

# PATOFYZIOLOGIE TĚLESNÉ ZÁTĚŽE

- základy preskripce programu PA
- energetické substráty při PA
- F. I. T.
- stav superkompenzace

Fyzioterapie 2013/2014

FSpS MU Brno

# **ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU**

## **1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)**

**Optimální přechod z relativního klidu do plného tréninkového zatížení  
a zpět**

### **ROZCVIČENÍ**

**postupné ↑ intenzity zatížení**

**40 až 60 % následné intenzity hlavní části cvičení**

### **Pozitivní účinky**

- Metabolické**
- Oběhové**
- Nervové**

# **ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU**

## **1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)**

### **ROZCVIČENÍ**

#### **Pozitivní účinky**

- přeladování ANS
- zrychlení kinetiky  $VO_2$
- ↓ počáteční deficit  $O_2$
- ↑ aktivita klíčových enzymů glykolýzy
- ↑ aerobní fosforylace
- změna krevních plynů
- ↑ prokrvení svalů
- ↑ kontraktilita svalových vláken
- ↑ pracovní účinnost
- prodloužení doby maximálního a supramaximálního výkonu
- oddálení vyčerpání

# **ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU**

## **1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)**

### **ROZCVIČENÍ** **Pozitivní účinky**

**zlepšení přívodu kyslíku do pracujícího svalu**



**šetření zásobních makroergních fosfátů**

**+**

**pokles produkce a hromadění laktátu**

**+**

**pokles kyslíkového deficitu**

**+**

**zvýšení pracovní účinnosti**

# ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU

## 1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)

### ROZCVIČENÍ

#### Pozitivní účinky

Lepší distribuce krve

=

lepší přísun kyslíku k pracujícím svalům

**Zvýšení svalové teploty** (→ „předehtátí“), závisí na

- intenzitě a trvání zátěže
- okolní teplotě vzduchu
- proudění vzduchu

Vzestup teploty svalu bez cvičení = malý efekt

Současné působení intenzivní zátěže a ohřátí svalu

=

výrazný vliv na kinetiku spotřeby kyslíku a na změny krevních plynů!

=

zvýšení elasticity pracujících svalů  
a tím snížení pravděpodobnosti jejich zranění

# ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU

## 1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)

### ROZCVIČENÍ Pozitivní účinky

Mobilizace většího počtu motorických jednotek



pokles zátěž připadající na jednu jednotku

=

šetří makroergní fosfáty

+

pokles rychlosti čerpání fosfátových zdrojů

**ROZCVIČENÍ NEJEFEKTIVNĚJŠÍ ZEJMÉNA  
PŘED INTENZIVNÍM CVIČENÍM NEBO SPORTOVNÍM TRÉNINKEM**

# ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU

## 1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)

### ZKLIDNĚNÍ (COOL DOWN)

postupné ↓ intenzity zatížení

- Zabránění prudkým změnám aktivity obou větví ANS (*snížení prokrvení periferních tkání a poruchami srdečního rytmu, atd.*)
- Urychlené vyplavení látek vzniklých při intenzivním svalovém metabolismu z míst svého vzniku do krevního oběhu
- Pozvolné přeladění psychiky (*pozitivní vnímání zvýšené produkce endorfinů a enkefalinů*)

### PROTAŽENÍ NEJDŮLEŽITĚJŠÍCH SVALŮ

- udržení pružnosti
- zlepšovat výkonnost pohybového systému

Nedostatečná pružnost a snížená kloubní pohyblivost  
= příčina

- bolestí
- zranění
- snížené schopnosti svalové adaptace (↓ trénovatelnost svalů)

# ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU

## 1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění) DYNAMICKÉ PROTAHOVACÍ CVIČENÍ

Švihová cvičení v podobě hmitů  
(*např. hmitání v předklonu nebo v upažení*)

vyvolává tzv. napínací reflex  
= svalový stah působící jako ochrana kloubu proti intenzivním pohybům  
v krajní poloze

**VÝRAZNĚ SNIŽUJE EFEKTIVITU CVIČENÍ**





# ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRESKRIPCE PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY NEBO SPORTOVNÍHO TRÉNINKU

1. Okrajové části cvičení nebo tréninku (rozcvičení a uklidnění)

## DYNAMICKÉ PROTAHOVACÍ CVIČENÍ

Má-li být dynamické cvičení účinné



velký počet opakování (až 50krát)

Navíc vyžaduje i předchozí důkladné prokrvení svalů

**Proto se vůbec nehodí pro rozcvičení před hlavní částí cvičení**

Pro uvedené nevýhody pro kondiční a zdravotní cvičení

**DYNAMICKÉ ROZCVIČENÍ NEDOPORUČUJEME  
A VO**



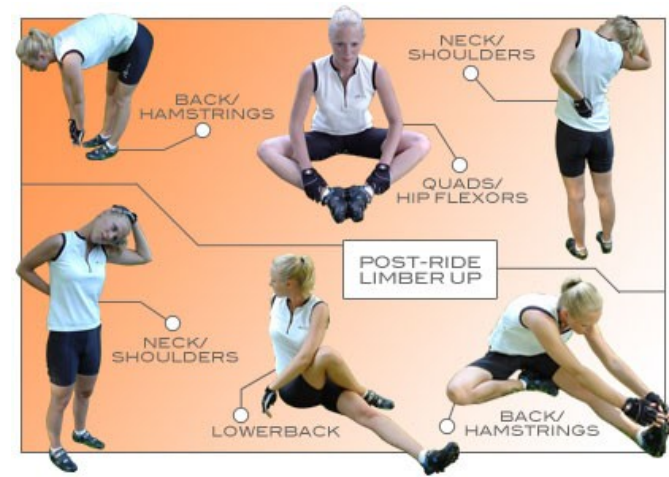
# Statické protahovací cvičení (strečink)

Bezpečnější a účinnější!

Podstata - **setrvání v dosažené poloze protaženého svalu**  
„**strečink**“ - „stretch“ - natažení nebo napínání

## Obecné principy strečinku:

1. Před strečinkem svaly mírně zahřejeme pohybem s nízkou intenzitou!
2. Protahování provádíme pomalu a v krajní poloze setrváváme 10 až 30 sekund v klidu bez hmitání nebo opakovaných pokusů protahování zvětšit!
3. Vědomě se snažíme snižovat napětí v protahované skupině svalů!
4. Strečink nesmí vyvolat bolest, ale pouze pocit svalového napětí (aby nebyl aktivován napínací reflex)!
5. Cvičení synchronizujeme s dechem – v žádném případě nezadržujeme při strečinku dech! Při protahování svalu dvakrát až třikrát provedeme klidný nádech a výdech, potom se zhluboka a pomalu nadechneme a v krajní poloze pomalu vydechujeme. Tím se zvýší uvolnění svalů a zmenší se obtížnost cvičení.
6. Mezi cviky uděláme krátkou přestávku 10 až 15 sekund!
7. Cviky několikrát opakujeme!

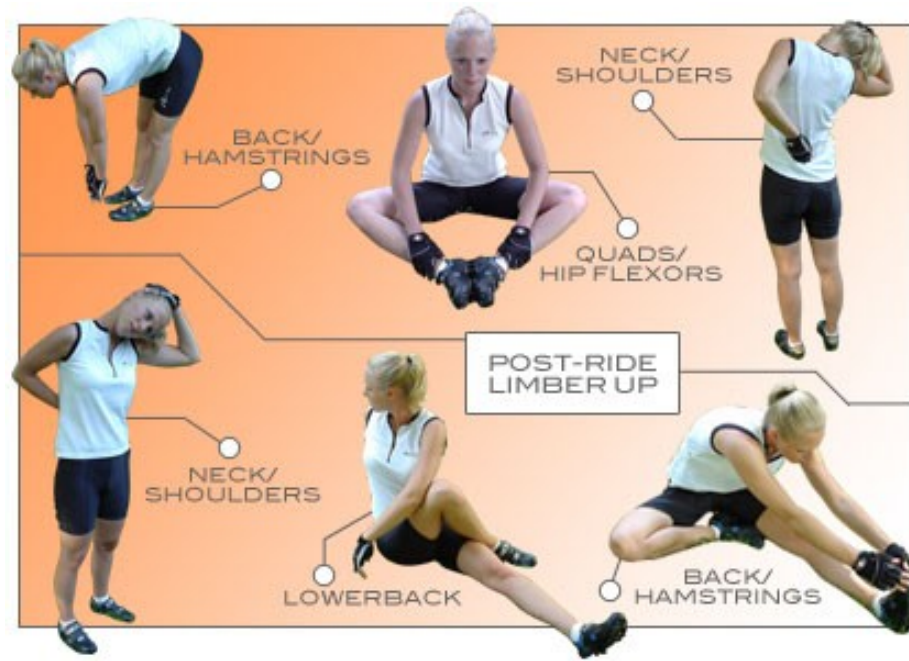


## Statické protahovací cvičení (strečink)

Řada modifikací strečinkových cvičení  
**sady protahovacích cvičení**  
které je možné zařadit do rozcvičení i zklidnění.

Soustředte se zejména na cviky, které vám nejdou,  
tyto cviky **několikrát denně opakujte.**

Již za **několik dnů** pokrok  
a míra **zkrácení svalových skupin se zmenší**

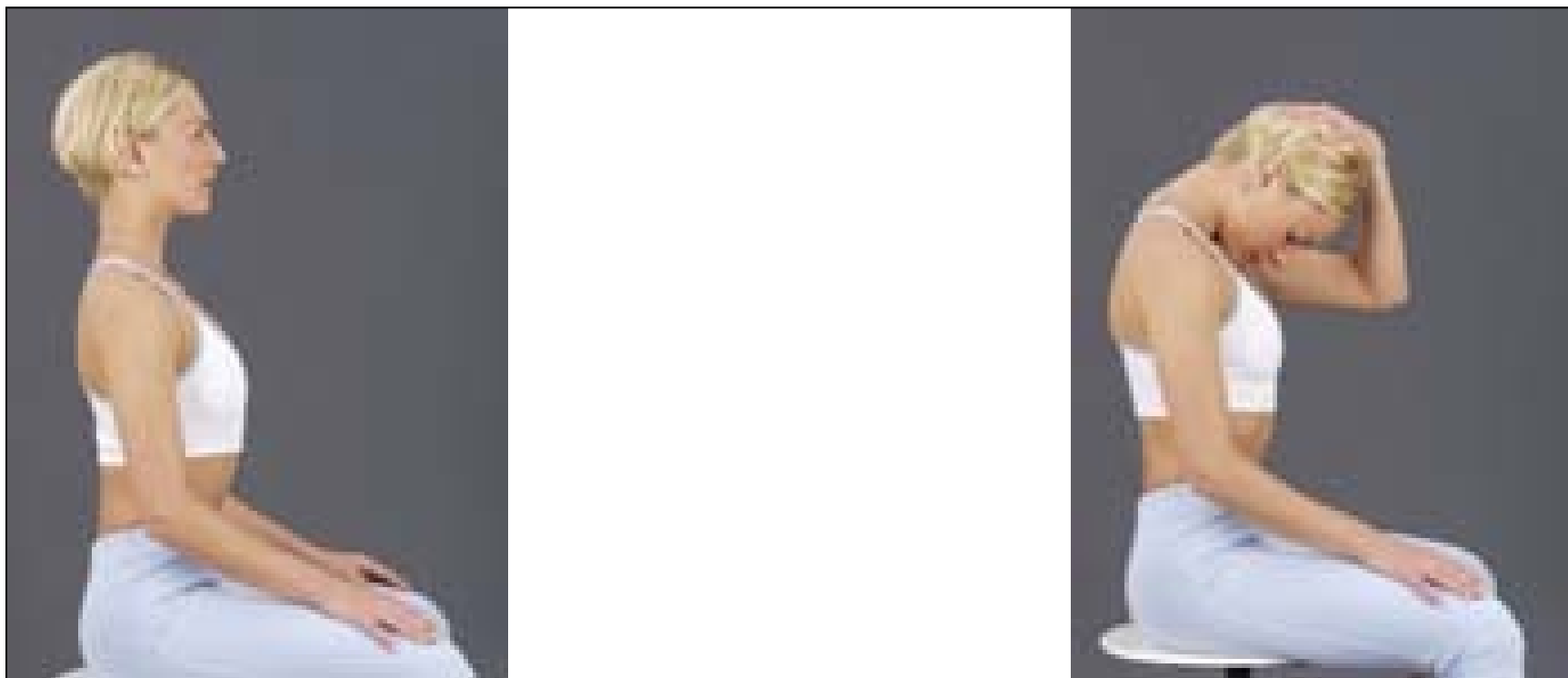


Cvik protahující svaly v oblasti krčního úseku páteře,  
sval trapézový a vzpřimovač trupu.

V sedu na židli (*obrázek vlevo*) položte dlaň na temeno hlavy  
a mírným tahem předkloňte hlavu (*obrázek vpravo*).

Brada směřuje do hrdelní jamky.

Předklon musí být proveden velmi pomalu, do pocitu „mírného tahu“,  
nesmí bolet.



# Statické protahovací cvičení (strečink)

## sady protahovacích cvičení



atd. atd. atd. atd. atd.

# Kontrolní otázky

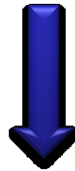
1. Jaký význam má protahovací cvičení?
2. Které cviky zařazujeme na začátek protahovací části tréninku?
3. Jak se liší dynamické a statické protahování?
4. Vyjmenujte obecné zásady strečinku.

# **HLAVNÍ ČÁST CVIČENÍ**

## **VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ**

### **NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK**

- nepřetržité (kontinuální) cvičení
- přerušovaného (intermitentního) cvičení



**vytrvalostní charakter**



**zvýšení aerobní kapacity**  
**pozitivní vliv na zdraví člověka**

# VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

## INTENZITA ZATÍŽENÍ

efektivita cvičení + rizika s nimi spojenými nejdůležitější

=

**!!! NEJDŮLEŽITĚJŠÍ !!!**

Rozdílné názory (cvičení, ne trénink)

???

???

vyšší intenzita zatížení blíží se ventilačnímu prahu

???

nižší intenzitu + větší objem (trvání) pohybové aktivity



# VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

## INTENZITA ZATÍŽENÍ

### PŘÍLIŠ VYSOKÁ INTENZITA ZATÍŽENÍ

- zvyšuje možnost zranění nebo jiného zdravotního poškození

**!!! Největší riziko !!!**

**na zátěž neadaptované srdce a neadaptovaný pohybový systém**

**Riziko stoupá**

- s věkem člověka
- s dobou, po kterou nebyl fyzicky aktivní
- s nadměrnou hmotností (*zvyšuje zatížení svalů a kloubů trupu a dolních končetin*)

# VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

## INTENZITA ZATÍŽENÍ PŘÍLIŠ A TRVALE NÍZKÁ INTENZITA ZATÍŽENÍ



efektivita cvičení klesá



z hlediska pozitivního ovlivňování zdravotního stavu nemá smysl



**ZKLAMÁNÍ, ZTRÁTA DŮVĚRY V ÚČINNOST CVIČENÍ, VYHLEDÁVÁNÍ JINÝCH CEST**

### **Prliš vysoká i prliš nizká intenzita zatizeni**

- snižují dlouhodobou adherenci ke cvičení (!!!)
- snižují primárně i sekundárně preventivní efekty cvičení pro zdraví

