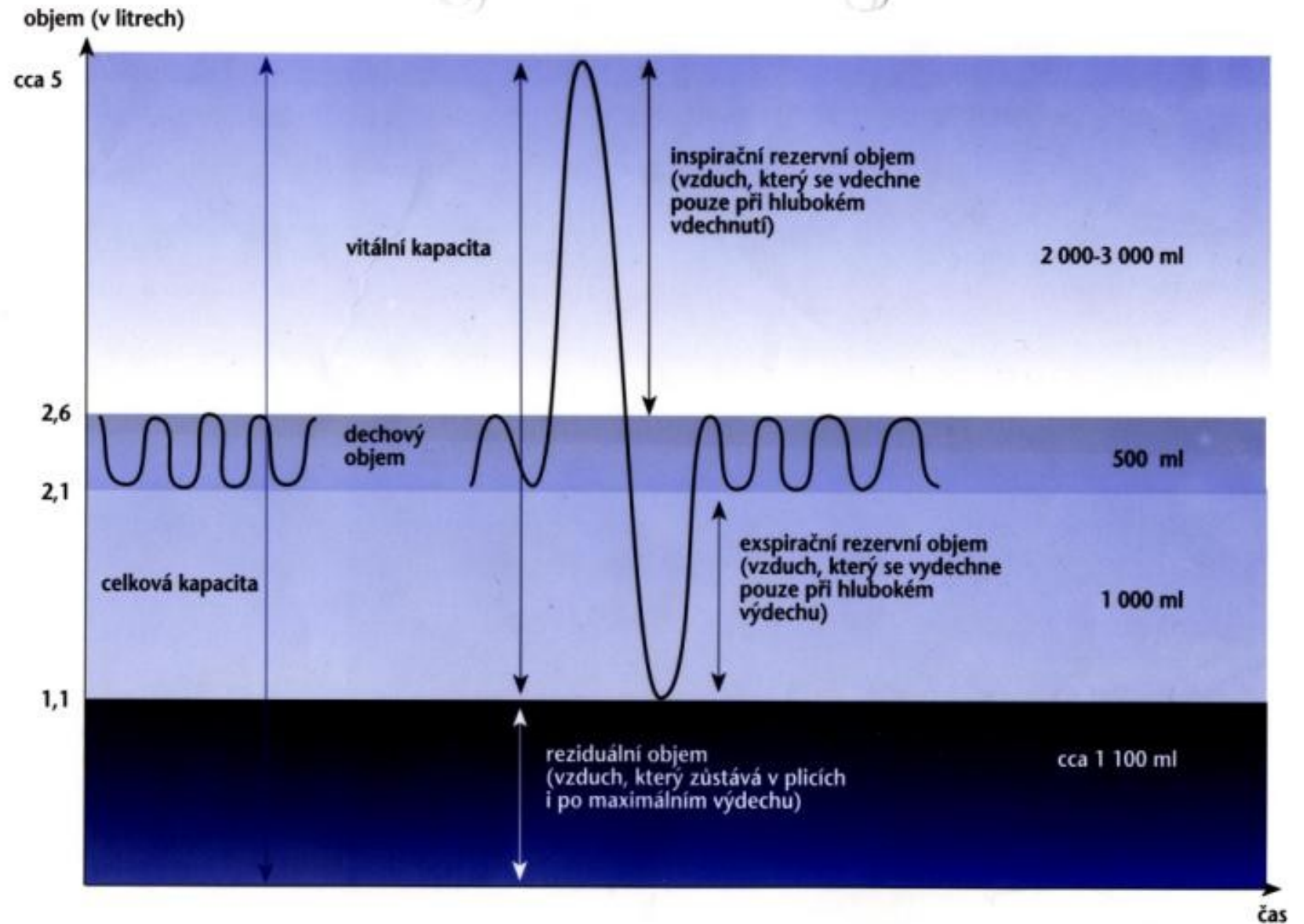


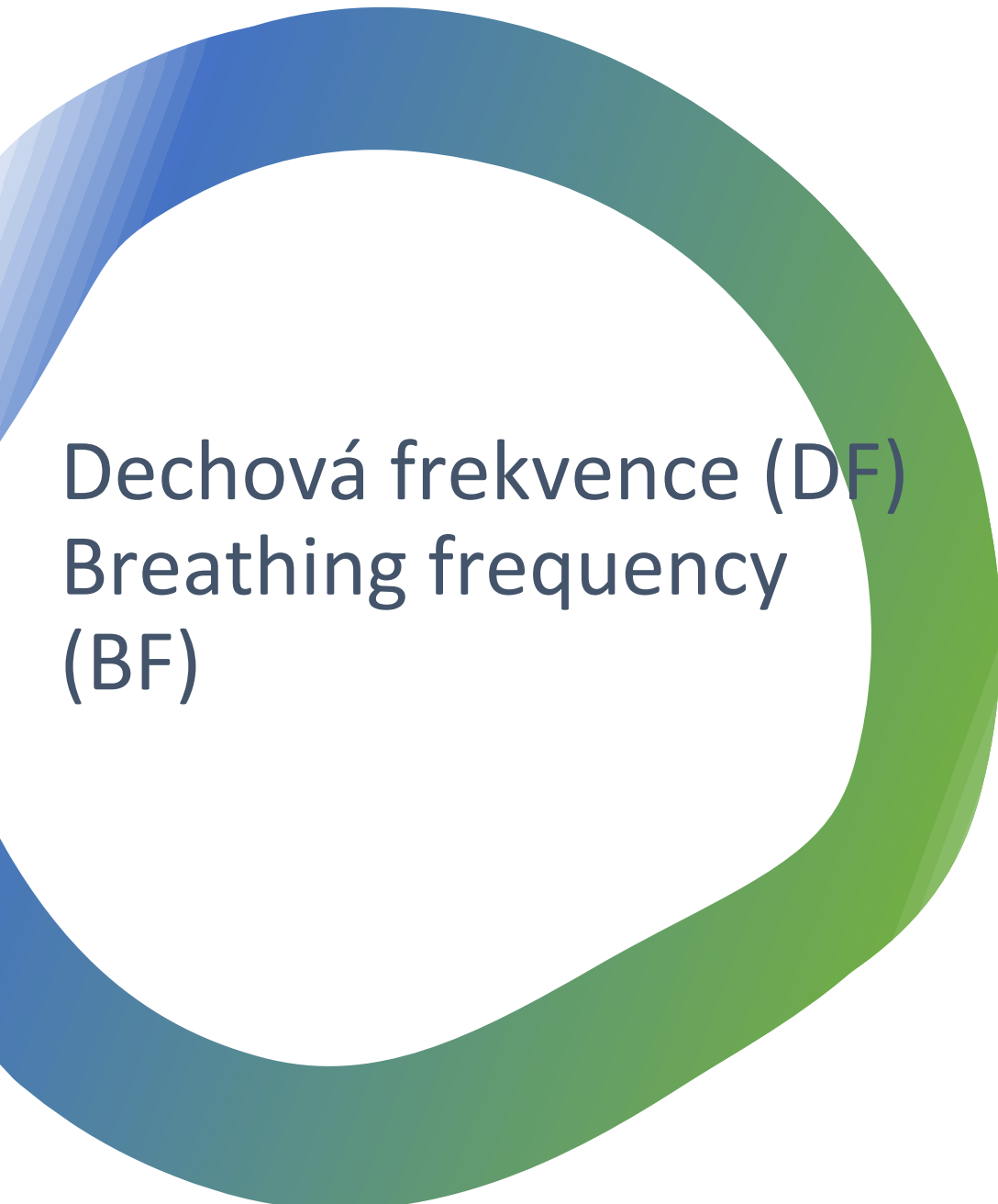
Základní pojmy, reakce na zátěž a adaptace

