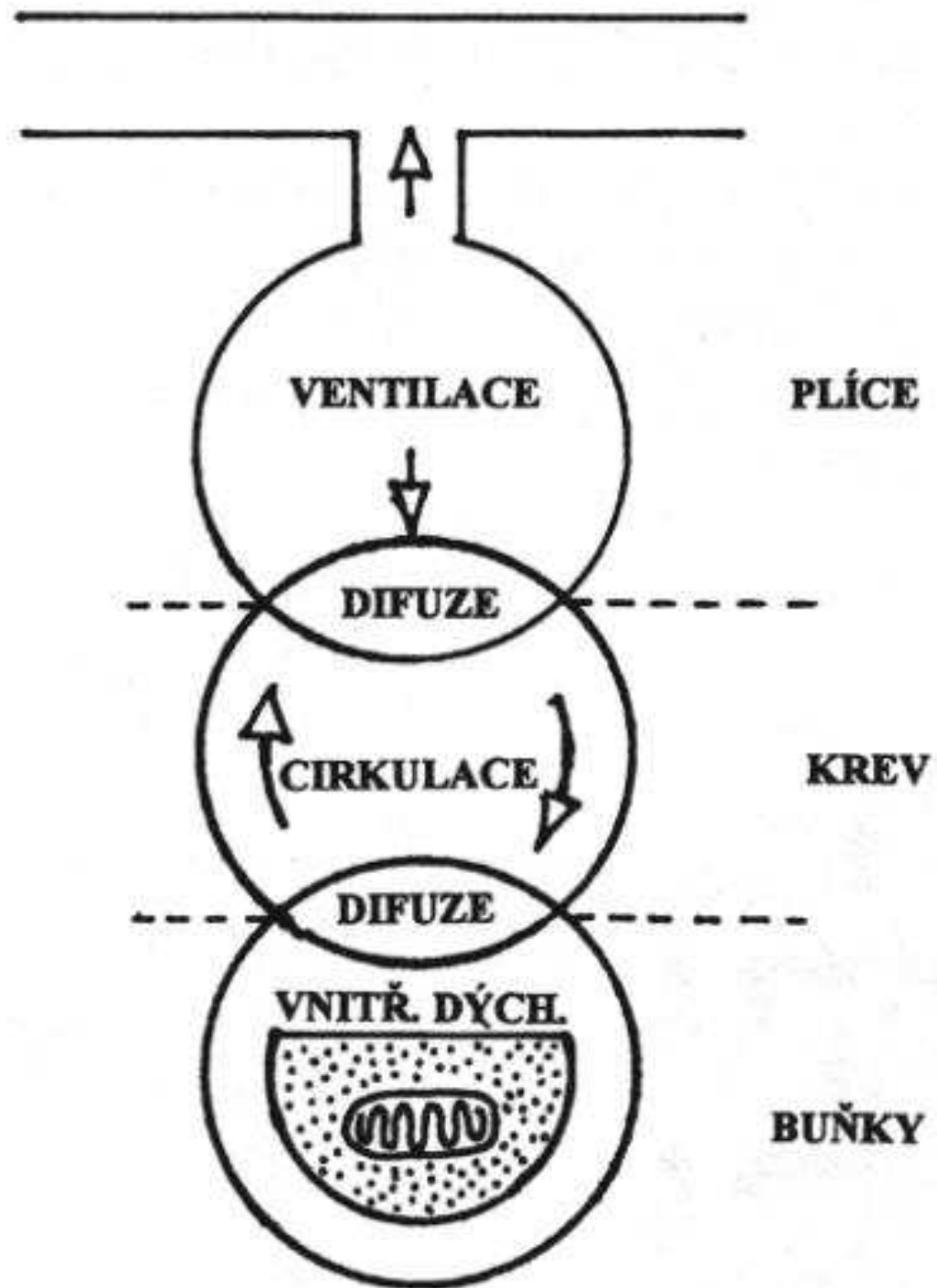
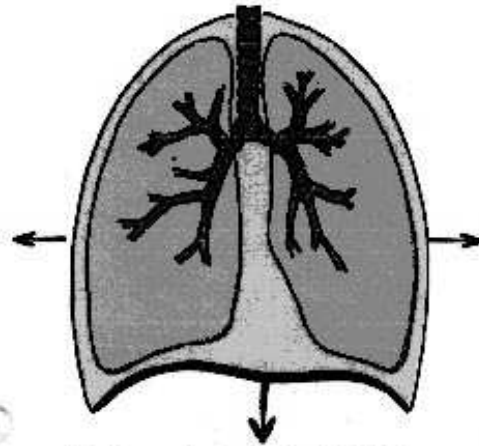


