



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

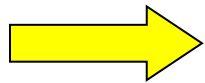
# UKAZATELÉ ZATÍŽENÍ

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

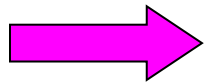
- Poskytují informace o stavu organismu v průběhu tréninkové činnosti
- Jsou senzitivní na změny velikosti zatížení



Tepová frekvence (TF, tep/min)



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



Aerobní kapacita (%  $VO_2\text{max}$ )



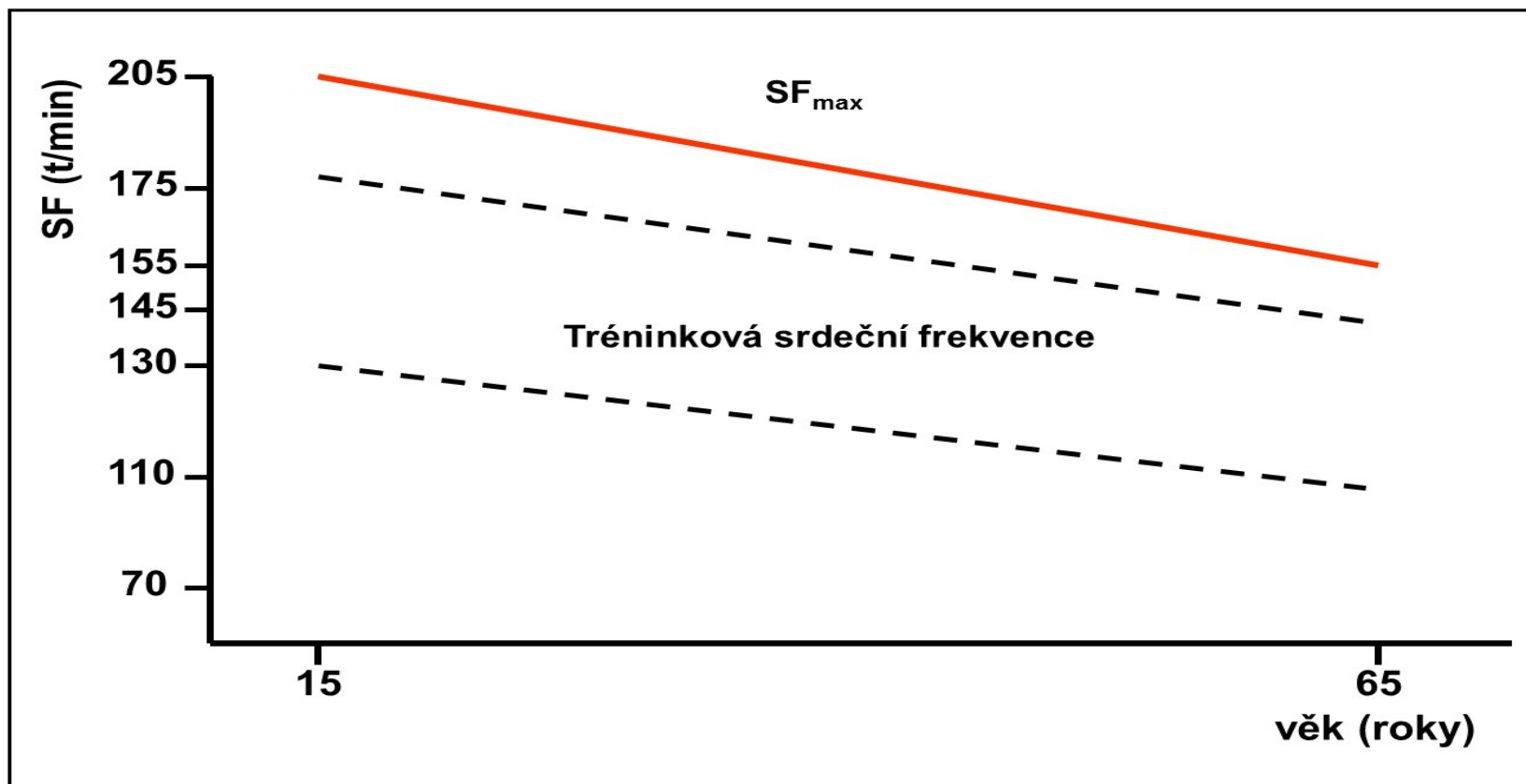
Laktát (kys.mléčná, mmol/l)

