



Aplikovaná patofyziologie a epidemiologie neinfekčních nemocí III

PRESKIPCE POHYBOVÉ AKTIVITY

Preskripce PA

- ▶ v rámci programu PA zdravých osob není obtížná
- ▶ Důležitý je časový faktor - priorita
- ▶ Většina zaměstnaných lidí s přiměřenou životní aktivitou (+ zájmy) si nemůže dovolit „luxus“ časově příliš náročného tréninku.

Proto - kompromis = sladění fyziologického hlediska s časovými možnostmi

Kompromis

- ▶ Při použití **nadprahové intenzity** (účinné) je zvýšení aerobní kapacity závislé na celkovém energetickém výdeji při tréninku (EVT)
- ▶ Relativně stejného účinku lze dosáhnout u kratšího, ale intenzivnějšího tréninku jako u delšího a méně intenzivního.

**EVT = energetický výdej při
tréninku**

Nutné dodržet určité zásady

- ▶ častost cvičení
- ▶ volba intenzity
- ▶ délka cvičení
- ▶ typ aktivity

FITT

**Pohybové aktivitě chybí ve velké většině
potřebná kvalita (intenzita)**

Intenzita cvičení

Příliš vysoká intenzita :

- zvyšuje možnost zranění
- stoupá její riziko s věkem
- s dobou kdy nebyl fyzicky aktivní
- může vést k poškození kardiovaskulárního systému
- negativní je i obezita

Trvale nízká intenzita :

- efektivita cvičení klesá (postupně ztrácí smysl)
- bezvýsledné trénování pro zlepšení zdravotního stavu



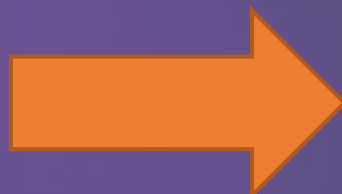
Doporučuje se intenzita blížící se ventilačnímu prahu

Intenzita cvičení

300 – 500 kcal
(1200 – 2100 kJ)

- ▶ Zlepšení aerobní kapacity lze dosáhnout tréninkem o **intenzitě 50% - 100% VO₂ max**
- ▶ a o **době trvání od 15 do 45 minut**

Ale cvičení **delší než 60 min** nezvyšuje výrazně zdravotní efekty



U seniorů a oslabených osob - přetížení až vyčerpání organismu s negativními zdravotními důsledky

- ▶ Tím jsou vymezeny **použitelné rozsahy obou základních komponent programů PA u asymptomatických jedinců**
- ▶ Energetický výdej při tréninku (EVT) je počítán u zdravých osob:

IZ (intenzita zatížení) x **TT**(trvání tréninku)

Základní jednotkou je 1 týden

Počet TJ týdně (FT) ovlivňuje energetický výdej během týdne a i celkový tréninkový efekt

- ▶ Minimální frekvence tréninku (FT), při které byl ještě konstatován **pozitivní vliv na VO2 max**, jsou 2

Doporučené optimum pro dospělé je TJ 3 – 4 x týdně

- ▶ Optimální týdenní energetický výdej je cca 900 – 2000 kcal (3750 – 8350 kJ)
(3 x 300 až 4x 500)

Frekvence cvičení

- ▶ Ovlivněn časovými možnostmi cvičence
- ▶ Nejlepší zdravotní účinky – každodenní cvičení



Minimum **2 x týdně** nejlépe obden (přestávka by neměla být delší než 1 den)



2 x týdně může být PA neúčinná
(při intenzivní nebo velmi oběhové činnosti je nutný delší odpočinek - regenerace)

Objem cvičení

- ▶ Nejnižší potřebné množství energie vydané týdně s pozitivními zdravotními důsledky : 1 – 1,5 tisíc kcal (4,2 – 6,3 tisíc kJ)

Odhad objemu PA :

10 000 kroků / den (cca 7,5km, minimálně rychlostí 4 km/hod)

plavání po dobu 20 min / den

Jízda na kole – 7 km (30 min)/ den



- Týdně:** - alespoň 150 min středně intenzivní pohybové aktivity
- nebo 75 min intenzivní pohybové aktivity


(WHO)

Fáze zvyšování tělesné zdatnosti

- ▶ V prvním týdnu **startovací fáze** programu doporučujeme trvání tréninku 20 min, ve druhém týdnu 30 min

Pro rychlost pohybu po rovině, který je pomalejší než 5,65 km/h (chůze) doporučujeme TT 45 min