Respirační systém

Základ - op


- Dodávka O₂ tká
- 1 dechový cyklu





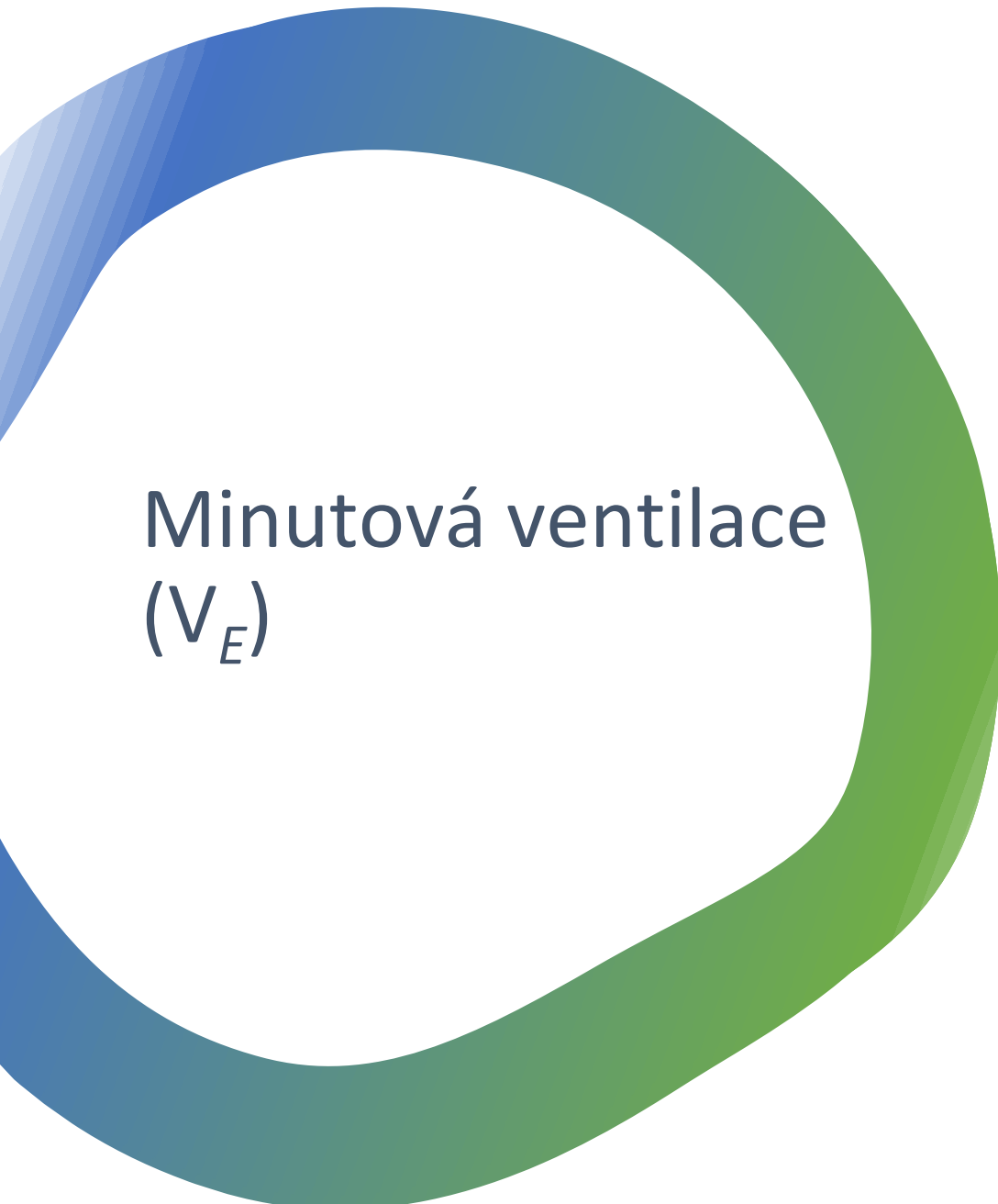
Dechová frekvence (DF) Breathing frequency (BF)

- DF = počet dechů za minutu
- DF v klidu cca 16/min (vytrvalostně trénovaní cca 10)
- Nízká intenzita zatížení 20-30/min
- Střední intenzita zatížení 30-40/min
- Submaximální/maximální intenzita zatížení 50-60/min



Dechový objem (DO) Tidal volume (VT)

- DO (v litrech) je objem vzduchu, který nadechneme (vydechneme) při jednom nádechu (výdechu)
- DO klid = 0,5 l (1 l u vytrvalostně trénovaných)
- Nízká intenzita zatížení = 1-1,5 l
- Střední intenzita zatížení = 1,5-2 l
- Submaximální – max. intenzita zatížení = 2-3 l

