková psychická a fyzická regenerace


nejde o úplný klid / aktivní forma /- relaxační lázeňský pobyt

III. úkol :

A, udržet výkonnost na určitém stupni

B, zotavit se z předcházející celoroční náročné fyzické činnosti

C, relaxace psychická



Regenerace ve sportu - stres

MUDr. Kateřina Kapounková

Časový průběh pasivní regenerace po sportovním zatížení

Znovuobnova :

- Homeostázy
- Spotřebovaných zásob energie
- Vyčerpaných buněčných součástí
- Funkce imunitního systému
- Psychické uvolnění

Anaerobní únava

	ATP,CP	Glykemie (hyperglykemie)	La	Svalový glykogen	TF	TK max	TK submax
minuty	2-3 min				do 20min	do 15 min	30– 60 min
hodiny		30 min (2 hod)	30 min – 2 hod	5 – 24 hod			

Aerobní únava

	Glykemie hypoglykemie	La	Svalový glykogen	Jaterní glykogen	TK střední	TF	imunita	Tukové zásoby ve svaloch (triglyceridy)
minuty	20 – 30 min	do 30 min (La pod 2)			5 – 30 min (maraton až 2 dny)	do 20 min (maraton déle)		
hodiny								
dny			2 dny	3 dny			3 -4 den	3 -5 den

2.hod – první fáze regenerace unavených svalů (možný kompenzační trénink)

3.-10. den : regenerace funkčně porušených kontraktilních bílkovin (aktin, myosin)

7.-14. den : výstavba struktury narušených mitochondrií – normalizace svalové výkonnosti

1.- 3.týden: psychický odpočinek, znovuoobnovení závodní výkonnosti ve vytrvalostních sportech

4.-6.týden: regenerace po extrémně vytrvalostních výkonech (maraton, běh na 100 km, dlouhý triatlon)

vnitřní faktory

vnější faktory

Stresová reakce

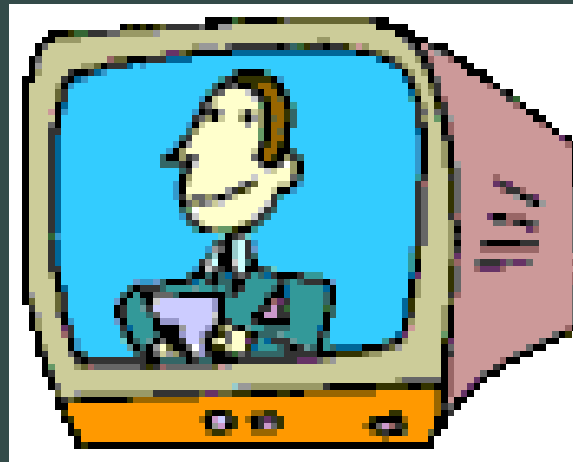
homeostáza

adaplace

přežití

Stresory

- Infekce
- Úraz
- Chlad nebo teplo
- Záření
- Hluk
- Světlo
- Šok
- Psychická zátěž
- **Trénink/ určitá intenzita a doba zatížení /**



STRESOVÁ REAKCE

Popsány tři stadia stresové odpovědi tvořící „*obecný adaptační syndrom*“

- poplachová reakce** – okamžitá reakce
- sympato-adrenálního systému
 - hypotalamo-hypofýzo-nadledvinová cesta



stadium rezistence (adaptace)

Nastává opakovaným působením stresoru, vede ke snížení adrenokortikální odpovědi

stadium vyčerpání (exhausce)– je charakterizovaná celkovým vyčerpáním a selháním adaptačních obranných schopností organismu, což vede k rozvoji různých onemocnění, patologickým změnám v organismu, eventuálně i smrti



sympatikus

dřeň nadledvinek

hypothalamus

adenohypofýza

kůra nadledvinek

- Zrychlení TF
- Zvýšení TK
- Zrychlení dýchání
- Zvýšení hladiny G
- Rozpad glykogenu
- Redistribuce krve

- Mobilizace G
 - Rozpad bílkovin
 - Mineralkortikoidů
- / ↓ Na ↑ K močí /

POPLACHOVÁ REAKCE

- co se děje ?

- **Pohyb**- zvýšené prokrvení svalů
- **Myslet**- zvýšené prokrvení mozku
- **Stačit s dechem**- bronchodilatace
- **Rychlejší dodávka kyslíku**- tachykardie, glykogenolýza
- **Kůže, trávicí trakt, ledviny jsou vedlejší**- vasokonstrikce (zpomalení motility a sekrece trávicího systému)

Katecholaminy / KA/

- vyplavují se při dráždění sympatiku
- Nejprve se vylučuje noradrenalin a pak adrenalin / ještě v předstartovním stavu /
- Vyplavování **vyšší** při intenzivních **anaerobních výkonech** než při aerobních
- u **děti** při stejném zatížení **více** katecholaminů
- Adaptace na trénink- nižší klidové hodnoty KA i při standardním zatížení

Stres

- Slouží k uvolnění ohromného množství energie, je zcela **konkrétní přípravou na zátěž**
- Jedná se o automatickou stereotypní reakci zakódovanou během miliónů let vývoje
- Připravuje člověka k tělesné aktivitě
- Stupeň rozsahu odpovědi a intenzity obranné reakce je ovlivněn **adaptací organismu**

Důležité pro regeneraci !

- Zvýšená citlivost na následující stres, je-li jeho homeostáza narušena předcházejícím stresem
- Stresy se mohou **hromadit**
- Déle trvající absolutní klid vede po určité době k rozvoji stresové situace – NUTNÉ **EUSTRESY**
- Silná frekvence silně působících stresů = **malaadaptace** / nevhodná adaptace /:
 - svalové dysbalance
 - vyšší TK / vzpírání /
- Vyplavování endorfinů

Vegetativní regulace

- Sympatikus

- Parasympatikus

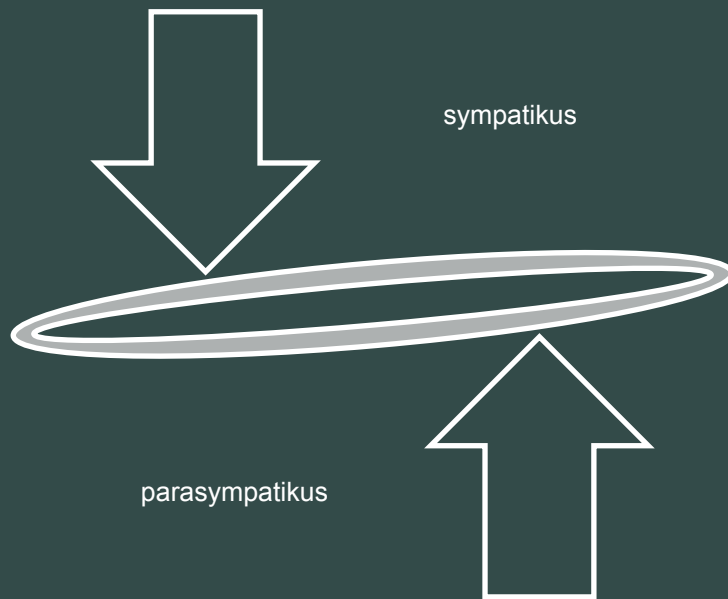
- účinek těchto soustav je antagonistický a řídí činnost vnitřních orgánů (pomocí neurotransmiterů) v měnících se životních podmínkách (zachování homeostázy)

Sympatikus – noradrenalin

Parasympatikus- acetylcholin

Cílové tkáně - řízeny :

- Oběma systémy



- Jedním systémem
(sympatikus)



Předstartovní stavy

- Stoupá aktivita sympatoadrenální soustavy
- Převažuje **tonus sympatiku**
- Zvýšené vyplavení **katecholaminů** / dřeň nadledvin /
- Mobilizace organismu pro prvotní stresovou pudovou komplexní pohybovou reakci / útok, útěk /
- Vyplavení energetických zásob ze zásobáren
- Zvýšení úrovně práce kardiorespirace / zejména výkon srdeční /
- Převažují katabolické reakce / resyntéza ATP /
- Stimuluje se glykogenolýza, lipolýza a proteolýza

Zátěžové regulace

- **Sympatikus**
- redistribuce krve – přísun ke svalům a srdci / vazodilatace /, omezeno prokrvení ostatních oblastí / vazokonstrikce /
- Stoupá spolu s intenzitou zatížení i aktivita sympatoadrenální
- Větší tepelné ztráty / zamezí se přehřátí /
- **Tréninkový proces vede ke snížení tonu sympatiku v klidu**

Období regenerace

- Vystřídáno aktivitou **parasymptiku**
- Urychluje regenerační procesy
- Způsobuje **vazodilataci** v oblasti gastrointestinální / zvýší se vstřebávání živin /- obnova energetických rezerv
- Ekonomizace práce kardiorespirace
- Stimuluje anabolické děje/ tvorba a ukládání glykogenu a tuků /
- Zpomaluje srdeční činnost/ vagotonie /