Dýchací systém



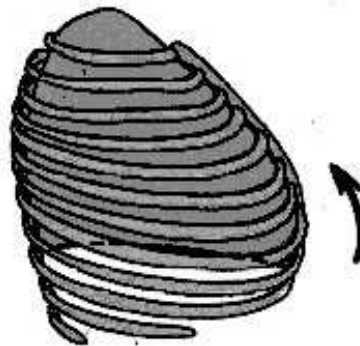
Inspirace



bránice se kontrahuje, brániční klenba klesá

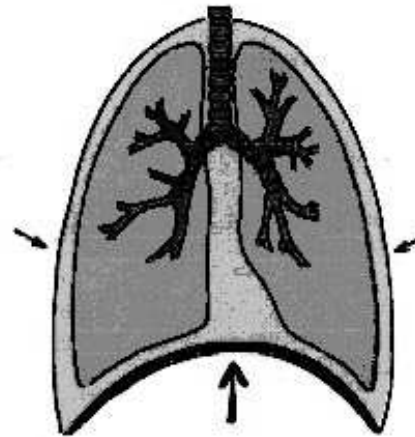


průběh vláken mm. Intercostales externi



mm. Intercostales externi se stahují a zvedají hrudní koš; tím se zvětšuje objem hrudníku

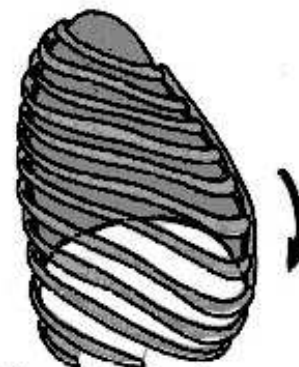
Exspirace



bránice se povoluje, brániční klenba se zvedá



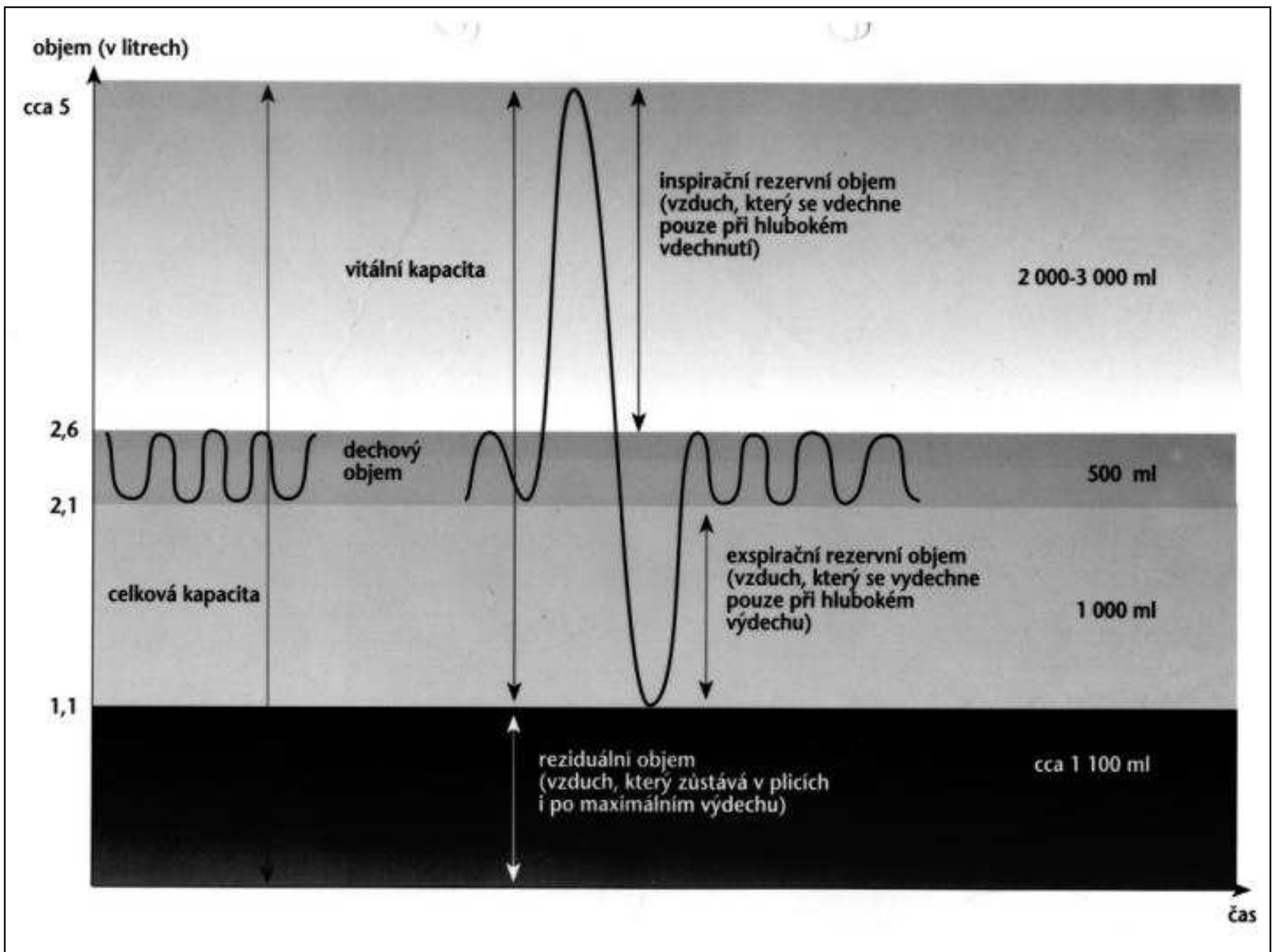
průběh vláken mm. Intercostales interni

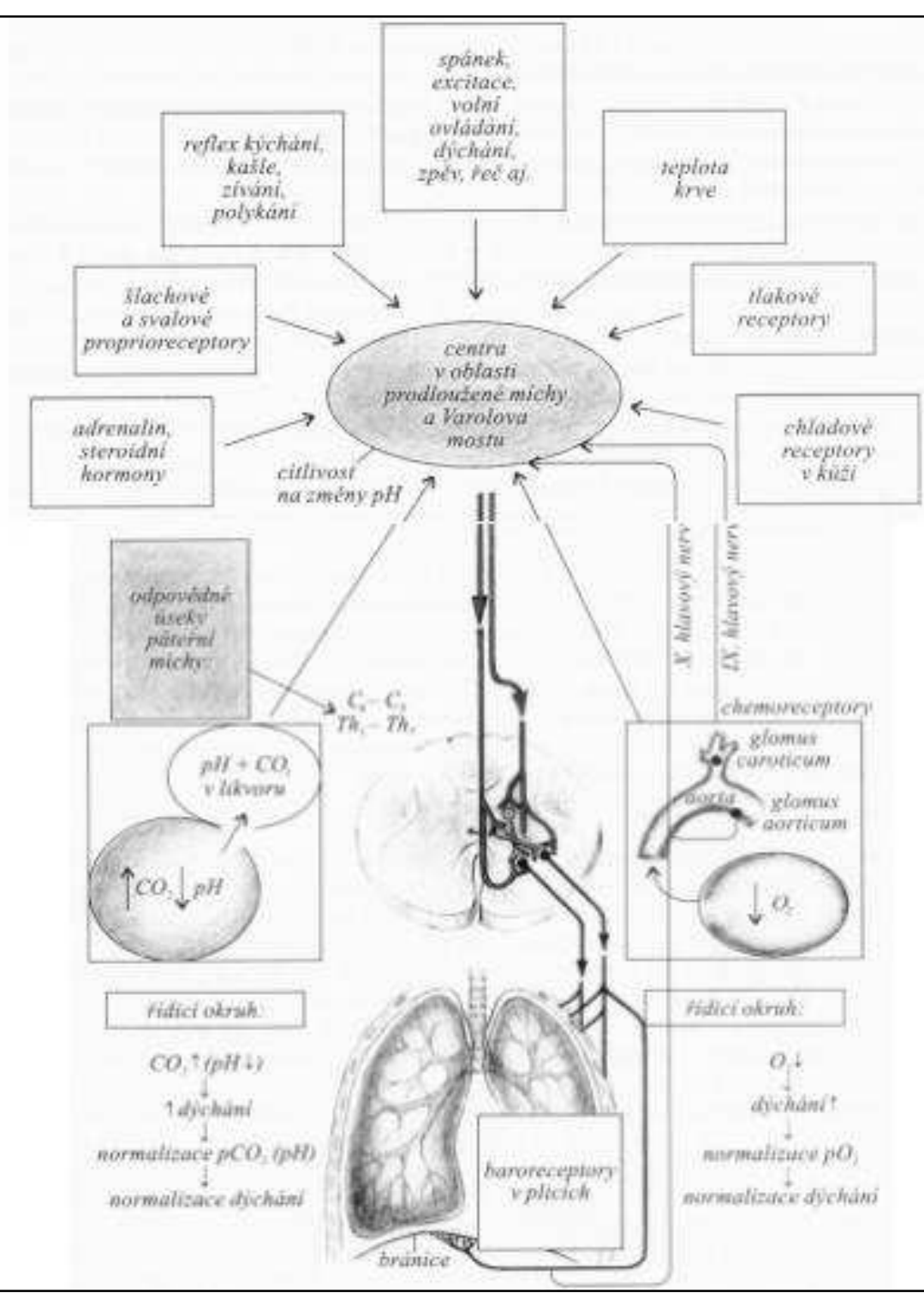