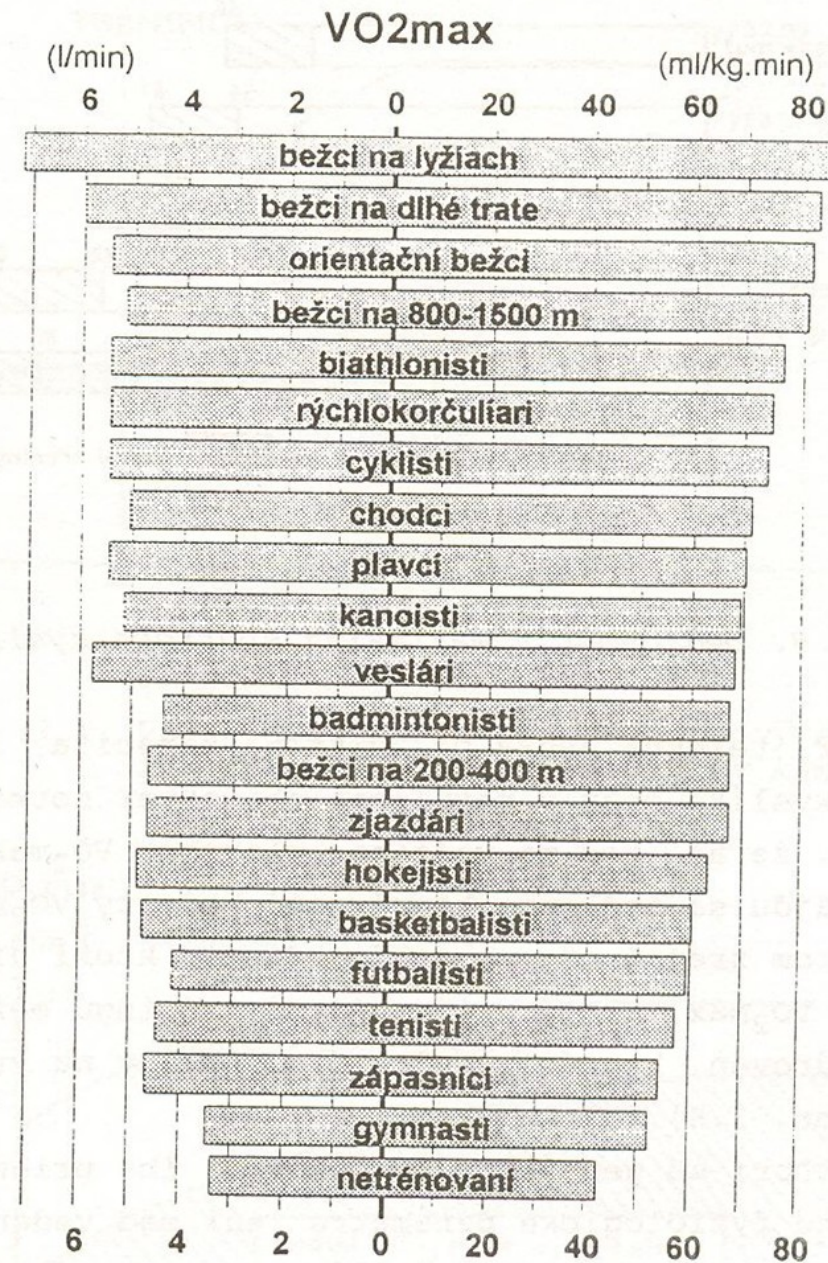


Minutová ventilace (V_E)

- V_E je objem vzduchu, který prodýcháme během 1 min ($V_E = \dot{V}_O \cdot DF$)
- V_E klid = 8 l
- V_E lehká intenzita zatížení = 40 l
- V_E střední intenzita zatížení = 80 l
- V_E max. intenzita zatížení = 120l (180l u vytrvalostně trénovaných)

Spotřeba kyslíku (VO₂)

- Objem kyslíku spotřebovaného při PA za minutu na 1 kg hmotnosti
- VO₂max = maximální spotřeba kyslíku (ml/kg/min)
- Ovlivněno geneticky, věkem a vytrvalostním tréninkem
- Průměrné VO₂max mužů cca 40 a žen 35 ml/kg/min
- Vytrvalci až 80-90 ml/kg/min