Endorfiny

- narkoticko- analgetický účinek / morfin /
- vznikají v mozku / nejvíce v hypotalamu /
- ovlivňují sekreci hypofyzárních hormonů
- zvyšují chuť k jídlu, evokují pocit nasycení
- zvyšují imunitu / stimulují lymfocyty /
- tvorba **stoupá během zátěže** / více při intenzivním /
- extrémní fyzický výkon inhibuje jejich tvorbu
- stav euforie během zatížení
- snížené vnímání bolesti

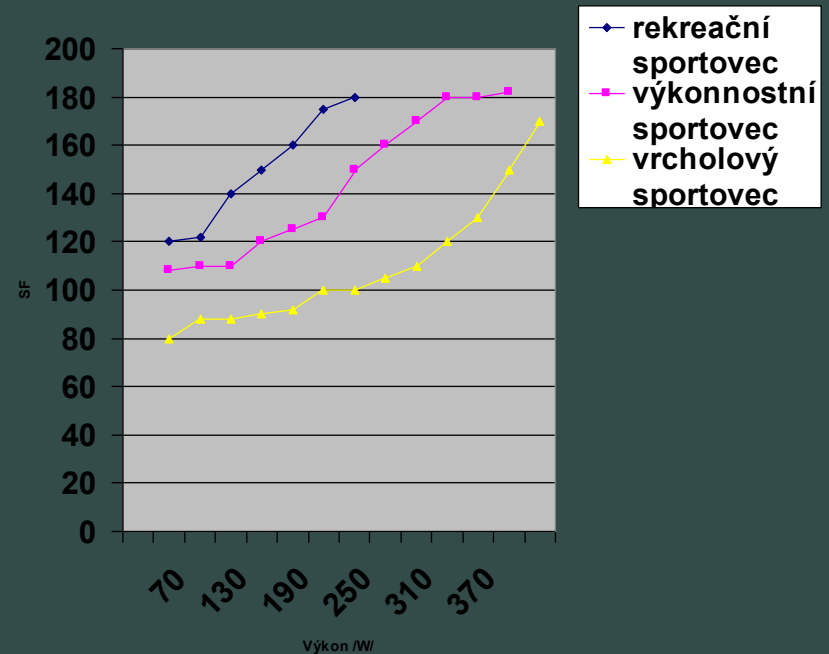
Biologické veličiny pro řízení zatížení

- Srdeční frekvence
- Močovina
- Kreatinkináza
- Hematokrit
- Minerály

Faktory ovlivňující SF

reaguje velmi rychle na změny při zatížení

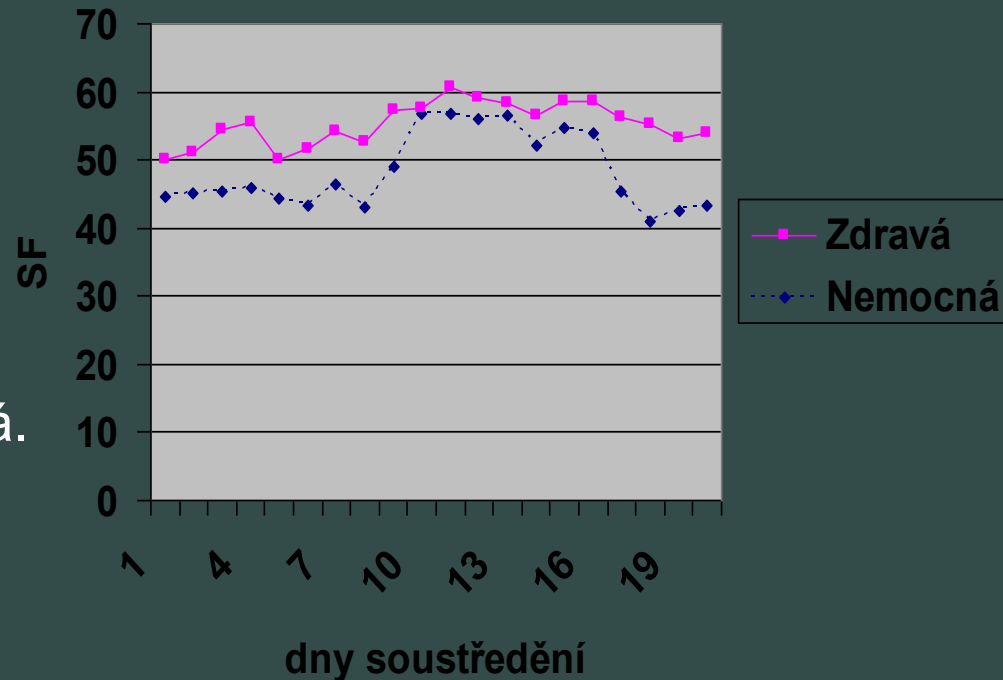
- věk a pohlaví
- velikost srdce
- sportovní výkonnost
- zdravotní stav



Zdravotní stav

□ Klidová SF

- Vyšší hodnoty SF
- Vzestup SF v tréninkovém období o více než 8 tepů a sportovec současně nemá chuť do dalšího tréninku a má pocit vyčerpání, jde o známku začínajícího onemocnění, nebo únavy z tréninku / rozdíl je ten že to další den odeznívá.
- Při onemocnění vzrůstá SF o více než 10 tepů. Pokud současné zvýšení SF provází teplota 38°C- sportovec by neměl trénovat



Močovina

- konečný produkt odbourávání bílkovin / játra /- rychlejší odbourávání =lepší regenerační schopnosti
- dlouhodobé výkony – odbourávání AMK / i 10% potřebné energie /
- vyšší produkce močoviny v játrech až několik dní
- v praxi se koncentrace v krvi určuje brzy ráno před tréninkem a podle hodnoty lze usoudit na účinnost tréninkového zatížení z minulého dne
- běžný trénink v krvi : **5 – 7 mmol /l**
- stoupne-li koncentrace nad **9 / ženy 10/ více dnů za sebou** = musí se snížit intenzita tréninku , nebo ho přerušit / hrozí přetížení /
- dlouhodobé výkony = nárůst urey, závisí na trénovanosti / čím trénovanější , tím menší nárůst koncentrace /
- **podle vztahu hladiny urey a vytrvalostního zatížení lze hodnotit i regenerační schopnosti sportovce**
- ureu v krvi mohou i ovlivnit extrémní ve výživě / zvýšení příjmu bílkovin nad 2g/kg může zvýšit hladinu urey o 2 mmol/l
 - velikost odbourávání a přeměny bílkovin
 - schopnost snášet zatížení
 - schopnost regenerace
 - nedostatek sacharidů

Kreatinkináza

- buněčný enzym zajišťující zpětnou přeměnu ADP na ATP
- normálně v nepatrném množství v krvi
v klidu : ženy 2,0
muži 3,4
- při destrukci svalových buněk nebo při nepřiměřeném zatížení v krvi vyšší hladiny / za 6 – 8 hod /- lymfatickými cestami
- Po zatížení : vyšší než 5 / maraton až 50 /
- při řízení tréninku hlídat aby dlouhodobě nevzrostla / nad 15 /– přetížení
- Délka zatížení není sama o sobě příčinou vzestupu, musí to doprovázet mechanické zatížení / došlapy na podložku při běhu – mikrotraumata /
- Ke zvýšení u dlouhých i krátkodobých výkonů
 - neobvyklé svalové zatížení
 - intenzivní svalové zatížení
 - dlouhodobé svalové zatížení
 - svalová ztuhlost nebo zranění
- nutno snížit objem a intenzitu tréninku

Hematokrit a hemoglobin

- dlouhodobé výkony
 - může vést k odhalení nedostatku tekutin
 - do popředí od zneužívání erythropoetinu jako dopingu
 - trénink ve vyšší nadmořské výšce = stimulace erythropoetinu / o 1% koncentrace hemoglobinu více týdně , dlouhodobě žijící o 12% více /

výrazný nárůst hemoglobinu nebo hematokritu – dopingová kontrola / krevní odběr žilní před závodem/

- překročení hodnot hemoglobinu nad 18,5 g/dl muži a 16,5g/dl ženy = zákaz startu na 14 dní

Minerály

- četné funkce závislé na dodávce minerálů
- během tréninku některé ve vyšší míře vylučovány / Fe, Mg/

Mg / 0,75 – 1,1 /

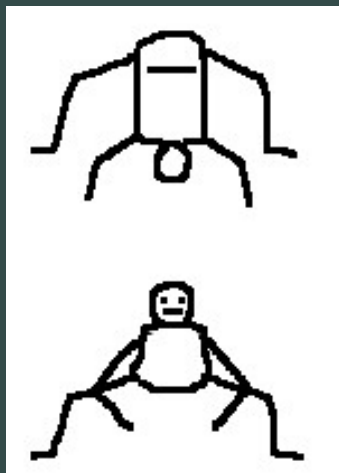
- pod 0,75 – doplnit / svalové křeče, ztuhlost, chvění svalů, únava, snížení výkonnosti /

Fe

- hladina feritinu v krvi / odběry nedělat bezprostředně po výkonu/
- Optimální hladina 40 – 90 / pod 30 nutno doplnit- denně po několik týdnů, koncentrace Fe často klesá po infekci, toto není důvod ke zvýšenému příjmu železa, tělo se takto brání infekci – snížení Fe vede k zabránění množení bakterií /

Prostředky regenerace

- Pedagogické
- Psychologické
- Biologické :



- výživa
- pitný režim
- pohybové prostředky
- fyzikální prostředky

- Farmakologické



Pedagogické prostředky

regenerace

Plně v kompetenci trenéra !

