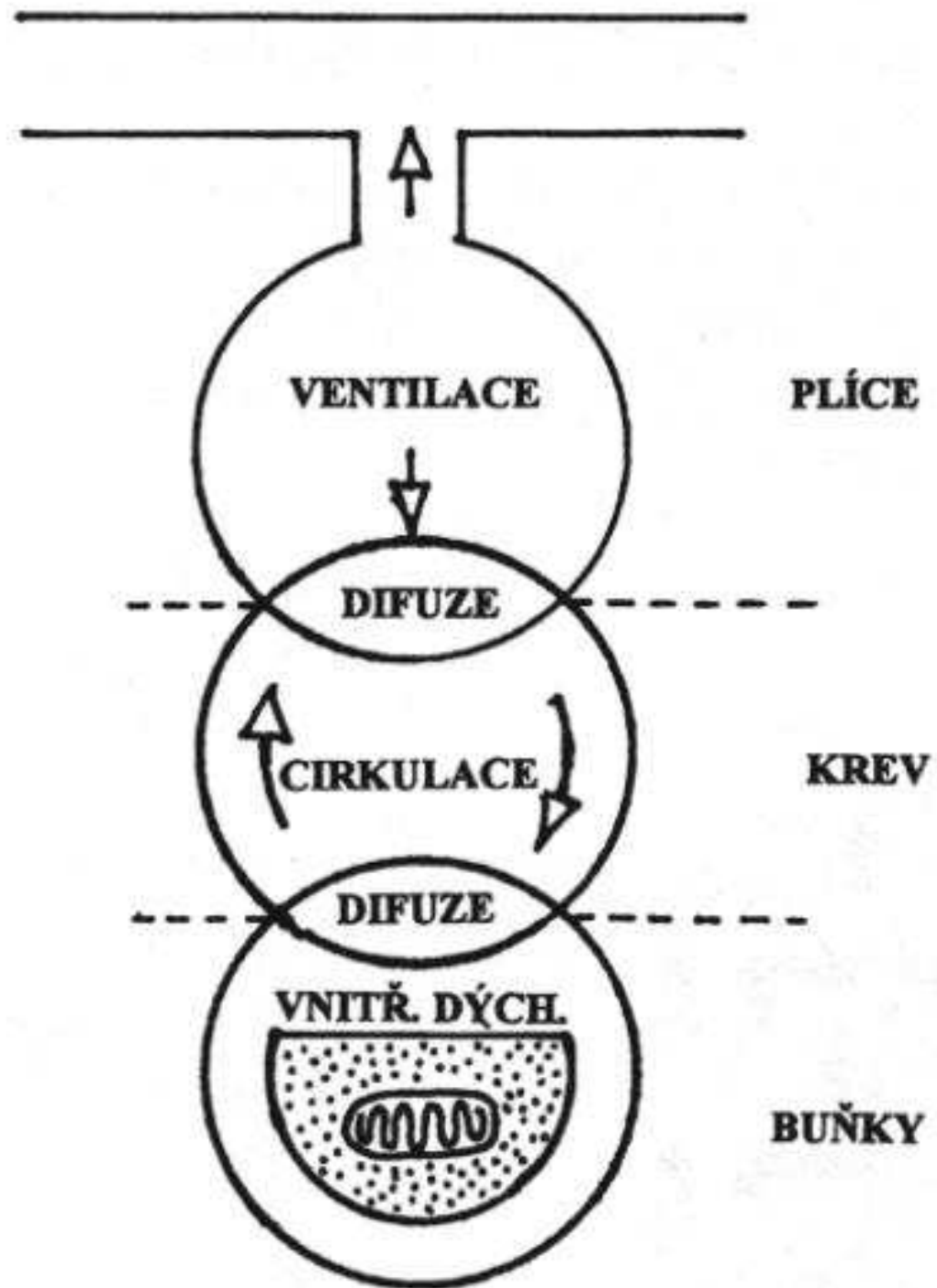
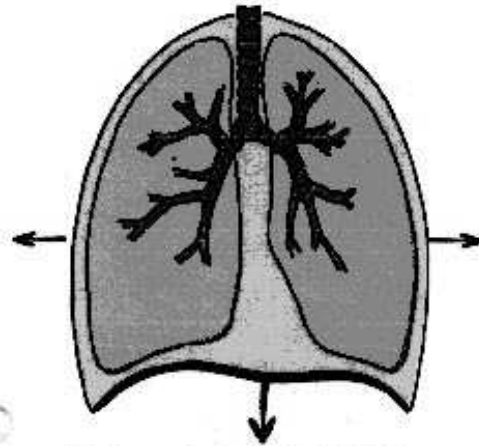


