

Regenerace u seniorů



MUDr. Kateřina Kapounková

Fakulta sportovních studií
Masarykova univerzita Brno

KLASIFIKACE VĚKU A PRŮBĚH STÁRNUTÍ:

Klasifikace	Typický věk	Sociální a biologická charakteristika
Střední věk	40 – 65 roků	Druhá polovina pracovní kariéry. Biologické systémy zhoršení o 10% - 30% .
Nižší starší věk	65 – 75 roků	Začátek důchodového věku. Další ztráty biologických funkcí, zachovaná homeostáza .
Střední starší věk	75 – 85 roků	Podstatné zhoršení funkcí v průběhu denních aktivit, výraznější ztráta homeostázy, schopnost nezávislého života .
Vyšší starší věk	> 85 roků	Neschopnost nezávislého života , institucionální a opatrovatelská péče.



Interindividuální rozdíly

- ❖ Funkční stav závisí na širokém okruhu fyziologických, psychologických a sociologických ukazatelů
- ❖ Individuálně rozdílné subjektivní hodnocení funkčnosti jednotlivých systémů

Interindividuální diference se zvyšují s věkem



DÉLKA ŽIVOTA

se prodlužuje

1. snížení výskytu infekčních onemocnění
2. pokles frekvence předčasných úmrtí
3. zlepšení životních podmínek a úrovně lékařské péče

Další vlivy

- **pohlaví**
- dědičnost
- socioekonomický stav

pohybová aktivita





Preference pohybových aktivit

Chůze, práce na zahradě, cyklistika, plavání, tanec, golf (muži), aerobik (ženy)



> 60 roků, 47% mužů a 39% žen

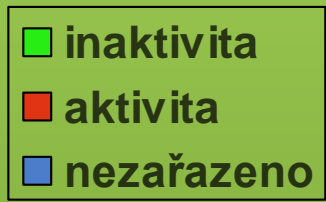
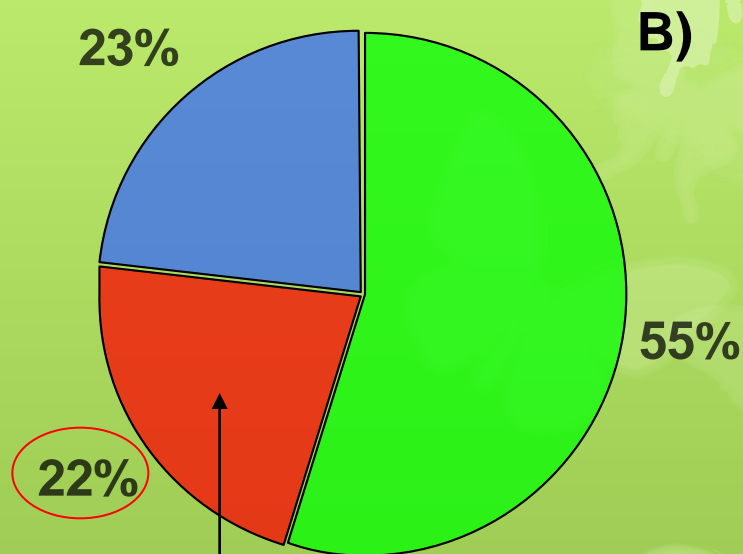
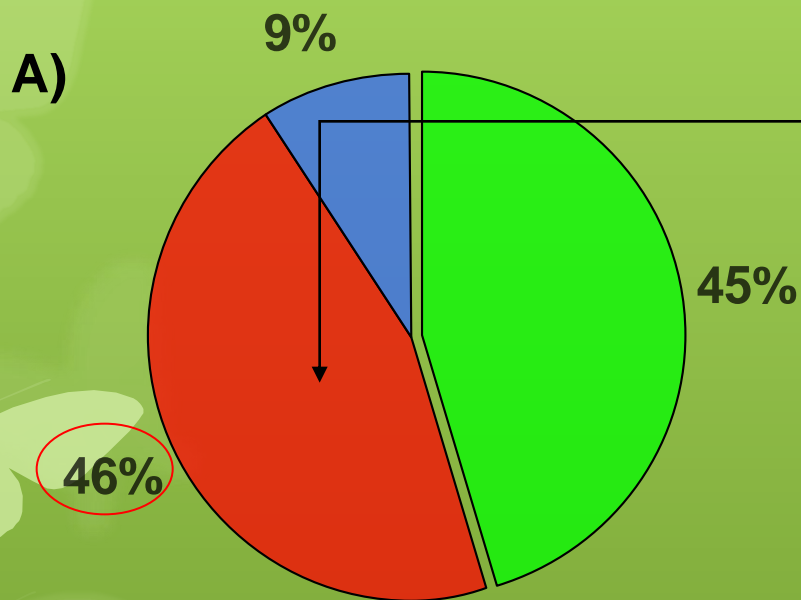
> 70 roků, 30% mužů a 28% žen