Navazují na psychologické prostředky

Výběr a dávkování vhodných cvičení

- ⊙ Metodika tréninku
- ⊙ Různorodost podmínek a tréninkového prostředí
- ⊙ Tréninkový plán
- ⊙ Správná vazba tréninkových cyklů na biorytmy
- ⊙ Výchova sportovce k dennímu režimu

Metodika tréninku

- Stanovení přesných cílů
- Model dlouhodobé přípravy (znalosti + zkušenosti trenéra)



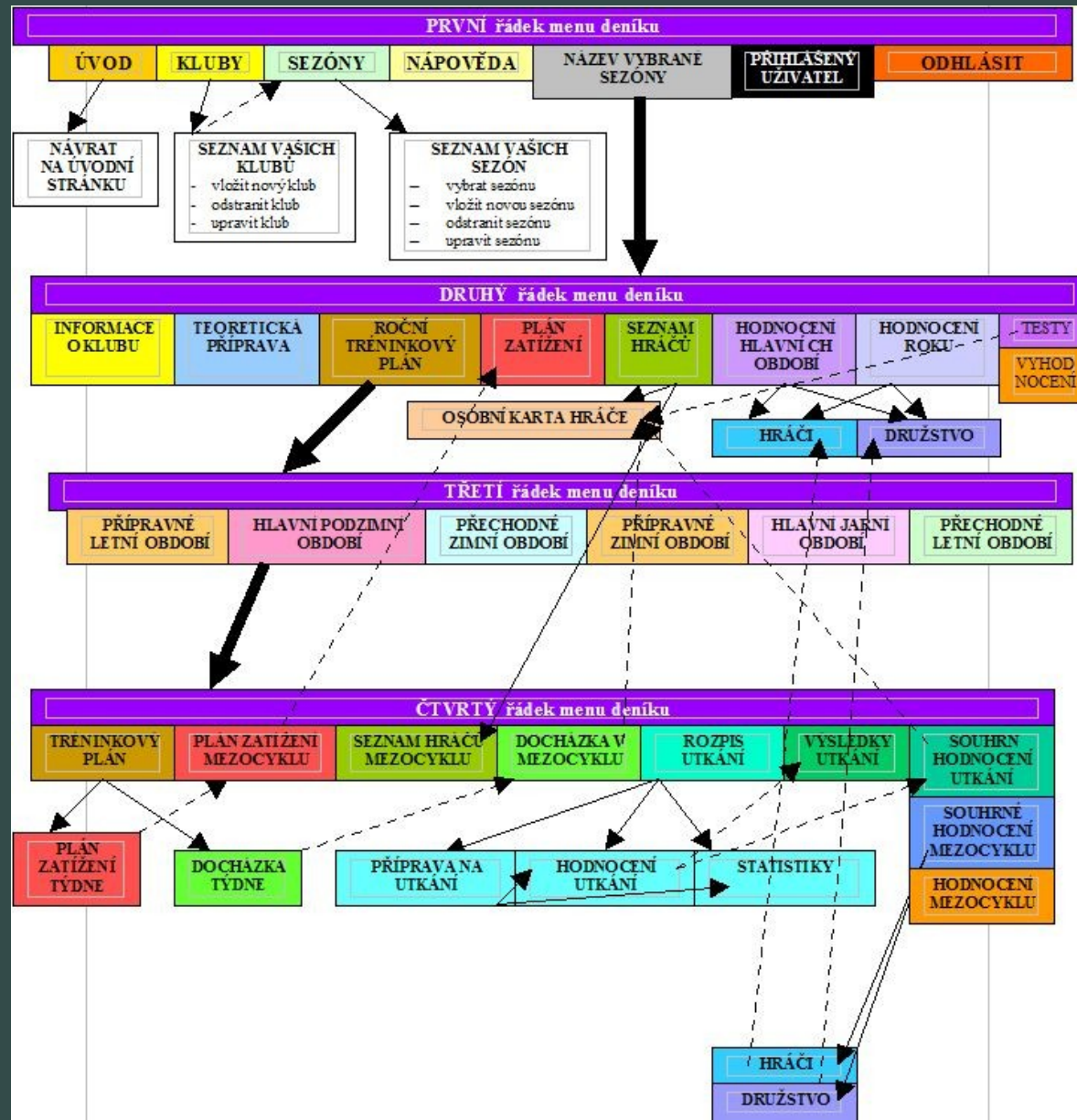
z hlediska regenerace počítat se stupněm nadání, odpovědí organismu na zátěž –
odhadnutí regenerační péče

Různorodost podmínek a tréninkového prostředí

- Soustředění souvisí s otázkou adaptace
- Stálé, stereotypně se opakující prostředí – jednotvárnost-rušivý element, chybí nové vjemy – **únava**

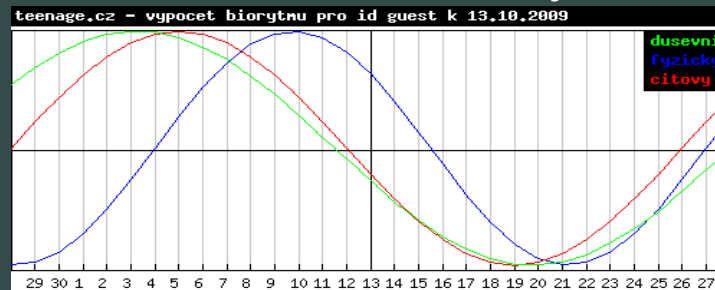


Vytvoření přesného tréninkového plánu



Správná vazba tréninkových cyklů na biorytmy

Biorytmy = rytmicita všech funkcí a životních dějů



- Geneticky ?
- Zakódovány až s opakovaným kontaktem s vnějším prostředím ?

(Př.: teplota těla ve 4 hod v 16 hod)

Režim dne : časové uspořádání všech jednotlivých činností, regenerace a pasivního odpočinku během dne

Biorytmy a výkonnost

Tréninkem (opakováním) se endogenní biochemický rytmus moduluje v biologický – synchronizace biorytmů

Náhlá změna vede k desynchronizaci

1. Práce v noci (zvýšení počtu chyb, nepřesnosti z úpokles produktivity práce)

20-50% osob pracujících v noci má poruchy spánku

2. Transkontinentální přesuny

- pokles fyzické výkonnosti (pokles nervosvalové koordinace, pokles síly, rychlejší nástup únavy)
- pokles psychické výkonnosti (snižuje se koncentrace, poruchy paměti)



Úplná resynchronizace nastává po 8 – 9 dnech (někdy dříve)

Problémy s desynchronizací u sportovců

- **Cesty na východ** (den se zkracuje)

Špatně se snáší trénink dopoledne

- **Cesty na západ** (den se prodlužuje)

Špatně se snáší trénink odpoledne

- **Cesty na sever**(z hlediska trvání dne)

- Poruchy usínání – skandinávské země

Výkonnost

- Cyklická zákonitost

Denní výkonnostní rytmus (průměr)

6	vstup do denní aktivity
9-11	vzestup výkonnosti
11-12	1.vrchol výkonnosti
12-15	pokles výkonnosti
15	nejnižší bod
15 -17	vzestup výkonnosti
16 -17	2.vrchol výkonnosti
17 -19	pokles výkonnosti
19	nejnižší bod
19 – 21	3. nejmenší vzestup výkonnosti
po 21	trvalý pokles výkonnosti

Výkonnost

Týdenní výkonnostní rytmus

↑ vrchol – úterý, středa

↓ maximální pokles – pátek

Roční výkonnostní rytmus

Únor – březen - nárůst tonu sympatiku

Červen - vrchol

Srpen – září - nárůst tonu parasympatiku

Prosinec – leden - vrchol

Psychologické prostředky regenerace

- Propojeny s pedagogickými
- Hlavní úlohu má trenér
- Pozor na přehnané zapojování psychologů- testování osobnosti,...