mm. Intercostales interni se kontrahuje a způsobí pokles hrudního koše; objem hrudníku se zmenšuje

Základní pojmy

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





reflex kýčání,
kašle,
zívání,
polykání

spánek,
excitace,
volní
ovládání,
dýchání,
zpěv, řeč aj.

teplota
krve

šlachové
a svalové
proprioceptory

tlakové
receptory

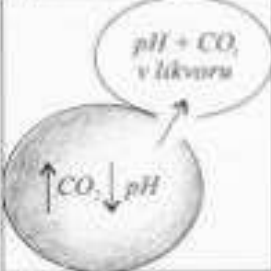
adrenalin,
steroidní
hormony

centra
v oblasti
prodloužené míchy
a Varolova
mostu

chládivé
receptory
v kůži

odpovědné
úseky
páteřní
míchy:

C₁-C₈,
Th₁-Th₁₂



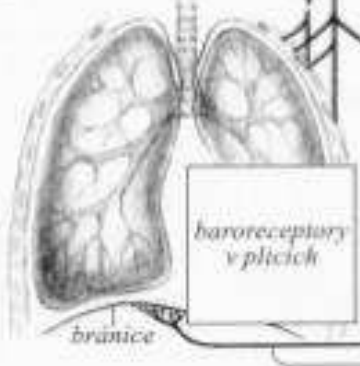
řídící okruh:

CO₂ ↑ (pH ↓)
↓
1 dýchání
↓
normalizace pCO₂ (pH)
↓
normalizace dýchání



řídící okruh:

O₂ ↓
↓
dýchání?
↓
normalizace pO₂
↓
normalizace dýchání



X. hlavový nerv

IV. hlavový nerv

Mechanika dýchání při práci:

- plicní ventilace v klidu: brániční dýchání u netrénovaného 30-40%, u trénovaného 50-60%
- při práci se podíl bráničního dýchání ↑, postupně přechod dýchání do inspirační polohy (do IRV), do DF 40 se nepoužívá výdechové svalstvo, při ↑DF se zapojují výdechové svaly → ↑spotřeba energie; → lepší je ↑DO a ↓DF