Dýchací systém



Inspirace

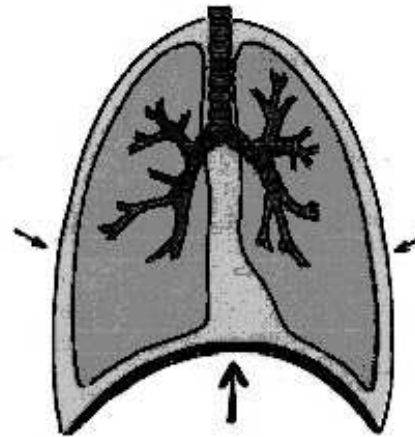


bránice se kontrahuje, brániční klenba klesá



průběh vláken mm. Intercostales externi

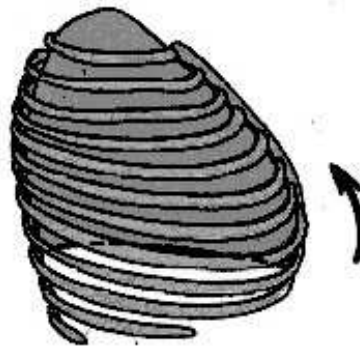
Exspirace



bránice se povoluje, brániční klenba se zvedá



průběh vláken mm. Intercostales interni



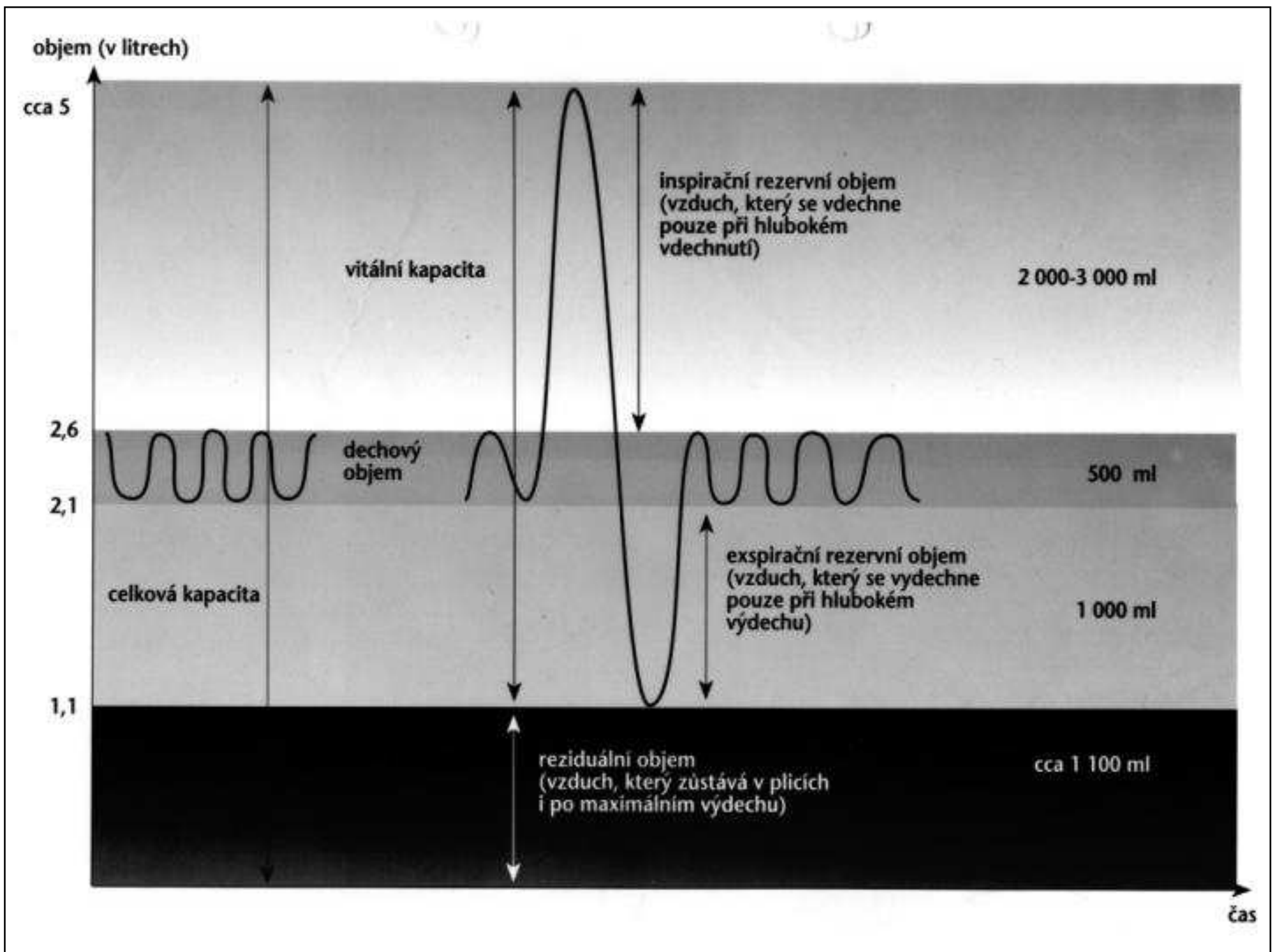
mm. Intercostales externi se stahují a zvedají hrudní koš; tím se zvětšuje objem hrudníku