> 85 roků, 23% mužů a 15% žen



Srovnání úrovně pohybové aktivity mezi **muži** ve věku 20 – 24 roků (A) a starších než 65 roků (B)

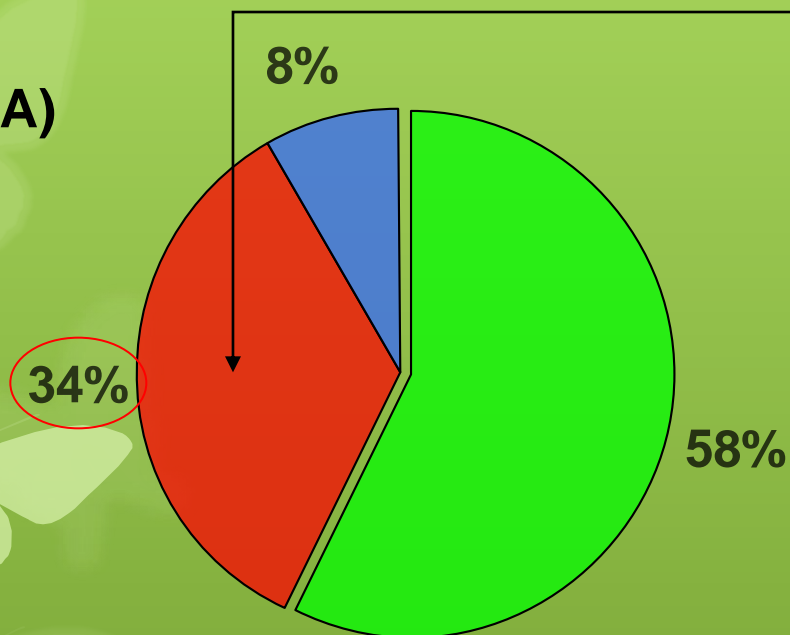
(Canada Health Survey, 1996)



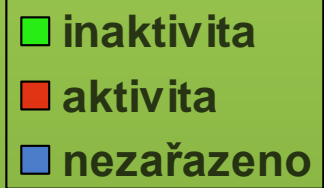
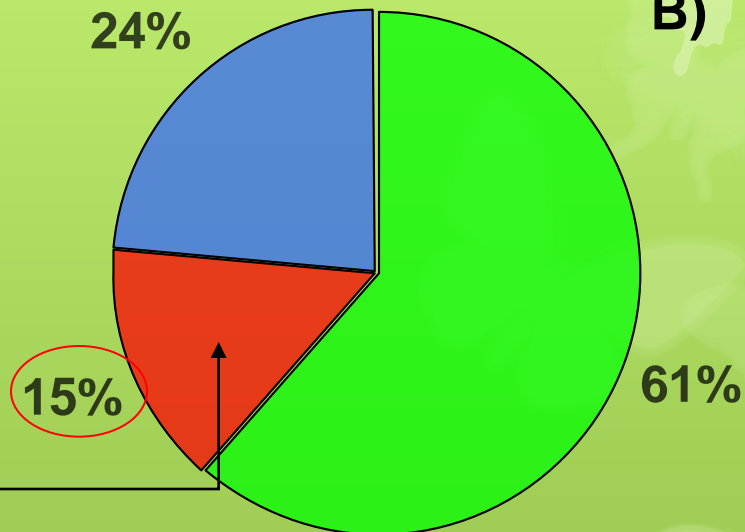
Srovnání úrovně pohybové aktivity mezi **ženy** ve věku 20 – 24 roků (A) a starších než 65 roků (B)