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ

**VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Měření  $VO_2$**

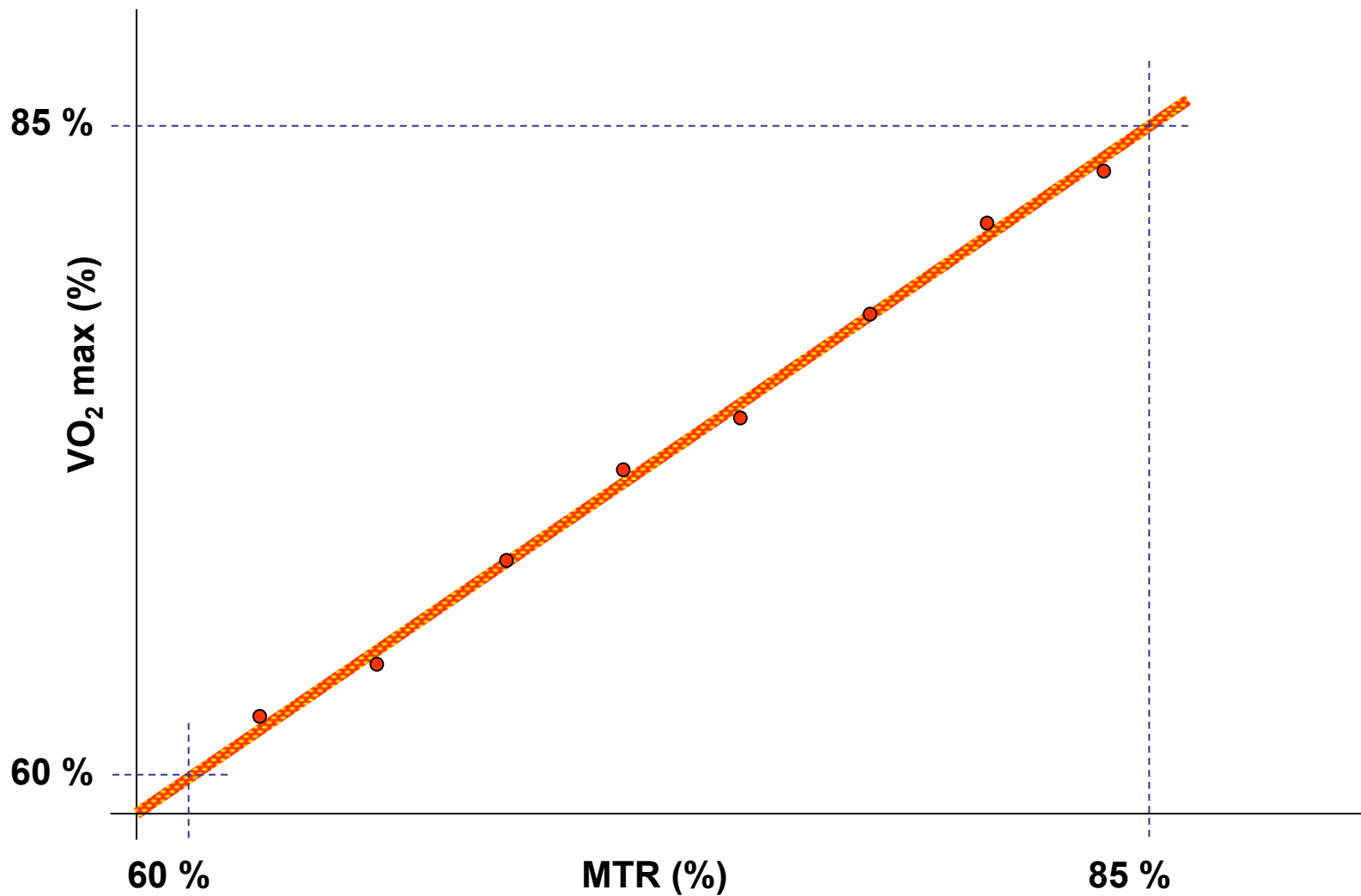
**(nepřesnější vyjádření metabolického zatížení)**

**se v praxi nepoužívá**

*(technické problémy a vysoká pořizovací cena mobilního plynového analyzátoru)*

**Vzestup  $VO_2$  a SF probíhá v použitelném rozsahu lineárně**

**% MTR  $\dot{=}$  % VO<sub>2</sub> max  
(60 – 85 %)**



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ

## VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Vzestup  $VO_2$  a SF probíhá v použitelném rozsahu lineárně  
Měření SF je poměrně snadné



intenzita zatížení pomocí zatížení krevního oběhu

**!!! Pozor !!!**

- léky měnící SF (*např. beta-blokátory*)
- autonomní chronotropní inkompetenci sinoatriálního uzlu (*neschopnost dosáhnout 70 – 85 % věkově predikované SF max*)

Proto pro posouzení optimálního zatížení naprosto nezbytné

**ZÁTĚŽOVÉ VYŠETŘENÍ**



**UMOŽNÍ NASTAVIT ÚČINNOU INTENZITU  
I ZA PODMÍNEK ZMĚNĚNÉ MAXIMÁLNÍ TEPOVÉ REZERVY**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

??? % SF max ???

Nemožné nebo absurdní hodnoty  
např. při SF max = 200 tepů.min<sup>-1</sup>  
zatížení na úrovni 5 % nebo 10 %  
= SF 10 nebo 20 tepů.min<sup>-1</sup>

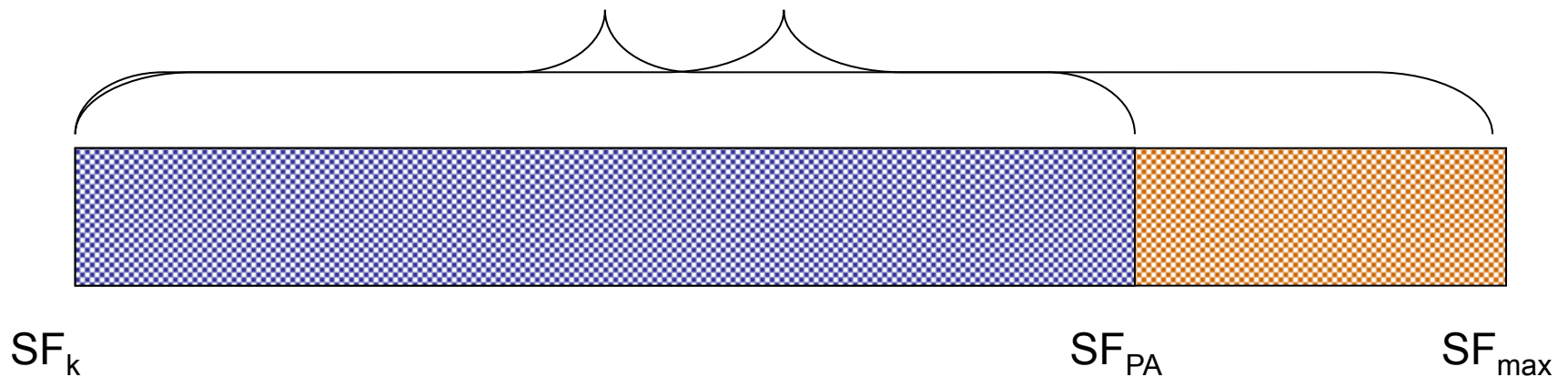
???

**!!! Relativní využití maximální tepové rezervy (MTR) !!!**

- $MTR = SF_{max} - SF_k$
- $MTR (\%) = (SF_{PA} - SF_k) / (SF_{max} - SF_k) \cdot 100$

%

$$\frac{SF_{PA} - SF_k}{SF_{max} - SF_k}$$



$SF_k$

$SF_{PA}$

$SF_{max}$



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

**!!! Relativní využití maximální tepové rezervy (MTR) !!!**

$$\text{MTR (\%)} = (\text{SF}_{\text{PA}} - \text{SF}_{\text{k}}) / (\text{SF}_{\text{max}} - \text{SF}_{\text{k}}) \cdot 100$$

$$\text{SF}_{\text{PA}} = \% \text{ MTR} / 100 \cdot (\text{SF}_{\text{max}} - \text{SF}_{\text{k}}) + \text{SF}_{\text{k}}$$

Pravidelné cvičení

=

zvýšení aktivity ANS, zejména parasympatiku

=

klidová bradykardie

Stejné zatížení cirkulace (např. 70 % MTR)  
u trénovaného nižší SF než u netrénovaného

$$\text{SF}_{\text{max}} = 195 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{Osoba 1} = \text{SF}_{\text{k}} = 70 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}, \text{ osoba 2 } \text{SF}_{\text{k}} = 55 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\text{Při 60 \% MTR osoba 1 SF} = 145 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}, \text{ osoba 2 SF} = 139 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$$

Rozdíl mezi trénovanými a netrénovanými při nižším relativním zatížení větší, při vyšším relativním zatížení menší



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**U zdravých osob stejné % MTR a % SF max (např. 70 %)  
SFc (SF při cvičení) o 13 - 25 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší při % MTR než při % SF max**

**Při převádění % SF max na % MTR je možno použít rovnic**

$$\% \text{ MTR} = 1,369 \cdot \% \text{ SF max} - 40,99$$

$$\% \text{ SF max} = (\% \text{ MTR} + 40,99) : 1,369$$

**Např. 75% MTR odpovídá přibližně 85% SF max**

**% TF není není totéž jako % MTR!!!**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Dolní hranice efektivní pohybové intervence zdravých osob  
= mírná intenzita  
= **asi 60 % MTR**

$$\text{SFc} = \text{SFk} + 0,60 (\text{SF max} - \text{SFk})$$

Odhad

$$\text{SF max} = (\text{zhruba}) 220 - \text{věk}$$

U starších osob menší, nežli je hodnota reálná

$$\text{proto SF max} = 208 - (0,7 \cdot \text{věk})$$

**Ve 40 letech** podle obou rovnic **stejná hodnota SF max** (180 tepů.min<sup>-1</sup>)  
**V 60 letech** hodnota odhadnutá podle druhé rovnice **o 6 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**SF max neodhadovat, ale změřit při zátěžovém vyšetření do vita maxima!**



**Velká variabilita reálné SF max  
(genetická predispozice = rozdíly v rozsahu více než  $\pm 15$  tepů.min<sup>-1</sup>)**

**Velký rozdíl mezi odhadem a realitou SF max  
=  
závažná chyba preskripce programu pohybové aktivity  
(zejména při intenzivním cvičení nebo sportovním tréninku)**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

## Volba intenzity zatížení

- zdravotní stav
- tělesná zdatnost

- senior
- rekonvalescent
- jedinec s dlouhodobým nedostatkem pohybu

=

nejnižší hodnota IZ s pozitivním efektem na zdraví

=

## STARTOVACÍ FÁZE

trvá 2 – 8 týdnů

*(podle zdraví, iničiální úrovně tělesné zdatnosti a věku)*

- pomalý začátek
- relativně krátké trvání (*např. pouze 20 minut*)
- nízká intenzita zatížení
- většinou chůze
- minimálně každý druhý den

# VO<sub>2</sub> max

## L/min

### VO<sub>2</sub>/kg max (ml/min)

# MET

## 3,5 ml/(kg.min)

Množství energie

vydané v klidu

(ne za bazálních podmínek)

vyjádřené ve VO<sub>2</sub> (ml/(kg.min))

věk (roky)		muži	ženy
20 - 29	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	43,0 7,2	36,0 6,9
	MET	12	10
30 - 39	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	42,0 7,0	34,0 6,2
	MET	12	10
40 - 49	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	40,0 7,2	32,0 6,2
	MET	11	9
50 - 59	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	36,0 7,1	29,0 5,4
	MET	10	8
60 - 69	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	33,0 7,3	27,0 4,7
	MET	9	8
70 - 79	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	29,0 7,3	27,0 5,8
	MET	8	8

♂ 36,0 ± 7,1 ml/(kg.min)

10 METs

29,0 ± 5,4 ml/(kg.min)

8 METs

## METs

Kolikrát může maximálně

zvýšit svou klidovou

energetickou spotřebu

# Odhad optimálního zatížení cirkulace?

## Calculating Target Heart Rate with the Karvonen Formula

- $220 - \text{age} = \text{maximum heart rate}$
- $\text{Maximum heart rate} - \text{resting heart rate} = \text{heart rate reserve}$
- $(\text{Heart rate reserve} \times \text{training}\%) + \text{resting heart rate}$

$$ZC (\%) = 60 + (50 / 5,5) = 60 + 10,5 = 70,5$$

$$SF_c = (ZC \cdot MTR) / 100 + SF_{\text{klid}}$$

$$\begin{aligned} MTR &= 220 - \text{věk} - SF_{\text{klid}} = 220 - 50 - 60 = \\ &= \mathbf{110/\text{min}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SF_c &= (70,3 \cdot 110) / 100 + 60 = 77 + 60 = \\ &= \mathbf{137/\text{min}} \end{aligned}$$

# **HYPOKINETIČTÍ JEDINCI BY MĚLI MÍT "STARTOVNÍ" FÁZI PROGRAMU**

**Americká společnost sportovní medicíny (ACSM)  
snížit u hypokinetických jedinců vypočítanou intenzitu zatížení**

**o 1 MET (3,5 ml)**

**Je to pro všechny stupně zdatnosti vhodné?**

**Např. u osob s  $VO_2/kg \text{ max} = 15 \text{ ml}$**

**nebo u osob s  $VO_2/kg \text{ max} = 35 \text{ ml}$**

**Co by znamenalo v 1. týdnu startovacího programu  
snížení o 1 MET?**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Osoba A:**

**$VO_2/kg \text{ max} = 15,0 \text{ ml/min}$**

**Optimální ZC (%) při  $VO_2/kg \text{ max} 15 \text{ ml} = 60 + (VO_2/kg \text{ max}/3,5) = 60 + (15/3,5) = 64,29$**

**$64,29 \% \text{ z } VO_2/kg 15 \text{ ml} = 9,64 \text{ ml}$**

**Snížení  $VO_2/kg$  o  $3,5 \text{ ml} = 6,14 \text{ ml}$**

**$6,14 \text{ ml z } VO_2/kg \text{ max } 15 \text{ ml} = 40,93 \%$**

**Začátek tréninku jen na  $40,93 \% VO_2/kg \text{ max}$**

**Absolutně neefektivní!**

**Osoba B:**

**$VO_2/kg \text{ max} = 35,0 \text{ ml/min}$**

**Optimální ZC (%) při  $VO_2/kg \text{ max} 35 \text{ ml} = 60 + (VO_2/kg \text{ max}/3,5) = 60 + (35/3,5) = 70,0$**

**$70,0 \% \text{ z } VO_2/kg 35 \text{ ml} = 24,5 \text{ ml}$**

**Snížení  $VO_2/kg$  o  $3,5 \text{ ml} = 21,0 \text{ ml}$**

**$21,0 \text{ ml z } VO_2/kg \text{ max } 35 \text{ ml} = 60,0 \%$**

**Začátek tréninku na  $60,0 \% VO_2/kg \text{ max}$**

**Již efektivní!**



# **HYPOKINETIČTÍ JEDINCI BY MĚLI MÍT "STARTOVNÍ" FÁZI PROGRAMU**

**Americká společnost sportovní medicíny (ACSM)  
snížit u hypokinetických jedinců vypočítanou intenzitu zatížení**

**o 1 MET (3,5 ml)**

**Proto lépe snížit vypočítané zatížení o 10 %**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Osoba A:**

**VO<sub>2</sub>/kg max = 15,0 ml/min**

**Optimální ZC (%) při VO<sub>2</sub>/kg max 15 ml = 60 + (VO<sub>2</sub>/kg max/3,5) = 60 + (15/3,5) = 64,29**

**64,29 % z VO<sub>2</sub>/kg 15 ml = 9,64 ml**

**Snížení VO<sub>2</sub>/kg o 3,5 ml = 6,14 ml**

**6,14 ml z VO<sub>2</sub>/kg max 15 ml = 40,93 %**

**Začátek tréninku jen na 40,93 % VO<sub>2</sub>/kg max**

**Absolutně neefektivní!**

**Osoba A:**

**VO<sub>2</sub>/kg max = 15,0 ml/min**

**Optimální ZC (%) při VO<sub>2</sub>/kg max 15 ml = 60 + (VO<sub>2</sub>/kg max/3,5) = 60 + (15/3,5) = 64,29**

**64,29 % z VO<sub>2</sub>/kg 15 ml = 9,64 ml**

**Snížení VO<sub>2</sub>/kg o 10 % = 8,68 ml**

**8,68 ml z VO<sub>2</sub>/kg max 15 ml = 57,87 %**

**Začátek tréninku na 57,87 % VO<sub>2</sub>/kg max**

**Těsně pod dolní hranicí efektivnosti**

# **HYPOKINETIČTÍ JEDINCI BY MĚLI MÍT "STARTOVNÍ" FÁZI PROGRAMU**

**Americká společnost sportovní medicíny (ACSM)  
snížit u hypokinetických jedinců vypočítanou intenzitu zatížení**

**o 1 MET (3,5 ml)**

**Proto lépe snížit vypočítané zatížení o 10 %**

**REÁLNÉ ZATÍŽENÍ V PRVNÍM TÝDNU STARTOVACÍ FÁZE  
SE BUDE POHYBOVAT I U OSOB S VELMI NÍZKOU ZDATNOSTÍ  
TĚSNĚ POD DOLNÍ HRANICÍ ÚČINNOSTI!**

**MUŽI (1. týden)**

	STARTOVACÍ FÁZE	
<b>Věk</b>	<b>Čas</b>	<b>Délka</b>
(roky)	(min)	(km)
18 – 20	20	2,6 – 3,1
21 - 25	20	2,4 – 2,5
26 – 30	20	2,2 – 2,4
31 – 35	20	2,1 – 2,2
36 – 40	20	2,0 – 2,1
41 – 45	20	2,0
46 – 50	20	1,9
51 – 55	20	1,8 – 1,9
56 – 60	20	1,7
61 – 65	20	1,6
66 – 70	20	1,5