Psychologické prostředky

- Emoční a psychické napětí
- Aktivace a psychická odolnost
- Redukce vnitřních konfliktů
- Mezilidské vztahy
- Sugescie a autosugescie
- Autogenní trénink
- Hypnoterapie

Emoční a psychické napětí

- Střídání fáze s vyšší a nižší psychickou a emocionální tenzí
- Navození potřebného napětí :
 - prevence únavy
 - rychlost následné regenerace
 - vliv na sportovní výkon
(sprinter x vytrvalec)

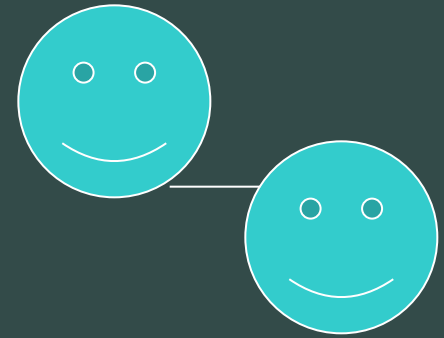
Trvalý úkol sportovní přípravy

Aktivace a psychická odolnost

- Sama sportovní činnost je stresorem
- Je nutná **vysoká úroveň aktivace** před výkonem = mobilizace všech sil (popřípadě energet. zdrojů)
- Následný stupeň únavy závisí na kvalitě předchozí aktivace (možnost oddálit únavu)
- **Kontrolní závody**

Mezilidské vztahy

- Dobrý kolektiv – extrémní podmínky



samotáři

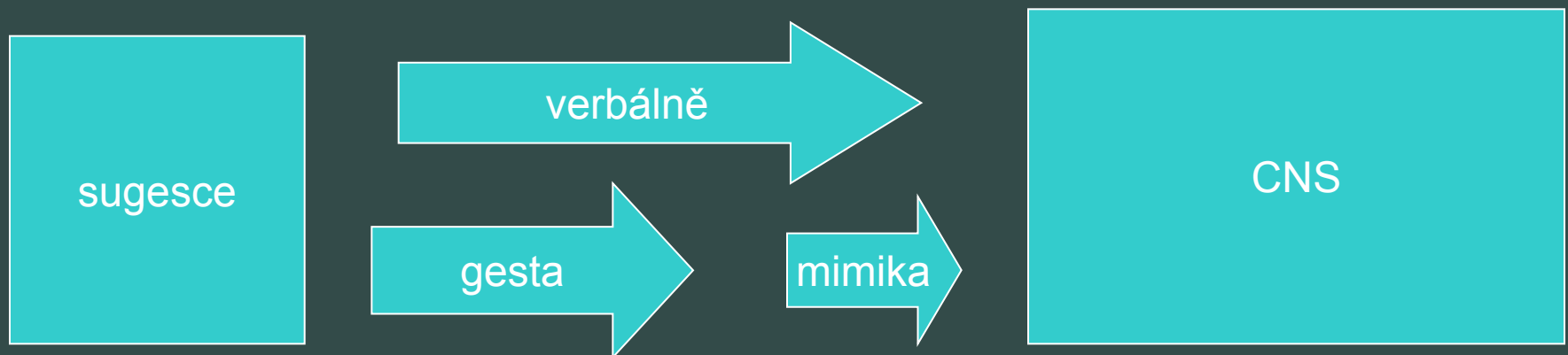
- Stabilita je dána dobrými vztahy mezi dvojicemi (dyádami)
- Interpersonální konflikty:
 - autokritický postoj trenéra
 - liberální přístup trenéra

kritici

Sugesce a autosugesce

- Využití u chronické únavy !
- Posílení sebevědomí sportovce
- Vnímání únavy
- Utlumení bolesti

Sugesce = nekritické přejímání myšlenky



Hypnóza

= změněný stav vědomí (náměsíčnost)

- Stav mezi spánkem a bděním
- Navozuje hypnotizér (ovládání klienta)
- 200 let staré praktiky:navodit spánek
 - aby se usnadnila jakákoliv použitá forma psychologické léčby (zjistit co se děje v podvědomí)
 - **vsugerováno**, že tělesné nebo psychické příznaky mizí (nesmí obsahovat nic nepravdivého, podvědomí se brání)
- **Nesmí být použita během výkonu (před nebo po)**

■ Hypnabilní člověk : lze ho sugescí zbavit nejrůznějších psychosomatických chorobných příznaků :

- střevní potíže
- bušení srdce, atd

Využití ve sportu (přetrvává i po probuzení)

- odolnost v situacích vyžadující nadměrnou zátěž
- překonání trémy
- lepší zvládnání stresových situací

Pokusy : Japonsko (plavci- plavali v hypnóze)- větší rychlost, vytrvalost, potlačení únavy, posílení vůle po vítězství – částečně

Hypnotizovat se naučí skoro každý, vnímavost k hypnóze každý šestý

Autogenní trénink

- forma autosugesce
- Psychologii
- Psychiatrii (deprese, úzkostné stavy, léčba závislostí)
- Sport :
 - hlavní účel – zvýšení výkonu!!!
 - urychlení regenerace (zvýšené prokrvení,..)
 - utlumení bolesti, křečí,...

Spíše individuální sporty, ale v kolektivu tzv. **vytvoření kolektivního ducha.**

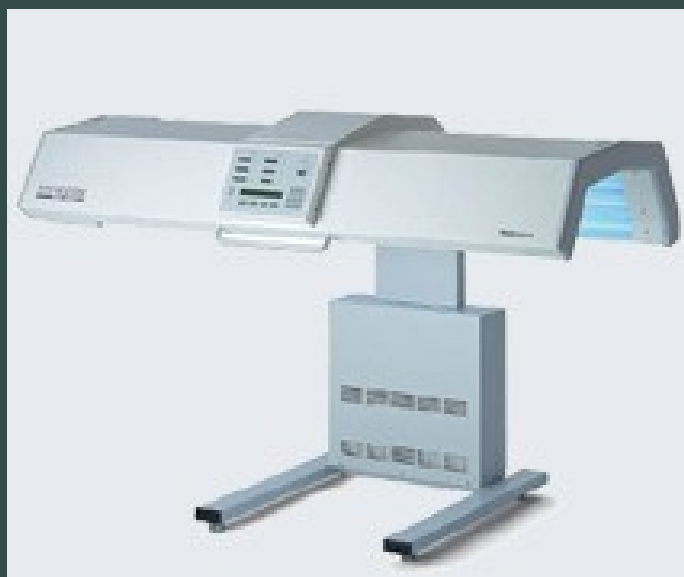
- Série mentálních cviků určených k **přeladění těla připraveného k útoku nebo útěku do stavu klidu, relaxace a odpočinku**

Sportovní AT = psychologický trénink

Pozice – v leže mexický povaleč vozka



Fyzikální prostředky regenerace



fyzikální léčba = léčebné postupy využívající fyzikální energii

dělí se podle druhů energie na:

- elektroterapie
- magnetoterapie
- fototerapie
- mechanoterapie
- termoterapie
- hydroterapie
- kombinovaná léčba

Elektroterapie

- využití různých forem elektrické energie
- podráždění dráždivých tkání / nervové, svalové /
- ohřev tkání
- zvyšuje metabolismus tkání / usnadňuje vstřebávání hematomů a edémů /

DD

- využití - léčba otoků, krevních výronů, analgezie, zhmoždění, distorze, lumbalgie, natažení svalů

Interferenční proudy

- - podobné účinky jako DD, ale více využíváno u chronických stavů

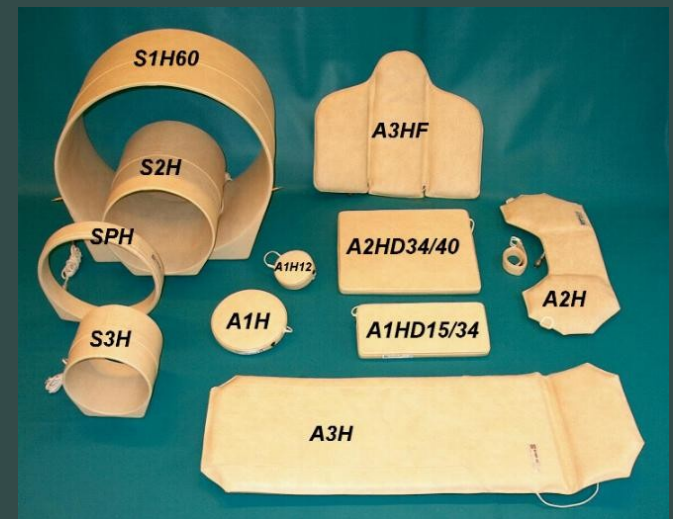
TENS

- - zmírněné vedení bolesti / vnímání / - pozor ale necítí bolest, může se více zranit
- - uvolnění svalových hypertonií a ztuhnutí



Magnetoterapie

- urychluje hojení kostí
- analgetické účinky / zvýšená tvorba endorfinů /
- myorelaxační účinky a spasmolytické účinky
- vasodilatační účinky
- protiedémové
- využití u bolestí pohybového aparátu