(Canada Health Survey, 1996)

A)



B)



Průběh regeneračních pochodů u seniorů

- **Regenerační pochody řídí ANS, endokrinní systém a imunitní systém**

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

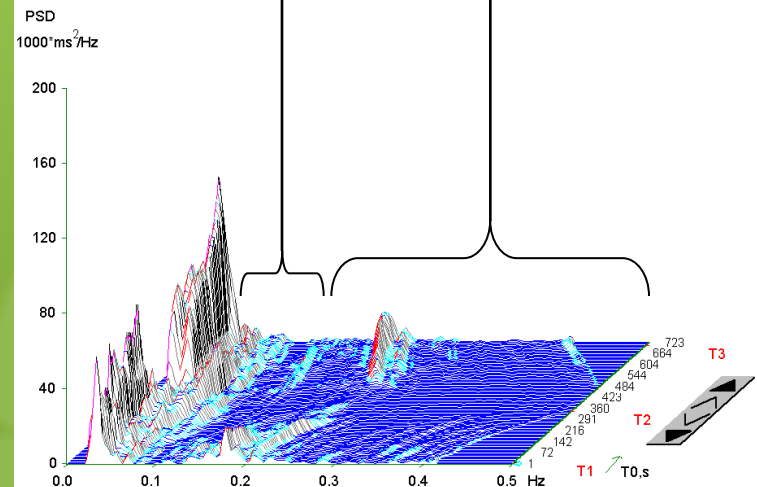
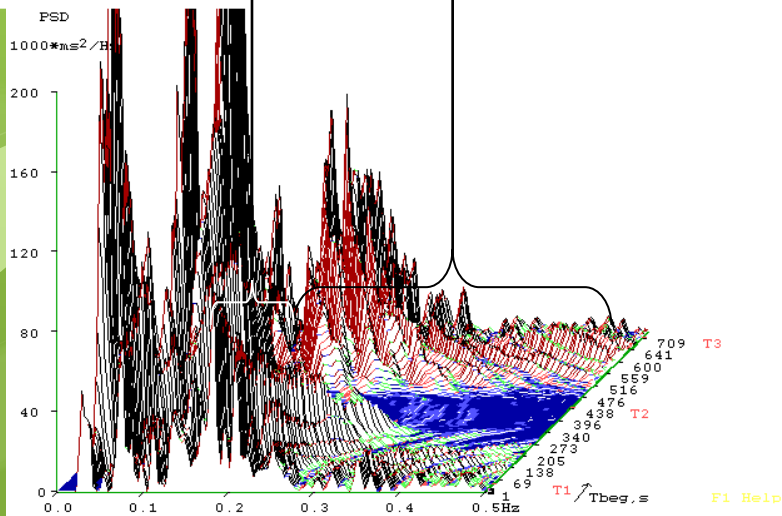
Klesá aktivita obou větví, **pokles aktivity vagu** je větší, s věkem se zvyšuje převaha sympatiku



Spektrální analýza variability srdeční frekvence

sympatikus

vagus



ENDOKRINNÍ SYSTÉM

- snížení **senzitivity adrenergických receptorů**
- snížení **produkce kortizolu a aldosteronu**
- snížení **produkce pohlavních hormonů**
- snížení **produkce inzulínu**, snížení glukózové tolerance
- ztráta diurnálního rytmu **produkce růstového hormonu** (funguje jako biochemický zesilovač zátěží modulované syntézy svalových proteinů, zvyšuje mobilizaci tuků a tím chrání proteiny při negativní energetické bilanci)
- **zvýšení hladiny parathormonu** a **snížení hladiny kalcitoninu**

Zhoršené podmínky pro udržování stálého vnitřního prostředí během prolongované pohybové aktivity

IMUNITNÍ SYSTÉM

Zhoršení různých komponent imunitního systému může limitovat reparační procesy po intenzivní práci

Typy fyziologické únavy

Stejně jako u dospělé populace:

- Anaerobní
- aerobní

Vzrůstá význam použití regeneračních metod preventivně (regenerace pohybem)

oproti využití prostředků k odstranění akutní únavy (fyzikálních)

Význam pedagogických, psychologických klesá

Výživa a pitný režim ale důležité v každém věku (mají svoje specifika)



Regenerace pohybem



Jaké pohybové aktivity jsou vhodné ?