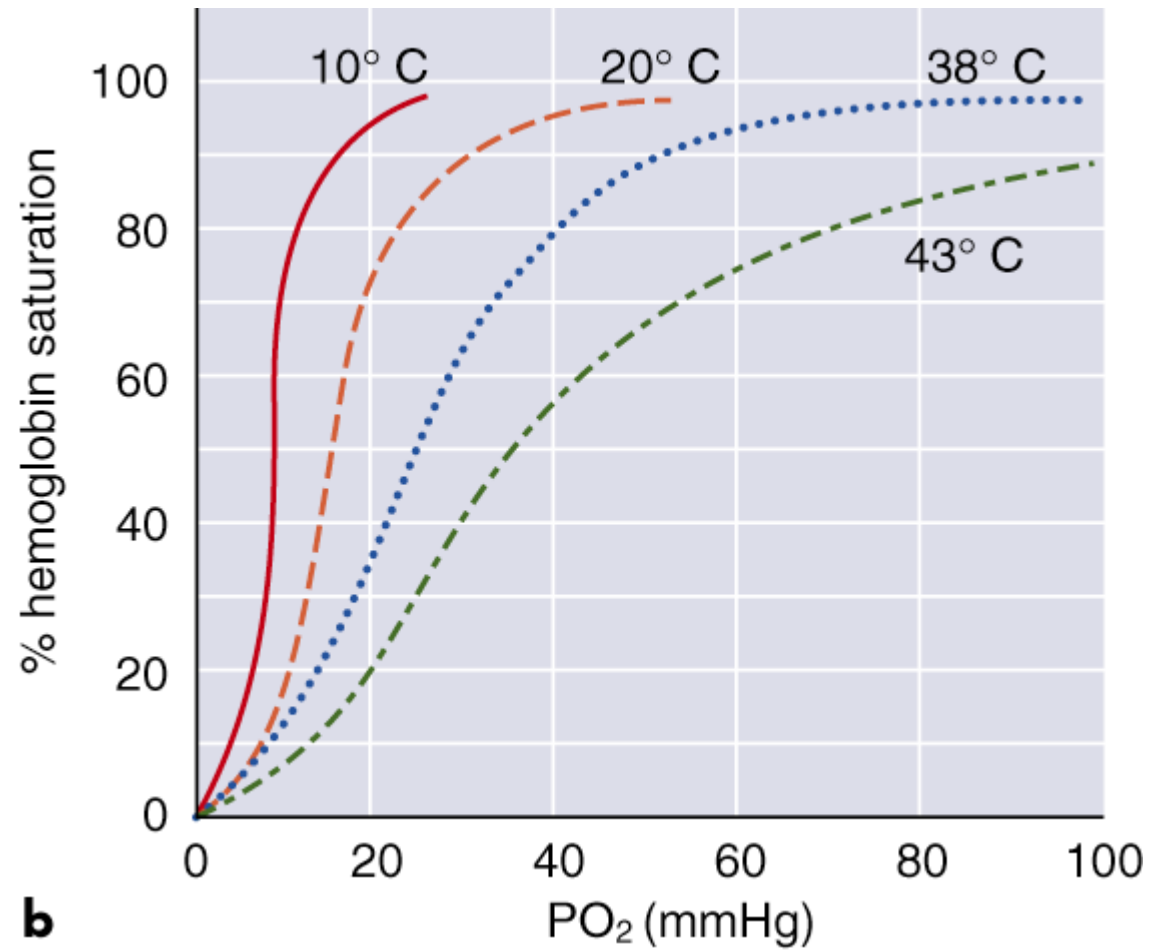