**ŽENY (1. týden)**

	STARTOVACÍ FÁZE	
<b><i>Věk</i></b>	<b><i>Čas</i></b>	<b><i>Délka</i></b>
(roky)	(min)	(km)
18 – 20	20	2,0 – 2,4
21 - 25	20	2,0
26 – 30	20	1,9
31 – 35	20	1,8 – 1,9
36 – 40	20	1,7 – 1,8
41 – 45	20	1,7
46 – 50	20	1,5 – 1,6
51 – 55	20	1,4 – 1,5
56 – 60	20	1,3 – 1,4
61 – 65	20	1,3
66 – 70	20	1,1 – 1,2

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Žádné zdravotní problémy



přidávání objemu = prodlužování cvičení  
Na konci startovací fáze plně efektivní cvičení

=

Začíná **FÁZE ZVYŠOVÁNÍ TĚLESNÉ ZDATNOSTI**

**MUŽI (1. týden)**

	STARTOVACÍ FÁZE	
<b>Věk</b>	<b>Čas</b>	<b>Délka</b>
(roky)	(min)	(km)
18 – 20	20	2,6 – 3,1
21 - 25	20	2,4 – 2,5
26 – 30	20	2,2 – 2,4
31 – 35	20	2,1 – 2,2
36 – 40	20	2,0 – 2,1
41 – 45	20	2,0
46 – 50	20	1,9
51 – 55	20	1,8 – 1,9
56 – 60	20	1,7
61 – 65	20	1,6
66 – 70	20	1,5

**ŽENY (1. týden)**

	STARTOVACÍ FÁZE	
<i>Věk</i>	<i>Čas</i>	<i>Délka</i>
(roky)	(min)	(km)
18 – 20	20	2,0 – 2,4
21 - 25	20	2,0
26 – 30	20	1,9
31 – 35	20	1,8 – 1,9
36 – 40	20	1,7 – 1,8
41 – 45	20	1,7
46 – 50	20	1,5 – 1,6
51 – 55	20	1,4 – 1,5
56 – 60	20	1,3 – 1,4
61 – 65	20	1,3
66 – 70	20	1,1 – 1,2



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Stejný program může mít  
u různých osob na stejné úrovni zdatnosti rozdílný efekt  
Někteří jedinci mají vysokou schopnost odpovědět na zátěžový program  
vzestupem aerobní kapacity, jiní naopak velmi nízkou.**

**Proč?**

**Tato schopnost je geneticky zakódovaná  
75% až 80% biologické variability  $VO_2/kg$  max  
je možno přičítat hereditárním faktorům.**

**Kombinace vysoké aerobní kapacity a vysoké trénovatelnosti  
charakteristická pro vysoce výkonné sportovce.**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Přesto s konkrétní progresí  $VO_2/kg$  max musíme počítat

?

Při správné preskripci intenzity zatížení na začátku programu  
by po jisté době mohla být tato intenzita **sublimitní**,  
a proto **neúčinná**.

Při použití konstantních tréninkových prostředků  
dochází k maximální adaptaci  $VO_2$  max po třech týdnech  
a není rozdíl mezi hodnotami  $VO_2$  max

**ve 4. a 8. tréninkovém týdnu**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Progrese intenzity zatížení ve fázi zvyšování tělesné zdatnosti  
závisí na vzestupu  $VO_2 \cdot kg^{-1} \max$

Progrese  $VO_2 \cdot kg^{-1} \max$  závisí na  
•tělesné zdatnosti na začátku programu

Probandi s relativně **nejvyšší úrovní zdatnosti**  
signifikantní vzestup  $VO_2 \max$  pouze při **tréninku vysoké intenzity**

**Méně zdatní**

signifikantní vzestup  $VO_2 \max$  už při **tréninku nižší intenzity**

**Ale:**

**UVNITŘ OPTIMÁLNÍ TRÉNINKOVÉ ZÓNY PLATÍ POZITIVNÍ VZTAH MEZI  
INTENZITOU ZATÍŽENÍ A NÁSLEDNÝM VZESTUPEM  $VO_2 \max$**

*(čím vyšší je intenzita uvnitř širšího optimálního pásma, tím větší je efekt tréninku;  
a opačně)*

**PROTO HLEDÁNÍ SKUTEČNĚ NEJVHODNĚJŠÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ  
(blíží se horní hranici optimálního rozsahu)**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Progrese intenzity zatížení ve fázi zvyšování tělesné zdatnosti  
závisí na vzestupu  $VO_2 \cdot kg^{-1} \max$**

**Progrese  $VO_2 \cdot kg^{-1} \max$  závisí na**

- tělesné zdatnosti na začátku programu**
- energetickém výdeji při každém tréninku**
- délce celého programu**
- na skladbě programu**
- frekvenci a rytmicitě cvičení**
- adherenci k programu**
- věku trénujících**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Progrese intenzity zatížení je nepřímo úměrná věku  
u mladších jedinců je její progrese rychlejší  
u starších je její progrese pomalejší

V každém decenniu nad 25 let je progrese pomalejší zhruba

**o 20%**

Predikované  $VO_2/kg$  max  
(odpovídající optimu vyšetřované osoby)  
možno dosáhnout u zdravých osob mladšího věku

**4 až 6 měsíců**

Ve věku od 20 do 65 až 70 let:

1. Takřka lineární redukce  $VO_2/kg$  max v průměru za každé desetiletí

**asi o 10%**

2. U starších osob rychlost progrese  $VO_2/kg$  max méně strmá  
a optima je dosaženo později

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Zpomalení progrese v každém decenniu nad 25 let  
**asi o 20%**

Nepravidelně trénující osoby mladší 25 let  
by mohly dosáhnout při pravidelném a kvalitním tréninku svého optima  
**už za 5 měsíců!**

Při dodržování navrženého programu PA  
může dosáhnout trénující osoba ve věku 25 let své cílové hodnoty  
•za 20 týdnů fáze zvyšování tělesné zdatnosti

V dalších věkových skupinách

- 25 – 35 let ..... za **24 týdnů**
- 35 – 45 let ..... za **29 týdnů**
- 45 – 55 let ..... za **35 týdnů**
- 55 – 65 let ..... za **42 týdnů**
- starší 65 let ..... za **50 týdnů**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Po určité době tréninku dosáhnou starší osoby  
tolikrát menší hodnoty  $VO_2/kg$  max  
(*než je hodnota cílová*)  
kolikrát je kratší tato doba tréninku  
než trvání startovní fáze a fáze zlepšování tělesné zdatnosti dohromady.

*Např. 50 let,  $VO_2/kg$  max = 35 ml,  
startovací fáze 2 týdny a fáze zlepšování tělesné kondice 35 týdnů  
hodnota  $VO_2/kg$  max po půl roce tréninku  
jen asi 65% predikovaného zlepšení  
 $24 / (35 + 2) = 0,649$*

Při dodržení kvalitního programu u starších osob

- relativně větší zvýšení  $VO_2/kg$  max (*nižší úroveň zdatnosti – zákon iniciálních hodnot*)
- zhruba stejné % zlepšení  $VO_2/kg$  max

**ALE ABSOLUTNÍ HODNOTY ZMĚNY BUDOU U STARŠÍCH OSOB MENŠÍ  
A OPTIMA BUDE DOSAŽENO POZDĚJI!**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**I když nebude dosaženo cílové hodnoty  $\text{VO}_2/\text{kg max}$   
(např. u starších osob),  
předepisujeme program PA maximálně na 6 měsíců.**

**Potom doporučujeme kontrolní vyšetření**



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDRĚNÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

**Kvalitní a pravidelný trénink před začátkem programu**

**=**

**minimální efekt na  $VO_2$  max**

**Mladší a střední věk + dlouhodobá inaktivita  
+ nízká tělesná zdatností + významná sportovní minulost**

**=**

**významný efekt (už po půl roce)**

**Zlepšení  $VO_2 \cdot kg^{-1}$  max od 0 do 100 %**

**U mladších netrénovaných za půl roku průměrný vzestup  $VO_2$  asi o 25 %**

**Vyšší vstupní hodnoty  $VO_2 \cdot kg^{-1}$  max = menší relativní efekt tréninku**

**Nižší vstupní hodnoty  $VO_2 \cdot kg^{-1}$  max = větší relativní efekt tréninku**

**= ZÁKON INICIÁLNÍCH HODNOT**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Stabilizace ukazatelů aerobní kapacity

=

## UDRŽOVACÍ FÁZE

Pokračovat v tréninku na dosažené úrovni intenzity zatížení

V případě potřeby měnit

- především pomocí týdenní frekvence tréninků
- účinnost tréninku změnou celkového energetického výdeje

Objem cvičení menší,  
ale pravidelný (minimálně třikrát týdně)

**Pokles intenzity zatížení** (*i když trvání i frekvence zůstaly stejné*)



**VÝZNAMNÝ POKLES TĚLESNÉ ZDATNOSTI**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Obecně:**

**Delší přerušení nebo trvalé ukončení cvičení nebo tréninku**

**=**

**návrat všech ukazatelů tělesné zdatnosti  
k hodnotám před začátkem pohybové intervence**

**Delší dobu než 1 týden**

**=**

**pokles aerobní kapacity +  
návrat do fáze zvyšování tělesné zdatnosti**

**Přerušení pravidelného tréninku nebo cvičení  
vyžaduje dvojnásobnou dobu pro dosažení  
výchozí optimální aerobní kapacity**

***14denní přerušení cvičení pro nemoc***

**=**

***intenzivnější trénink po dobu jednoho měsíce***

**Přerušení cvičení na tři a více měsíců**

**=**

**Návrat zpět na začátek fáze zvyšování tělesné zdatnosti**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ

VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

Horní hranice doporučované intenzity tréninku je individuální  
ani u dobře trénovaného rekreačního sportovce  
by neměla přesáhnout

**85 %  $VO_2$  max nebo MTR**

$$85 = 60 + VO_2/kg \text{ max}/3,5$$

$$VO_2/kg \text{ max}/3,5 = 85 - 60 = 25$$

$$VO_2/kg \text{ max} = 25 * 3,5 = \mathbf{87,5 \text{ ml}}$$

*Normální hodnota  $VO_2/kg \text{ max}$  muže 25 let = **47 ml***

**Nárůst intenzity pozvolný**

Prevence předčasné únavy, bolesti svalů a známek přetížení  
(s možnými následnými zraněními pohybového systému nebo jiným poškozením)

„Test de parler“

=

možnost konverzovat při PA

# Odhad optimálního zatížení cirkulace?

$$\mathbf{ZC (\%)} = 60 + (\text{VO}_2/\text{kg max}/3,5)$$

věk (roky)		muži	ženy
50 - 59	VO <sub>2</sub> (ml/kg.min)	36,0 7,1	29,0 5,4
	MET	10	8

$$\mathbf{ZC (\%)} = 60 + (29 / 3,5) = 60 + 8,3 = 68,3$$

$$\mathbf{ZC (\%)} = 60 + (36 / 3,5) = 60 + 10,3 = 70,3$$

$$\mathbf{SF_c} = (\text{ZC} \cdot \text{MTR})/100 + \text{SF}_{\text{klid}}$$

$$\mathbf{MTR} = 220 - \text{věk} - \text{SF}_{\text{klid}} = 220 - 50 - 60 = = \mathbf{110/\text{min}}$$

$$\mathbf{SF_c} = (68,3 \cdot 110)/100 + 60 = 75 + 60 = = \mathbf{135/\text{min}}$$

$$\mathbf{SF_c} = (70,3 \cdot 110)/100 + 60 = 77 + 60 = = \mathbf{137/\text{min}}$$

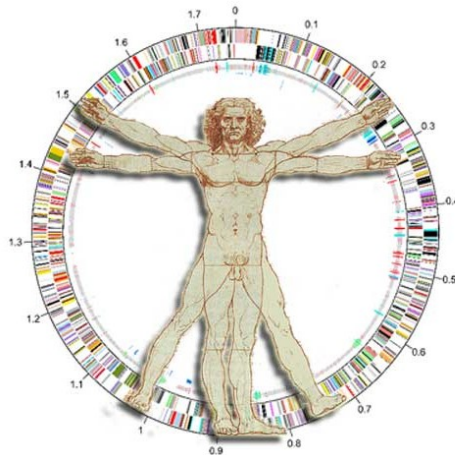
# Malý vliv aerobní kapacity

Muž  $SF_c = 137/\text{min}$   $\longleftrightarrow$  Žena  $SF_c = 135/\text{min}$

## Rozhodující vliv MTR a $SF_{\text{klid}}$

Odhad  $SF_{\text{max}} = 220 - \text{věk}$   $\longrightarrow$  chyba až 30/min!!

*(Podíl dědičnosti na velkém rozptylu hodnot  $SF_{\text{max}}$  70 %!)*



## Malý vliv aerobní kapacity

Muž  $SF_c = 137/\text{min}$   $\longleftrightarrow$  Žena  $SF_c = 135/\text{min}$

## Rozhodující vliv MTR a $SF_{\text{klid}}$

Odhad  $SF_{\text{max}} = 220 - \text{věk}$   $\longrightarrow$  chyba až 30/min!!

(Podíl dědičnosti na velkém rozptylu hodnot  $SF_{\text{max}}$  asi 50 %!)

**Neodhadovat, ale měřit  $SF_{\text{max}}$  i  $SF_{\text{klid}}$ !**

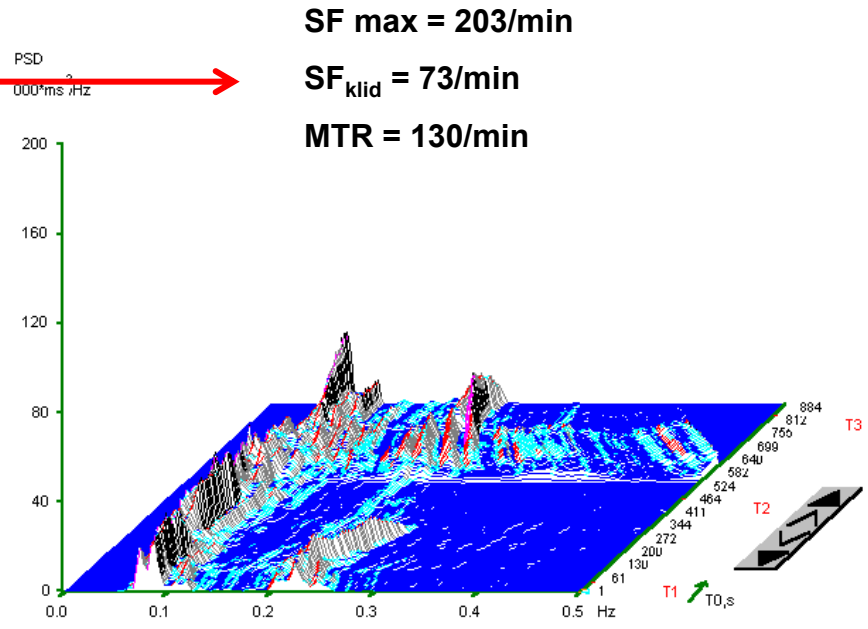
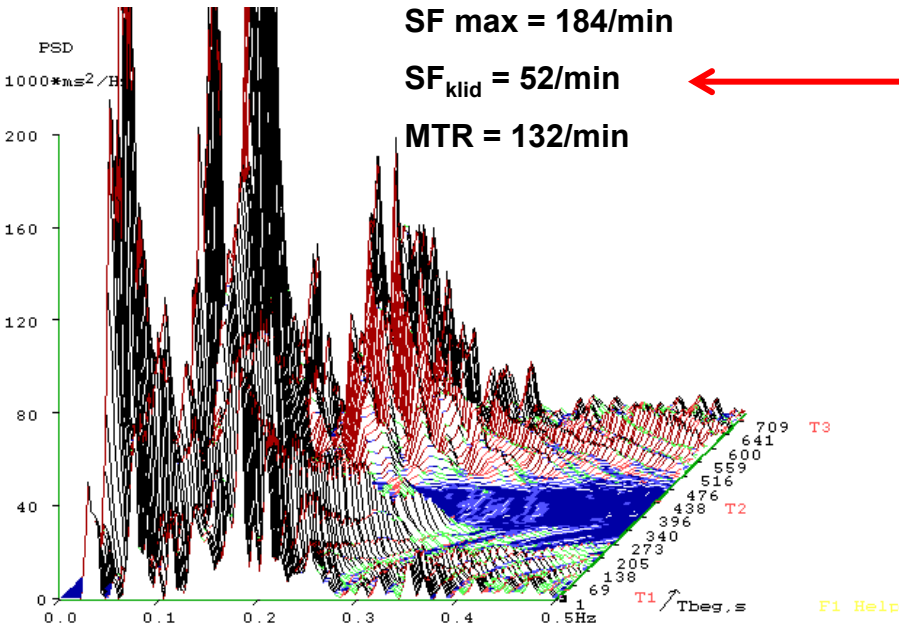