Vytrvalostní cvičení



Metody :

- A. nepřetržité (kontinuální) pohybová aktivita
- B. Přerušované (intermitentní) cvičení

Pokud jsou obě metody prováděné správně vedou ke zvýšení kondice (aerobní kapacity) a mají **pozitivní vliv na zdraví člověka**

Dodržet určité zásady

- volba intenzity
- délka cvičení
- častost cvičení
- objem cvičení

**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 blížíící se ventilačnímu prahu

Vyjádření intenzity zatížení pomocí SF

Je nutné myslet ale :

- na léky které mění SF(betablokátory)
- vhodné je zátěžové vyšetření na ergometru (SF max, SF klid)

Maximální srdeční frekvence

220 – věk

přesnější výpočet : $208 - (0,7 \times \text{věk})$

Jeden ze způsobů



Zatížení cirkulace % vztažené k SF_{\max}

Pro zvýšení aerobní kapacity netrénovaných osob :

55 – 75% SF_{\max}

Relativní využití maximální tepové rezervy (MTR)

$$\mathbf{MTR = SF_{max} - SF_k \text{ (v klidu)}}$$

využití vyjadřujeme v % (% MTR)

Za **dolní** hranici efektivní pohybové intervence zdravých osob se považuje práce mírné intenzity = **60% MTR**

$$\mathbf{SF_c \text{ (zatížení) } = SF_k + 60\% \text{ MTR}}$$

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	

Odhad intenzity zatížení podle vnímaného úsilí

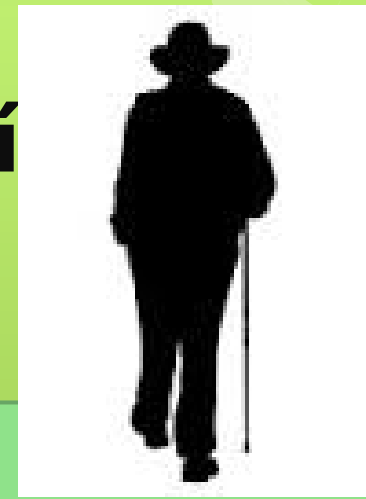


Borgova
škála

Odovídá intenzitě
zatížení 40 – 65 % MTR

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**



Trvání cvičení

- platí čím vyšší intenzita a frekvence cvičení tím kratší trvání
- dolní hranice ale je u kontinuálního zatížení 30 min (45 min u nižší intenzity)



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



přetížení až vyčerpání organismu s negativními zdravotními důsledky

Frekvence cvičení

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



Minimum **3 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)

Přehled činností

studie J.Mudrák, P.Slepička, I.Slepičková - 2012

intenzita	PA
lehká zátěž	Chůze, práce na zahradě (sběr ovoce, hrabání listí), lehké sportovní aktivity (protahování, jóga, plavání, tai chi, rehabilitační cvičení)
středně intenzivní	Práce na zahradě (sekání trávy, hrabání listí, úklid na zahradě, sázení, rytí, okopávání, odklizení sněhu, sekání dřeva), chůze, běh, cvičení (posilování, tenis, kondiční ma zdravotní cvičení, akva – aerobik, míčové hry), tanec, jízda na kole, běžky
intenzivní	Tenis, jízda na kole , běh, plavání , jízda na rotopedu, posilovna, odklizení sněhu, běžky, aerobik,

Aktivní tělesná hmota

**Vliv pravidelného
cvičení**



Ke **snižování svalové hmoty** přispívá snížená produkce testosteronu, růstového hormonu

Aerobní trénink vede bezprostředně ke zvýšení proteinového katabolismu, který je následován fází zvýšené proteinové syntézy

