



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

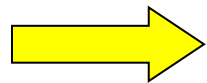
UKAZATELÉ ZATÍŽENÍ

David Zahradník, PhD.

Projekt: Zvyšování jazykových kompetencí pracovníků FSpS MU a inovace výuky v oblasti kinantropologie, reg.č.: CZ.1.07/2.2.00/15.0199

UKAZATELÉ ZATÍŽENÍ

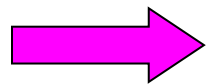
- Poskytují informace o stavu organismu v průběhu tréninkové činnosti
- Jsou senzitivní na změny velikosti zatížení



Tepová frekvence (TF, tep/min)



Aerobní výkon ($VO_2\text{max}$, ml/kg/min)



Aerobní kapacita (% $VO_2\text{max}$)



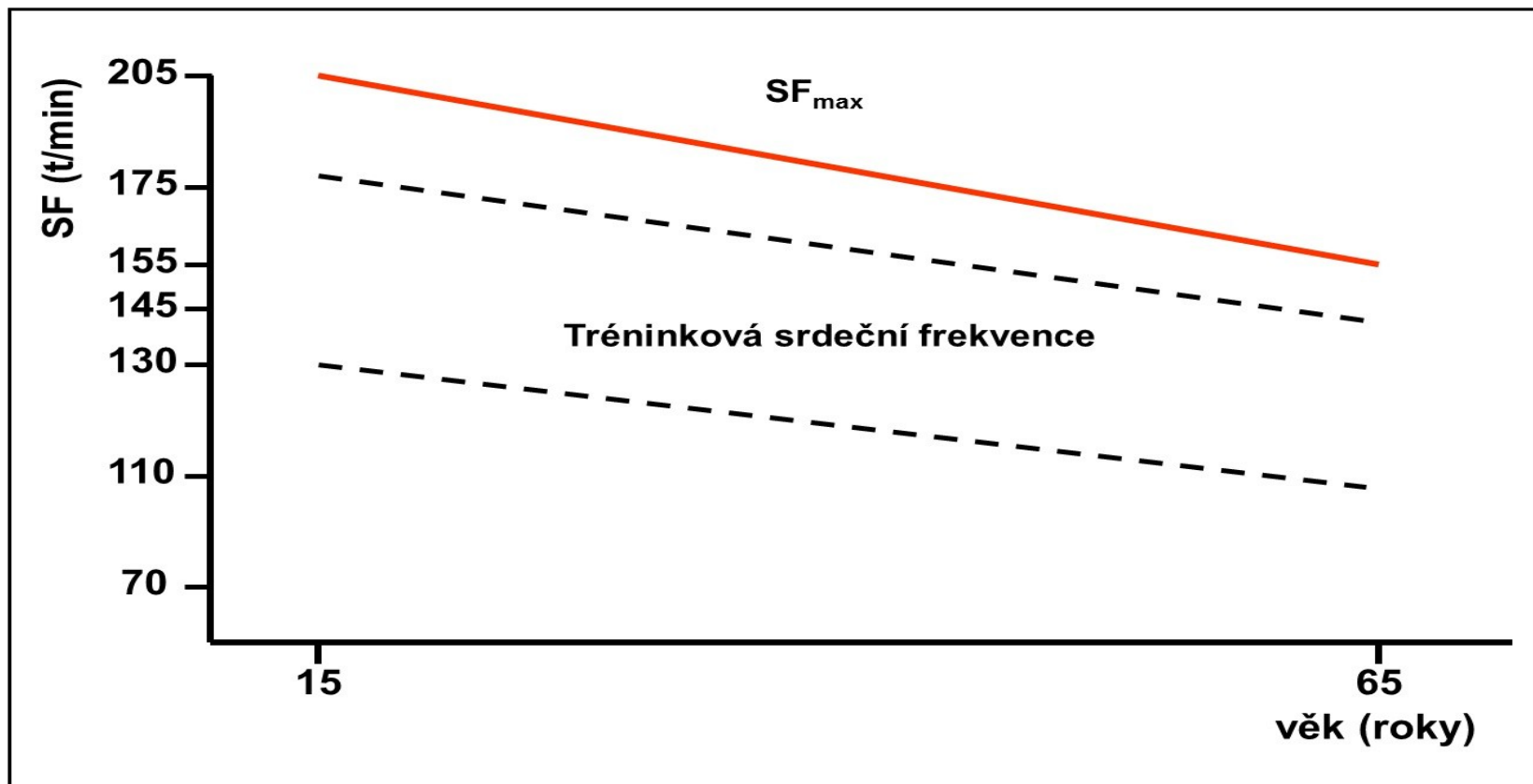
Laktát (kys.mléčná, mmol/l)