# Spektrální analýza variability srdeční frekvence

Stejný kalendářní věk (21 let)



Rozdílný funkční věk ANS (12 let vlevo, 59 let vpravo – rozdíl 47 let)





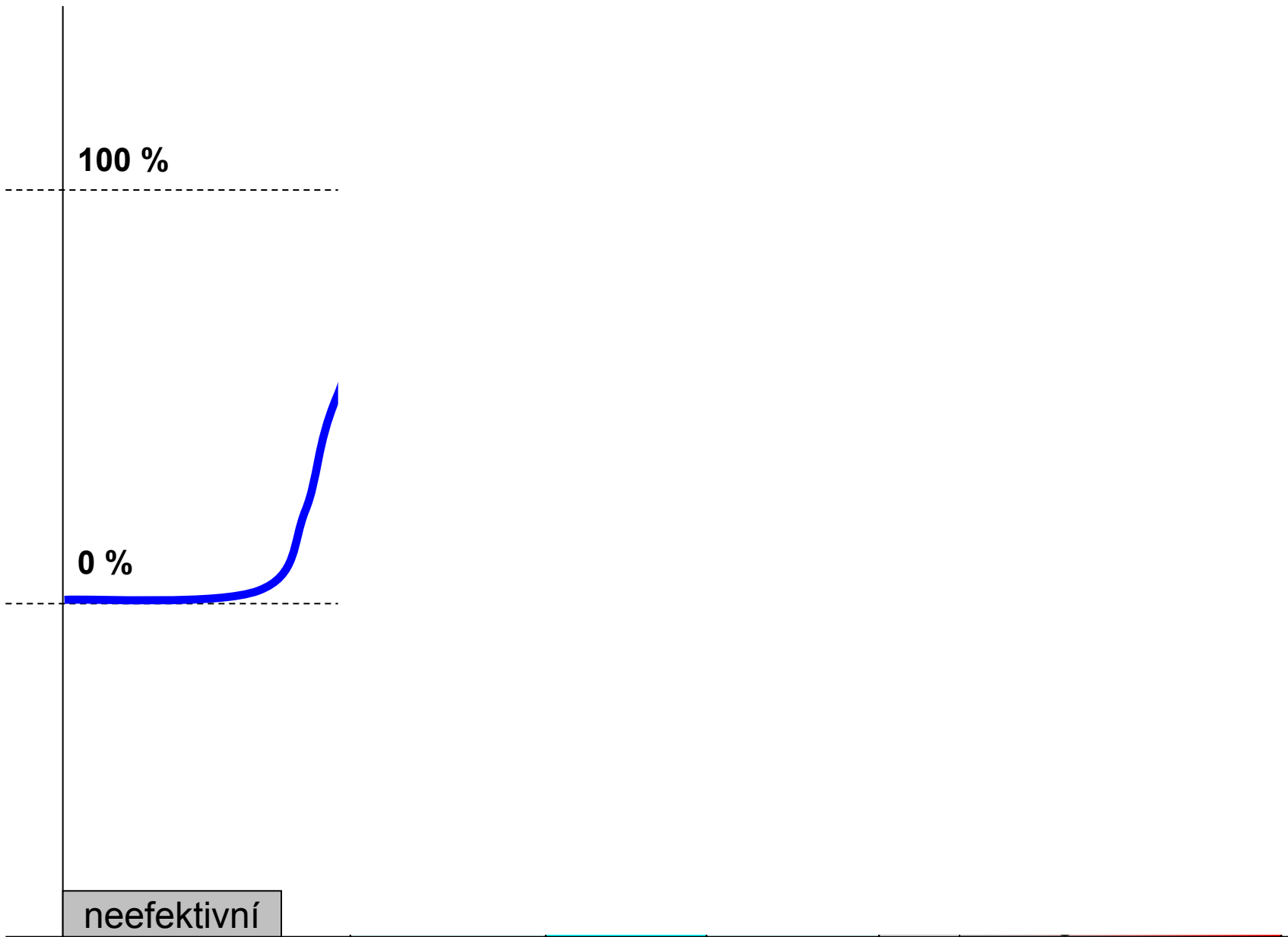
ZDRAVOTNÍ EFEKTY POHYBOVÉ AKTIVITY

100 %

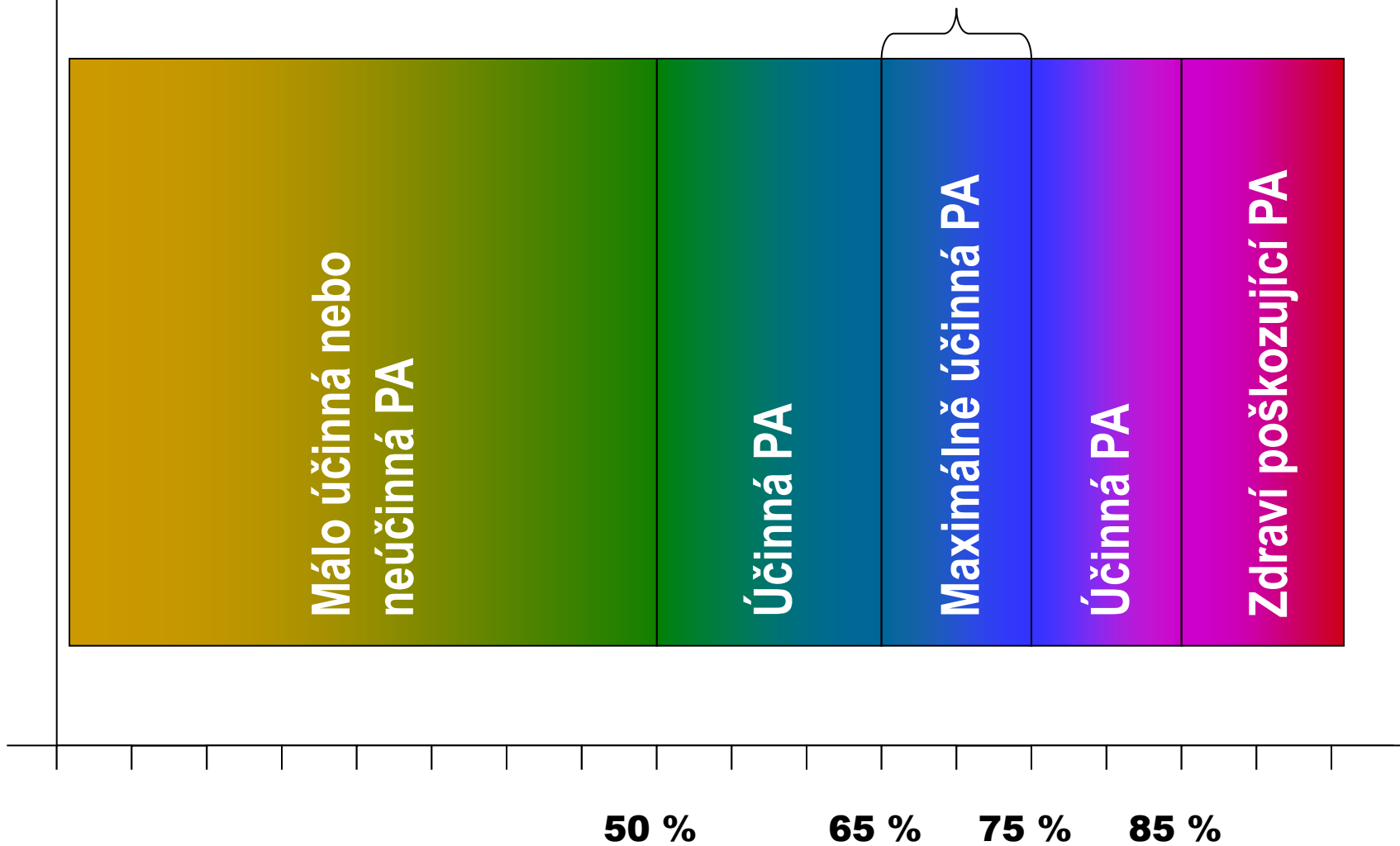
0 %

neefektivní

INTENZITA ZATÍŽENÍ

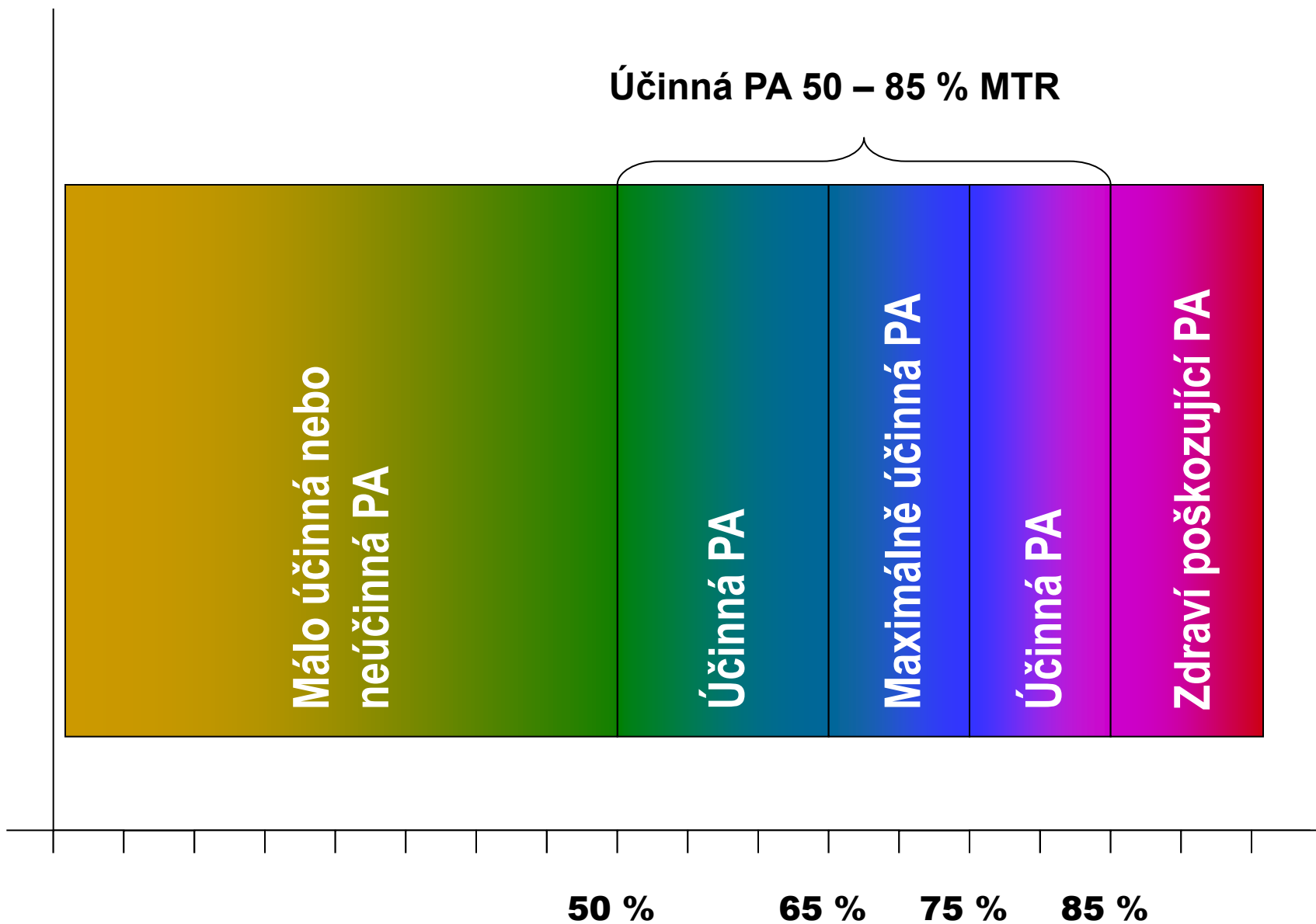


## Nejefektivnější PA 65 – 75 % MTR



# „Normální“ populace

Účinná PA 50 – 85 % MTR



# Vytrvalostně trénovaná populace

Účinná PA 65 – 100 % MTR

$$ZC (\%) = 60 + (VO_2/\text{kg max}/3,5)$$

Málo účinná nebo  
neúčinná PA

Účinná PA

Maximálně účinná PA

Účinná PA

50 %

65 %

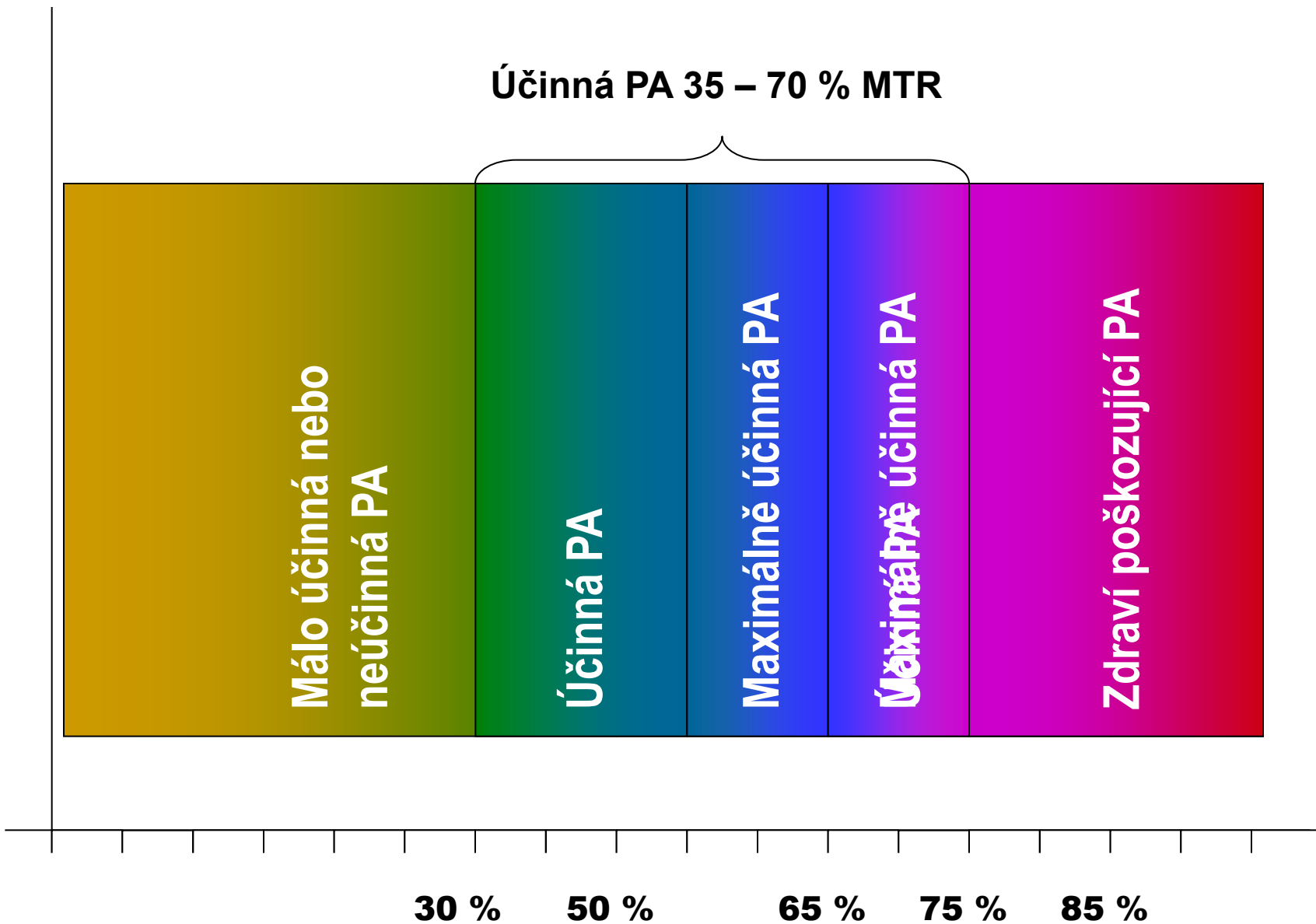
75 %

85 %



# Pacienti

Účinná PA 35 – 70 % MTR



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDRĚNÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

**Zátěžové vyšetření do maxima (SF max a ventilační práh):  
Hraniční hodnota pro kontinuální cvičení vytrvalostního charakteru**

=

**SF na úrovni ventilačního prahu**

**1. Při intenzivním kontinuálním cvičení  
(např. rychlá chůze, klus nebo běh)  
udržovat SFc těsně pod ventilačním prahem  
(v rozsahu 10 - 15 tepů.min<sup>-1</sup>)**

*Např. ventilační práh SF = 165 tepů.min<sup>-1</sup>  
při kontinuálním vytrvalostním cvičení SFc mezi 150 a 165 tepy.min<sup>-1</sup>*