Posilování rovněž zvyšuje obrat myofibrilárního proteinu, navíc i u osob nejstaršího věku zvětšuje významně svalový průřez a svalovou sílu

Přiměřený posilovací program může obnovit jak svalovou tkáň, tak i svalovou sílu i těm nejstarším lidem

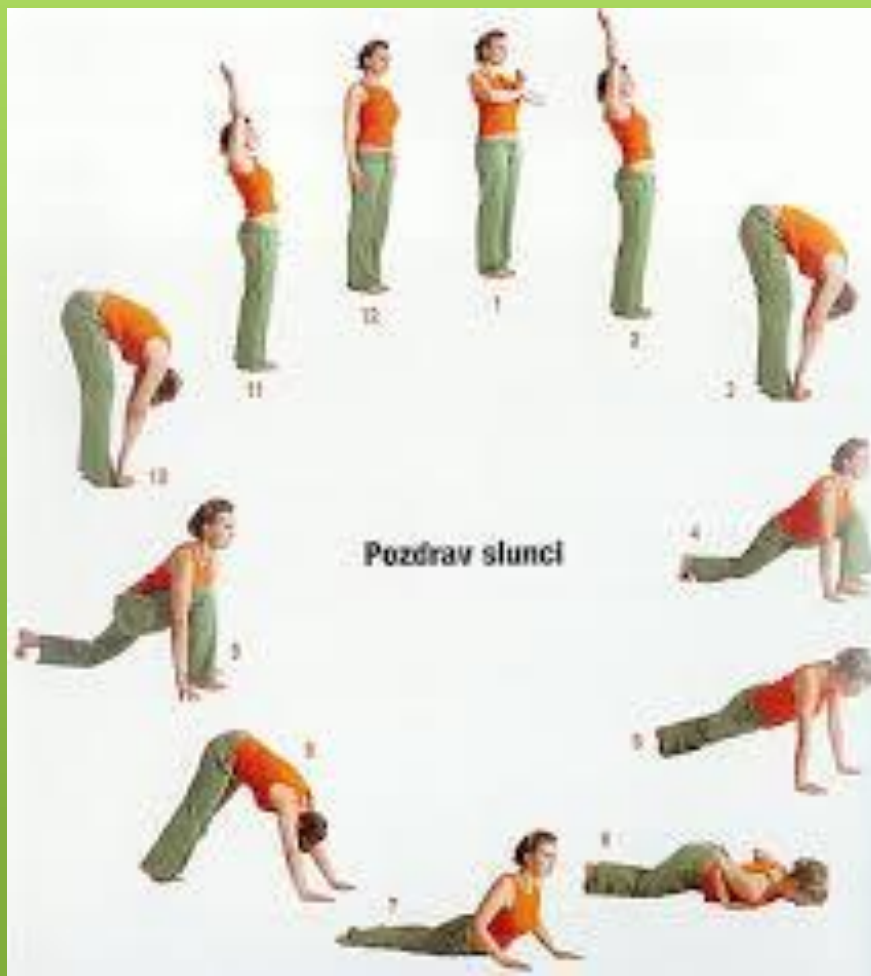
(Shephard, 1997, Barry & Carson, 2004)

FLEXIBILITA

Vliv pravidelného cvičení

Pravidelná **chůze** zlepšuje flexi a extenzi v kolenním kloubu (Duncan et al., 1993)

Různé programy pohybové aktivity a speciální programy na rozsah pohybu zvyšují flexibilitu i u osob vyššího staršího věku (Thompson & Osness, 2004)



KOSTI

**Vliv pravidelného
cvičení**

Působení síly stimuluje tvorbu kosti

Vhodné aerobní tance, kalenetika, chůze, jogging, vystupování na schody

u postmenopauzálních žen zvyšují minerální hustotu lumbálních spin o 4 – 6% za 8 – 9 měsíců cvičení (Chow et al., 1997)

Málo účinné (starší muži) nebo neúčinné (starší ženy) plavání (Orwoll et al. 1999)

U 59letých mužů silový trénink za 16 týdnů zvýšil svalovou sílu o 45% a hustotu femuru o 3,8% a lumbálního obratle o 2,0% (Menkes et al., 1993)

KARDIORESIPRAČNÍ SYSTÉM

Respirační systém – nevýznamný vliv

Kardiovaskulární systém

- U starších osob **mírně snižuje** SF_{klid} a neovlivňuje SF_{max}
- U starších osob **zvyšuje** **systolický objem, ejekční frakci**
- U starších osob **zvyšuje** **arterio-venózní kyslíkovou diferenci**
- U starších osob výrazně zvyšuje aerobní kapacitu

**Vliv pravidelného
cvičení**



Rozdíl mezi aktivními a inaktivními seniory (kolem 70 let) je
10 – 20 roků biologického věku!