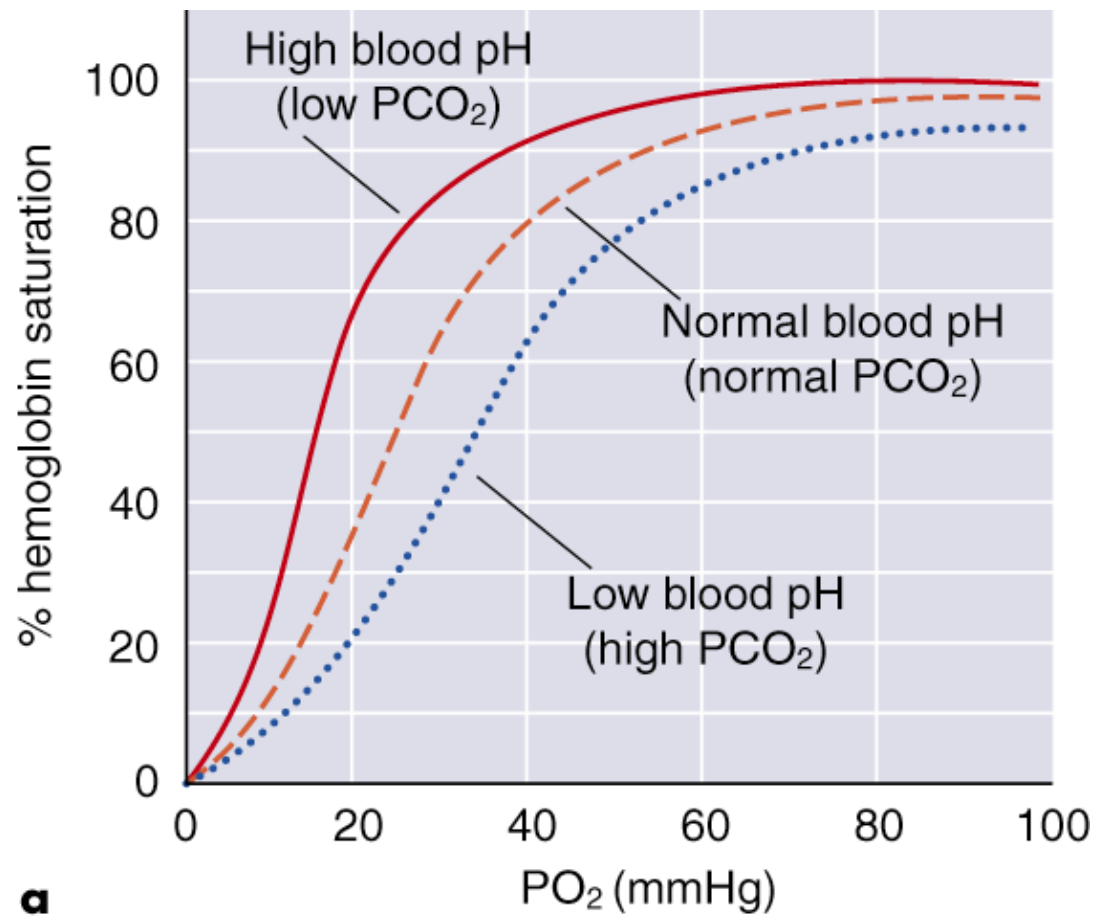
Tepový kyslík VO_2/TF