Respirační kvocient

TEPOVÁ FREKVENCE

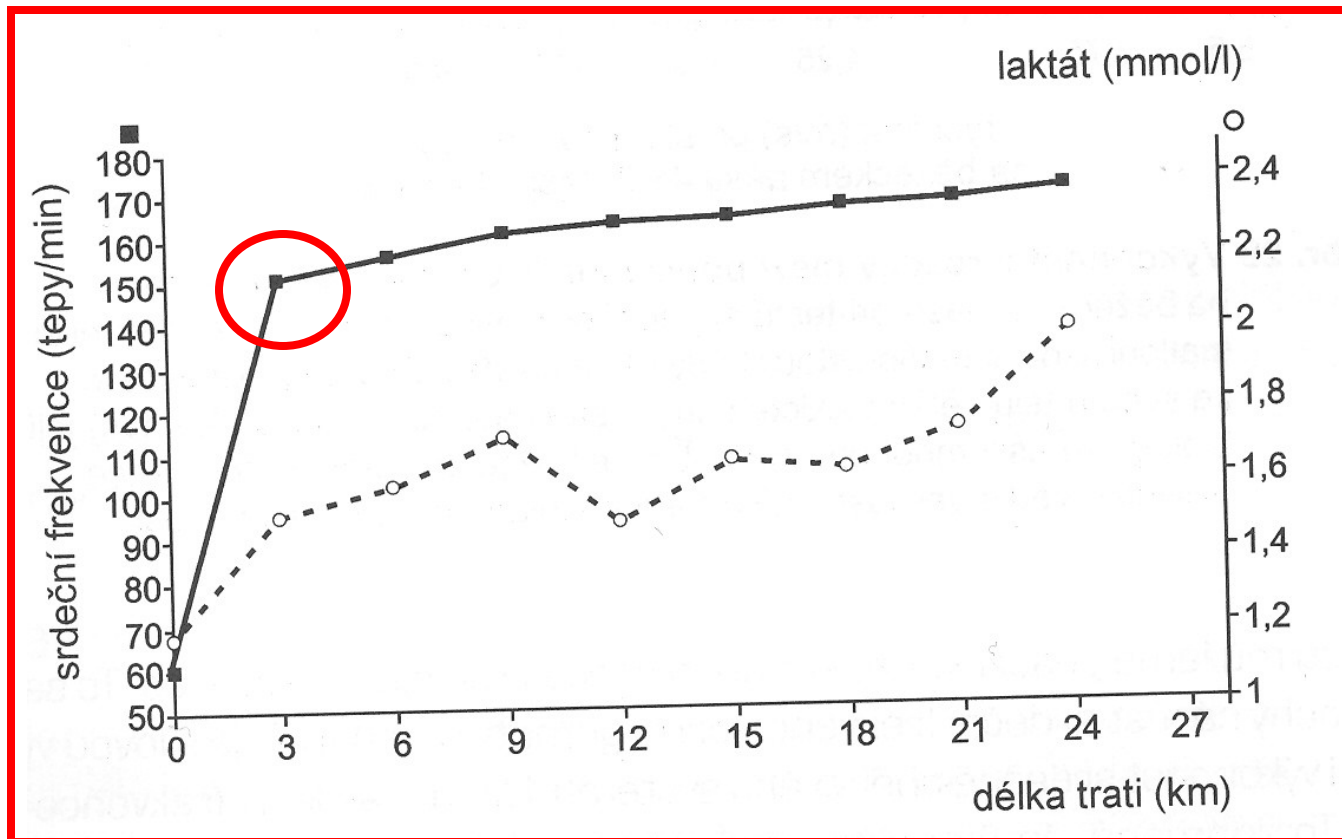
- TF ovlivňuje věk, kdy s přibývajícím věkem klesá