- ▶ Ve **fázi zvyšování tělesné zdatnosti** doporučujeme:
 - **intenzitu** zatížení **zvyšovat** v každém **sudém** tréninkovém týdnu
 - v **lichém** týdnu doporučujeme **trénink prodlužovat**
- ▶ **Fáze udržovací**

- 
- ▶ Aby byl vzestup EVT celkem pravidelný, prodlužuje se TT v lichých týdnech tolikrát kolikrát se zvýšila IZ v předchozím sudém týdnu
 - ▶ např. zvýší-li se v 6. týdnu vzhledem k 5. týdnu IZ o 2%, prodlouží se TT v 7. týdnu vzhledem k 6. týdnu rovněž o 2%

Volba intenzity zatížení

- ▶ zdravotní stav
- ▶ tělesná zdatnost



senioři, rekonvalescenti a osoby s dlouhodobým nedostatkem pohybu - při preskripci PA nejnižší hodnotu, která má ale ještě pozitivní efekt na zdraví

startovací fáze

- 2 – 8 týdnů
- krátké trvání (20 min, na konci fáze min 30 min)
- nízká intenzita (chůze)
- minimálně obden




bez zdravotních
problémů

fáze zvyšování tělesné zdatnosti

- postupně zvyšovat objem cvičení

osoba ve věku 25 let dosáhne cílové hodnoty asi za 20 týdnů, v 60 až za 50 týdnů

fáze udržovací

- pokračovat v tréninku na dosažené úrovni intenzity
 - objem cvičení může být menší než v posledních týdnech předchozí fáze
 - pravidelně minimálně 3 x týdně
- 

Intenzita zatížení

Nejdůležitější část programu PA

Chyby v preskripci IZ snižují efektivitu PA

- ▶ Asi 45% populace bez PA
- ▶ 45% je aktivní, ale IZ a frekvence je nízká
- ▶ Jen 10% populace pravidelně cvičí a redukuje riziko vzniku některých chorob

Optimální IZ
rozmezí 7-10 tepů

Optimální IZ působí efektivně na všechna onemocnění s etiopatogenezí hypokineze

Optimální IZ

- ▶ trénink o IZ **pod hranicí anaerobního prahu**

PROČ ?

- ▶ výrazně vyšší využití tukových zásob jako energetického substrátu

Zdravotní benefit

- ▶ Zvýšení **senzitivity inzulínových receptorů**
- ▶ Snížení zvýšené inzulínémie
- ▶ Snížená produkce LDL-C
- ▶ Zvýšená produkce HDL-C
- ▶ Mírný pokles TK
- ▶ Zvýšená fibrinolytická aktivita
- ▶ Snížení hladiny adrenalinu v klidu v plazmě

Trénink o intenzitě nad hranicí anaerobního prahu

- ▶ využívá jako energetického substrátu výhradně sacharidy
- ▶ prakticky neovlivňuje senzitivitu inzulínových receptorů a nemění zvýšenou inzulinémií
- ▶ nemění produkci LDL-C
- ▶ mírně zvyšuje normální HDL-C
- ▶ neovlivňuje sníženou hladinu HDL-C
- ▶ neovlivňuje TK
- ▶ Neovlivňuje hladinu adrenalinu v klidu

Optimální intenzita

- ▶ Trénink o intenzitě pod 60% VO_{2max} je účinný jen při hodně dlouhém trvání (až několik hodin denně)

Preskripce PA – IZ vždy vyšší než 60% VO_{2max}

Platí pro zdravou populaci

Odhad jednotlivých ukazatelů

- ▶ Intenzita zatížení
- ▶ Objem tréninku
- ▶ Energetická spotřeba

Kontrola a sebekontrola cvičení

Jak vyjádřit?

Snažíme se nalézt **fyziologický ekvivalent výkonu**,
který vzhledem ke zdravotnímu stavu,
trénovanosti, věku a pohlaví
považujeme za adekvátní

- ▶ vyjadřujeme ho buď **v metabolických jednotkách**
($\text{VO}_2/\text{kg}\cdot\text{min}$, kcal, kJ, METs)
- ▶ nebo v hodnotách **TF**
- ▶ nebo škálou vnímaného úsilí (**RPE** - rating of perceived exertion)

Metabolické jednotky

- ▶ vyžadují složité a technicky náročné vybavení
- ▶ neposkytují možnost okamžité zpětné informace pro změnu IZ (rychlosti pohybu)

RPE

- ▶ vyžaduje zkušenost
- ▶ je zatíženo velkou chybou
- ▶ může poskytovat falešné informace