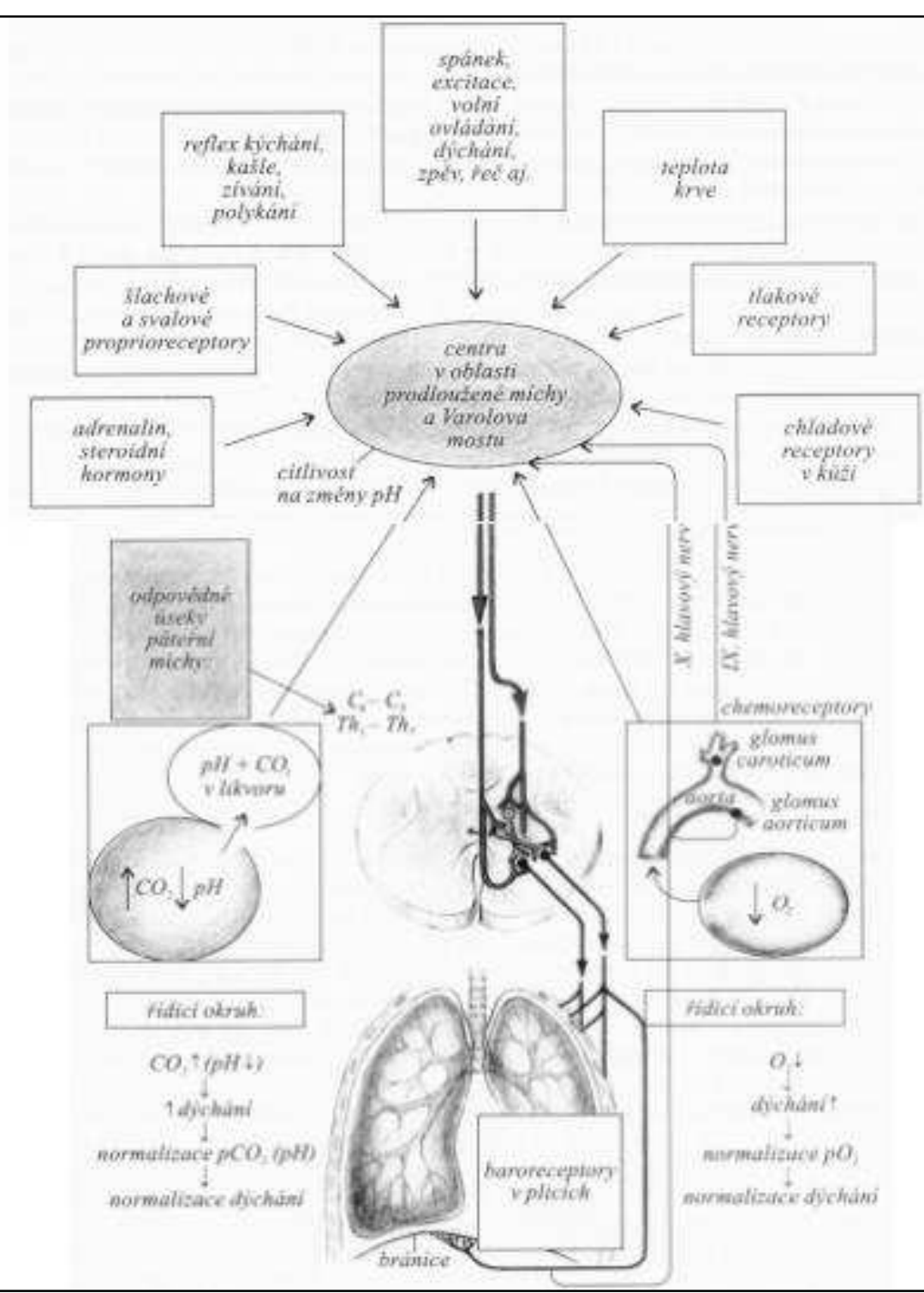


mm. Intercostales interni se kontrahuje a způsobí pokles hrudního koše; objem hrudníku se zmenšuje

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 ovládní,
dýchání,
zpěv, řeč aj.

teplota
krve

úřadnin
a svalové
proprioceptory

tlakové
receptory

úřadnin,
steroidní
hormony

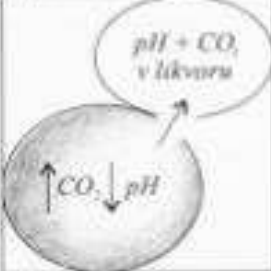
centra
v oblasti
prodloužené míchy
a Varolova mostu

chládkové
receptory
v kůži

činnost
na změny pH

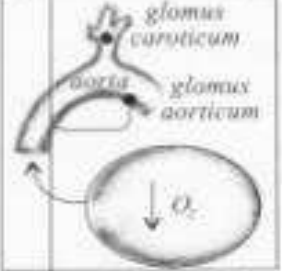
odpovědné
úseky
páteřní
míchy:

C₁-C₈,
Th₁-Th₁₂



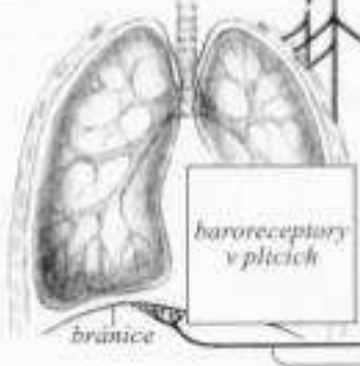
řídící okruh:

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



řídící okruh:

O₂ ↓
↓
dýchání?
↓
normalizace pO₂
↓
normalizace dýchání



baroreceptory
v plicích

bránice

X. hlavový nerv

IV. hlavový nerv

chemoreceptory

glomus
caroticum

barore

glomus
aorticum



O₂ ↓

dýchání?

normalizace pO₂

normalizace dýchání

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)