Fototerapie, radioterapie

- různé zdroje záření
- léčebný účinek optického spektra

infračervené světlo

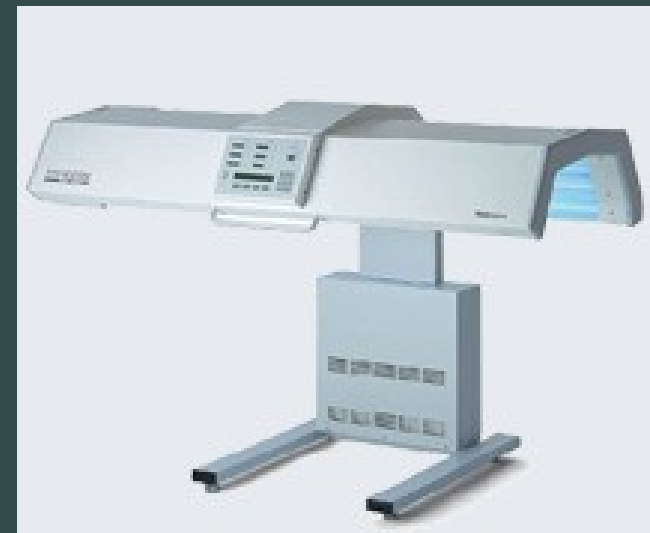
- teplometry / už se nepoužívají /, SOLUX
- užití na myalgie / uvolnění svalového napětí /, vertebrogenní bolestivé syndromy
- zlepšuje prokrvení tkání

viditelné světlo

- červená a oranžová oblast světla – působí na nervový systém dráždivě
- modrá a fialová oblast – tlumivý účinek na nervový systém

ultrafialové záření / UV záření /- horské slunce

- zvyšuje svalovou výkonnost / zvýšená syntéza glykogenu z kyseliny mléčné /
- 5 až 10 aplikací
- Indikace – chronické a recidivující záněty, osteoporóza, rekonvalescence



BIOLAMPA

- Využívá polarizovaného světla
- Aktivace tvorby kolagenu, regenerace poškozených tkání, zranění epitelu
- zmírnění bolestí
- 15 až 30 aplikací
- léčba otoků, dekubitů, popálenin, jizev, bolestivých poruch pohybového aparátu

LASER

- - různé druhy , různá vlnová délka
- - biostimulační, analgetické, antiedematozní a protizánětlivé účinky



Mechanoterapie

- polohování kloubů
- extenze, trakce
- mobilisace a manipulace
- technika měkkých tkání
- **masáže**

□ masáže

- ovlivnění místních a celkových stavů a změn vyvolaných námahou

dělí se:

- manuální / ruční /
- přístrojové / pomocí vody, tlaková, vakuová, vibrační, kartáčem,.. /
- ultrasonoterapii



manuální masáž se dále dělí :

- klasickou masáž
- reflexní masáž
- sportovní masáž

Sportovní masáž

Cíl sportovní masáže :

- **příprava na sportovní výkon**
- **pomoc při rozcvičování**
- **specifická pomoc při strečinku**
- **podpora zotavovacích procesů po zátěži**
- **navození pocitu pohody a relaxace**
- **specifická pomoc při doléčování zranění**

technika masáže

Základní hmaty:

- hnětací: tření, vytírání a roztírání, hnětení
- nárazové: tepání, chvění

Doplňkové hmaty:

pohyby v kloubech

Druhy sportovní masáže

přípravná / kondiční v přechodném období /

- zlepšení zdravotního stavu, posílení organismu
- umožní snášet tréninkové dávky
- prevence proti přetěžování organismu
- celková, vydatná, tvrdší
- 1-2x týdně ve volnější dny
- obdobou je masáž kondiční v přechodném období -1x týdně, stejná jako přípravná, ale kratší a jemnější, každý hmat asi 5x, přípravná 12 -15x

pohotovostní / před výkonem /

- k podání výkonu / na těch částech , které jsou důležité pro výkon- max.zatíženy /
- může být buď stimulující / dráždivá / nebo uklidňující
- 5 – 10 min

v přestávkách mezi výkony

- skládá se : ze zkrácené masáže odstraňující únavu / na těch částech , které byly předcházejícím výkonem nejvíce zatíženy /a na ní navazuje dráždivá masáž pohotovostní / na těch částech, které naopak zatížení čeká /

odstraňující únavu

- celková nebo částečná
- celková / 40 min a výše /
- 1 – 2x týdně
- odstup od zátěže

sportovně léčebná

- indikuje lékař / zkrácení doby rekonvalescence/
- některé akutní stavy:
svalové křeče / lehké tření, chvění /
vyražený dech / lehké tření a roztírání nadbříšku /

Termoterapie a hydroterapie

- působí energie tepelná, ale i pohybová

 - pozitivní – zahřívání

 - negativní – chlazení

 - kombinované /skotské stříky /

- rozsah působení:

 - celková termoterapie

 - částečná / parciální /
termoterapie



Indiferentní teplota = teplota, která vyvolá minimum aferentních signálů z tepelných či chladových receptorů

A, nehybný vzduch	22-24°C
B, voda	34-36°C

Bod tepelné tolerance snesitelnosti:

A, vzduch	100°C
B, voda	48-50°C

Obecně lze říci:

teplota nižší	dráždění
teplota vyšší	sedativně

Studené procedury /kryoterapie /

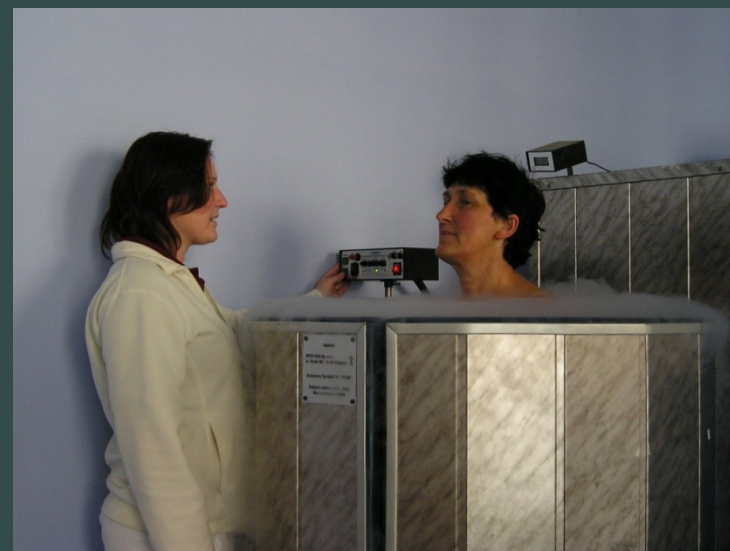
- okamžitý efekt
- 2 fáze :
 - zblednutí kůže / vazokonstrikce /
 - zčervenání kůže / vazodilatace /
- prudké zchlazení v 1.fázi zpomalí srdeční činnost
- rychlá adaptace / otužování /
- působí analgeticky, zvyšuje se prokrvení, brání rozvoji zánětu a otoku

celková kryoterapie

- aplikace extrémního chladu/CChT/
- patří mezi terapie, které využívají střídavých účinků vysokých a nízkých teplot / podobně sauna /
- teplota : – 110°C až – 180°C
- obvykle následuje pohyb a cvičení / fyzioterapeut 30 – 40 min, sportovci 15 min – 4 násobné prokrvení periferních částí, velká látková výměna
- poprvé v Japonsku v 70 letech
- pokles teploty kůže na 2 -10°C, utlumí kožní nervová zakončení
- teplota tělesného jádra nezměněna
- zvýšené prokrvení vaziva, kůže, podkoží, svalů
- pobyt v kryokomoře 1 – 3 min/ hlava venku /

Účinky celkové kryoterapie

- mobilizace rezerv
- vzestup výkonnosti o 15 – 20% / silová a vytrvalostní složka /
- vyplavování endorfinů, kortikoidy, adrenalin, noradrenalin, testosteron
- protizánětlivé účinky/ kortikoidy /
- růst svalové hmoty / testosteron /
- stimulace dýchání extrémně nízkou teplotou
- zlepšuje prokrvení věnčitých tepen
- myorelaxační / snižuje se vodivost nervových drah /- až několik hodin přetrvávají
- antiedematozní účinky
- Snižuje bolestivost / endorfiny /



parciální kryoterapie

- studený vzduch
- dusík- tekutý / -196°C/
 - plynný /-160°C/
KRYOSTAR
- vypařování
/KELEN,CHLORETYL/
- ovlivnění bolesti, myofasciální bolesti
- kondukce- vedení / analgetický efekt/
 - studené krystaly v ručníku
 - tekoucí studená voda
 - ledové kostky
 - chladové kompresy /
MOBILAT, LAVATHERM /



Teplé procedury

- teplota vyšší než 36°C
- spasmolytický efekt, uvolňuje nadměrné svalové napětí
- analgetický účinek
- trofický účinek
- zvýšení resorpce a likvidace metabolitů
- zvýšená tvorba a přísun obranných látek / baktericidní účinek/