Respirační kvocient

# TEPOVÁ FREKVENCE

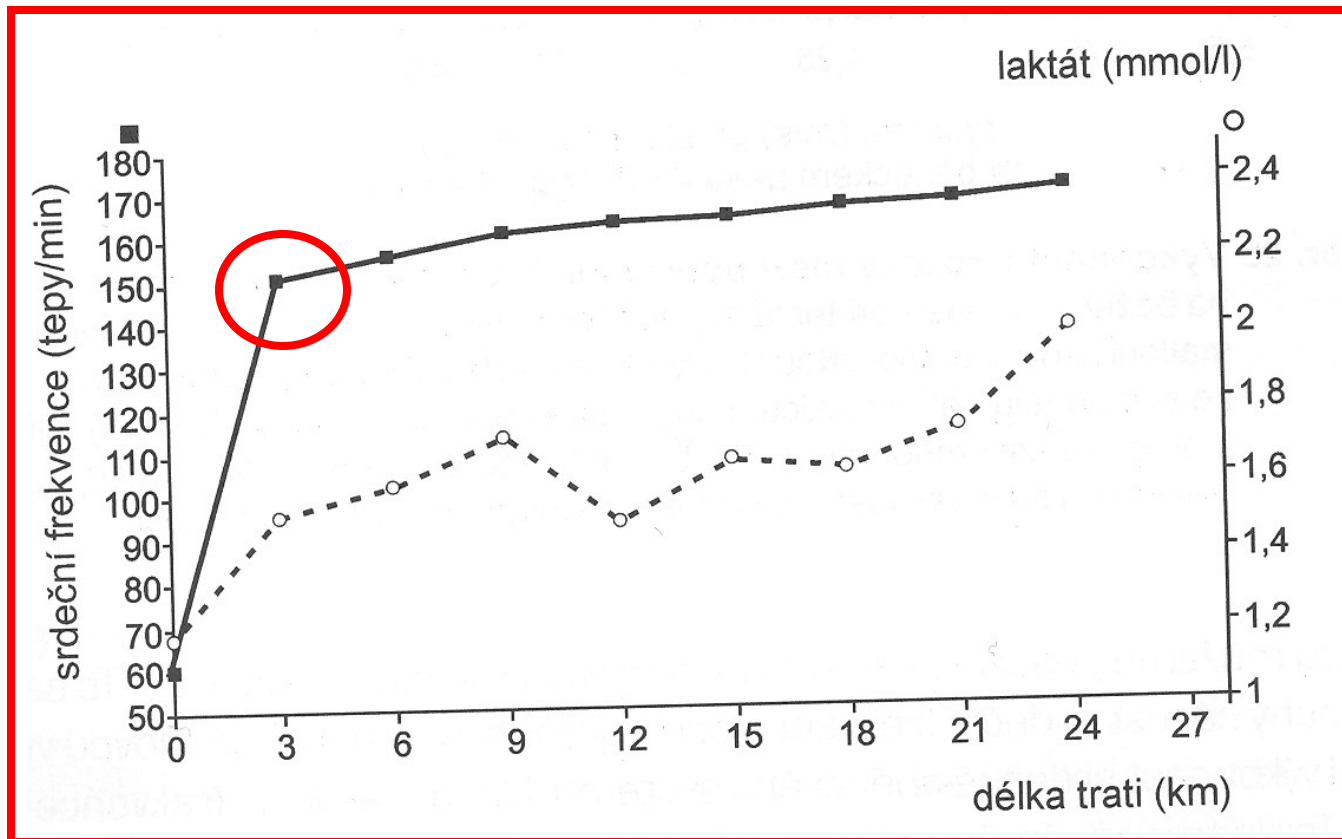
- TF ovlivňuje věk, kdy s přibývajícím věkem klesá