Vyjádření intenzity tréninkového pásma

- ▶ **Měření TF během cvičení :**
 - palpační metoda (v průběhu cvičení nemožné)
 - srdeční monitory (zvukový signál)
- ▶ **Intenzita vyjádřena v jednotkách klidového metabolismu (MET)**
intenzita zatížení je násobkem klidového metabolismu (1 MET)
Př PA na úrovni 3 MET = zvýšení VO_2 oproti klidu 3x
- ▶ **Odhad intenzity zatížení podle vnímaného úsilí – Borgova škála**

Odhad intenzity zatížení podle vnímaného úsilí

Bodové hodnocení (RPE)	Subjektivní vyjádření
6	
7	velmi velmi lehké
8	
9	velmi lehké
10	
11	docela lehké
12	
13	poněkud těžší
14	
15	těžké
16	
17	velmi těžké
18	
19	velmi velmi těžké
20	

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

Borgova škála



Sledování TF

- ▶ nejlépe vyhovuje praxi
- ▶ problémy s měřením TF (palpační technika nevyhovuje)
- ▶ Sport Tester

**Převedení v laboratoři zjištěné
a doporučené IZ na fyzikální jednotky
vlastní PA**

Odhad SF max

$220 - \text{věk}$ muži
(u žen $230 - \text{věk}$)

$208 - (0,7 \times \text{věk})$

$214 - (0,8 \times \text{věk})$ muži
 $209 - (0,9 \times \text{věk})$ ženy

Zátěžový test: ergometrie



47 let, žena

220 – věk muži
(u žen 230 – věk)

$$230 - 47 = 183$$

208 - (0,7 x věk)

$$208 - (0,7 \times 47) = 208 - 32,9 = 175$$

214 – (0,8 x věk) muži
209 – (0,9 x věk) ženy

$$209 - (0,9 \times 47) = 209 - 42,3 = 166$$

ergometrie

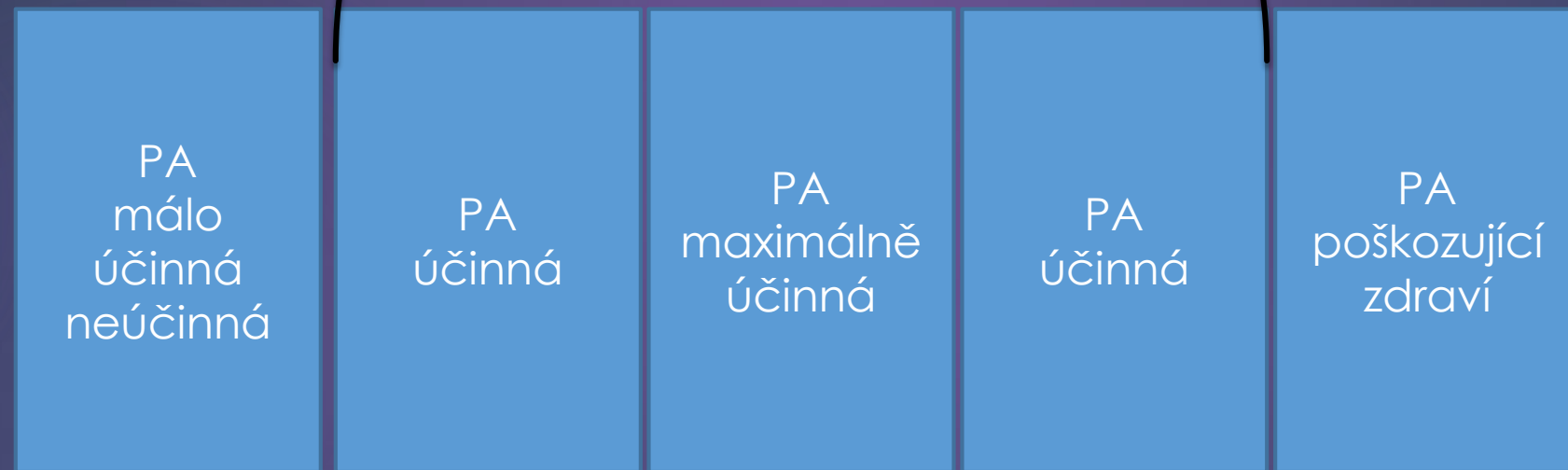
Maximální tepová rezerva

MTR = maximální tepová rezerva (% MTR = % VO₂max)