$$TF_{max} = 220 - \text{věk} \pm 15 \text{ tepů/min}$$



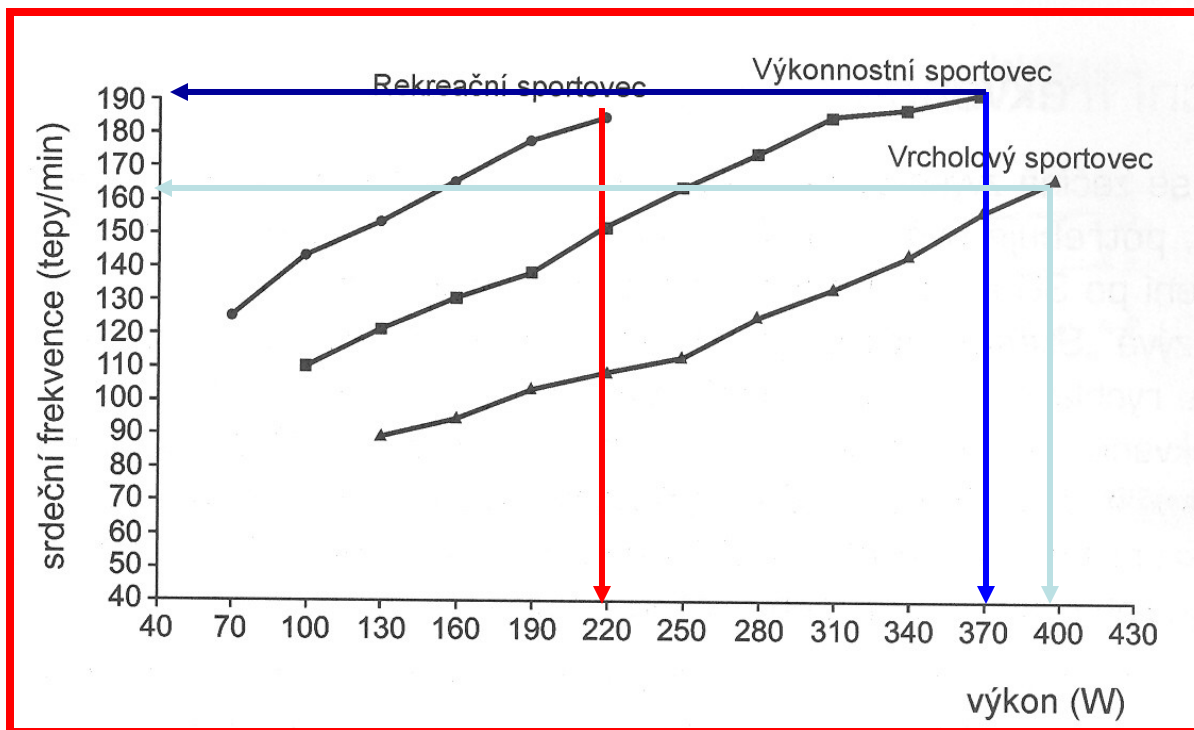
TEPOVÁ FREKVENCE

- TF se zvyšuje až k individuálně nejvyšší úrovni a pak už stoupá jen pozvolně při stejném zatížení



TEPOVÁ FREKVENCE

- Nárůst TF je u trénovaných osob pozvolnější



Netrénovaní

v klidu:

70tepů/min

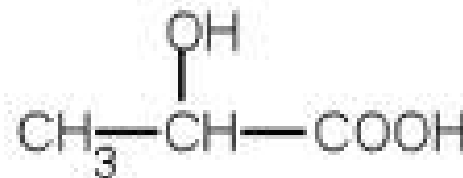
Trénovaní v

klidu:

30tepů/min

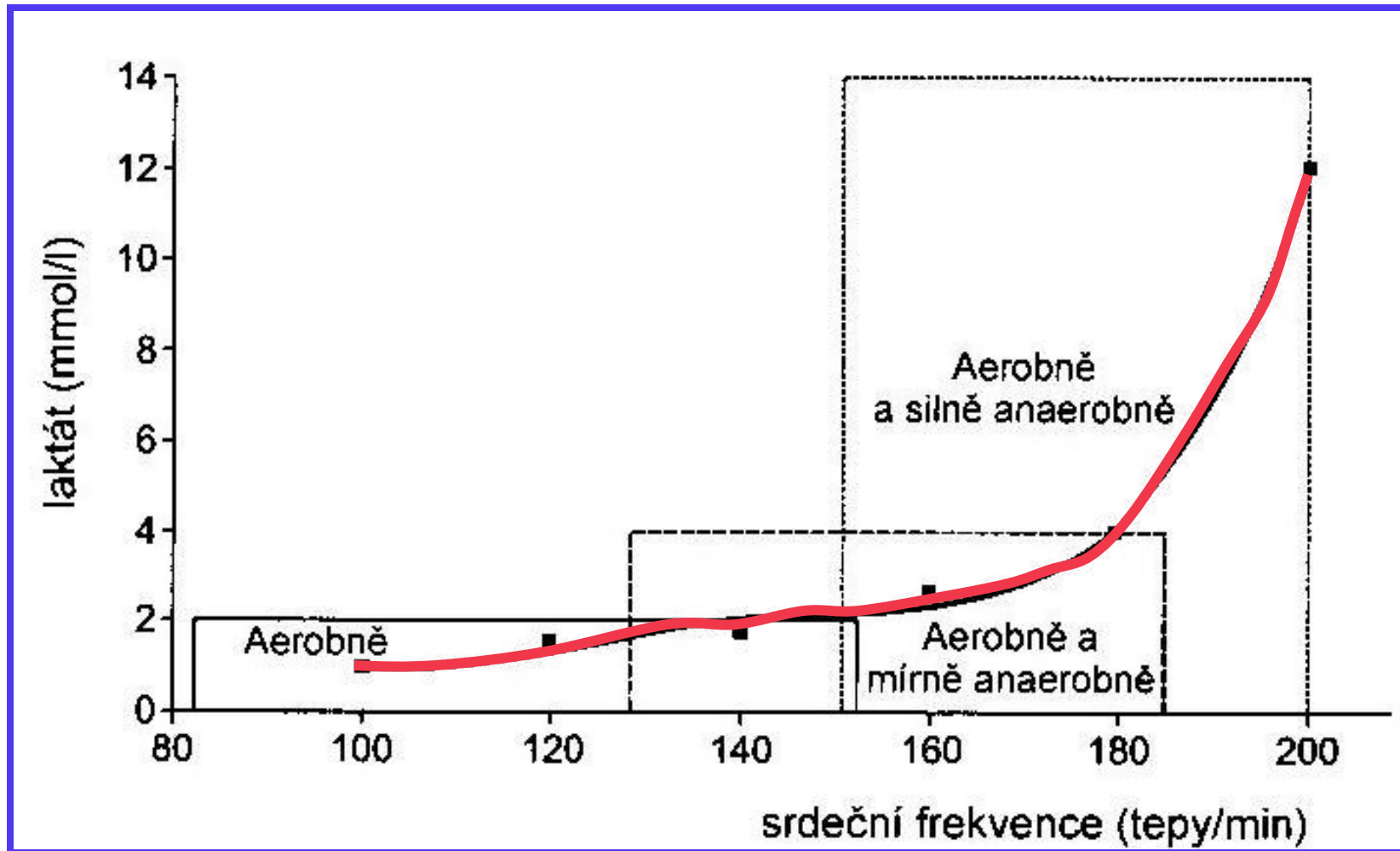
- Ženy mají vyšší TF než muži při stejném zatížení
- Děti mají vyšší TF než dospělí lidé
- Vlivem tréninku dochází ke zvětšování srdce (srdečního objemu)