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



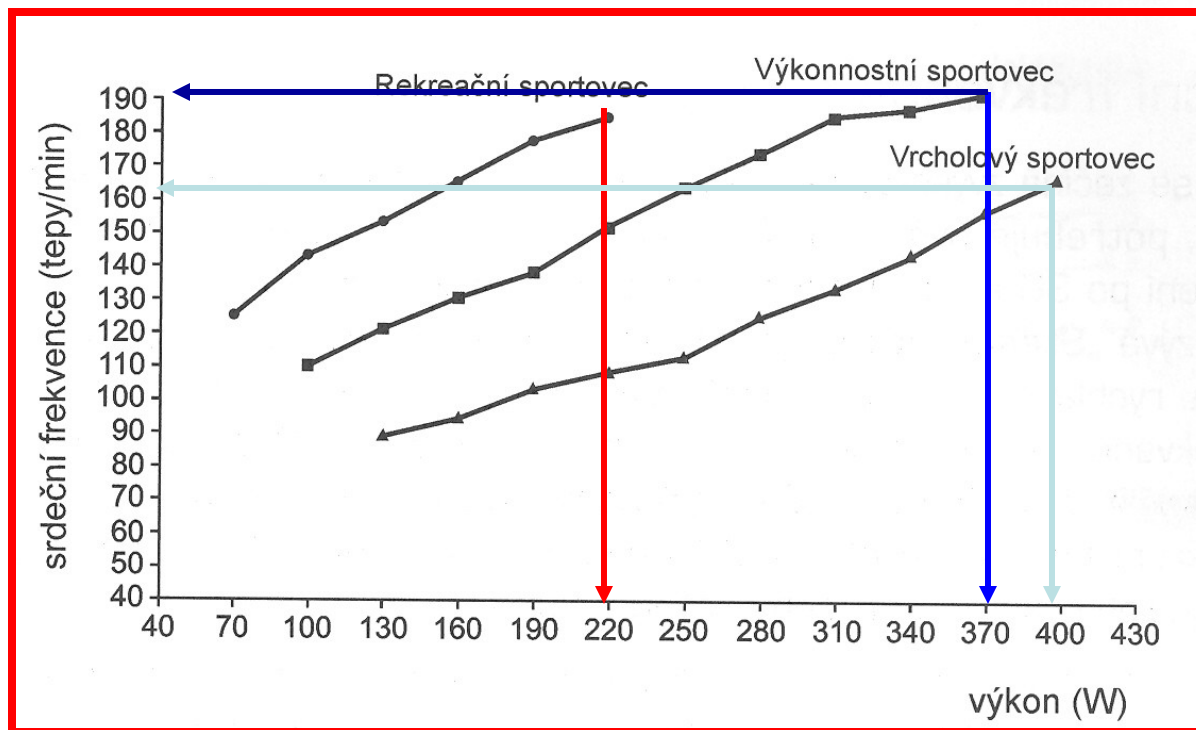
# TEPOVÁ FREKVENCE

- 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

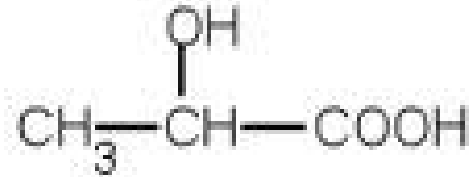
Trénovaní v

klidu:

30tepů/min

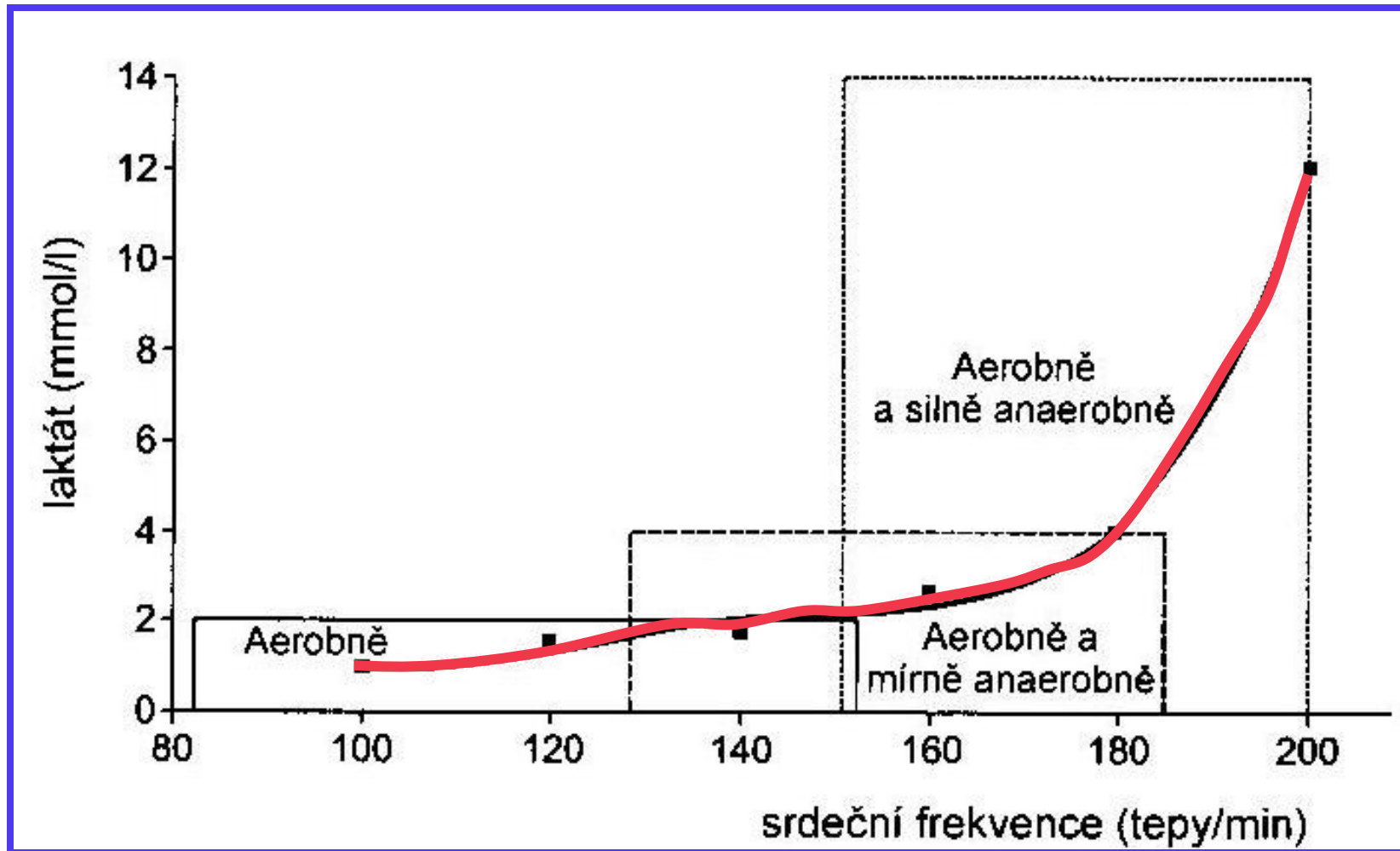
- Ženy mají vyšší TF než muži při stejném zatížení
- Děti mají vyšší TF než dospělí lidé
- Vlivem tréninku dochází ke zvětšování srdce (srdečního objemu)