Aktivní šedesátníci mají stejnou aerobní kapacitu jako 20letí inaktivní lidé

U starších osob neovlivňuje významně koronární průtok

Autonomní nervový systém

Vliv pravidelného cvičení

Pravidelné cvičení zvyšuje aktivitu obou větví ANS,
aktivita vagu se zvyšuje víc,
upravuje se vegetativní dysbalance



ROVNOVÁHA

Pravidelné cvičení (specifické i nespecifické)
může i u seniorů **zlepšit rovnováhu** a tak i kvalitu chůze

Rovnováha a síla spolu těsně korelují (Iversen et al., 1990).

Proto intenzita tréninku musí být taková, aby alespoň mírně zvýšila svalovou sílu

PÁDY

Efekty cvičení - rychlejší chůze, delší krok, větší svalová síla, větší odolnost proti externím silám, zvýšená aerobní zdatnost, **snížení posturální hypotenze**, zvýšení **proprioceptorové senzitivity**, **zvýšení reakční rychlosti** –zlepšují možnosti korigujícího pohybu.



Tai-chi – ideální forma pohybové aktivity pro starší věk – kombinace rozvoje svalové rovnováhy s posílením svalů a lepším krytím kardiovaskulárních požadavků (Wolf et al., 1993)

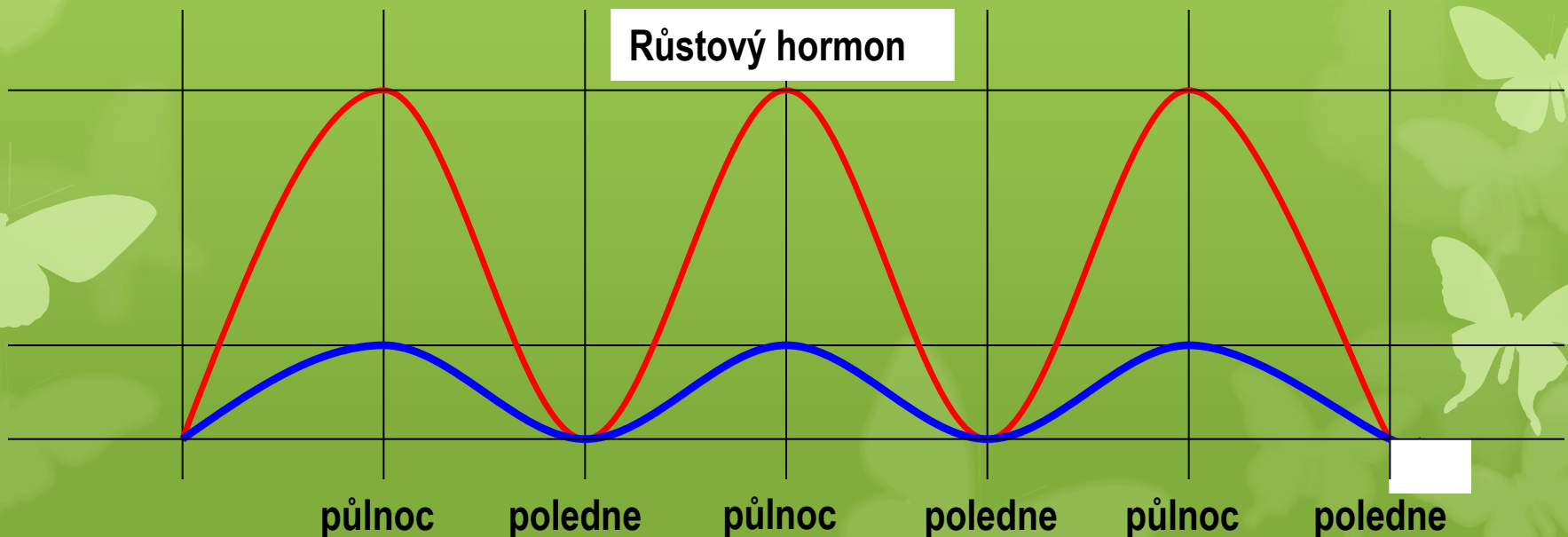
**Pravidelné cvičení zmenšuje riziko pádů
a z tohoto hlediska je efektivní profylaxí pro nejstarší jedince**