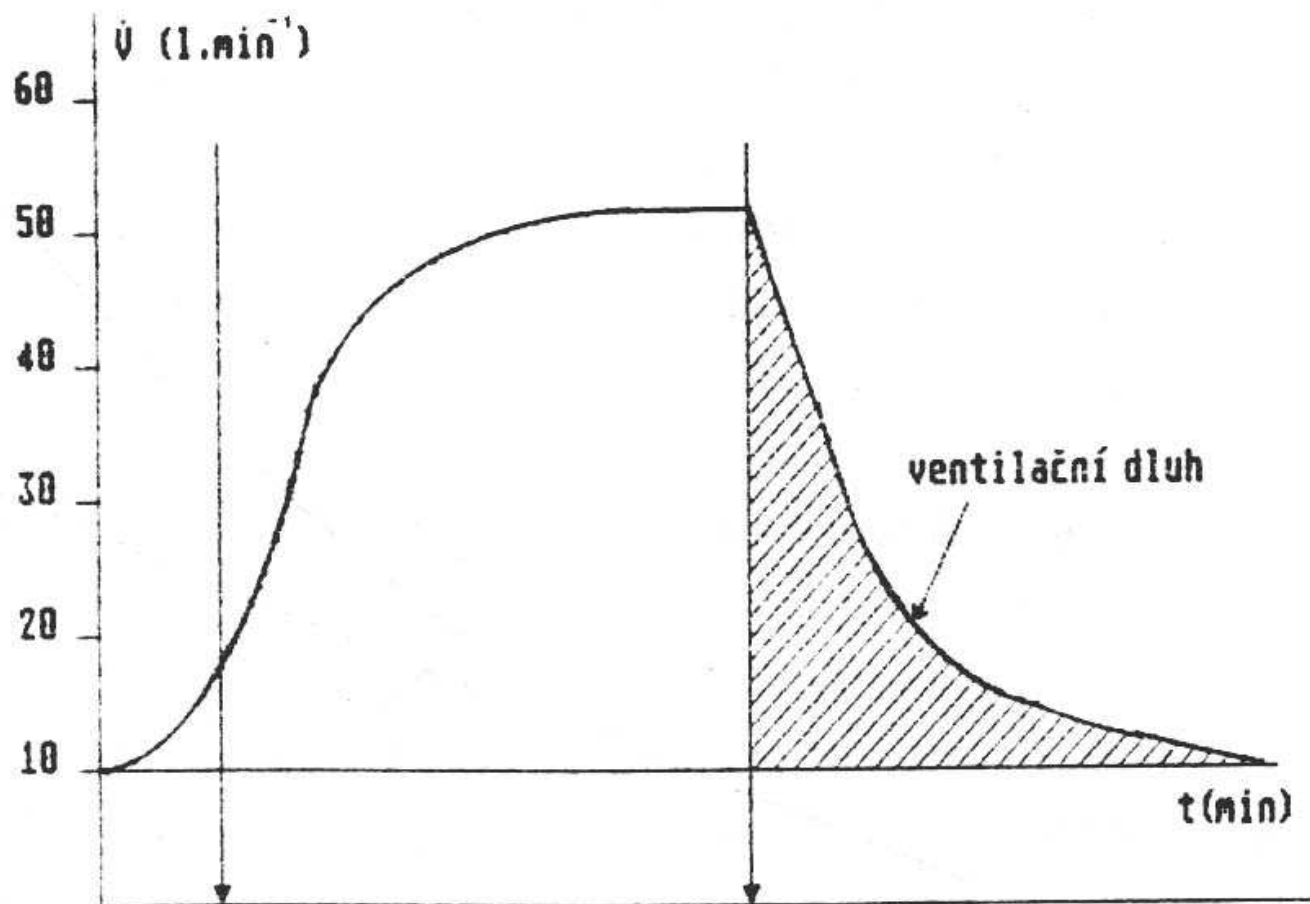
Vitální kapacita (VC)