## 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

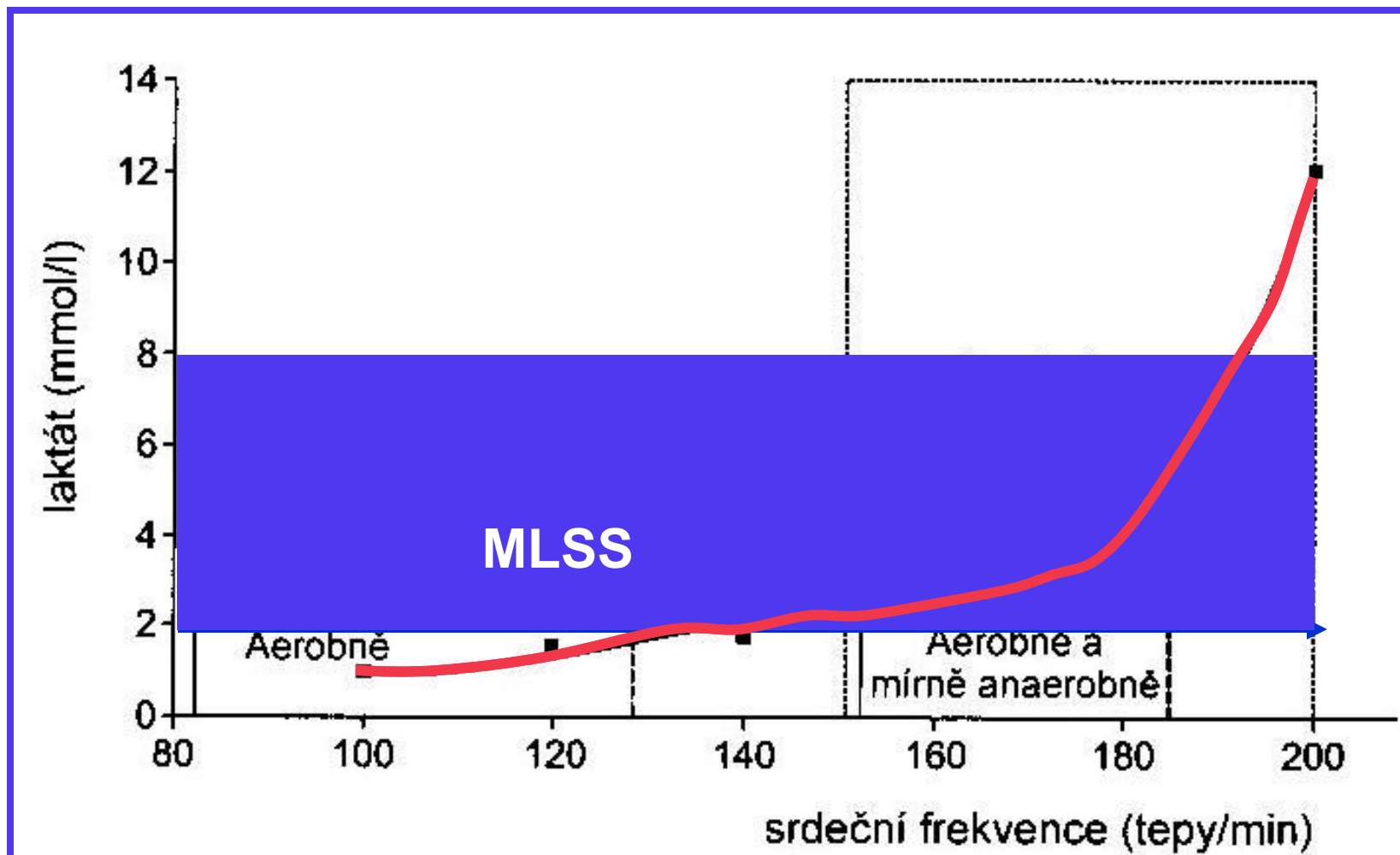
Anaerobní zatížení

>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

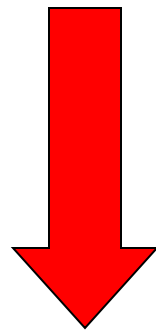
# Aerobní výkon

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