ENDOKRINNÍ SYSTÉM A METABOLISMUS

Vliv pravidelného cvičení

Pravidelné cvičení u starších osob

- má pozitivní vliv na **regulaci krevní glukózy** (Durak, 1999; Hughes a Meredith, 1989)
- stimuluje endogenní produkci **růstového hormonu** (Rogol et al., 1992) a při večerním tréninku upravuje jeho diurnální rytmus (Borst et al., 1994)
- snižuje produkci **katecholaminů** odpovídající standardizované zátěži a v klidu (Kohrt et al., 1993)

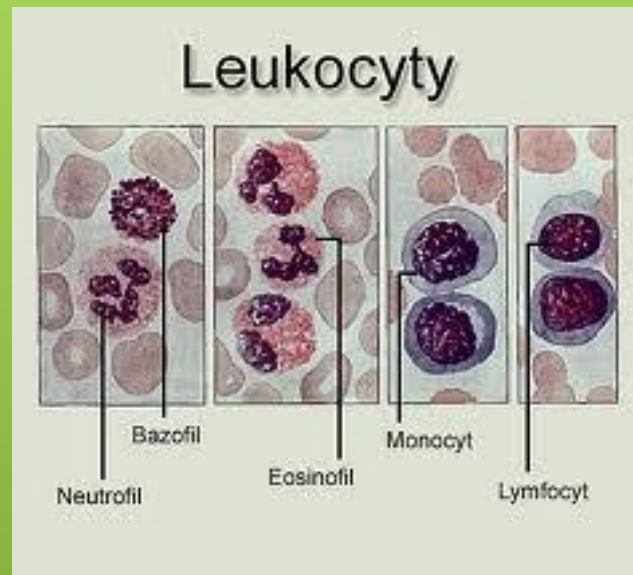


IMUNITNÍ SYSTÉM

Vliv pravidelného cvičení

Teoretické předpoklady

- modulací sympatické aktivity **redukuje** u starších osob **stres**
- podporuje **spánek**
- snižuje tvorbu volných radikálů a tím zlepšuje **funkci imunitního systému** - zvyšuje aktivitu NK buněk atd., zvyšuje rezistenci proti infekčním a nádorovým buňkám



Nedostatek pohybu stejně jako nadměrné zatížení by mohly mít negativní vliv na imunitní funkce

**Pozitivní vliv
pohybové aktivity
na zdraví seniorů**

**muskulární
dystrofie**

**revmatická
artritida**

**diabetes
mellitus**

hypertenze

**periferní cévní
onemocnění**

CMP

**dyslipo-
proteinémie**

**chronická
obstruktivní PN**

malnutrice

obezita

ICHS

sarkopénie

osteoporóza

osteoartróza



Posouzení účinků PA pomocí zdravotních bodů

- Systém zdravotních bodů (ZB) umožňuje **optimalizovat objem cvičení a odhadnout zdravotní účinky** pohybových aktivit.
- ZB umožňují každému člověku **kvantifikovat změny životního stylu, snížit dosavadní rizika**
- **Princip ZB** vychází z potřeby určitého objemu **energetického výdeje**, který je zapotřebí **k pozitivnímu ovlivnění zdraví**
- Podle systému ZB : každý týden při PA získat zpočátku minimálně **50 ZB**, optimálně při dobrém zdravotním stavu a odpovídající zdatnosti **125 ZB**.

