

Fyziologie sportovních disciplín

MUDr. Kateřina Kapounková.

Pohybová zátěž Vnitřní prostředí Vnitřní prostředí

- neustále ve funkční dynamické rovnováze

= homeostáza

stabilní hodnoty :

- pH
- iontů
- osmotických poměrů
- objemů
- průtoku tekutin ve fyziologickém rozmezí

Limitující faktory:

- nedostatek kyslíku
- nadbytek oxidu uhličitého
- změny pH mimo fyziologické meze

Vnitřní prostředí

Zahrnuje extracelulární tekutiny

- krev a lymfa 5%
- tkáňový mok 15%

20% celkové hmotnosti

Zajišťuje:

- ❖ Přísun živin, O₂, hormonů, protilátek
- ❖ Odsun katabolitů, CO₂
- ❖ Stabilitu objemu tělesných tekutin
- ❖ Stabilitu iontového složení
- ❖ Stabilitu teploty

Základní homeostatické mechanismy

- Udržení stálého objemu extracelulární tekutiny
- baroreceptory
- osmoreceptory

/ ledviny /

- Udržení stálého osmotického tlaku
- podíl Na, K, močoviny, G

Základní homeostatické mechanismy

3. Udržení stálé koncentrace vodíkových iontů- pH
- nárazníkové systémy

- plicní ventilace
- ledviny / vylučování H výměnou za Na /

- Udržení stálé teploty

4. Udržení stálé koncentrace látek v plazmě

- Na, K / aldosteron /
- Ca, P / parathormon, kalcitonin /
- G / inzulin, glukagon /
- Urea a kreatin / vylučování močí /

Krev

= spojující článek mezi zevním a vnitřním prostředím

- Větší změny : složení krevní plazmy
- Menší změny : počet krvinek

Absolutní – způsobené přesuny tekutin

Relativní – ve vztahu k hematokritu

Krev

- V klidu u trénovaných osob : zvětšení objemu o 5 – 10%
- Počátek pohybové činnosti: zvýšení cirkulující krve o 10% / krev z tělních zásobáren: plíce, játra, kůže /

Krev

Složení krve

- Krevní plazma
- Krevní elementy

Poměr mezi objemem elementů a krevní plazmy = hematokrit muži 44 – 55%, ženy 42 – 58%

Normalizace za 6 h – 1 den po zátěži

Funkce krve

- Transportní
- Homeostatická : nárazníkové systémy
- Imunitní / obranná /- řadí se sem i srážení krve

Krevní elementy

- Červené krvinky:
 - 4,5 mil ženy a 5 mil muži
 - 120 dní život
 - z kostní dřevě
 - přenos dýchacích plynů
- Bílé krvinky
 - 7 – 8 000
 - kostní dřevě
 - obrany schopnost

- Trombocyty
 - bezjaderné buňky
 - 200 – 500 000
 - kostní dřeň
 - srážení krve

Změny při zatížení- erytrocyty

Reaktivní

- Nevýrazné změny / změna koncentrace krevní plazmy /- relativní změna
- Počátek zatížení – adrenergní podněty/ lehké zvýšení /- absolutní změna

Adaptační

- Hypoxický trénink- zvýšené množství při snížení parciálního tlaku O₂, 2300 m 4 týdny – zlepšení výkonnosti / vytrvalost /, po 8 týdnech mizí

leukocyty

Reaktivní

- pracovní leukocytóza / 12 – 20 000 /- slezina, lymfatické uzliny, kostní dřeň/ metabolity kyselé povahy zvednou leu jako infekce /
max. int - lymfocyty
střední int.-neutrofilly
vyčerpávající výkony- vysoké hodnoty, ale i pokles- leukopenie / infekce /

Za několik hodin k normálu -znovuobnovení imunity po vyčerpávajících výkonech 3. – 4. den

Adaptační

Beze změn

trombocyty

Reaktivní

- Beze změn

Adaptační

- Beze změn

Krevní plazma

- Lehce nažloutlá tekutina
- Složení :
 - 10%

anorganické látky / ionty /

organické látky/ G,tuky, bílk./

katabolity / la, urea, kys. močová /

nárazníkové systémy / pufry /

- 90 % voda

Změny při zatížení – cukry

normální hladina 3,3 – 5,5 mmol/l

hyperglykemie – zvýšená

hypoglykemie - snížená

Reaktivní

Podle intenzity zatížení

❖ výkony submax. a max. intenzity -zátěžová hyperglykemie / 10 mmol/l /

❖ Střední int. – hypoglykemie

- hlad, svalová slabost, snížení výkonu / vyčerpání zásob glykogenu za 1,5 hod /
upraví se do 30 min až 2 hod

Adaptační

Beze změn

Změny při zatížení -laktát hladina v klidu : 0,5 – 1,5 mmol/l

Reaktivní

Podle intenzity zatížení

❖ max. intenzita

❖ submax. intenzita- La vysoký /10 – 20 x / 7 – 16 mmol/l

❖ střední int. - La 3 – 7 mmol/l

❖ nízká intenzita- La do 3 mmol/l

upraví se do 30 min až 2 hod

/ záleží na formě odpočinku /

Adaptační

Beze změn

Změny při zatížení -tuky cholesterol, triacylglyceroly, mastné kyseliny

Reaktivní

Podle intenzity zatížení

❖ max. intenzita- klesají

❖ nízká intenzita- stoupají

/ vyplavování ze zásobáren /

Doplnění tukových zásob / triacylg. /

3 – 5. den

Adaptační

Cholesterol HDL stoupá

LDL klesá

Další změny v plazmě

Reaktivní

• hyponátrie

- pokles alkalické rezervy
- Adaptační
Beze změn

K normalizaci acidobazické a elektrolytové rovnováhy se používají iontové nápoje

- Maximální množství 2 l během 2,5 hod