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 \rightarrow \downarrow alveolární ventilace \rightarrow \uparrow fyzilogického (funkčního) prostoru

Dechový objem (DO)

- 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)

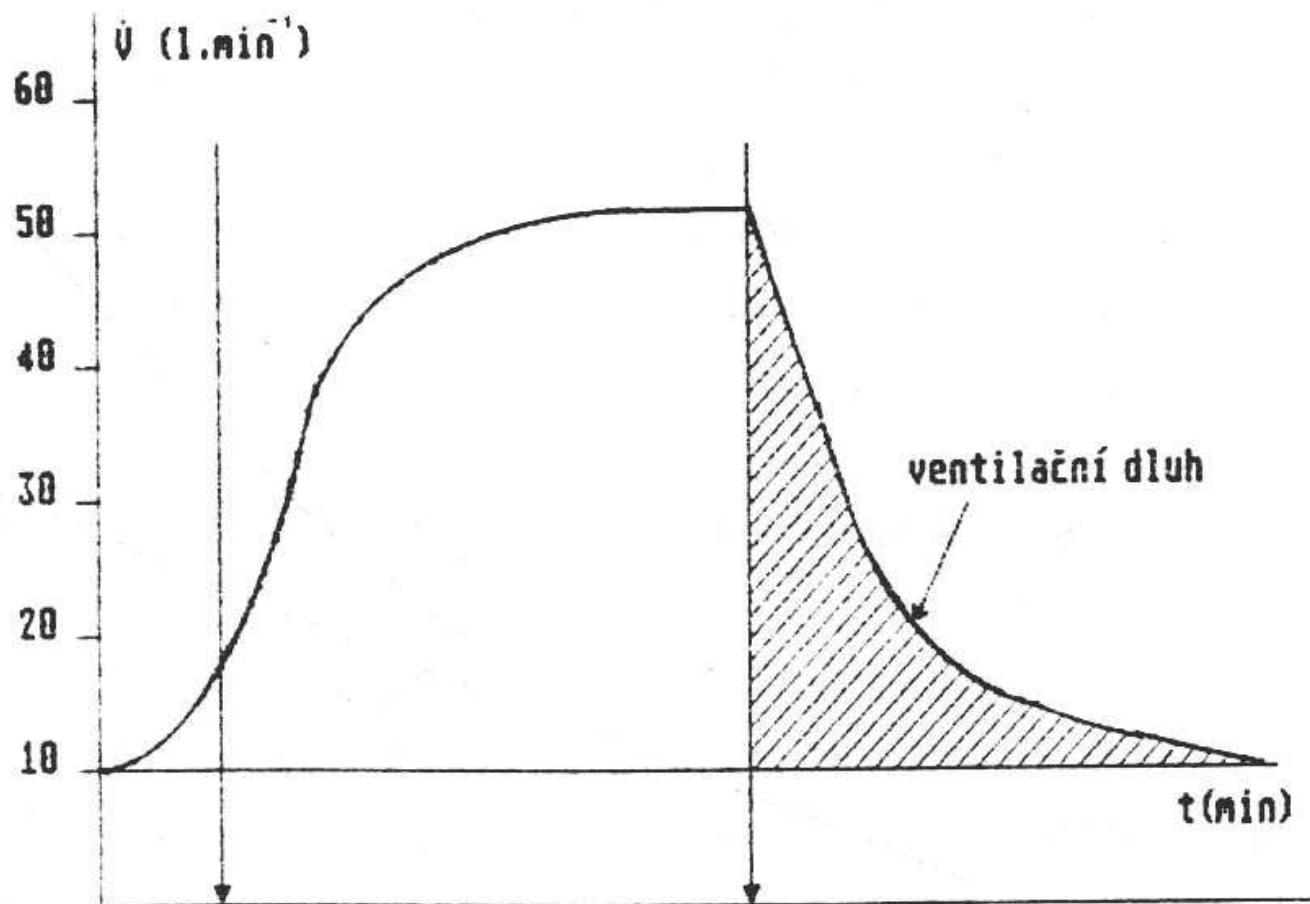
Vitální kapacita (VC)