**2. Při cvičení střední intenzity  
snižujeme rozsah a SFc asi o 10 tepů.min<sup>-1</sup>**

**3. Při cvičení nízké intenzity  
snižujeme rozsah a SFc asi o 20 tepů.min<sup>-1</sup>.**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Odhad optimálního zatížení cirkulace (ZC %)  
bez znalosti ventilačního prahu**

$$0,6 + (\text{VO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \text{max} / 350) \cdot \text{MTR} + \text{SFk}$$

**SF max = 170 tepů.min<sup>-1</sup>, SFk = 70 tepů.min<sup>-1</sup> a VO<sub>2</sub>.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> max = 35 ml**

$$\begin{aligned} \text{SFc} &= ((0,6 + (\text{VO}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \text{max} / 350)) \cdot \text{MTR}) + \text{SFk} = \\ &= ((0,6 + (35/350)) \cdot (170-70)) + 70 = \\ &= ((0,6 + 0,1) \cdot 100) + 70 = 140 \end{aligned}$$

**Kontinuální zatížení – SFc 125 - 140 tepy.min<sup>-1</sup>**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE

**Doporučené pásmo optimální SF**  
(těsně pod odhadnutým optimálním ZC)

a) U pacientů a osob s delším obdobím hypokineze:  $(SF_c - 20)$  až  $(SF_c - 5)$

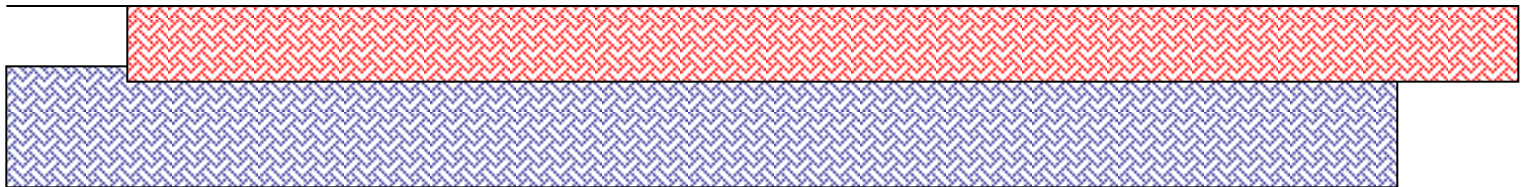
např.  $SF_c$  135/min, doporučené pásmo **115 – 130/min**

b) U osob s optimálním pohybovým režimem

např.  $SF_c$  135/min, doporučené pásmo **125 – 135/min**

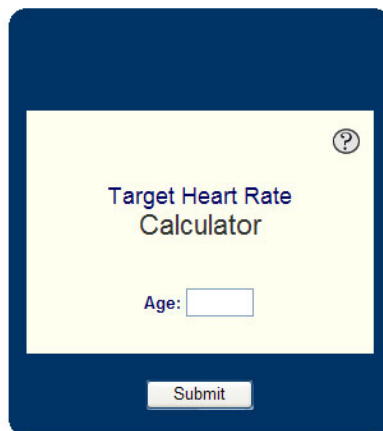
(zúžení a zvýšení pásma)

$SF_c$





INTERNET



INTERNET

Měřit SF max i SF<sub>klid</sub>

NEPOUŽÍVAT OBECNÁ DOPORUČENÍ!



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDRĚNÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ POMOCÍ SRDEČNÍ FREKVENCE**

**Během mnohaleté fáze udržování tělesné zdatnosti**



**SF<sub>c</sub> postupně velmi zvolna klesá  
u zdravého člověka asi o 8 tepů/min za 10 let života**

**Snížit rozsah nastavené SF<sub>c</sub> asi o**

- 3 tehy za 4 roky**
- 5 tepů za 6 let**

**NEMUSÍME VĚNOVAT PO RELATIVNĚ DLOUHOU DOBU  
DOBŘE NASTAVENÉMU ROZSAHU OPTIMÁLNÍ SF<sub>c</sub>  
VĚTŠÍ POZORNOST**

# Měření srdeční frekvence

## Měření SF pomocí srdečních monitorů

Měření SF palpací při pohybové aktivitě je nemožné  
Není možné nepřetržité zpětné řízení rychlosti pohybu  
podle okamžité intenzity zatížení

Příliš vysoká SF – zpomalení rychlosti pohybu

Příliš nízká SF – zrychlení rychlosti pohybu

Tuto možnost poskytuje

p  
měněním rychlo

tím v



í SF  
optimální úrovni

zvičení



# Měření srdeční frekvence

## Měření SF pomocí srdečních monitorů

Podle SF na monitoru  
rychlost pohybu zvýšit nebo snížit

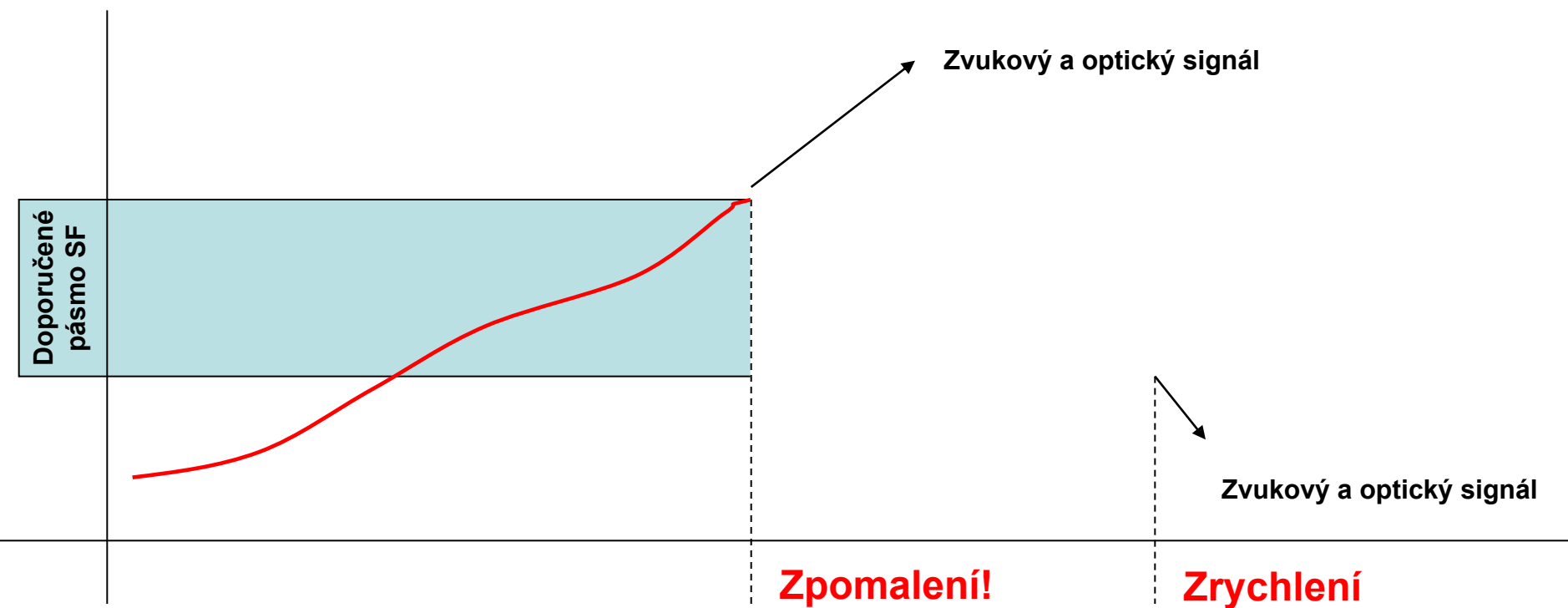
Před cvičením nastavíme na monitoru  
**optimální TFc**  
(např. 130 – 140 tepů/min)



Hodnoty **mimo nastavené pásmo** jsou provázeny  
**„blikáním“ displeje monitoru a akustickými signály**

SF pod dolní hranici nastaveného pásma - pohyb mírně zrychlit  
SF nad horní hranici pásma – pohyb mírně zpomalit

# Cyklické sportovní aktivity



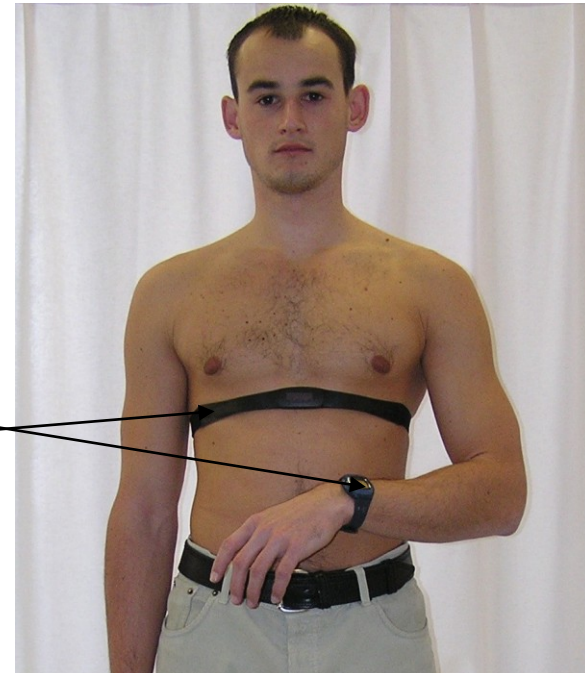
# Měření tepové frekvence

## Měření SF pomocí srdečních monitorů

Součástí monitorů SF je obvykle **pás**  
(jednoduše upneme na hrudník)  
v pásu jsou

- elektrody, snímající elektrický srdeční potenciál
- vysílačka, pomocí které se registrovaný signál přenáší na monitor

Monitor nejčastěji umístěn na předloktí jako náramkové hodinky



# Měření tepové frekvence

## Měření SF pomocí srdečních monitorů

Monitorování SF je v současné době  
jediný způsob, kterým můžeme  
optimalizovat intenzitu zatížení při cvičení

Typů těchto přístrojů je na trhu mnoho  
pro každého člověka se hodí jiné funkce a možnosti využití



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ**

**VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ V JEDNOTKÁCH KLIDOVÉHO METABOLISMU  
(MET)**

**Intenzita zatížení jako násobek klidové hodnoty metabolismu  
násobek 1 MET**

**Např. PA na úrovni 3 MET**

**=**

**zvýšená  $VO_2$  proti klidovému stavu třikrát**



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ  
VYJÁDŘENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ V JEDNOTKÁCH KLIDOVÉHO METABOLISMU (MET)**

**POVOLÁNÍ**

**METs**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
INTENZITA ZATÍŽENÍ

## ODHAD INTENZITY ZATÍŽENÍ PODLE VNÍMANÉHO ÚSILÍ

### Ohodnocení **vnímaného úsilí**

**RPE** = rating of perceived exertion

jednoduchá metoda posouzení intenzity zatížení při cvičení.

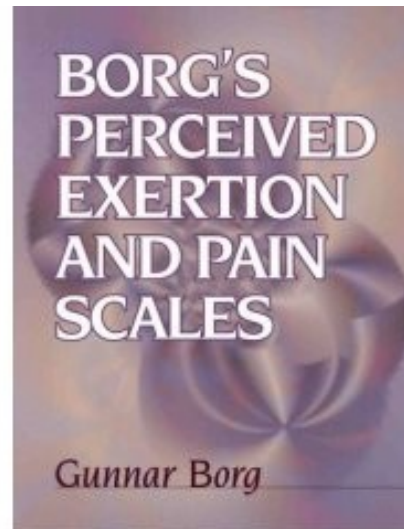
Švédský fyziolog Gunnar Borg = Borgův systém RPE

Pocit, kterým člověk hodnotí vlastní úsilí vynaložené při cvičení

Borgův systém založený na otevřené škále

od **6** bodů (úsilí vynaložené v klidu)

do **20** bodů (extrémní úsilí)



## Borgův systém pro hodnocení vynaloženého úsilí

Bodové hodnocení vnímaného úsilí (RPE)	Slovní popis RPE
6	
7	Velmi, velmi lehké
8	
9	Velmi lehké
10	
11	Docela lehké
12	
15	Těžké
16	
19	Velmi, velmi těžké
20	

Jestliže např. budeme mít při cvičení pocit, že bylo poněkud namáhavé, přiřadíme mu 13 až 14 bodů

Jestliže jsme po něm velmi unavení, patří mezi velmi těžké a hodnotíme ho 17 až 18 body



# RPE



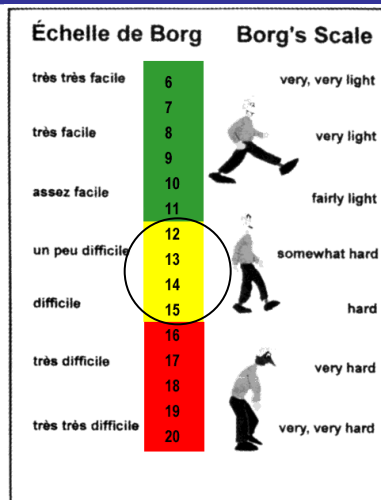
Obecně platí, že **RPE 12 až 13 bodů**  
odpovídá intenzitě zatížení **65 % až 80 % TF max**  
což je **40 až 65 % MTR**

**RPE 12 až 13 bodů**  
odpovídá tréninkové zóně začátečníků při aerobním cvičení

**Při cvičení pro zdraví by nemělo RPE přesahovat 15 bodů**  
zóna **16 až 20 bodů** je využívána při **tréninku a závodění sportovců**

Hodnocení intenzity zatížení na základě RPE  
vyžaduje **dlouhodobou zkušenost**  
pro osoby, které se pohybové aktivitě nevěnují pravidelně,  
jako jediné kritérium intenzity zatížení **nevyhovuje**

**Neodpovídá aktivitě ANS!!!**



**nevyhovuje**

# KONTINUÁLNÍ (NEPŘETRŽITÝ) A PŘERUŠOVANÝ (INTERMITENTNÍ) TRÉNINK

## KONTINUÁLNÍ TRÉNINK

vytrvalostní charakter, většinou cyklický pohybový vzorec  
po celou dobu hlavní části tréninku opakuje

## INTENZITA VNITŘNÍHO ZATÍŽENÍ

1. zhruba stejná
2. mění se

1. Zpětné řízení rychlosti pohybu „sevřenou“ srdeční frekvencí  
(např. v rozsahu 10 tepů.min<sup>-1</sup>)

S nárůstem teploty tělesného jádra

=

postupné snižování rychlosti pohybu a pokles VO<sub>2</sub>

Testování výkonnosti oběhu při submaximálním zatížení  
(Clamped Heart Rate test – CHR-test)

# KONTINUÁLNÍ (NEPŘETRŽITÝ) A PŘERUŠOVANÝ (INTERMITENTNÍ) TRÉNINK

## KONTINUÁLNÍ TRÉNINK

Stálá rychlost pohybu

=

SF a relativní zatížení oběhu **postupně narůstá**

2. V souladu s cílem cvičení **měnění tempa a intenzity zatížení**, např.
- *maximální intenzita na rozhraní mezi druhou a třetí třetinou hlavní části tréninku*
  - *nižší intenzita na začátku a na konci hlavní části tréninku, atd.*

**NIKDY NEDOJDE K ČASTĚJŠÍMU PŘERUŠENÍ KONTINUÁLNÍHO POHYBU**

# KONTINUÁLNÍ (NEPŘETRŽITÝ) A PŘERUŠOVANÝ (INTERMITENTNÍ) TRÉNINK

## PŘERUŠOVANÝ TRÉNINK

SÉRIE CVIČENÍ O NÍZKÉ AŽ VYSOKÉ INTENZITĚ  
PŘERUŠOVANÉ ÚSEKY KLIDU NEBO CVIČENÍM O NÍZKÉ INTENZITĚ

Všechny druhy pohybových aktivit využívané celým spektrem sportujících  
I symptomatictí pacienti tolerující pouze krátké časové úseky zátěže  
(*např. 3 – 5 minut*)

- Kruhový trénink
- Intervalový trénink

**INTERVALOVÝ TRÉNINK** - vyšší intenzita než při kontinuální zátěži

# KONTINUÁLNÍ (NEPŘETRŽITÝ) A PŘERUŠOVANÝ (INTERMITENTNÍ) TRÉNINK INTERVALOVÝ TRÉNINK

Měněním délky zátěžových a odpočinkových intervalů

- aerobní zdatnost
- rychlost
- síla
- anaerobní kapacitu

1. Zkracováním intervalu odpočinku a snižováním intenzity zatížení

*(poměr mezi úsekem zátěže a odpočinku může být např. 3 : 1)*

=

blíží se kontinuálnímu tréninku

=

pozitivně ovlivňuje zejména na aerobní kapacitu

2. Prodlužování přestávky mezi zátěžovými úseky  
s vysokou nebo velmi vysokou intenzitou zatížení

*(poměr mezi úsekem zátěže a odpočinku může být např. 1 : 3)*

vysoká aktivita rychlých svalových vláken

=

pozitivně ovlivňuje spíš sílu, rychlost a anaerobní kapacitu



# KONTINUÁLNÍ (NEPŘETRŽITÝ) A PŘERUŠOVANÝ (INTERMITENTNÍ) TRÉNINK INTERVALOVÝ TRÉNINK

**!!! Každý intervalový trénink trvající desítky minut má výrazný vliv na vytrvalost a aerobní kapacitu !!!**

*Příklad:*

**3 – 4minutový běžecký interval (intenzita 70 – 85 %  $VO_2$  max) - 1 km**  
**+ 1 – 2 minutový odpočinkový interval (chůze, jogging)**