- 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

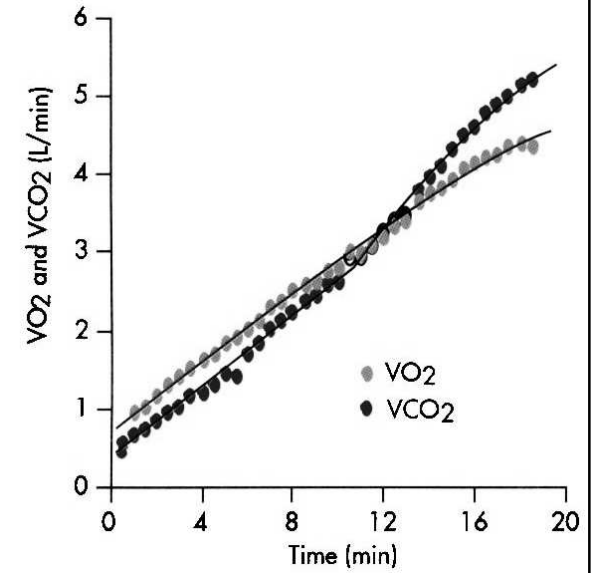
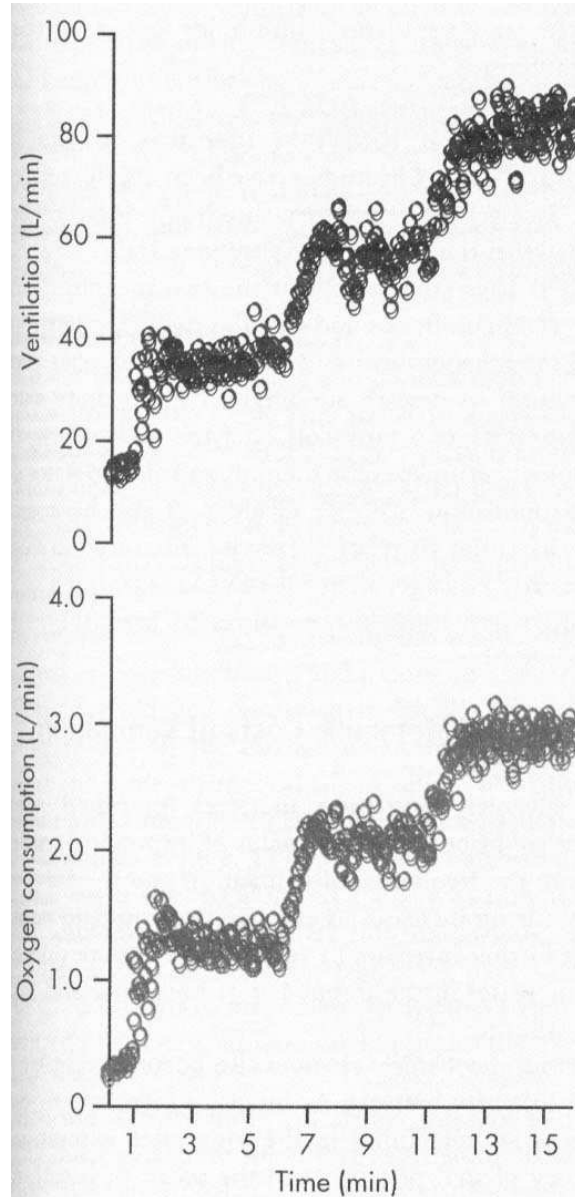