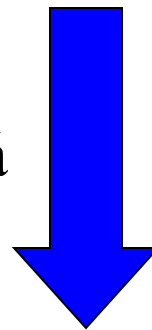
Průměrně (20 let): muži 45 ml/kg/min

ženy 35 ml/kg/min

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

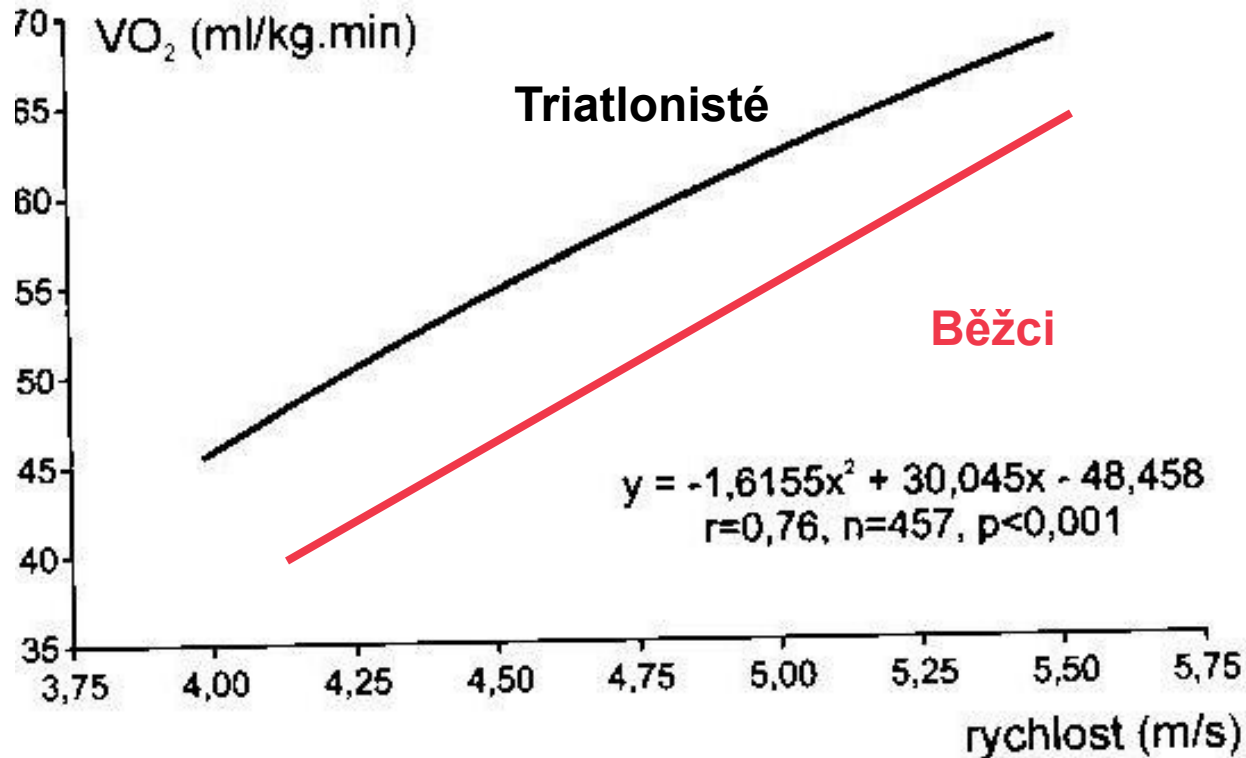


s věkem klesá



# 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  $\text{CO}_2$  a přijatého  $\text{O}_2$

## Respirační kvocient

1,0