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

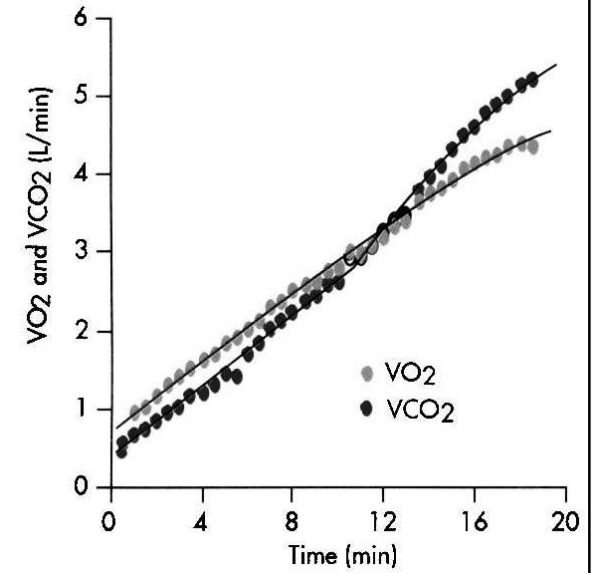
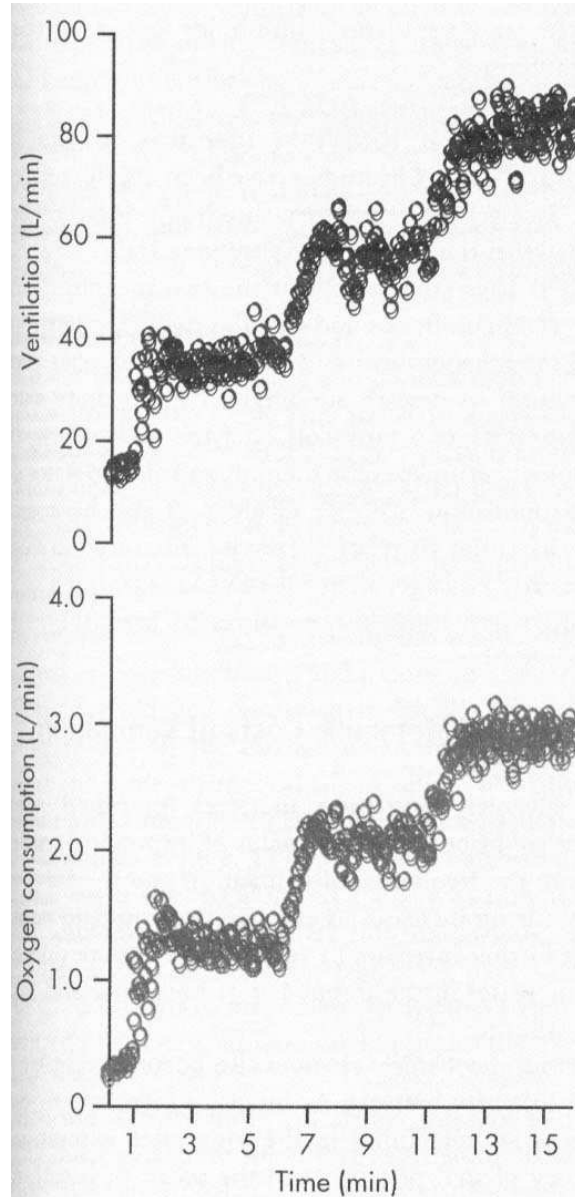
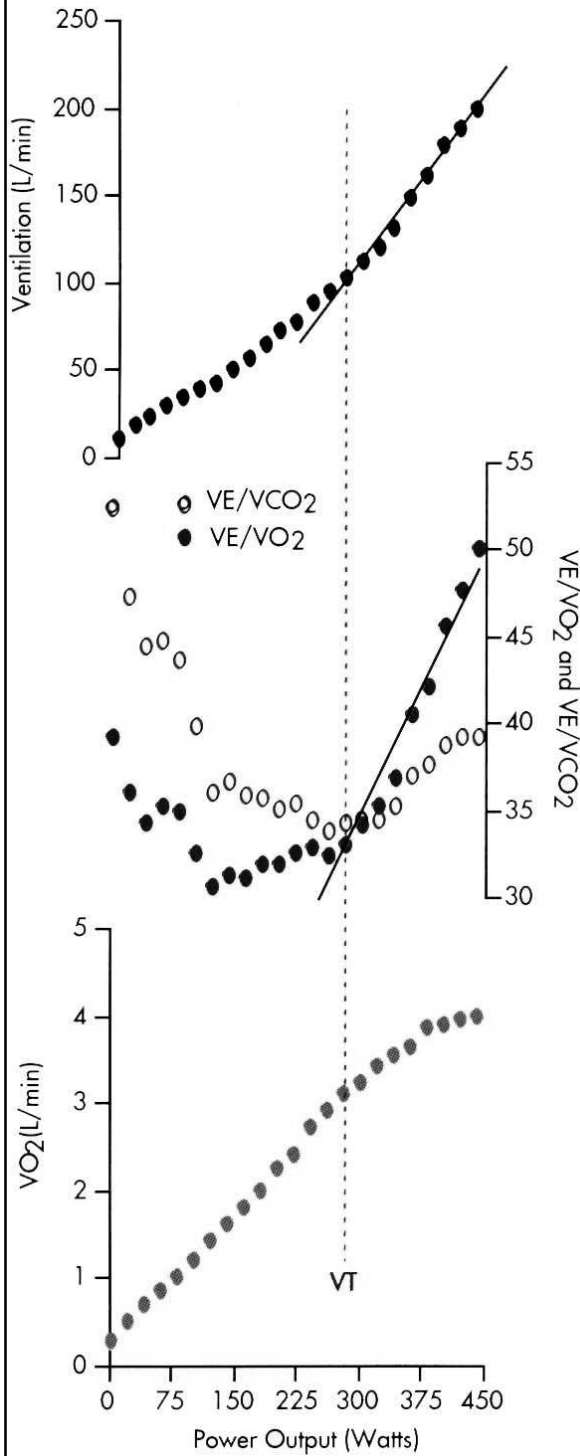
Minutová ventilace (MV)