- Množství O_2 vypumpovaného během 1 systoly
- Ovlivněno velikostí postavy, pohlavím a vytrvalostní zdatností
- Maximální hodnoty často v submaximu nebo maximu
- Muži nejvyšší průměrně kolem 16-18 ml, ženy 14-16 ml
- Trénování (vytrvalostně) až 25-30 ml



Saturace a transport O_2

- 1 molekula Hb na sebe váže 4 molekuly O_2
- Saturace v klidu >98 %
- 1 g Hb obsahuje 1,34 ml O_2
- 100 ml krve obsahuje cca 14-18 g Hb (muži) a 12-16 g Hb (ženy)
- S rostoucí acidózou a teplotou klesá saturace O_2 v krvi
- S přibývajícím intenzitou klesá saturace O_2 ve svalu (převaha anaerobní glykolýzy)
- Nedostatek železa -> anémie -> snížení transportní kapacity O_2





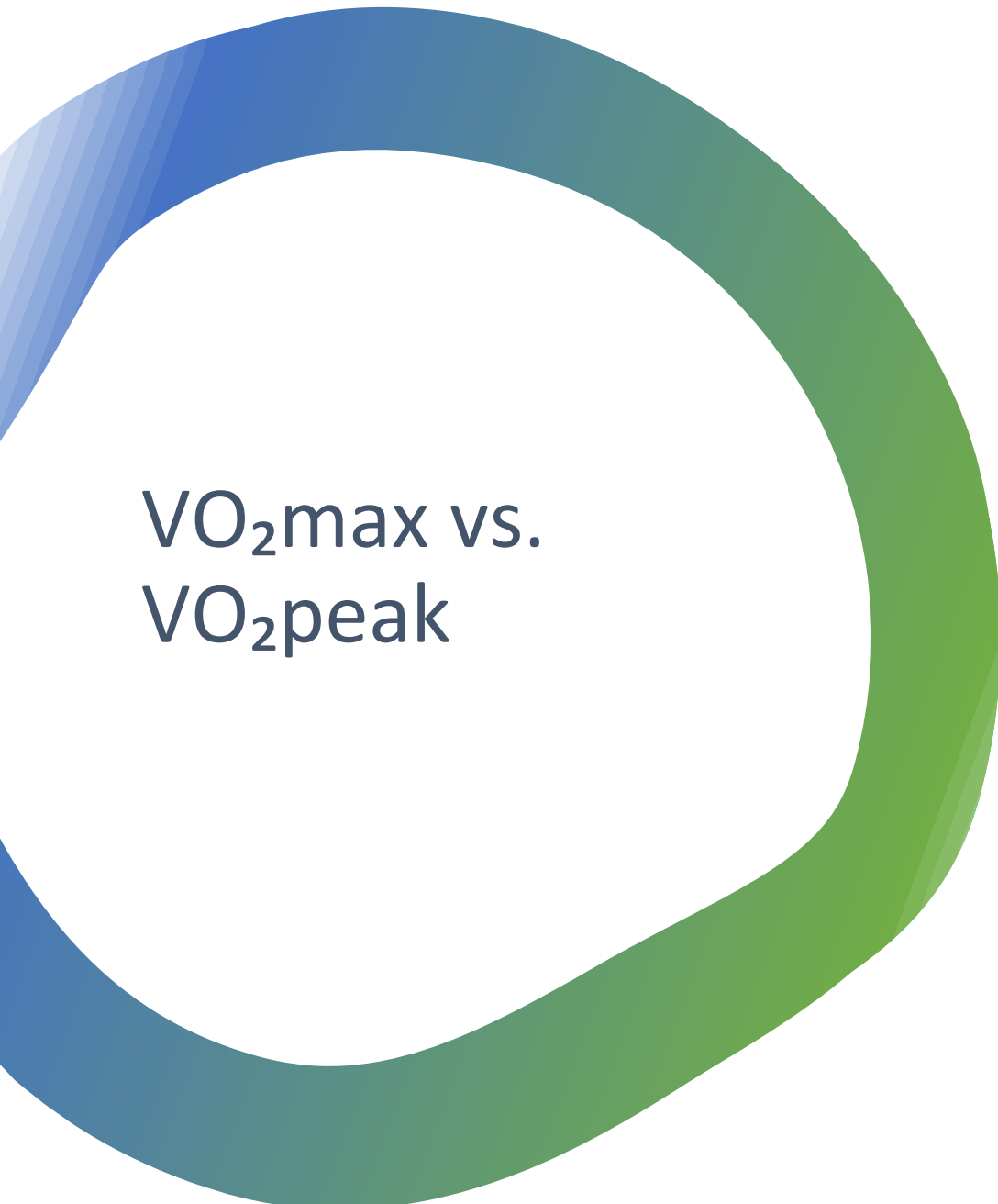
Transport CO₂

- Navázaný na hemoglobin (karbaminohemoglobin)
- Rozpuštěný v plasmě
- Jako bikarbonové ionty (60-70 % CO₂ v krvi) – výsledek katalýzy CO₂ a H₂O na kys. uhličitou (H₂CO₃ – velmi nestabilní) a ztráty vodíkového iontu (HCO₃)




Poměr respirační výměny (RER)

- Poměr mezi přijatým O_2 a vydechnutým CO_2
- V klidu kolem 0,75-0,85
- Zvyšuje se během rostoucí zátěže
- V maximu vyšší jak 1,15 (až 1,3)