SF max - SF klid

Normální populace

Účinná PA 50 – 85% MTR



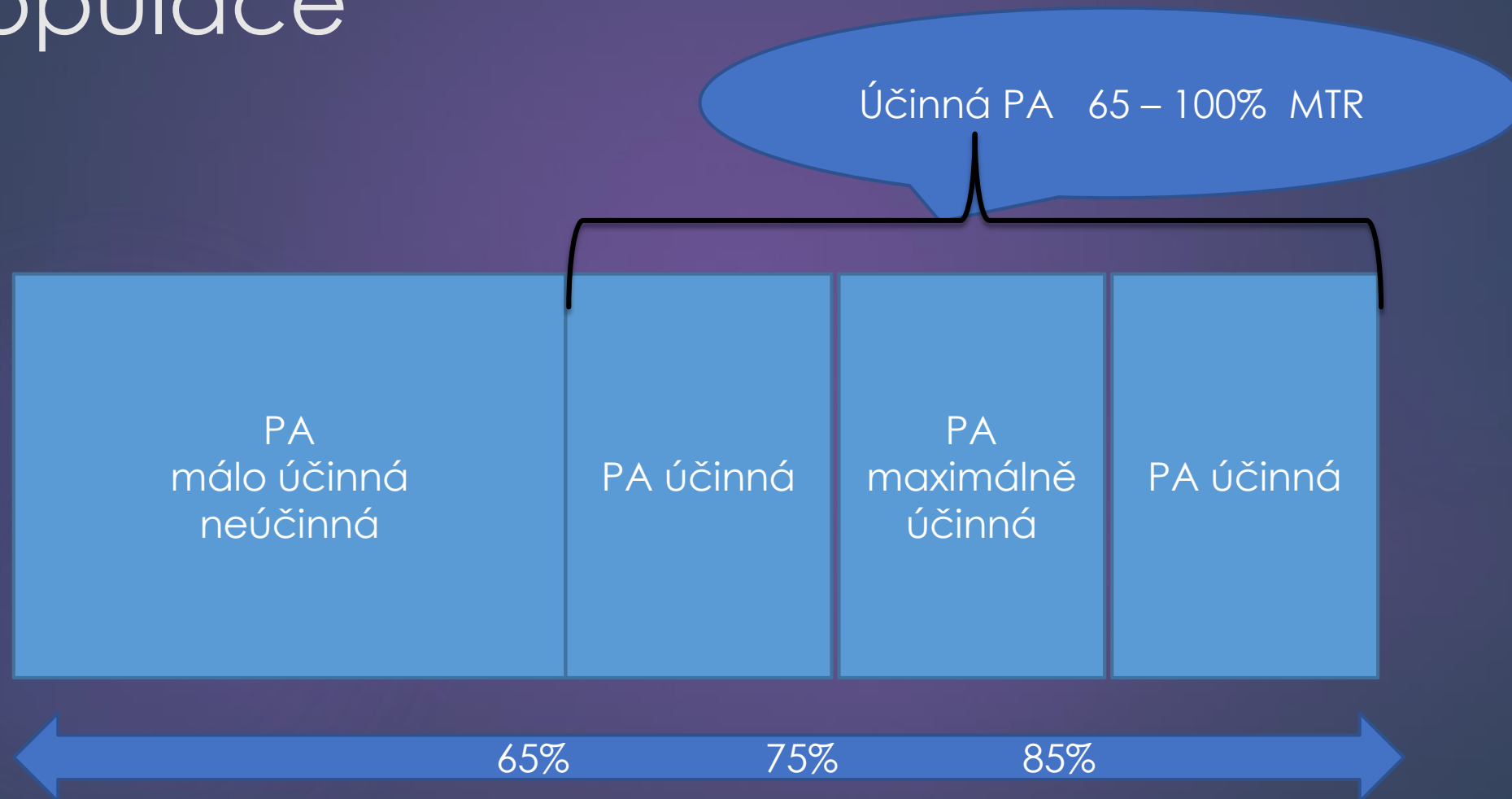
50%

65%

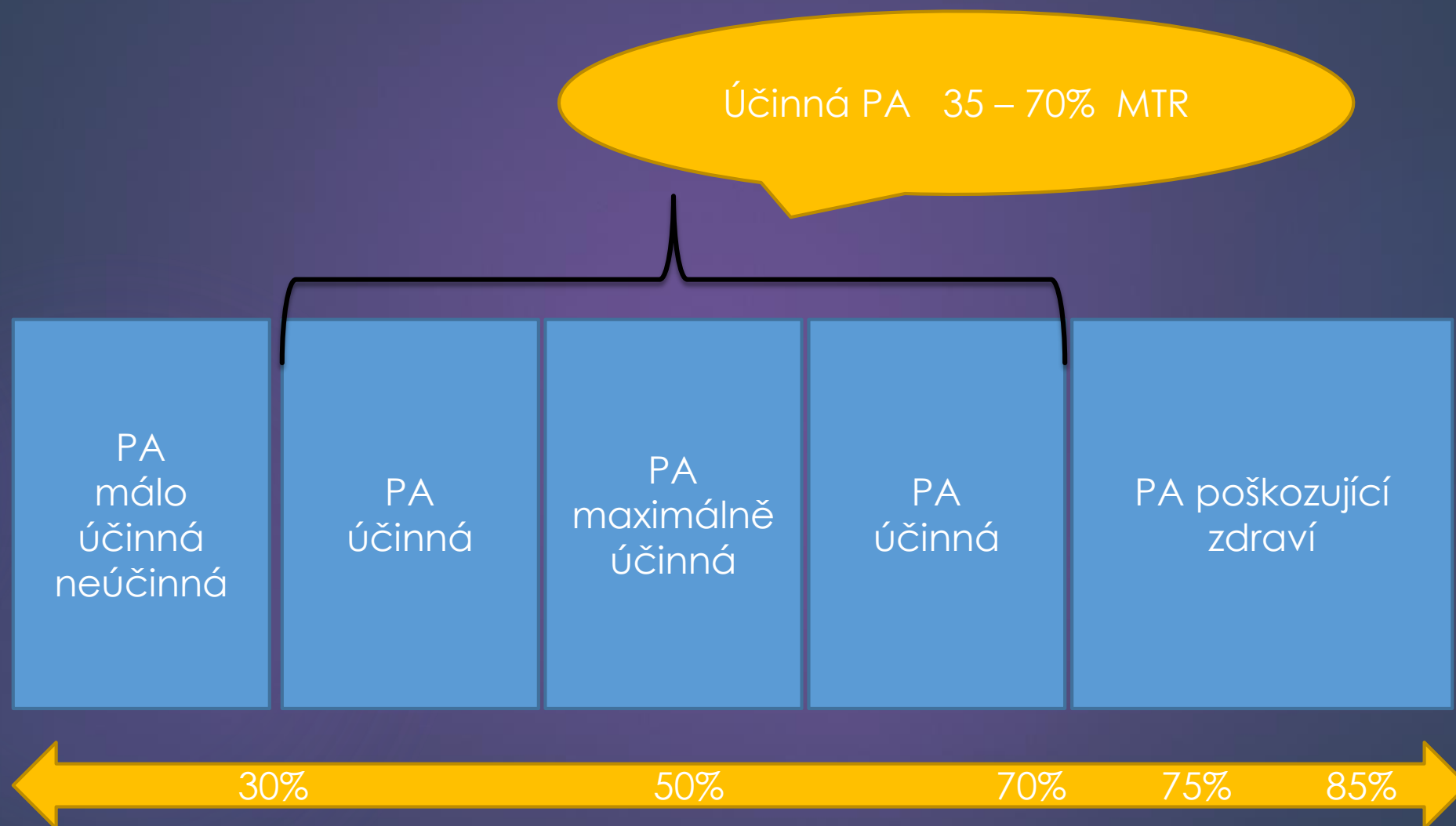
75%

85%

Vytrvalostně trénovaná populace



Pacienti



Doporučené pásmo optimální SF

Aerobní aktivita

A, pacientů a osob s delším obdobím hypokineze:

$(SFc - 20)$ až $(SFc - 5)$

Např. SFc je 135, doporučené pásmo je 115 - 130

B, osoby s optimálním pohybovým režimem

Např. SFc je 135, doporučené pásmo je 125 - 135

Během let udržování kondice



S_{Fc} postupně pozvolna klesá

U zdravého člověka cca o 8 tepů za 10 let

Snížit rozsah doporučeného tréninkového pásma asi o

3 tepy za 4 roky

5 tepů za 6 let

Po relativně dlouhou dobu nemusíme
dobře nastavenému tréninkovému
pásmu věnovat pozornost

Odhad relativního zatížení cirkulace

ZC % = relativní zatížení cirkulace

$$ZC \% = \frac{SF_{\text{prac.}} - SF_{\text{klid.}}}{MTR} \cdot 100$$