Typy hydroterapie a termoterapie:

- otěry
- Zábaly
- obklady
- polévání
- sprchy
- **stříky**- nejprve teplá voda , střídá se studenou, končí se studenou- urychlení regenerace / zlepšené prokrvení, zásobení, zvýšený metabolismus,.. /

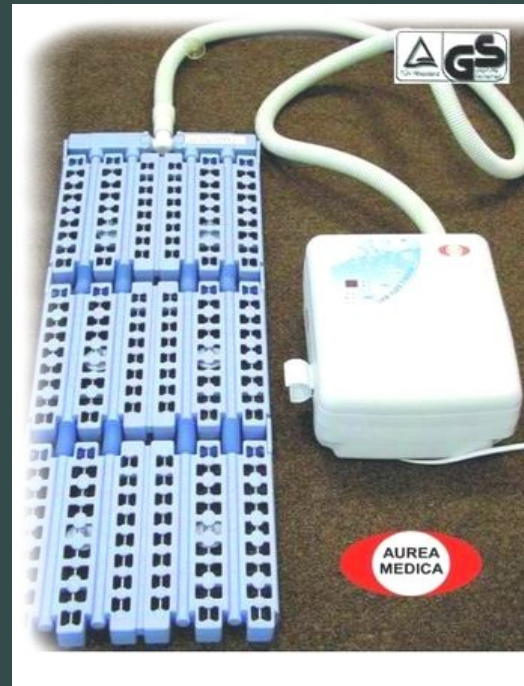


- **šlapací koupele-**
střídavá koupel nohou a
částí bérců- **lokální**
únava nohou a bérců,
zvýšené prokrvení,
urychlení likvidace
katabolitů
- **přešlapování střídavě v**
teplé (40 - 46 °C) a
studené (10 - 16 °C)
vodě v poměru 60 sec. :
15 sec.



Celkové koupele

- Perličková koupel
 - indiferentní teplota, bublinky vzduchu / dráždí nervová zakončení a povrch kůže /
 - celková únava, nespavost, tlumí neurotické projevy, depresivní stavy



- **Vířivá koupel**
- teplota 37°C, víření vody / trysky /, aplikace 10 – 15 min- **uvolnění spazmů, vhodné před reflexní masáží, ostatní účinky jako u perličky**



- **Podvodní masáž**
- kombinace koupele a masáže / tlak vody /
- různé teploty vody-
v regeneraci
indiferentní teplota +
teplý paprsek
- snižuje svalové napětí,
myogelózy

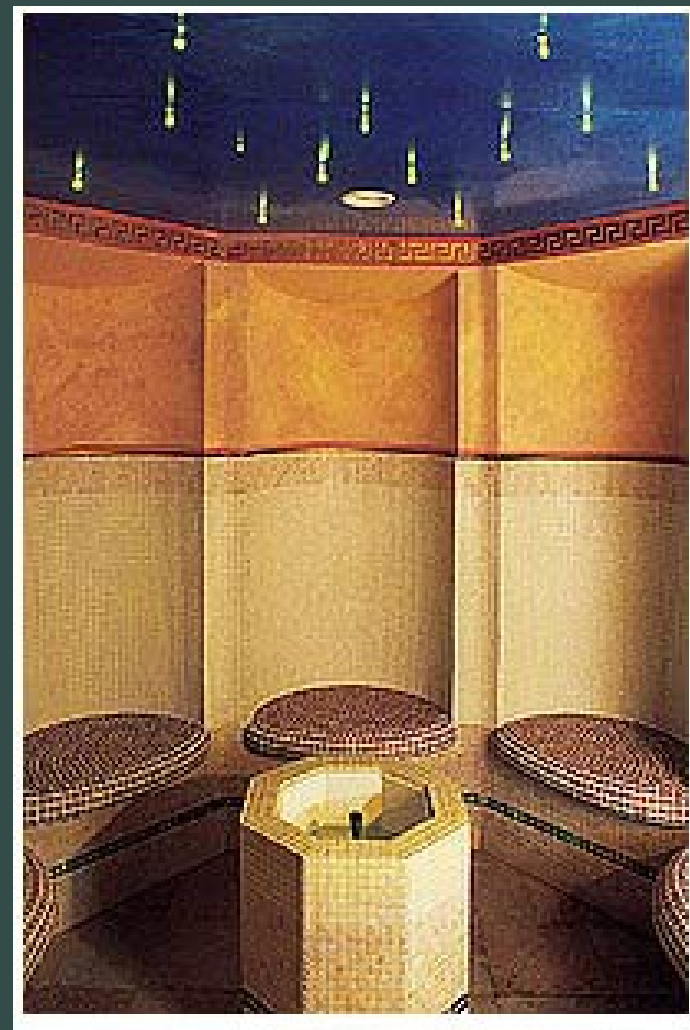


- **Regenerační bazén**
- aplikace cca 20 min /
kombinace perličky +
vířivky /
- uvolnění svalového napětí,
myogelózy, celková i
místní únava



Parní lázeň

- hypertermická, celková vzdušná lázeň / vodní páry ve vzduchu /- vyřazení vypařování potu
- 45 -50°C
- + vlažná sprcha + klid
- uvolnění svalového napětí
- **pozor na velké zatížení krevního oběhu ! / méně vhodné pro regeneraci /**



Sauna

- kombinovaná procedura
- koupel horkým vzduchem / 60 – 100°C /, vlhkost 15%
- doba aplikace 10 – 20 min + ochlazovací bazének / opakovat 2 -3x / + klid
- zařazovat pouze 1x týdně
- nevhodné aplikovat saunu po těžkém tréninku
- rozsáhlé účinky : zvýšení bazálního metabolismu, zvýšení hustoty krve, zvýšení počtu bílých krvinek / normalizace do 1 hod /, snížené vylučování Na a zvýšené vylučování K, zvedá se hladina testosteronu, zvyšuje se vyplavování adrenalinu a noradrenalinu, zvyšuje se odplavování katabolitů, stoupá tělesná teplota, zlepšuje se prokrvení
- snižuje svalové napětí, zvýšený metabolismus, zlepšení tepelné regulace, stimulace endokrinního systému, ničí bakterie a viry – zvyšuje se odolnost proti virózám
- použití: k otužování, zvyšování kondice, jako regenerační prostředek odstranění celkové únavy
- pozor na odstup od zátěže – minimálně 1 hodina a po lehkém tréninku / akutní tepelný stres /

Aplikace sauny:

- ❖ před sprcha / ale osušit aby nedošlo ke zvýšení vlhkosti /
- ❖ pobyt řídit subjektivními pocity pálení boltců, lícních kostí, konečků prstů, špatně se dýchá / 15 až 20 min
- ❖ poloha vleže, automasáž kartáči,..
- ❖ ochlazovací bazének / pozvolna – zvýšení TK /-nepohybovat se tam
- ❖ jakmile nám začne být chladno – odpočívárna / tak dlouho jak pominou průvodní jevy = chlad, pocení, točení hlavy /asi 10 – 20 min
- ❖ tento proces 2 – 3 x
- ❖ celková doba 1,5 – 2 hod



Infrasauna

- potící i léčebné kúry
- vhodná pro osoby s vyšším krevním tlakem
- ti, kteří těžce snášejí vysokou teplotu v klasické sauně
- vede k velmi účinné detoxikaci organismu a léčbě našeho těla při teplotě do 60 °C.

Všeobecně známé terapeutické účinky

- Zvyšuje rozpínavost tkáně.
- snižuje ztuhlost končetin, kloubů a zad.
- Snižuje svalové napětí.
- Mírní bolesti.
- Stimuluje krevní oběh.
- Součást přípravy sportovců před i po zátěži.
- relaxace a regenerace organismu.

BYTOVA INFRAKABINA



Způsob užití infrasauny

- 1–2 krát týdně jako **potící kúra** při teplotě 50–60 °C v délce 30–40 min. Potivost je 2 krát vyšší než u klasické sauny. Ukončení potící kúry vlažnou vodou ve sprše.
- Denní použití k prevenci organismu, **přípravě ke sportovní činnosti, léčebné kúře a před klasickou masáží** v délce 5–15 min.