LAKTÁT (kyselina mléčná)



- Normální koncentrace v krvi 0,5 -2, mmol/L
- Je substrátem potřebným pro glykolýzu
- Tvorba laktátu je vždy známkou přetížení aerobního získávání energie a nástupu anaerobního metabolismu
- Nadbytek vzniká při pohybové činnosti maximální a submaximální intenzity
- Nadbytek laktátu v krvi vždy souvisí s anaerobními procesy

Nárůst Laktátu v krvi při zvyšující se intenzitě zatížení



Na základě množství laktátu v krvi, které závisí na intenzitě pohybové činnosti můžeme odhadovat dominantní systém energetického krytí

Aerobní zatížení

<2mmol/l

Aerobně-anaerobní zatížení

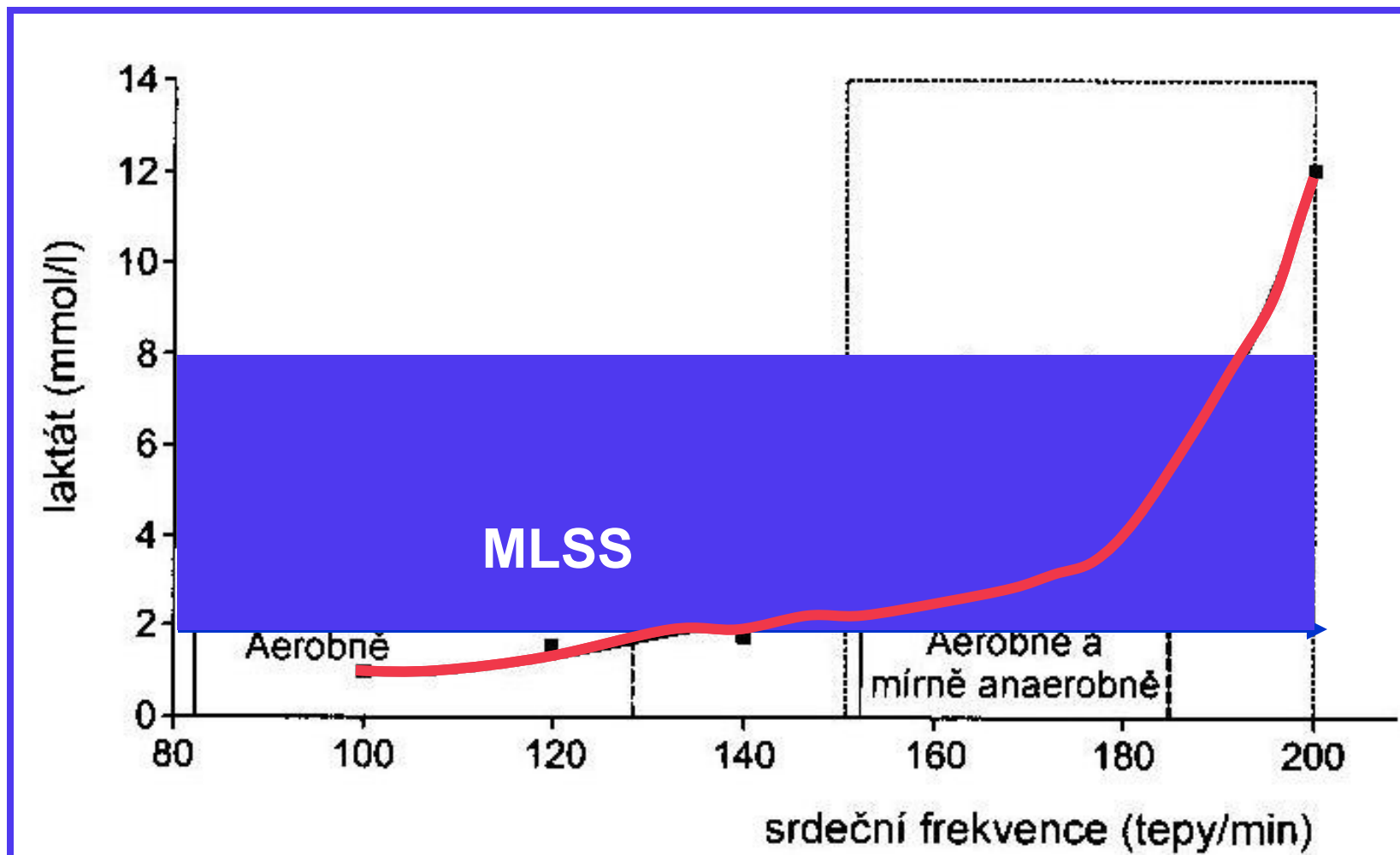
3 – 7 mmol/l

Anaerobní zatížení

>7 mmol/l



Maximální laktátový setrvalý stav (MLSS)



- Anaerobní práh tvorba a utilizace laktátu je v dynamické rovnováze. Úhrada energie je realizována aerobní i anaerobní cestou
- Maximální laktátový setrvalý stav (MLSS)
(hodnoty v intervalu 2 - 8 mmol/l)
- Důležité východisko pro přípravu sportovního tréninku

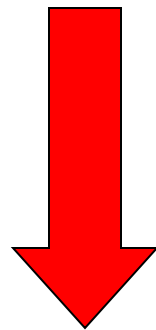
Aerobní výkon

Maximální spotřeba kyslíku ($\text{VO}_{2\text{max}}$) prezentuje schopnost maximálního aerobního využití energie při zatížení (ml/kg/min)

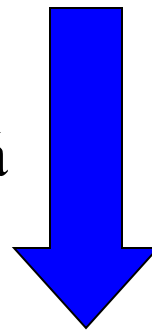
Průměrně (20 let): muži 45 ml/kg/min

ženy 35 ml/kg/min

Trénování: až 90 ml/kg/min (běh na lyžích)

