

Fyziologie sportovních disciplín

MUDr. Kateřina Kapounková

Dýchací systém

Základní ukazatele

- Dechová frekvence (DF)
- Dechový objem (DO)
- Minutová ventilace (MV)
- Maximální minutová ventilace (MMV)
- Vitální kapacita (VC)

Dechová frekvence (DF)

- zvyšování v průběhu práce je individuální, u žen bývá vyšší
- lehká práce 20-30/min, těžká 30-40/min, velmi těžká 40-60/min
- u zátěže cyklického charakteru může být vázána na pohyb
- \uparrow DF může vést ke \downarrow DO a tím i minutové ventilace

Dechový objem (V/V_T)

- je množství vzduchu vdechnutého jedním nádechem (l)
- je závislý na dechové frekvenci
- v klidu asi 0.5 l, střední výkon asi 1-2 l (30%VC), těžká práce asi 2-3 l (50%VC, u trénovaných až 60-70%VC)

Vitální kapacita (VC)

- je statický parametr, ovlivnitelný předchozí zátěží: při mírné (rozdýchání) se může \uparrow , při střední se nemění, při dlouhodobé pro únavu dýchacích svalů může i klesnout na 60% výchozí hodnoty

Minutová ventilace plicní (MV)

- je objem vzduchu, který je prodýchán za 1 min.
- Přizpůsobuje se potřebám zvýšeného přísunu O_2 , ale i zvýšené koncentraci CO_2
- Stoupá lineárně/ stupňované zatížení – hyperventilace-anaerobní práh 50 – 60% VO_2 max
- minutová ventilace po skončení práce klesá nejdříve rychle, pak pozvolněji

- $MV = DF \times DO$
- Klidové hodnoty: 8 l/min

Maximální minutová ventilace (MMV)

Koreluje s maximální spotřebou O₂

- **volní:**
měřena v klidových podmínkách; muži asi 100-150 l/min,
ženy 80-100 l/min
- **pracovní:**
je asi o 20 % ↓ než volní

Spotřeba kyslíku

- souhrnný ukazatel vnějšího a vnitřního dýchání a transportu dýchacích plynů
- záleží na tom, kolik litrů vzduchu plícemi prodýcháme a kolik kyslíku ze vzduchu jsme schopni využít

Kyslíkový dluh (zotavovací kyslík)

- charakterizuje anaerobní procesy
- vyjadřuje nadspotřebu kyslíku po skončení cvičení převážně anaerobního typu

Pozátěžový kyslík, kyslíkový dluh

Maximální spotřeba kyslíku

= **max. aerobní výkon**

nejvyšší v 18 letech: muži 46.5 ml/kg/min
ženy 37 ml/kg/min

- postupně klesá s věkem

závisí na: ventilace, alveolokapilární difúze, transport oběhovým systémem, tkáňová difúze, buněčná oxidace

Dýchací systém

složka transportního kardiorepiračního systému
změny:

- **reaktivní** – bezprostřední reakce organismu
- **adaptační** – výsledek dlouhodobého opakovaného tréninku

Změny reaktivní

-fáze úvodní = ↑ DF a ventilace před výkonem

mechanismus: emoce (více u osob netrénovaných) a podmíněné reflexy (převládají u trénovaných osob)
startovní a předstartovní stavy

Změny reaktivní

-fáze průvodní= při vlastním výkonu roste DF a ventilace nejdříve rychle (fáze iniciální), → zpomalení, → při zátěži (více než 40-60s) se může projevit mrtvý bod / čím je trať delší a intenzita nižší, tím později se mrtvý bod objeví

Mrtvý bod

Subjektivní příznaky

- Nouze o dech
- Svalová slabost
- Bolesti svalů
- Tíha a tuhnutí svalů
- dušnost

Objektivní příznaky

- Pokles výkonu
- Horší koordinace
- Narušení dynamického stereotypu
- Narušena ekonomika dýchání
- Snížení DO
- Zvýšená DF
- Zvýšená TF
- Zvýšený TK

Druhý dech

- Pokračuje-li se ve výkonu – druhý dech/ při přechodu zvýšená teplota, pocení /
- Tréninkem se zlepšuje vzájemná souhra regulačních mechanismů / ústup projevů mrtvého bodu /

Setrvalý stav –

po 2 – 3 min méně intenzivní práce

Po 5 – 6 min více intenzivní práce

Hranice výkonu netrénovaného je 100W

Anaerobní práh= nejvyšší hodnota v setrvalém stavu

Změny reaktivní

-fáze následná/ POZÁTĚŽOVÉ ZMĚNY / = návrat ventilačních parametrů k výchozím hodnotám, zpočátku rychleji, postupně pomalejší

Musí zajistit dých. systém obnovu zátěží narušené homeostázy organismu

Změny adaptační

- lepší mechanika dýchání
- lepší plicní difúzi/ aktivní alveoly /- snižuje se mrtvý fyziologický prostor
- ↓ DF/ při zatížení /
- ↑ max. DO (3-5 l, 60 – 80% VC)
- ↑ VC ♂ 5-8 l, ♀ 3.5-4.5 l
- ↓ minutovou ventilaci při standardním zatížení, vyšší max. hodnotu ♂ 150-200 l, ♀ 100-130 l
- rychlejší nástup setrvalého stavu při vyšší intenzitě / 150 – 200W /
- minimální až nulové projevy mrtvého bodu
- Vyšší maximální aerobní výkon VO₂ max