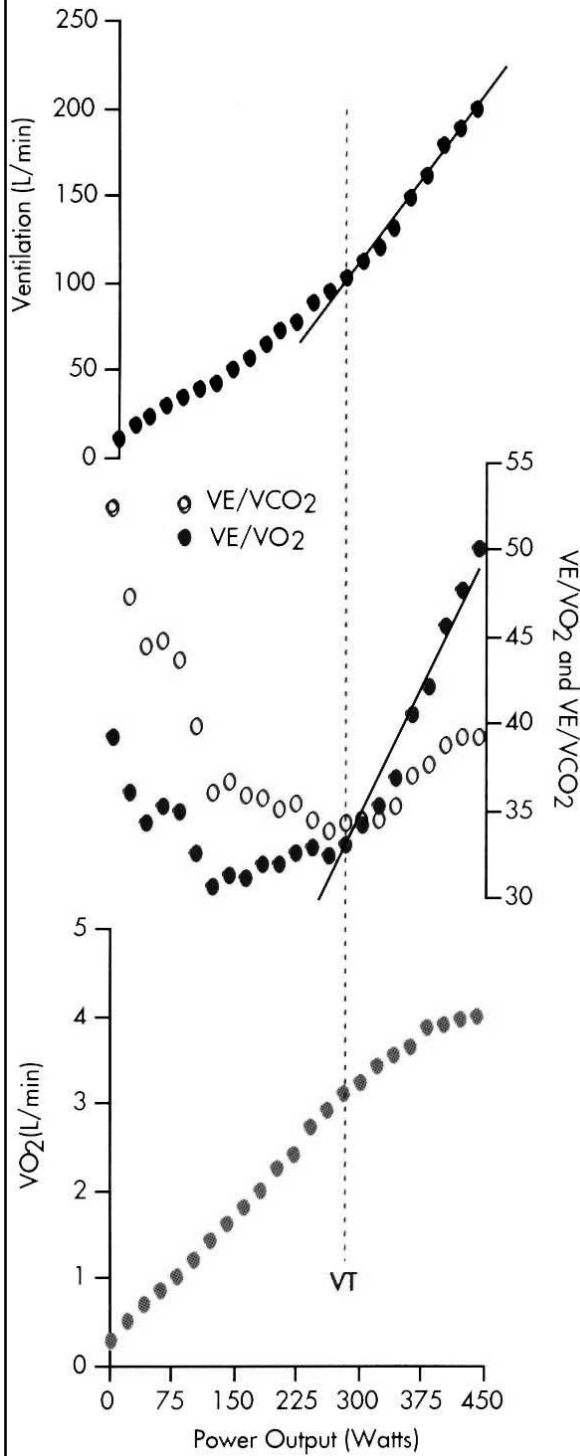
Minutová ventilace (MV)

- 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