0,9

0,8

0,7

## Metabolismus

Sacharidy

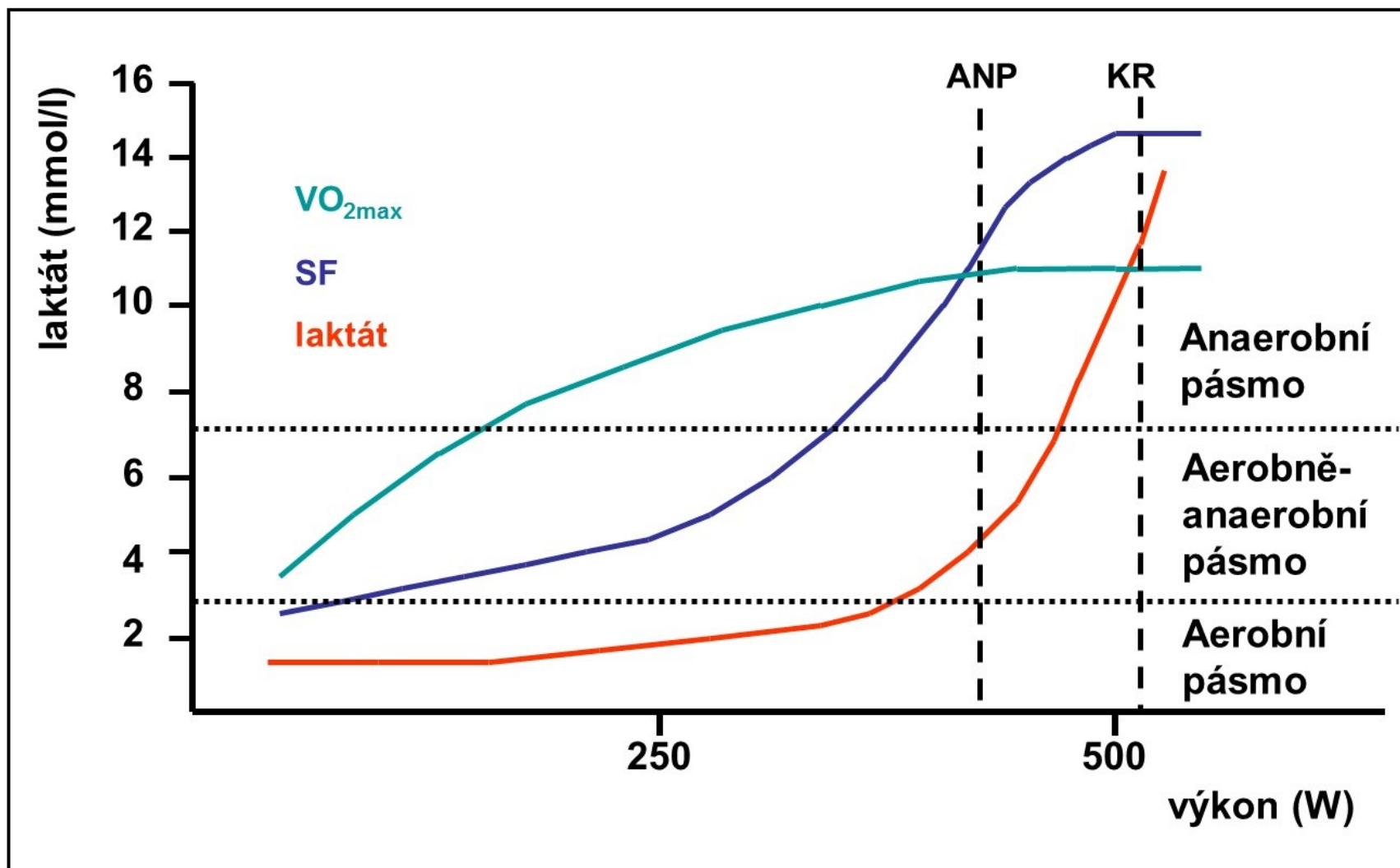
Sacharidy - tuky

Tuky – sacharidy

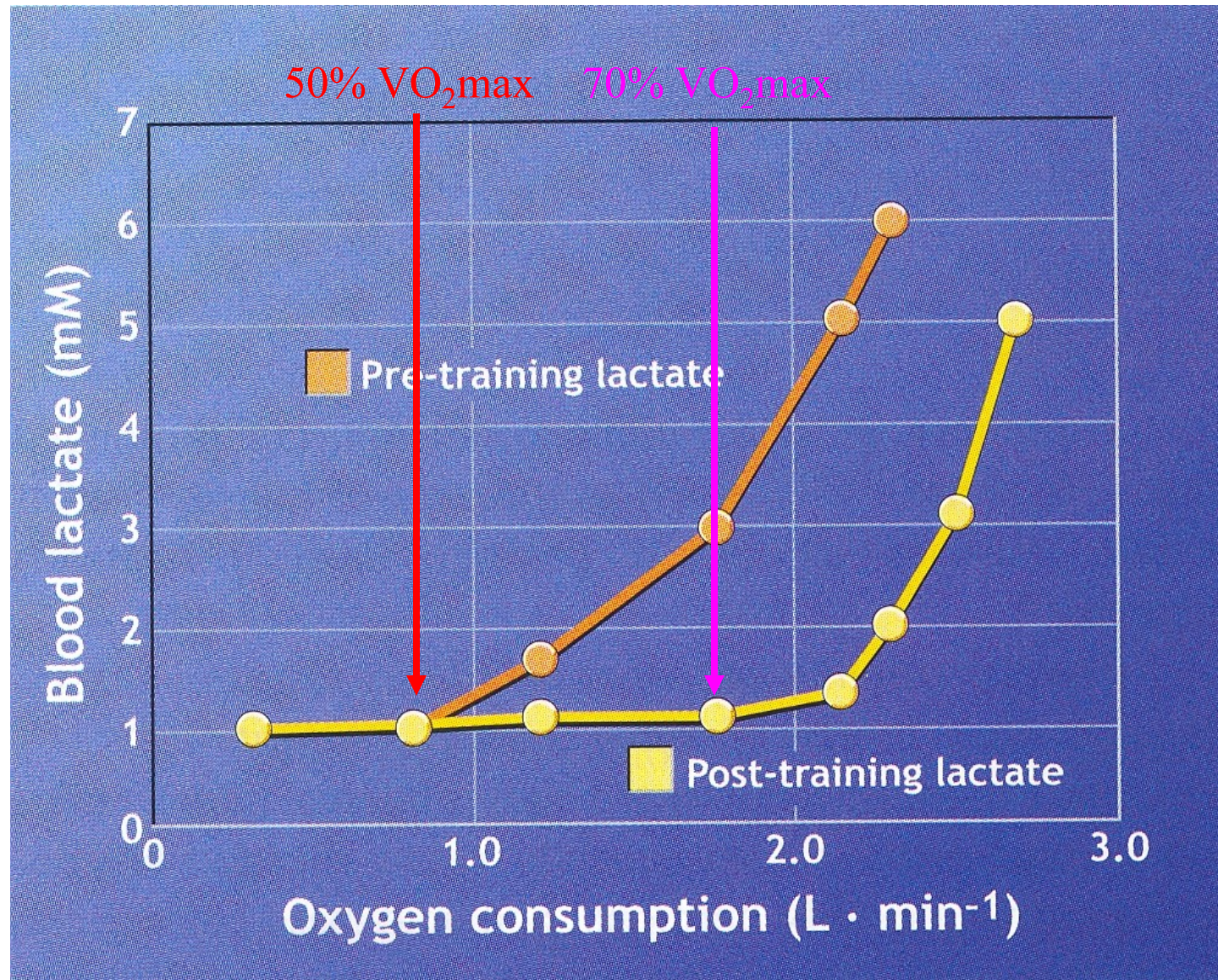
Tuky

# Dynamika ukazatelů zatížení

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

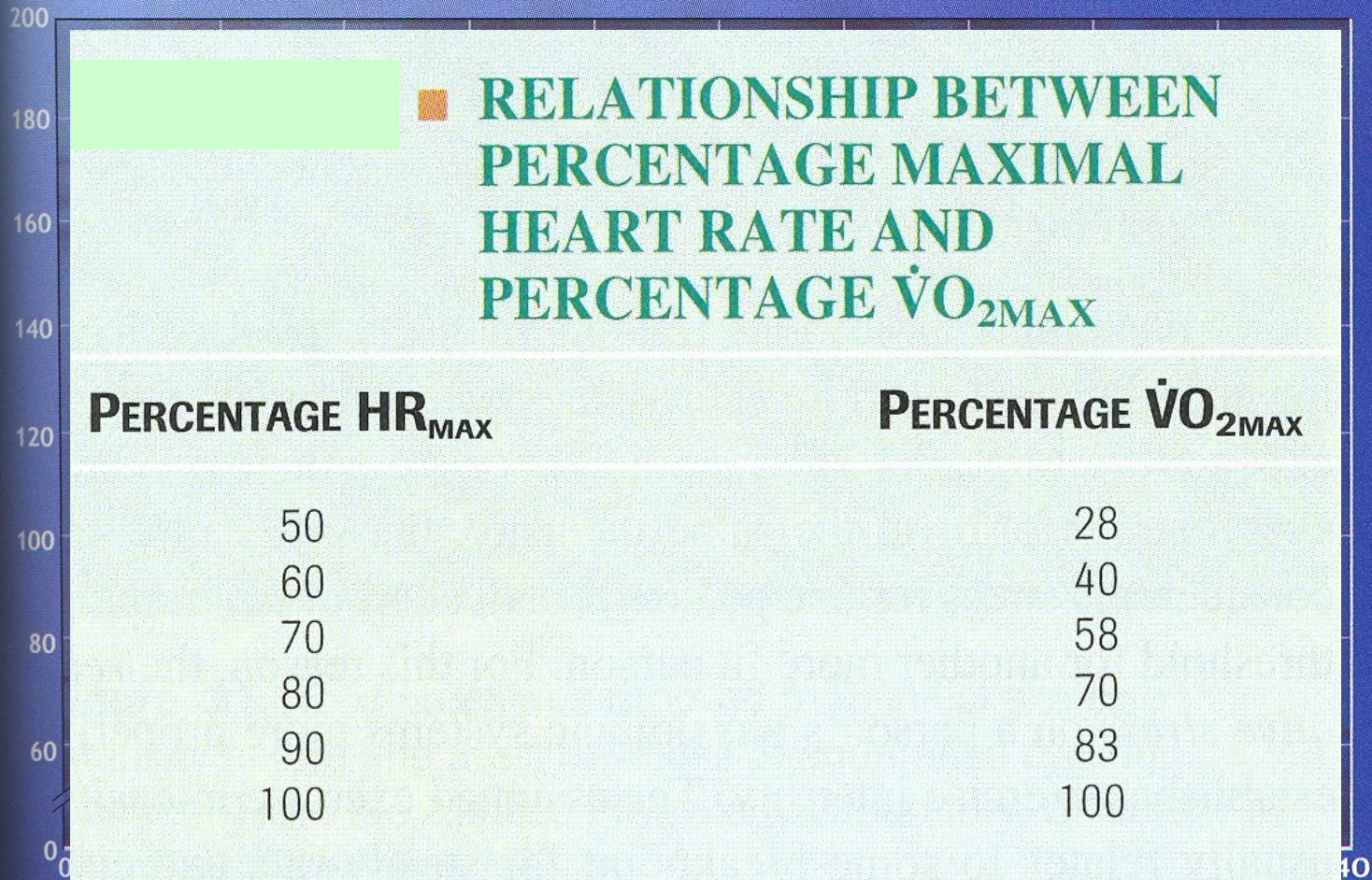


# Rozdíl mezi trénovaným a netrénovaným člověkem



# 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 <sub>2</sub> Pulse	100ml/(beat*kg)	18.3	29.7	140	97	30.5	144	21.2
Vo <sub>2</sub>	l/min	1.90	4.51	137	90	4.99	151	3.30
Vo <sub>2</sub> /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