VO_2max vs. VO_2peak

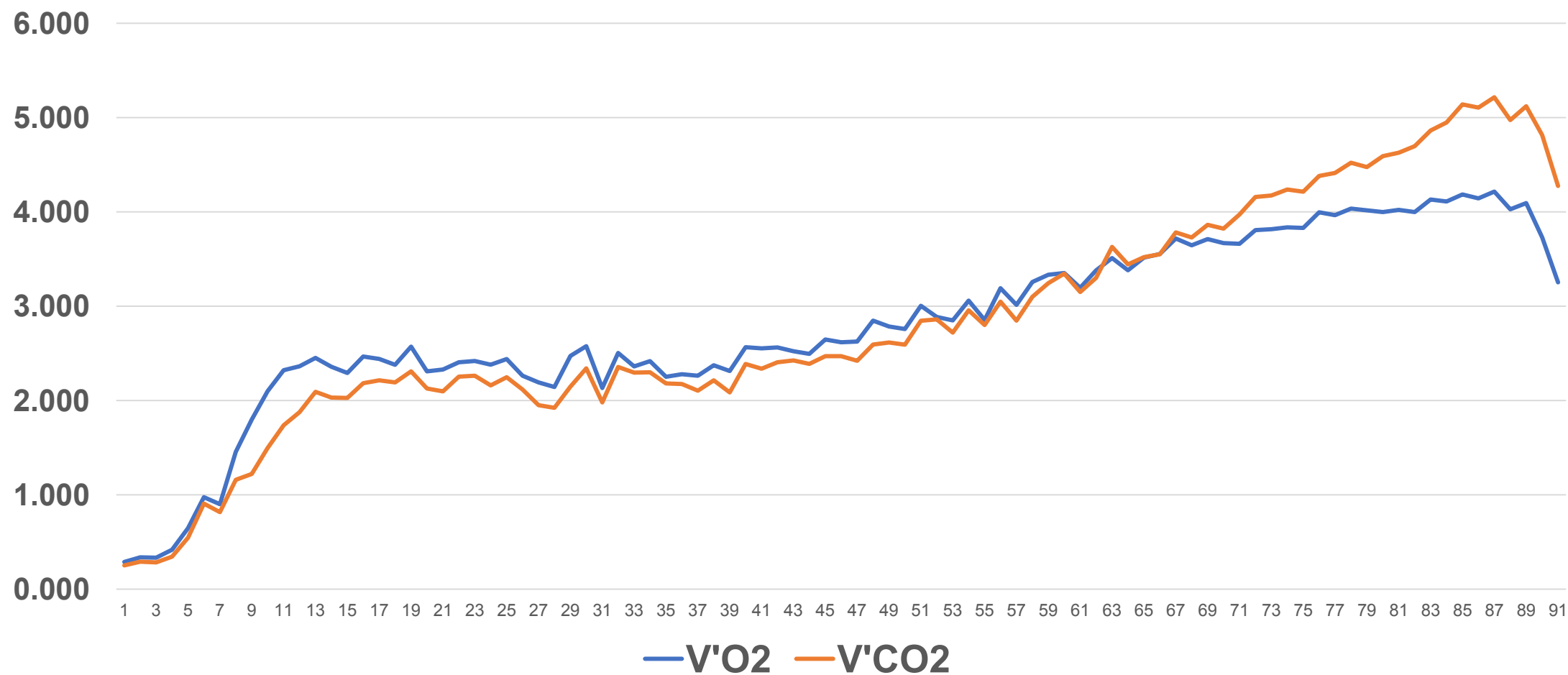
- VO_2 lineárně narůstá během zvyšující se intenzity
- Pokud testovaný nedosáhne tzv. Plateau stavu (steady state) a RER není alespoň 1,1 nejedná se o maximální spotřebu kyslíku, ale jde o VO_2peak



Ventilační prahy (VT1 a VT2)

- VT1 – bod, kdy organismus nedokáže metabolicky zajistit dostatek E pouze aerobně a zapojuje se i anaerobní systém –
- VT2 – bod, od kdy je energie pro svaly převážně z glukózy, převážně anaerobním způsobem
 - Bod, kde se porušuje linearita O_2 a spotřeba roste exponenciálně, ale CO_2 se dál nezvyšuje

Spotřeba O₂ a CO₂ během zátěže (L/min)



Respirační adaptace

Zvýšení plicní ventilace při zatížení

Zvýšení plicní difuze během zatížení

Zvýšení spotřeby kyslíku během maximální zátěže

Snížení spotřeby kyslíku do relativně submaximálního zatížení (zlepšení ekonomiky pohybu)

Klidová spotřeba kyslíku se nemění

Klidová DF se snižuje



Posun prahů

- VT1
 - Vytrvalostní trénink na nízké a střední intenzitě (nepřevyšující VT2) posouvá VT1 směrem nahoru (např. ze 140 t/min na 150 t/min, případně z 60 % maxima na 70 % maxima)
- VT2
 - Trénink submaximální – maximální intenzity (kolem VT2 a vyšší) posouvá VT2 také nahoru (např. z 80 % maxima na 90-95 % maxima)



Ekonomika pohybu

Určuje se při konstantní rychlosti ze spotřeby kyslíku

Čím nižší spotřeba na dané rychlosti, tím lepší ekonomika

Vhodné porovnání intraindividuálně

Otázky k diskuzi

- Jaký je rozdíl mezi vnitřním (interním) a vnějším (externím) dýcháním?
- Jak je kyslík a oxid uhličitý transportován?
- Jaká je saturace krve za běžných podmínek a čím se může měnit?
- Jak je řízeno dýchání?

- „NĚCO NAVÍC“ – jak se lišila příčina úmrtí ve středověku oběšením pokud byl uzel oprátky vzadu nebo vepředu?

Dlouhodobý úkol

- Mýty a fakta (vysvětlit na čem je mýtus založen a jak je to doopravdy)
- Populárně naučné weby, sociální sítě,... (fyziologie, trénink,...)