*Trvání 1 sekvence 4 – 6 minut*

*poměr mezi úsekem zátěže a odpočinku může být 4 : 1 až 3 : 2)*

*Každá sekvence se opakuje např. 3 - 7krát (12 – 42 minut)*

## **Přetížení**

**V určité části sezóny může mít výrazně pozitivní vliv na limitující schopnosti i sportovní výkonnost**

**?**

- **zvýšení intenzity zatížení**
- **prodloužení zátěžového intervalu**
- **zkrácení odpočinkového intervalu**
- **zvýšení počtu sekvencí**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

## TRVÁNÍ CVIČENÍ NEBO TRÉNINKU

Rozhoduje celkový objem týdenní pohybové aktivity

**Čím vyšší je intenzita a frekvence cvičení,  
tím může být cvičení kratší**

### Dolní mez trvání

při optimální intenzitě zatížení kontinuální cvičení = **30 minut**

při nižší intenzitě zatížení kontinuální cvičení = **45 minut**

1. Delší trvání cvičení **než 60 minut**  
nezvyšuje výrazně jeho zdravotní efekty
2. Prodlužování trvání tréninku nad optimální hranici  
nepřináší zlepšení sportovní výkonnosti

Naopak - možnost vyčerpání nebo přetížení organismu

=

negativní zdravotní efekty

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
TRVÁNÍ CVIČENÍ NEBO TRÉNINKU

U hypokinetických jedinců

STARTOVACÍ FÁZE = např. **10 – 15 minut**

V průběhu dvou měsíců postupně prodlužujeme až na **45 minut**

V prvních týdnech cvičení lze rozdělit celkovou dobu  
na dvě nebo více části

Minimální trvání jednoho děleného cvičení ne kratší než **10 minut**  
(*např. 10 + 10 + 25 minut*)

U zcela neadaptovaných jedinců i tak krátké cvičení  
postřehnutelný pozitivní účinek

Při pravidelném cvičení každý druhý den doporučené trvání

=

**2 % – 2,5 % celkového času**

=

výmluva na nedostatek času není na místě

# F.I.T.

## Frekvence

## Intenzita

## Trvání

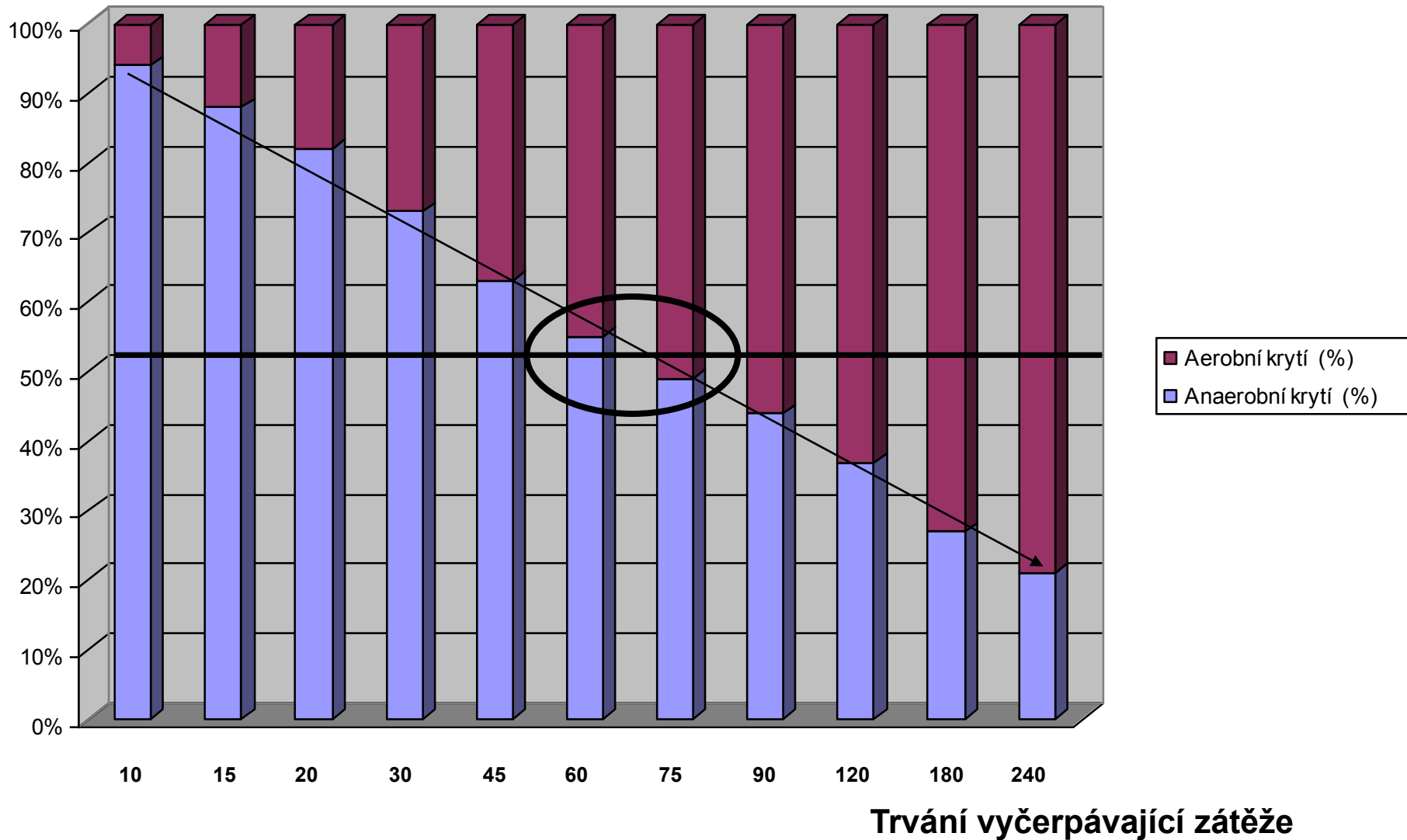
### **Minimálně 30 až 45 minut**

**Objem (trvání x intenzita)**

**Proto zdatnější (trénující intenzivněji)**

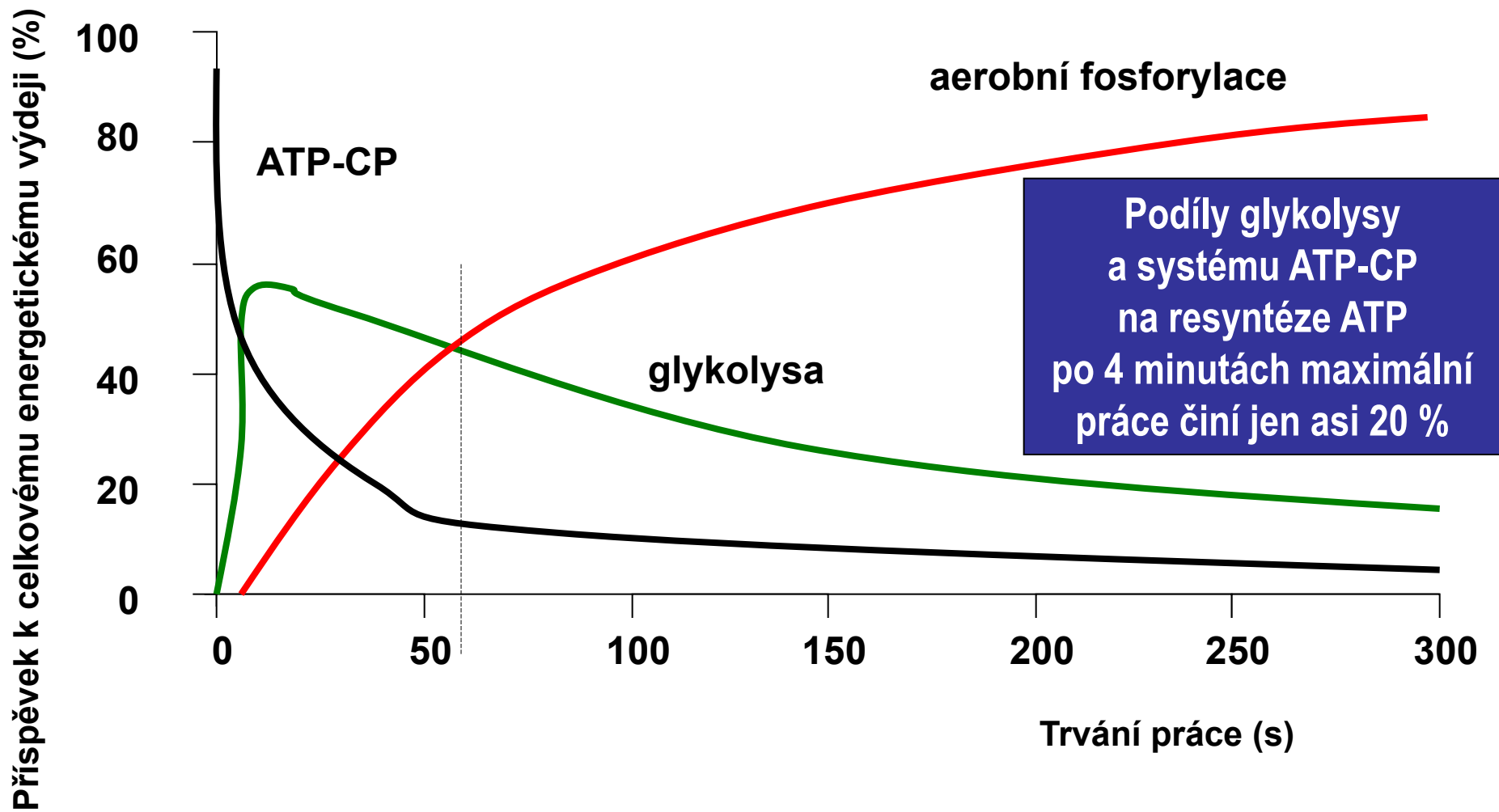
**mohou efektivně trénovat kratší dobu (30 minut)**

**Odhad podílu anaerobní a aerobní energie během maximální zátěže .**  
Gastin PB. Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. Sports Med 2001;  
31 (10): 725-741.



## Podíl jednotlivých energetických systémů

na hrazení celkového energetického výdeje při různém trvání maximální zátěže.



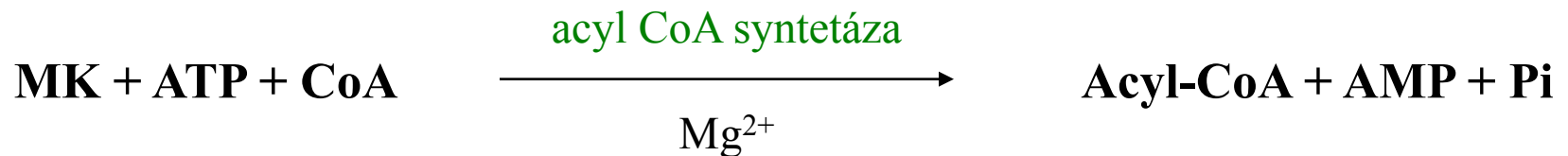
# Lipolýza

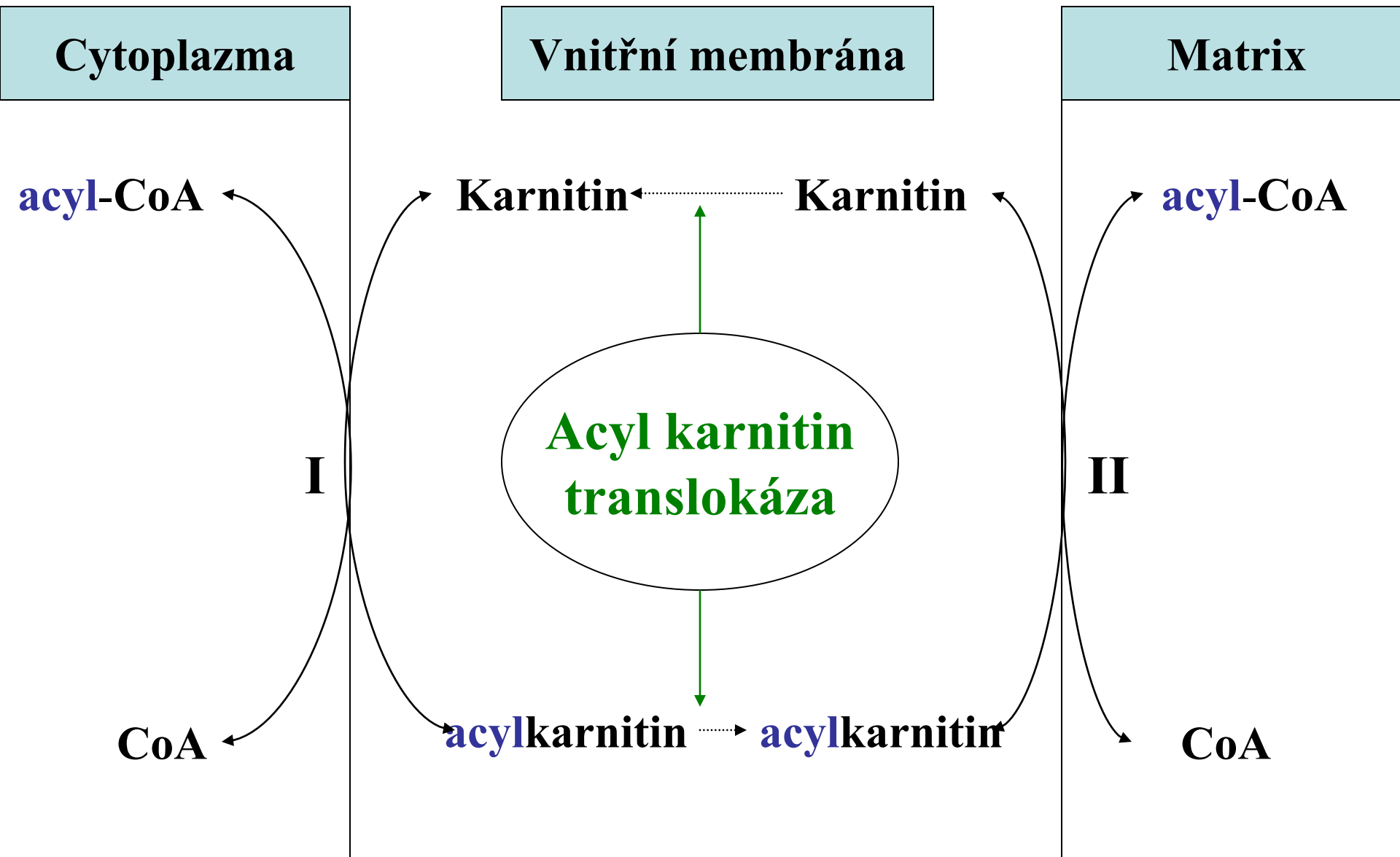
zahrnuje 3 hydrolytické reakce  
(vzniknou 3 MK + glycerol),  
z nichž každá je katalyzovaná