- závisí na pO_2 a pCO_2
- minutová ventilace po skončení práce klesá nejdříve rychle, pak pozvolněji

Ventilační dluh



Ventilace a spotřeba kyslíku



Maximální minutová ventilace (MMV)

- **volní:**

měřena v klidových podmínkách;
muži asi 100-150 l/min,
ženy 80-100 l/min

- **pracovní:**

je asi o 20 % ↓ než volní

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 kardiorespiračního 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 nejdřív rychle (fáze iniciální),
→ zpomalení, → při déletrvající zátěži (více než 40-60s) se může projevit mrtvý bod

mrtvý bod

- subjektivní příznaky = nouze o dech, svalová slabost, bolesti ve svalech, tíha a tuhnutí svalů
- objektivní příznaky = pokles výkonu, ↓ koordinace, narušená ekonomika dýchání, tzn. ↓ DO a ventilace, ale ↑ DF, ↑ TF, ↑ TK;
- příčina = nedostatečná sladěnost systémů při přechodu neoxidativního metabolismu na oxidativní

druhý dech

- jestliže se pokračuje dále, pak příznaky mrtvého bodu mizí, → druhý dech, tzn.
↑DO, ↓ DF, ↓ TF, ↓ TK
- rovnovážný stav po 2-3 min méně intenzivní a po 5-6 min intenzivnější práce

Změny reaktivní

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

- Pozátěžový kyslík (kyslíkový dluh)

Změny adaptační

- lepší mechanika dýchání
- lepší plicní difúzi
- ↓ DF
- ↑ max. DO (3-5 l)
- ↑ 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
- minimální až nulové projevy mrtvého bodu