Pohybové prostředky regenerace

Pohybový systém lze poškodit

1. **Přetížením** : zpočátku nepozorovatelné změny – snížení tréninkové intenzity – snížení výkonu
2. **Asymetrickým zatěžováním**

Každý výkon – drobná poškození svalových vláken (mikrotraumata), která narůstají při poruše svalové rovnováhy – vážnější poškození svalů, šlach a kloubů

Pohybový systém

- Kostí
- Klouby
- Vazy
- svaly

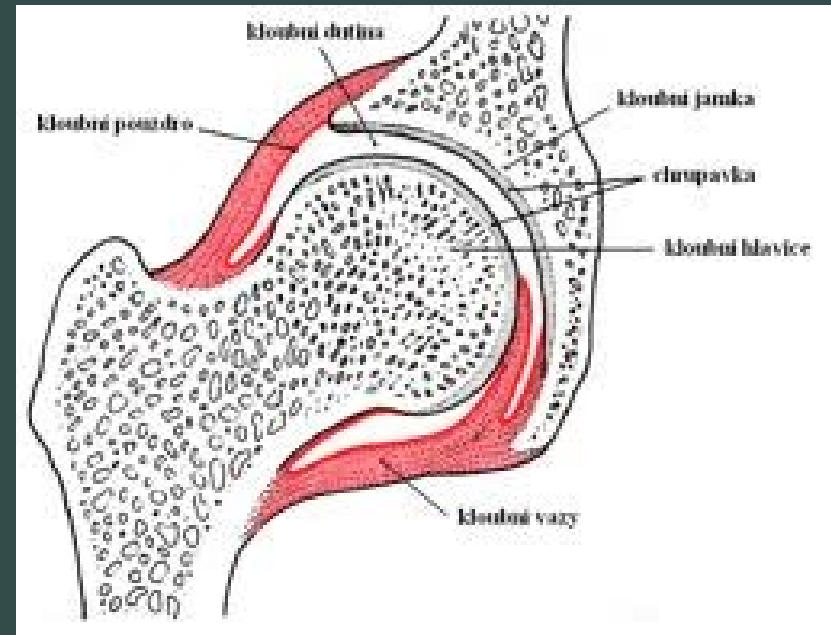
Kosti

- Podpůrný systém(zdánlivě pasivní – látková výměna)
- Zvýšené mechanické nároky – hypertrofii
- Vliv vnitřních a zevních impulsů – drobná poranění, sumace – stresové zlomeniny
- Jednostranné zatížení vede k asymetrii funkční a později i anatomické přestavbě kostí
- Nepřiměřená zátěž - osteoporóza

Radiotopová scintigrafie skeletu

Klouby

- Proprioceptivní a mechanická funkce
- Hlavně citlivá na chronické přetěžování je chrupavka
- Narušení osové rovnováhy u chronického tahu svalů
- Jednostranná chronická zátěž - nejhorší



Vazy a vazivo

- Zpevňují a regulují rozsah pohybu
- Nejsou pořád stejné – zvýšení roztažnosti v období růstu (nejvíce předškolní věk)
- Hlavně pozor u sportů, které uměle prodlužují období ohebnosti

Kosterní svaly

- Výkonná jednotka pohybu

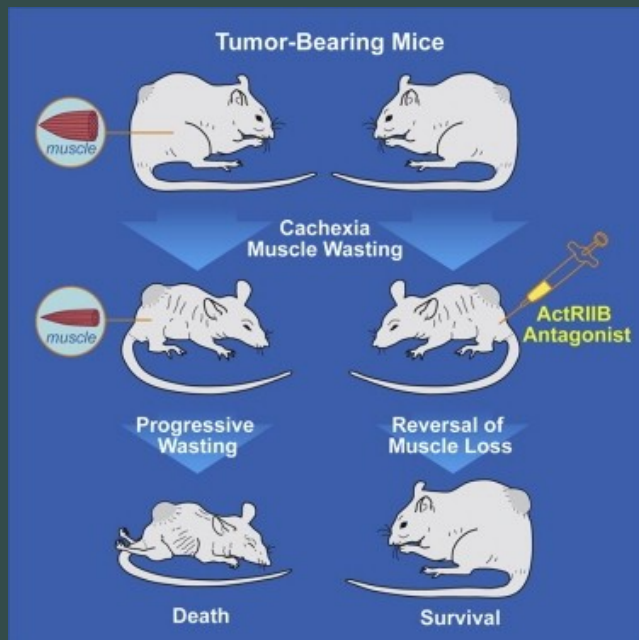
Nadměrná zátěž bez regenerace :

- snížení počtu mitochondrií
- zvětšení prostoru mezi vlákny
- snížení obsahu glykogenu ve svalech
- snížení počtu vláken

Změny jako u stárnutí (degenerativní změny)

Nedostatečná nebo jednostranná zátěž :

- nedostatek – atrofie
- jednostranná – svalová dysbalance



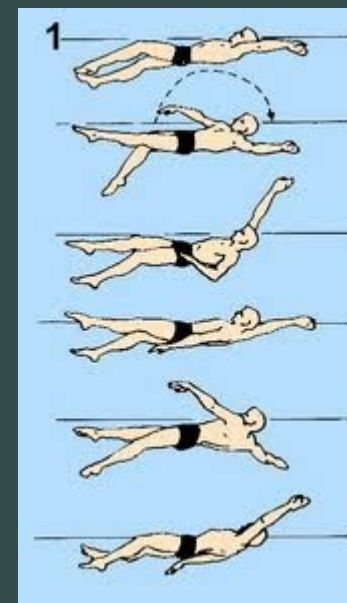
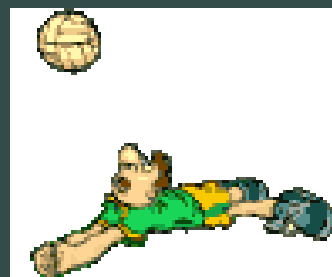


Fyzikální prostředky



A, doplňkový sport / výběr - zatěžujeme jiné svalové skupiny než u sportovní disciplíny/

př. plavání



B, kompenzační cvičení

Kompenzační cviky zahrnují

- protahování
- posilování
- relaxaci
- dechová cvičení
- rovnovážná cvičení
- rotační cvičení

Adaptace na fyzickou zátěž :

Přiměřená fyzická aktivita :

- podporuje růst kostí / parathormon /
- zpevnění šlach, vazů a kloubů

Nepřiměřená dlouhodobá vysoká

intenzita / problém vrcholového sportu /:

- pokles kostní denzity – osteoporózu
- poškození kloubů / deformace /, záněty šlach
- svalové dysbalance = malaadaptační projev / jednostranné zatížení /



Sportovní výživa a pitný režim

Sportovní výživa a pitný režim

- základní složka regenerace = obnova energetických zdrojů
- neexistuje žádná dieta, která by vedla specificky ke zvýšení výkonu !
- je součástí tréninkového procesu a ovlivňuje výkon / nesprávná – prodlužuje dobu zotavení /

Problémy :