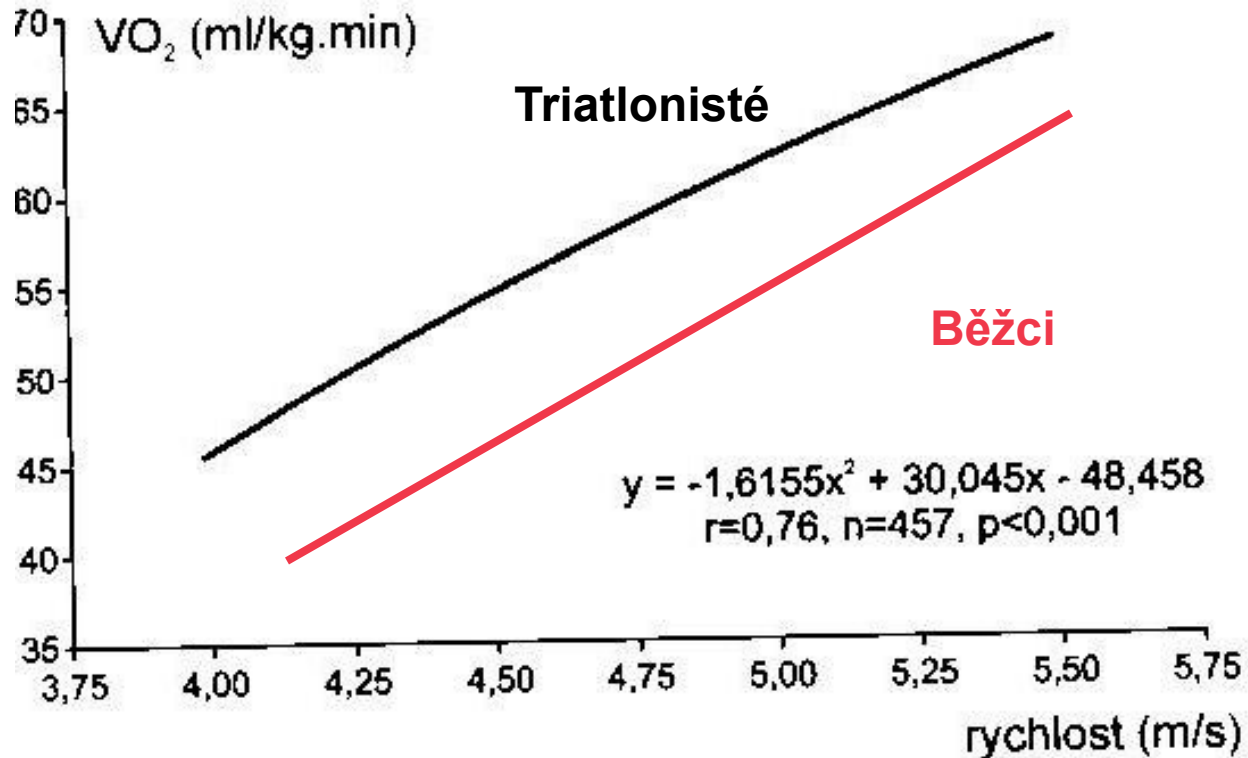


s věkem klesá



Aerobní kapacita

Aerobní kapacita (% VO_{2max}) jaká část z maximální spotřeby kyslíku je spotřebována za aerobního metabolismu (do laktátu 2 mmol/l)



Nižší spotřeba kyslíku = lepší ekonomika pohybu

Respirační kvocient

- Nejdůležitější faktor limitující výkon je dodávka energie a spotřeba kyslíku
- Respirační kvocient je poměr vyloučeného CO_2 a přijatého O_2