- hormon senzitivní lipázou
- lipoproteinovou lipázou

MK buď vstupují do cytoplazmy buněk

- pomocí transportéru FABP
- nebo prostou difúzí napříč buněčnou membránou







**Acyl-CoA**  
**(C = n - 2)**

FAD<sup>+</sup>

FADH<sub>2</sub>

NAD<sup>+</sup>

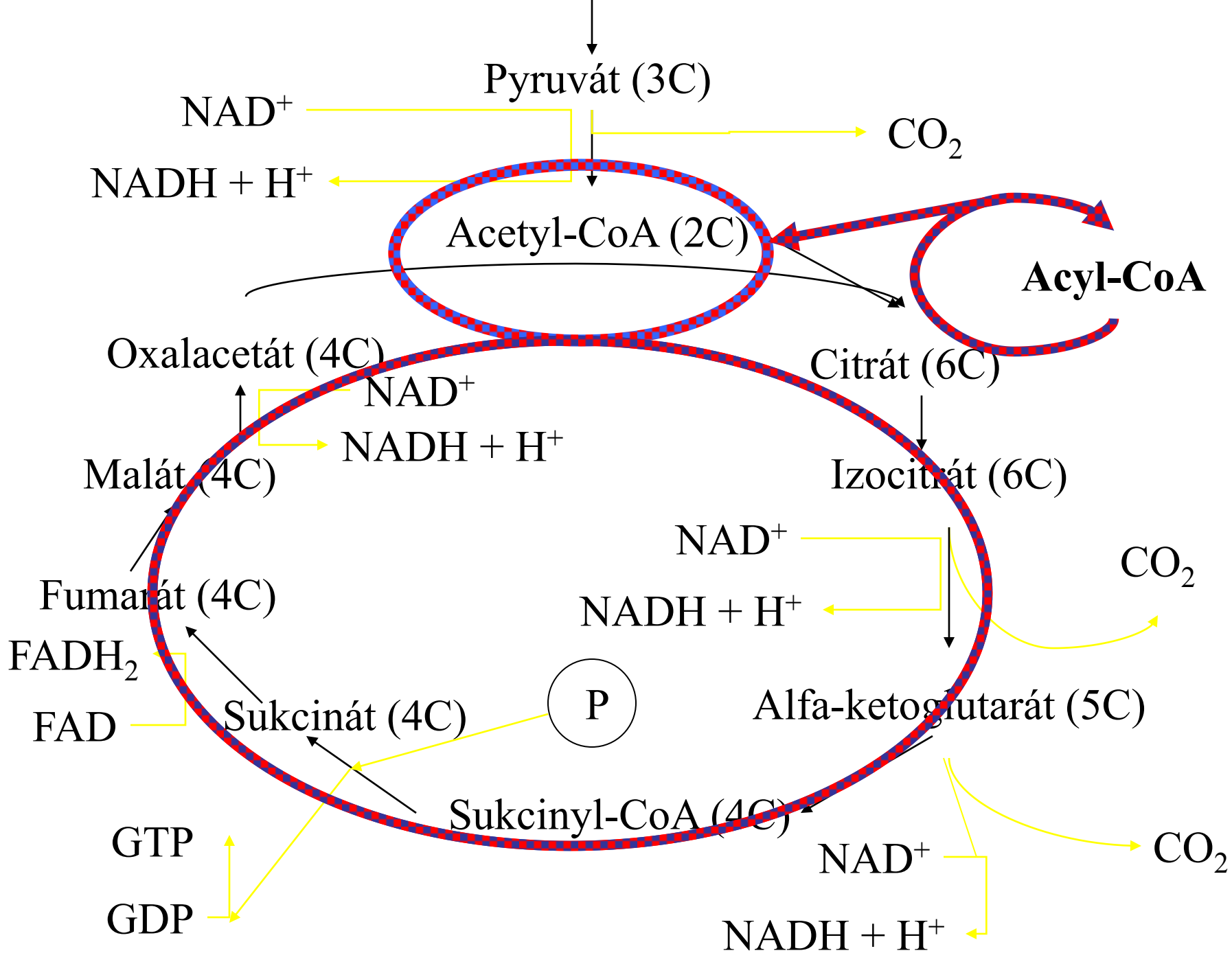
NADH + H<sup>+</sup>

dehydrogenase

**Acetyl-CoA**  
**C = 2**

**Acyl-CoA**  
**(C = n-2)**

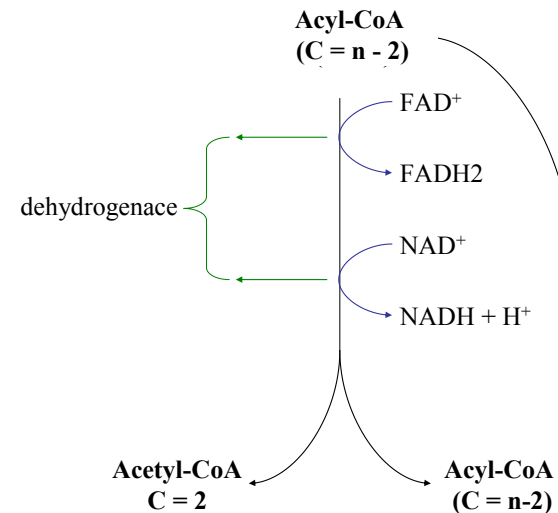
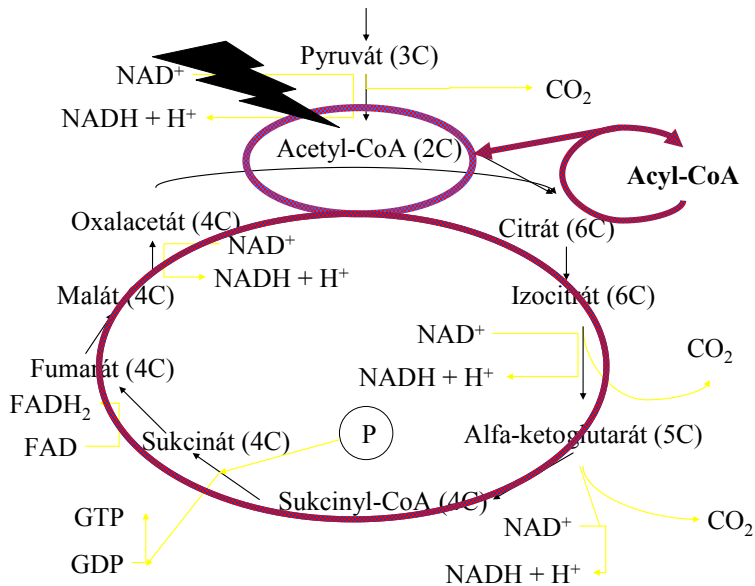




# Trvání tréninkové jednotky

## Minimálně 30 až 45 minut

### Beta-oxidace MK



# F.I.T.

## Frekvence

## Intenzita

## Trvání

**Při optimální IZ (60 – 80 % MTR)**

**a optimálním trvání tréninku (30 – 45 minut)**

**minimálně 3 až 4krát týdně,**

**lépe obden, nejlépe denně!**



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

**FREKVENCE CVIČENÍ NEBO TRÉNINKU**

Žádoucí

**KAŽDODENNÍ CVIČENÍ NEBO TRÉNINK  
OPTIMÁLNÍ INTENZITY A TRVÁNÍ**

**Minimálně 3krát týdně, lépe obden**

*(pravidelný jednodenní odpočinek mezi dvěma aktivními dny)*

*(přestávka mezi jednotlivými cvičebními jednotkami 1 den)*

**Příliš nízká frekvence cvičení**

=

**pokles efektivity cvičení**

*(při frekvenci dvou cvičení za týden se po čase stává pohybová aktivita prakticky neúčinná - začínáme stále znovu)*

**Při intenzivní a objemné pohybové aktivitě nebo tréninku  
frekvence tréninku nižší (např. co druhý nebo třetí den odpočinek)**

**Nepřiměřeně vysoká frekvence cvičení**

**neumožňuje dokonalou regeneraci**

**postupné zvyšování únavy, snižování pozitivních zdravotních  
efektů**

**zvyšování rizika zranění**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
FREKVENCE CVIČENÍ NEBO TRÉNINKU**

**Další cvičení nebo trénink**

**1. až negativní účinky předcházejícího cvičení pominou**

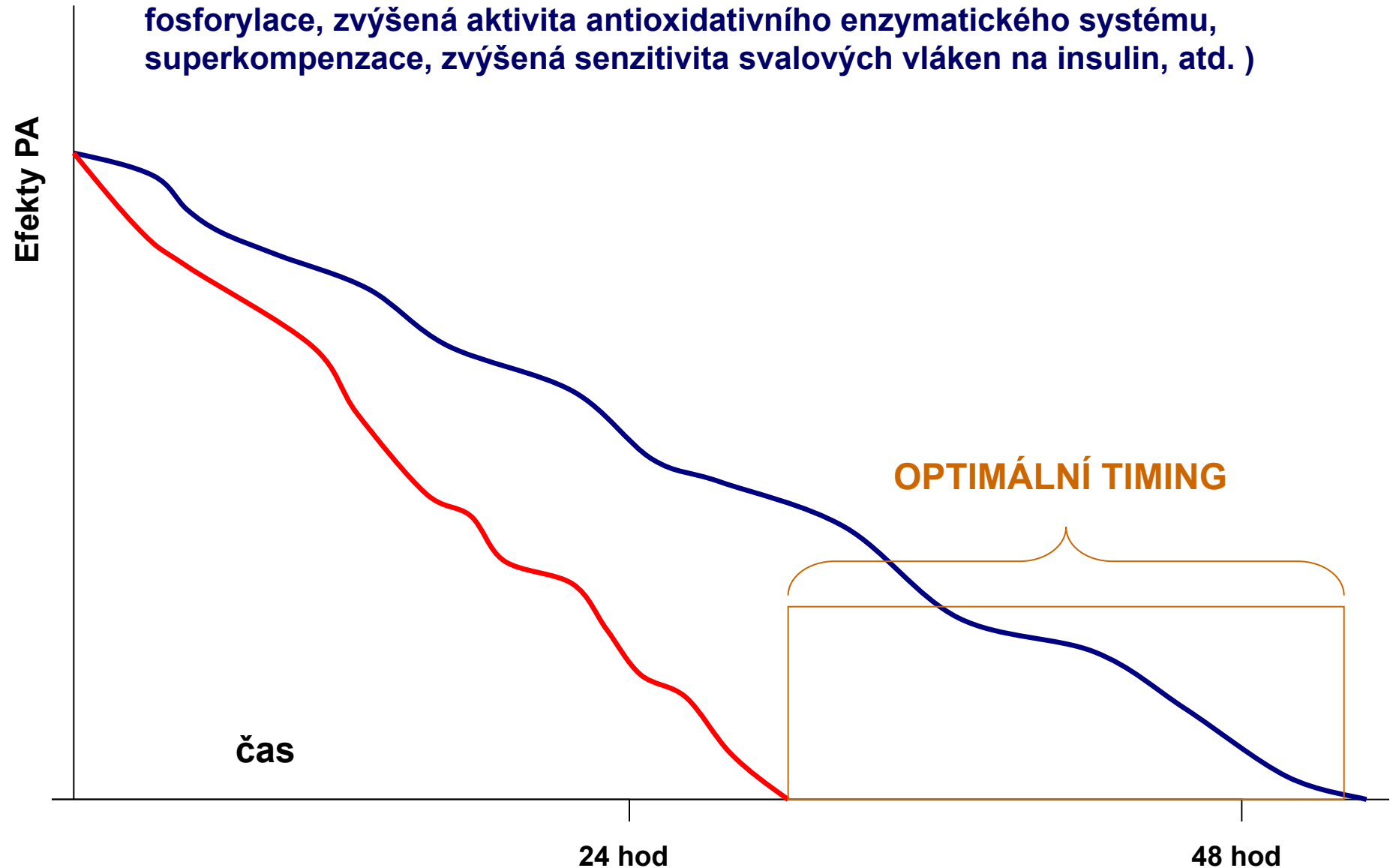
*(např. přetrvávající zvýšená aktivita stresové osy hypotalamus – hypofýza – kůra nadledvin, redukováná aktivita vagu, přetrvávající lokální svalové bolesti a únava, atd.)*

**2. přetrvávají pouze jeho pozitivní efekty**

*(např. zvýšená aktivita enzymů aerobní fosforylace, zvýšené množství zásobního glykogenu ve svalech, zvýšená senzitivita periférie na inzulin, atd.)*

**Negativní účinky PA (periferní a centrální únava, aktivace osy HHN, úbytek energetických substrátů, porušená vegetativní rovnováha, atd.)**

**Pozitivní účinky PA (zvýšená aktivita klíčových enzymů glykolýzy i aerobní fosforylace, zvýšená aktivita antioxidantního enzymatického systému, superkompenzace, zvýšená senzitivita svalových vláken na insulin, atd. )**



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
FREKVENCE CVIČENÍ NEBO TRÉNINKU

Kvalitní regenerace dobu optimálního začátku následujících cvičení  
**ZKRACUJE**

Nedodržování optimální životosprávy  
(*např. dietní chyby, nadměrný příjem alkoholu, kouření, nedostatek spánku, atd.*)  
optimální začátek dalších pohybových aktivit **ODDALUJE**

Efektivita sportovního tréninku

=

správné načasování tréninku a jeho propojení s kvalitní regenerací  
(obzvláště obtížné u společných tréninků - kolektivní sporty)

=

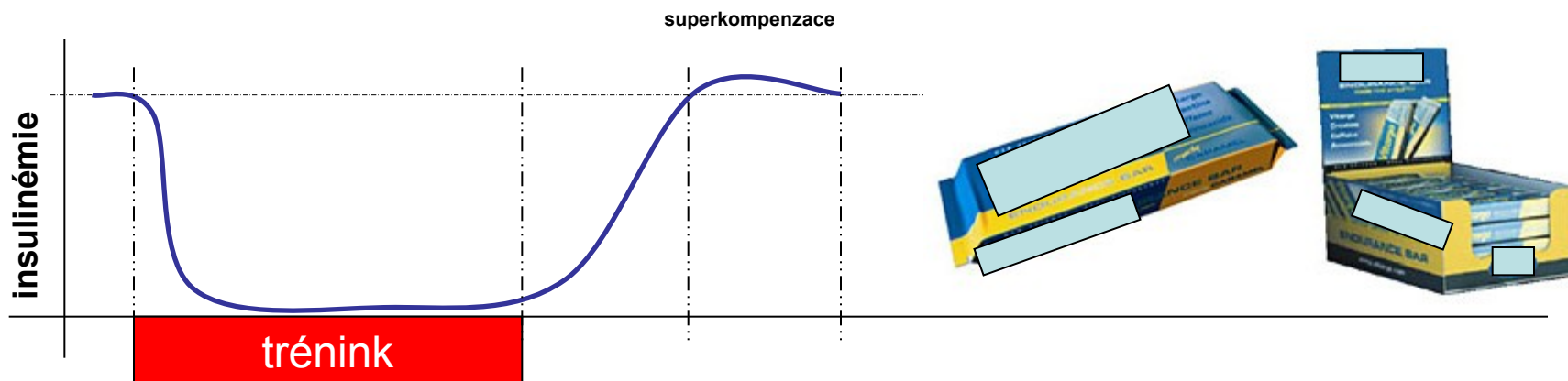
nižší úroveň sportovní výkonnosti,  
než která odpovídá možnostem týmu a jeho optimální sportovní formě



# URYCHLENÍ REGENERACE

- Zvýšení aerobní kapacity
- Dietologická opatření
  - Složené sacharidy v období superkompenzačního vzestupu insulinu
  - Větší podíl dietních sacharidů v průběhu dne (70 %)
  - Větší podíl dietních tuků večer (35 %)
  - Větší frekvence lehkých jídel (zelenina, ovoce)
  - Maximálně 1 g/kg bílkovin