A, kvalita a kvantita

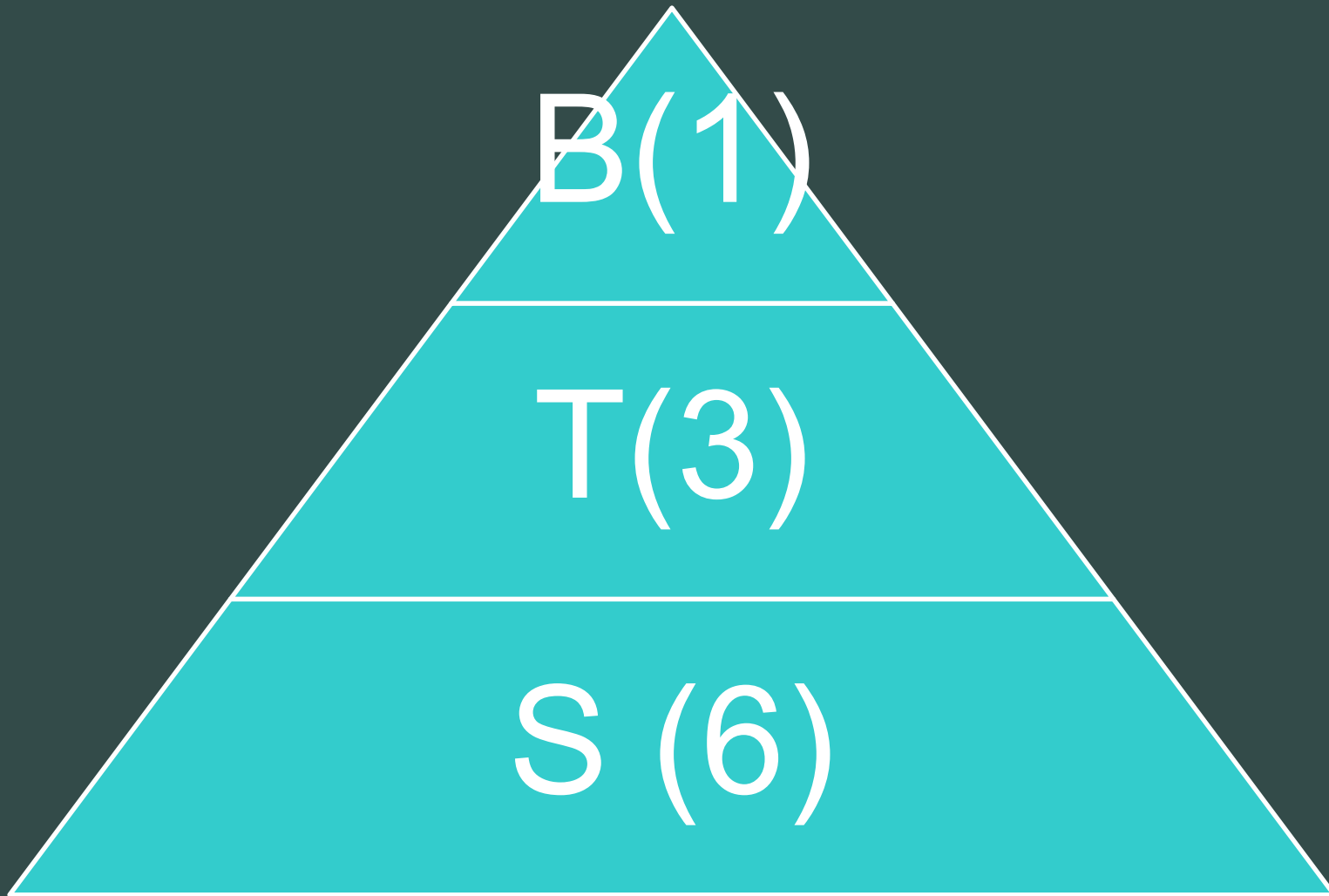
B, denní dávky

C, nejvhodnější strava v den výkonu



- tolerance v klidu a v zatížení / extrémní vytrvalostní sporty /

KVALITA : složení stravy



Cukry



- nejobemnější část potravy
- jednodušší metabolismus
- polysacharidy se nevstřebávají

uloženo : glykogen / játra /
glykogen / svaly /
G / krev /

- celková zásoba / 350 g /
- resyntéza glykogenu v období regenerace se výrazně zpomaluje u stravy bohaté na tuky
- úplná obnova zásob do 46 hod
- strava s vysokým obsahem cukrů 15 –45 min před výkonem může mít negativní efekt
- jíst asi 4 hod před výkonem
- sacharidy během výkonu oddálí nástup únavy

pozor na glykemickou reakci potravin / = schopnost podílet se na přísunu G do krve /
vysoký – brambory, kukuř. vločky, med,... / rychle přejdou do krve, vhodné během tréninku a po něm /
nízký – rýže, těstoviny, banán,.. / do krve pomalu – před tréninkem /

- sacharidy po zátěži : ano

tuky

- hlavním dodavatelem energie při dlouhodobých výkonech
- mohou se měnit na cukry
- důležité jsou esenciální / tělo si neumí vytvořit/
- nositelé vitamínů rozpustných v tucích
- mobilizace provokována sympatikem / adrenalin, glukagon, glukokortikoidy /
- nejsou využitelné ihned po podání – příjem během výkonu nebo po výkonu je nevhodný

zásoby tuku : v tukové tkáni
ve svalu
cirkulující v krvi



bílkoviny

Proteins



- dva typy sportovců:

- vysoký příjem / až 2g/kg / - silové

- nízký příjem – estetické

= špatně – zhoršená výkonnost

- sportovci lehce vyšší potřeba než normální populace 0,8g/kg

- silové sporty : 1,4 – 1,8 g/kg

- vytrvalostní : 1,2 – 1,4 g/kg

- náročný výkon z 10% zdroj energie
 - nadbytek – přetížení jater, nestrávené zbytky bílkovin hnijí – průjem, zánět- únava
 - určení optimální potřeby bílkovin:

Strava před výkonem :

- Zabránit hypoglykémii
- Zklidnit žaludek, zmírnit pocit hladu
- Dodat svalům energii

Strava po výkonu

- Hydratace
- Cukry / 1 g / kg hmotnosti /
- Bílkoviny / poměr 1g B na 3g S
- Měření hmotnosti před a po výkonu / 2 % doplnit H₂O/

Denní dávky : 5 – 6

Odstupy jídel od zátěže :

2-3 hod před

45 min po (neplatí pro malé dávky sacharidů)

KVANTITA

Energetická potřeba

```
graph TD; A[Energetická potřeba] --- B[bazální metabolismus]; A --- C[tělesná a duševní zátěž]; A --- D[trávení]; A --- E[vyrovnání tepelných vztahů];
```

bazální metabolismus

tělesná a duševní zátěž

trávení

vyrovnání tepelných vztahů

Energetická bilance

ve stavu dynamické rovnováhy

není nutná denní vyrovnaná energetická bilance / nekolikadenní cykly /:

- převažuje **výdej** energie / o 10% dlouho = pokles tělesné hmotnosti, pokles výkonu, prodloužení regenerace, přetížení a přetrénování –**katabolismus**
- příjem je **vyšší** – zvyšování tělesné hmotnosti =**anabolismus** / tvorba zásob, svalové hmoty, není schopen maximálního výkonu /

Pokyny pro hodnocení tělesné hmotnosti

- vážit 1x týdně ráno, nalačno, po dnu volna / hodnocení energetické bilance – hmotnostní křivka – odhad optimální tělesné hmotnosti / - +- 1 kg
- v kratším období / několik dnů / může hmotnost kolísat více /trénink / tekutiny vzestup hmotnosti – v důsledku dočasně zvýšeného příjmu tekutin, případně energie , nebo nárůst svalové hmoty v důsledku silového tréninku. Nesmí to být ale provázeno vzestupem podkožního tuku
- **mírný, ale setrvalý pokles hmotnosti:**
 - nedostatek tekutin
 - nedostatek příjmu energie
 - chronické přetížení, skryté onemocnění
 - kombinace všech faktorů

Pitný režim

- nejvyšší obsah vody v těle :
 - mozek, játra, svalstvo / 75% /
 - tuková tkáň / 23%/
- ztráty tekutin / + minerály /
- denní ztráty = 2,5 l / moč + stolice- 1,5 l, pot- 0,5l, dýchání- 0,5l /
- **endogenní voda** – vzniká při činnosti / asi 1 l- může se zapojit do oběhu /
- **doplnění ztrát** : $\frac{1}{2}$ H₂O v potravě, zbytek doplnit = průměrně 1,5 l tekutin / normální činnost /
- **zátěž / ztráty /**
 - dýchání
 - pot
 - močí a stolicí /minimálně/
- **produkce potu** : závisí na trénovanosti, díky tréninku jsou trénovány i potní žlázy
- netrénovány : 0,8 l / hod
- trénovaný : 2 –3l /hod./vytrvalec/
- **ztráta tekutin nad 2% hmotnosti** = snížení výkonu / hlavně vytrvalostních schopností u netrénovaných /
- **ztráta tekutin nad 4%** = snížení výkonu vždy/doplnění do cca 8 hod/

Symptomy –ztráty tekutin

1-5%	6-10%	11-22%
žízeň	závratě	křeče
zvýšený tep	cefalea	delirium
zvýšená teplota	dušnost	oteklý jazyk
zčervenání kůže	brnění	nemožnost polykat
stísněnost	zmenšení objemu krve	poruchy sluchu
nechutenství	poruchy řeči	poruchy vidění
nevolnost	neschopnost chůze	svraštělá kůže
únava	zmodrání rtů	zastavení produkce moči

ztráty iontů

35 g	35 – 53 g	nad 53g
výrazná únava	nausea	apatie
slabost	pokles TK	Velký pokles TK
závratě	těžké svalové křeče	těžké kolapsy
lehké svalové křeče	kolapsové stavy	smrt z rozvratu vnitřního prostředí

hlavní ztráty na NaCl, K méně

/ ale u extrémní situace až hypokalémie = dysrytmie/

1 l potu :

1,5 – 3,5 g NaCl

0,5 – 2,5 g Mg

0,1 – 0,3 g K

relativně málo Ca a stopových prvků

- **iontové nápoje**, ale bez výrazného obsahu Mg / sedativní účinek během výkonu / - chronický nedostatek – nutné doplňovat v regeneraci !!!!!

Kontrola hydratace :

barva moči

množství moči / 2/3 objemu přijatých tekutin = 1 -1,5 l moči denně /

vážení před a po výkonu / na každý kg úbytku hmotnosti 1l tekutin /

jsme schopni během výkonu uhradit pouze 60% ztrát

Pití před výkonem

zásoba vody :není dobře 1 – 2 dny příliš
zvýšená konzumace / zátěž ledvin /, jen
lehce zvýšený příjem/ asi do 1l navíc /

poslední porce nejpozději 40 minut před
startem

izotonické sportovní nápoje

Pití během výkonu

- hypotonický
- mírně kyselý
- slaný 1g na 1l nápoje / bezpečný obsah /
- sladký / pozor u výkonů do 60 min
- bez látek dráždicích / CO₂ /

v průběhu vytrvalostních výkonů pít nejprve méně koncentrované nápoje, čím blíže ke konci, tak tím vyšší obsah cukrů

- asi 15 ml á 20 min / 0,8 l za hodinu/

Pití po výkonu

- požadavky nejsou vymezeny
- je-li nevolno raději kyselý
- ředěné džusy
- alkohol v časně fázi regenerace -ne !!!