Respirační kvocient

1,0

0,9

0,8

0,7

Metabolismus

Sacharidy

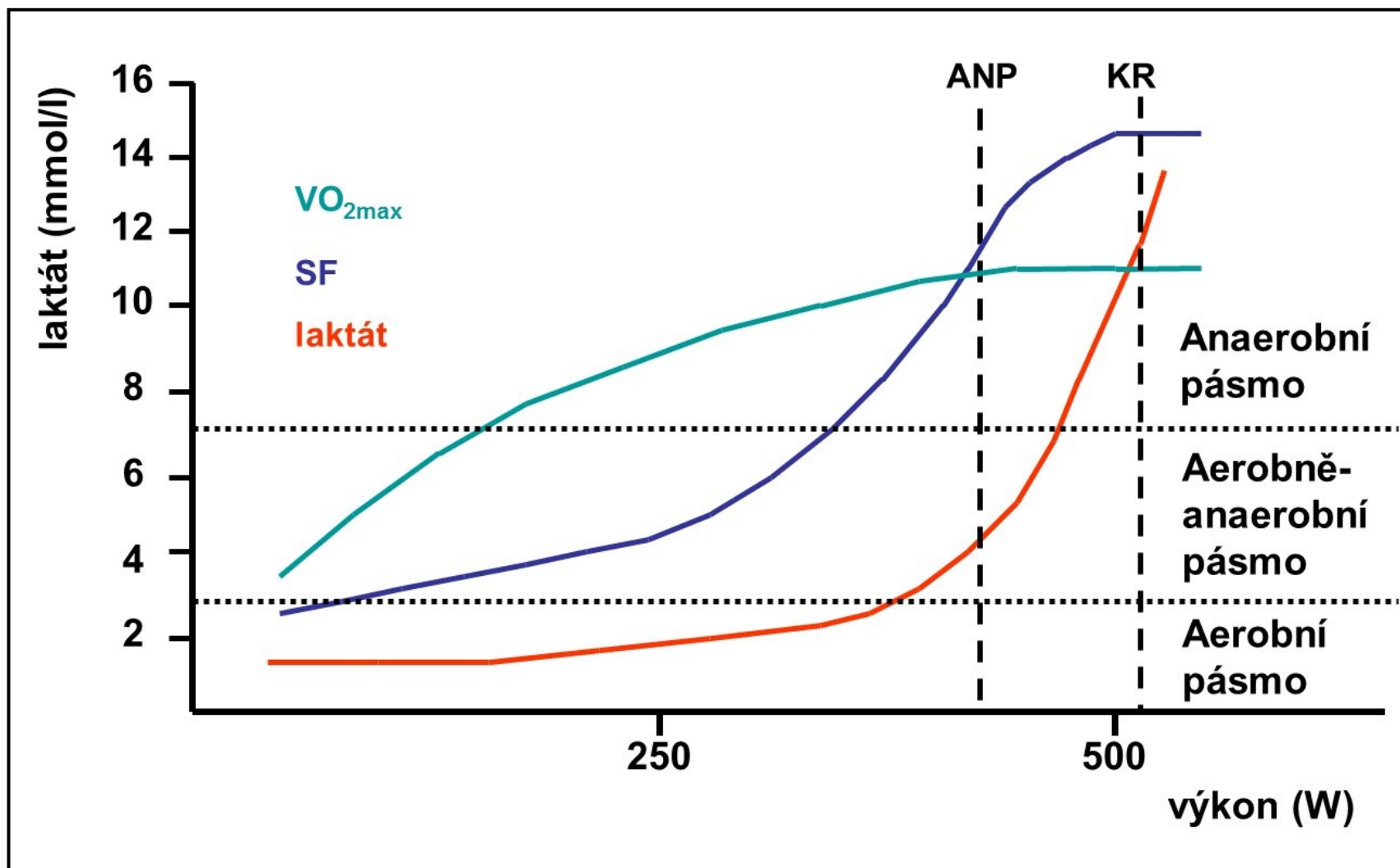
Sacharidy - tuky

Tuky – sacharidy

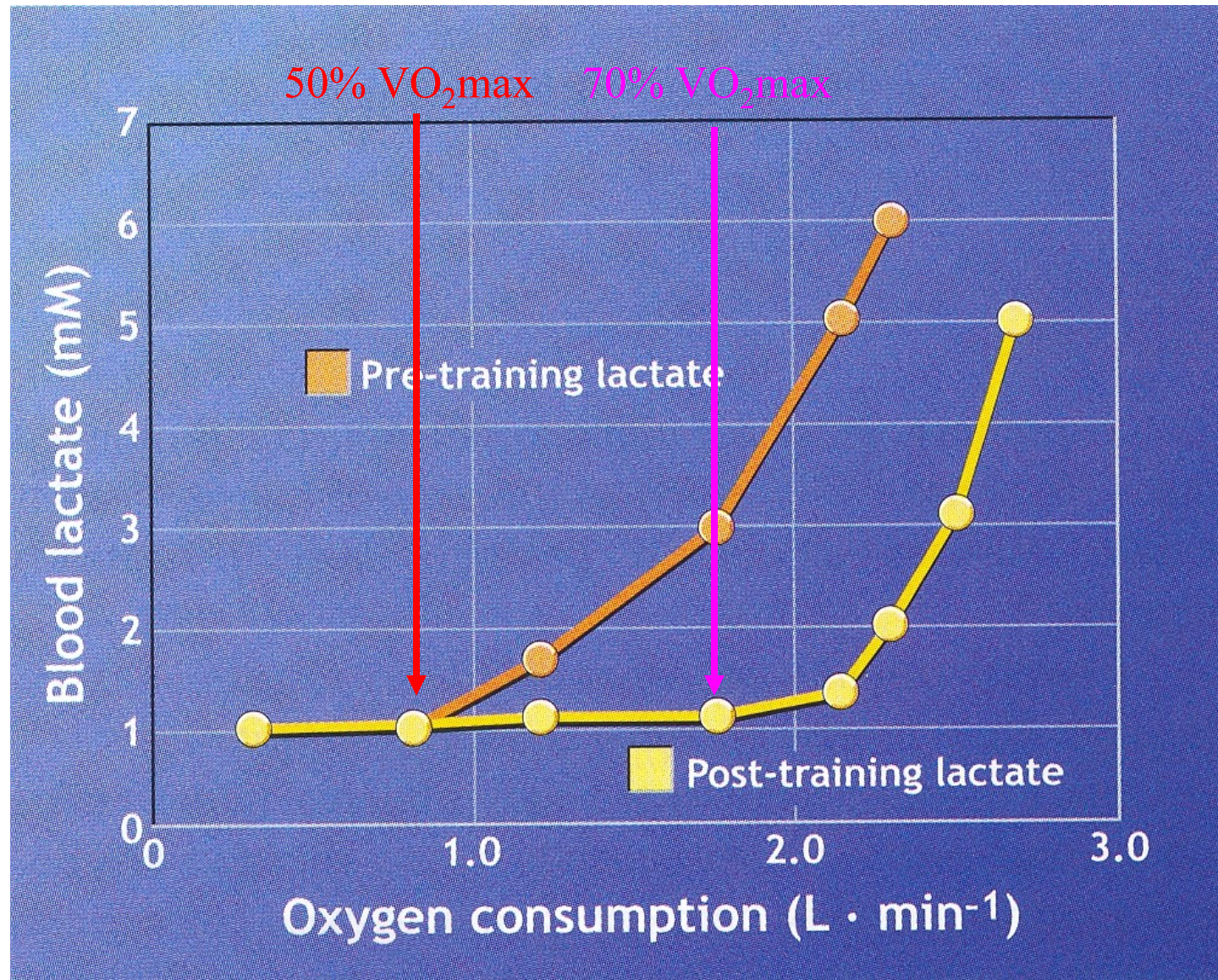
Tuky

Dynamika ukazatelů zatížení

Dynamika TF, VO_{2max} a Laktátu v průběhu zatížení

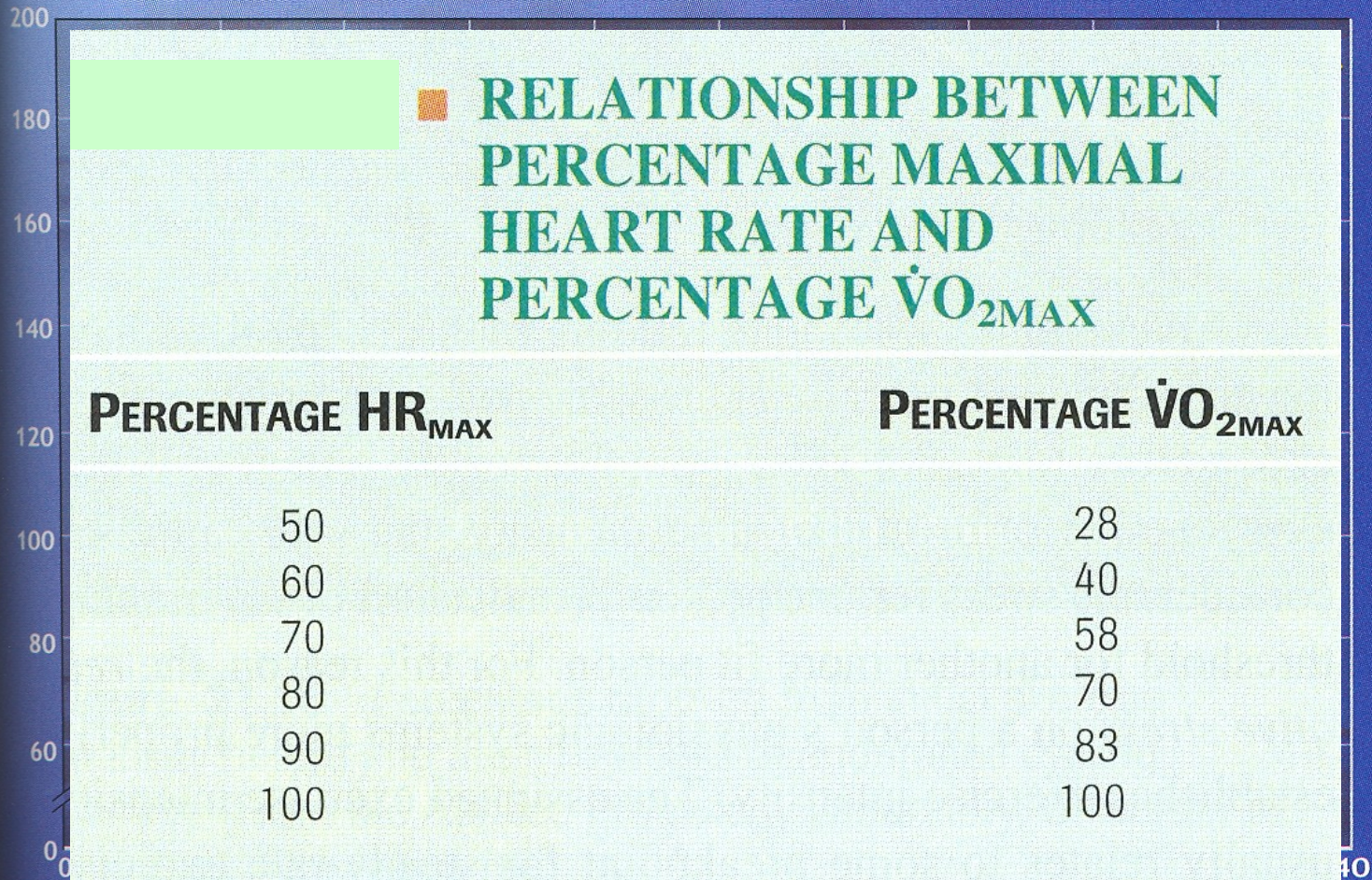


Rozdíl mezi trénovaným a netrénovaným člověkem



Vztah mezi Maximální spotřebou kyslíku a Tepovou frekvencí

HR



Oxygen consumption ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)