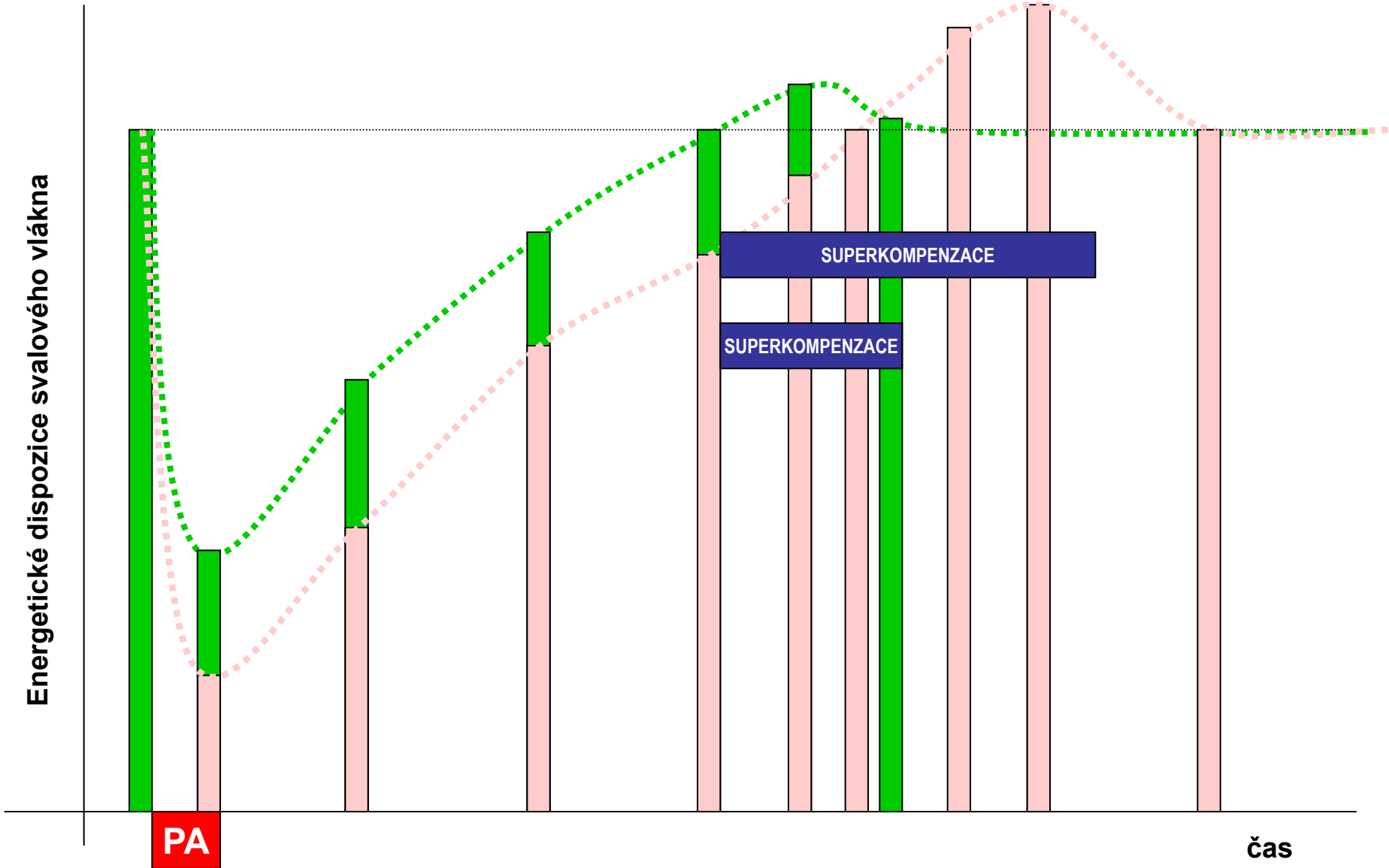
Müsli tyčinka



# URYCHLENÍ REGENERACE

- **Zvýšení aerobní kapacity**
- **Dietologická opatření**
  - **Složené sacharidy v období superkompenzačního vzestupu insulinu**
  - **Větší podíl dietních sacharidů v průběhu dne (70 %)**
  - **Větší podíl dietních tuků večer (35 %)**
  - **Větší frekvence lehkých jídel (zelenina, ovoce)**
  - **Maximálně 1 g/kg bílkovin**
- **Potravinové doplňky**
  - **pitný režim – Na + K – mírně hypotonický nápoj**
  - **antioxidanty (Se, Zn před, vitaminy E, C a beta karoten po tréninku)**
  - **větvené aminokyseliny (leucin, isoleucin, valin) – pouze u přetížení?**
  - **Karnitin? Kreatin? atd. ???????????????????**
- **Fyzikální terapie (balneologické procedury – masáže, vodní procedury, atd.)**

# Stav superkompenzace – optimální začátek další PA



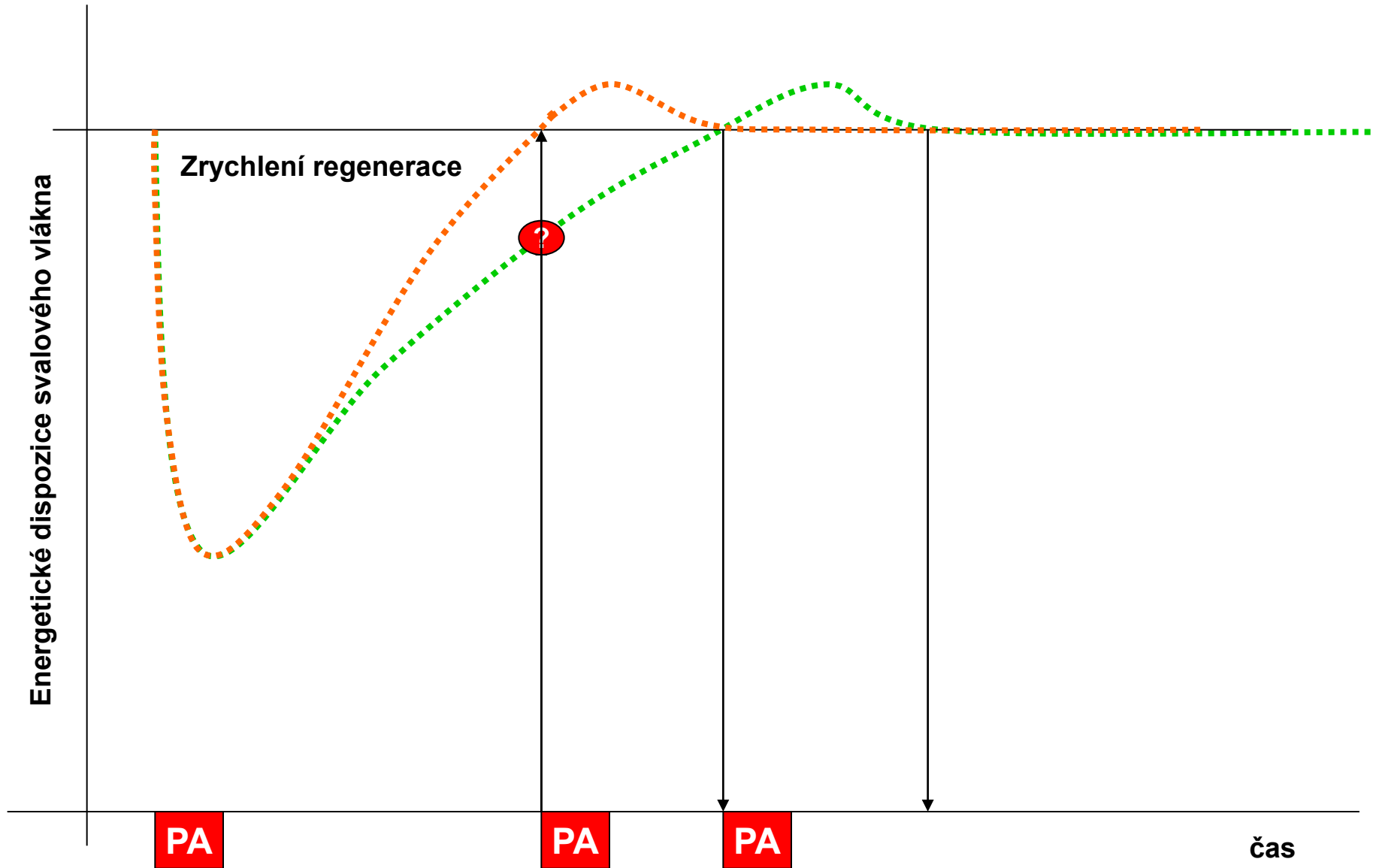
# Stav superkompenzace – optimální začátek další PA



# Stav superkompenzace – optimální začátek další PA



# Stav superkompence – optimální začátek další PA



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

**OBJEM CVIČENÍ**

Nejnižší potřebné množství energie vydané **v průběhu týdne**  
pozitivně ovlivňující zdraví člověka

=

asi **1 – 1,5 tisíc kcal (4,2 – 6,3 tisíc kJ)**

Na počátku cvičení osob s dlouhodobou hypokinezi

**10 kcal.kg<sup>-1</sup>/týden**

Optimální objem

**25 kcal.kg<sup>-1</sup>/týden**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK

## ODHAD OBJEMU POHYBOVÉ AKTIVITY NA ZÁKLADĚ POČTU KROKŮ

Jednoduché a dosažitelné krokoměry

**DOPORUČENÁ MINIMÁLNÍ HRANICE 10 TISÍC KROKŮ/DEN**

Dospělý člověk ujde běžně asi 7 tisíc kroků/den + 3 tisíce kroků/den  
=  
**zvýšení objemu PA**

- Sedavý ŽS = < 5,0 tisíc kroků/den
- Malý objem PA bez cvičení navíc = 5,0 – 7,5 tisíc kroků/den
- Střední objem PA = 7,5 – 10,0 tisíc kroků/den
- Velký objem PA (s pravidelným cvičením nebo tréninkem) = > 12,5 tisíc kroků/den

**Děti - více kroků než dospělí**

(střední aktivita = 11 tisíců kroků/den u děvčat a 13 tisíci kroků/den u chlapců)



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
ODHAD OBJEMU POHYBOVÉ AKTIVITY NA ZÁKLADĚ POČTU KROKŮ**

**Doporučený objem energetického výdeje/týden  
= asi 15 – 25 km rychlou chůzí**

**10 tisíc kroků/den**

**=**

**energetický výdej asi 300 – 400 kcal (1200 až 1600 kJ)**

**=**

**2,1 – 2,8 tisíc kcal (8,4 – 11,2 kJ)/týden**

**10 tisíc kroků = asi o 50 % vyšší energetický výdej,  
než je většinou doporučovaný**

**Splnění této jednoduché podmínky denní aktivity**

**=**

**významný pozitivní vliv na zdraví člověka**

VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
**ODHAD OBJEMU POHYBOVÉ AKTIVITY  
S VYUŽITÍM KROKOMĚŘŮ A AKCELEROMETRŮ**

### Krokoměry (pedometry)

změna směru pohybu ve vertikální ose (zhoupnutí při kroku)

- počet „kroků“ (běh, chůze, ne jízda na kole)
- energetický výdej (???)

### Akcelerometry měří přímo zrychlení

- pouze ve vertikální ose
- ve všech třech osách

přesnější a výpočet energetické spotřeby spolehlivější  
vnitřní paměť → export záznamu do počítače a vyhodnocení

*Internetové služby pro automatické zpracování odeslaných záznamů  
a průběžné sledování pohybové aktivity*



[www.onehundred.com](http://www.onehundred.com)



VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
**DLOUHODOBÁ ADHERENCE K PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY**

**Nízká adherence k pohybové aktivitě**

**=**

**nejzávažnější příčina neuspokojivé primární a sekundární prevence HNO**

**Návrat člověka „do starých kolejí“ je velmi často provázen**

- negativními emocemi**
- znehucením**
- nedůvěrou**
- ztrátou sebedůvěry**

**Krátkodobá  
adherence**

**Udržitelný životní styl  
%**

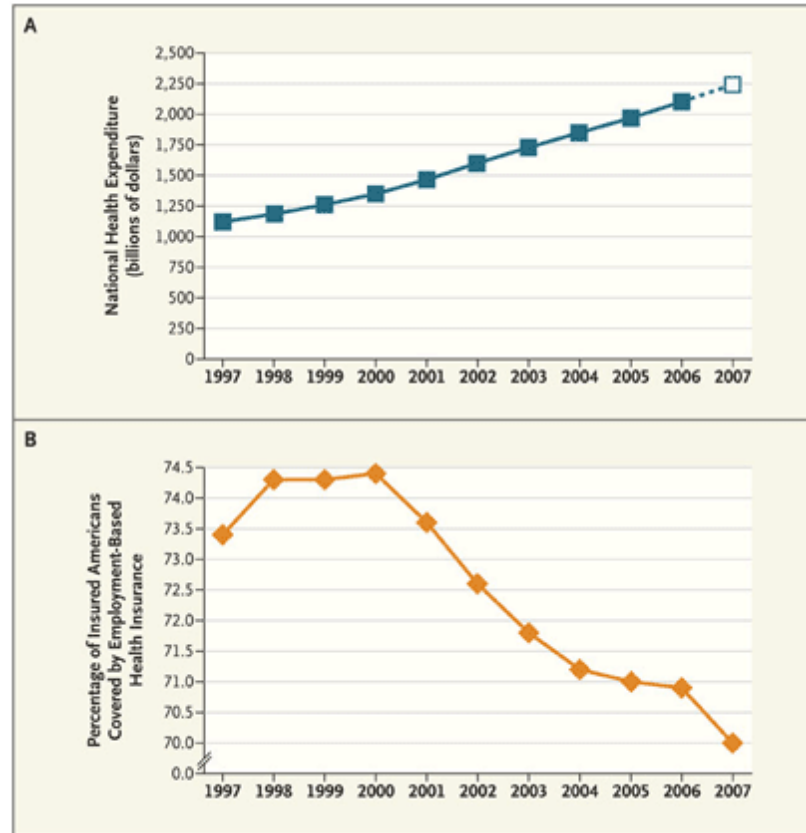
**LACE**

**Dlouhodobá  
adherence  
10 – 12 %**



# Problém: Ekonomické zabezpečení

## projektu s efektivitou kolem 10 %?



Dlouhodobá  
adherence  
10 – 12 %

# Problém: Ekonomické zabezpečení

## projektu se ztrátami kolem 90 %?



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
DLOUHODOBÁ ADHERENCE K PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY**

**Příčiny nízké adherence k pohybové aktivitě?**

- **limitující genetické indispozice = *nízká výkonnost a malé pozitivní efekty cvičení***
- **špatný program pohybové aktivity (*např. příliš vysoká iniciální intenzita zatížení a příliš vysoká úroveň vnímaného úsilí*)**

**Riziko náhlé interní příhody**

**Riziko zranění**

**Riziko přetížení**

**Riziko přetrénování (?)**

**Velká únava**

**Příčina nízké adherence**

**PÁSMO OPTIMÁLNÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ**

**Příčina nízké adherence**

**Redukce pozitivních účinků na zdraví**

**Z hlediska komplexní indikace neúčinné**

**(subjektivní i objektivní známky zlepšení psychického a fyzického zdraví)**



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
DLOUHODOBÁ ADHERENCE K PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY**

## **Příčiny nízké adherence k pohybové aktivitě?**

- **limitující genetické indispozice = *nízká výkonnost a malé pozitivní efekty cvičení***
- **špatný program pohybové aktivity (*např. příliš vysoká iničiální intenzita zatížení a příliš vysoká úroveň vnímaného úsilí*)**
- **nepochopení a nedodržování programu**
- **vyšší věk (*zdravotní problémy*)**
- **nadváha nebo obezita**
- **psychologické, kognitivní nebo emocionální faktory (*deprese a špatná nálada, psychické bariéry vůči cvičení*)**
- **kouření tabáku**
- **sociální izolace**
- **městská aglomerace**
- **sezónnost některých sportovních odvětví**



**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
DLOUHODOBÁ ADHERENCE K PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY**

**Pozitivně působící faktory?**

- **radost z pohybu**
- **očekávání pozitivních účinků PA**
- **vnímání zlepšování tělesné zdatnosti a zdraví**
- **trvalá sebemotivace**
- **sportovní anamnéza**
- **příjemné prostředí, ve kterém se realizuje program pohybové aktivity**
- **podpora rodiny a přátel**
- **pozitivní vliv lékaře**
- **spokojenost se sportovním vybavením**
- **možnost sportování v domácím prostředí**
- **atd.**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
DLOUHODOBÁ ADHERENCE K PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY**

## **ZLEPŠENÍ ADHERENCE**

### **•MODEL MODIFIKACE CHOVÁNÍ**

**aktivně stanovení reálného krátkodobého i dlouhodobého cíle  
podíl na vytvoření plánu, jak těchto cílů dosáhnout (*např. podpis kontraktu*)**

### **•JEDNODUCHÝ DENÍK (TRÉNINKOVÝ PLÁN)**

**(*datum a trvání cvičení, při kontrole intenzity zatížení i konečné údaje z monitoru SF*)**

### **•ODMĚNY (např. certifikáty, odznaky apod.) za splnění**

**✓ částečných cílů (*např. dosažení prvních 100 km chůze nebo uběhnutí 5 km za méně než 35 minut, atd.*)**

**✓ dlouhodobých cílů (*např. zvýšení  $VO_2max$  o 15 %*).**

### **•MODEL ZDRAVOTNÍ DŮVĚRY**

**hrozba vážného onemocnění , PA ji zažehná**

**•PSYCHOLOGICKÉ MODELY (*sociálně kognitivní model, transteoretický model, atd.*)**

**VYTRVALOSTNÍ (AEROBNÍ) CVIČENÍ  
NEBO VYTRVALOSTNÍ SPORTOVNÍ TRÉNINK  
DLOUHODOBÁ ADHERENCE K PROGRAMU POHYBOVÉ AKTIVITY**

## **ZLEPŠENÍ ADHERENCE**

- **trvalá podpora lékaře, kterému pacient věří**
- **korektní předpis programu pohybové aktivity s minimalizováním rizika zranění a zdravotních komplikací**
- **pozitivní vztah ostatních lidí k aktivnímu životu a pohybu**
- **nabídka různých sportovních aktivit, které přinášejí pacientům a klientům radost a pohodu**
- **poskytování pozitivní informací při opakovaném vyšetření**
- **podpora rodiny a přátel**
- **používání grafického znázornění pozitivního vývoje sledovaných ukazatelů**
- **zabezpečení možnosti konzultací se vzdělanými a zainteresovanými odborníky**