Spiroergometrie

| Parameter | Unit | Rest | AT | AT % Pred | AT % MAX | MAX | MAX % Pred | Pred. |
|----------------------|-----------------|-------------|------|-----------|----------|--------------|------------|-------------|
| Time | sec | 0:00 - 3:04 | 6:46 | - | - | 9:58 - 10:31 | - | - |
| Speed | km/h | 6.7 | 11.0 | - | 100 | 11.0 | - | - |
| Elev | % | 0.0 | 8.0 | - | 53 | 15.0 | - | - |
| Load | W | 101 | 373 | 149 | 70 | 531 | 212 | 251 |
| load/kg | W/kg | 0.00 | 0.00 | - | 0 | - | - | - |
| HR | beats/min | 119 | 176 | 92 | 93 | 190 | 99 | 191 |
| O ₂ Pulse | 100ml/(beat*kg) | 18.3 | 29.7 | 140 | 97 | 30.5 | 144 | 21.2 |
| Vo ₂ | l/min | 1.90 | 4.51 | 137 | 90 | 4.99 | 151 | 3.30 |
| Vo ₂ /kg | ml/(kg*min) | 22.1 | 52.4 | 125 | 90 | 58.1 | 138 | 42.1 |
| RER | - | 0.70 | 0.92 | 79 | 86 | 1.07 | 92 | 1.07 - 1.25 |
| VE | l/min | 36 | 101 | 79 | 75 | 135 | 106 | 128 |
| BR | l/min | 129.6 | 65.0 | - | 212 | 30.7 | - | > 15.0 |



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Děkuji za pozornost