25 kcal.kg⁻¹ za týden = 125 ZB týden

1 kcal.kg⁻¹ za týden = 5 ZB za týden

0,2 kcal.kg⁻¹ za týden = 1 ZB za týden

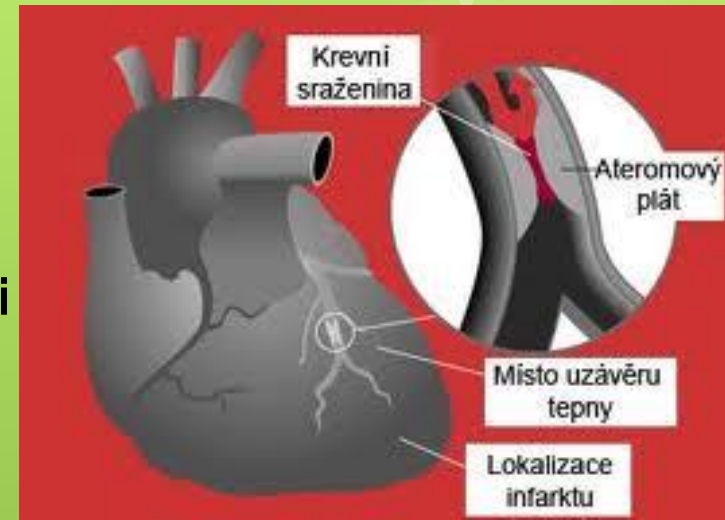
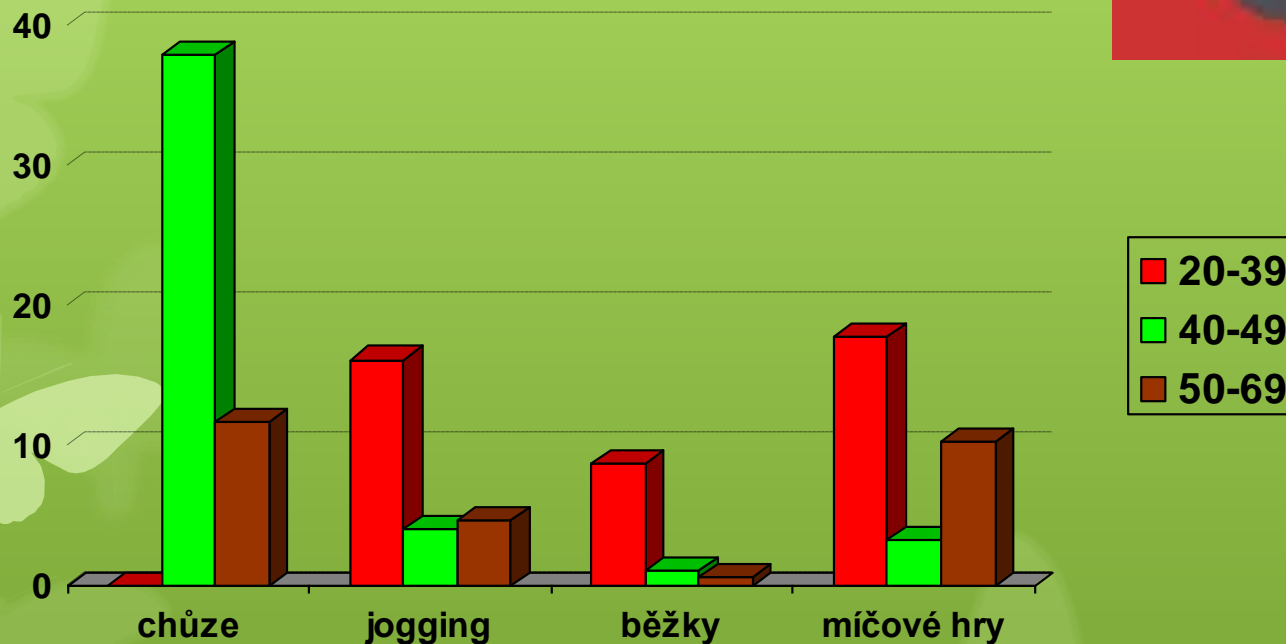
Přepočet rychlosti pohybu v rovinatém terénu na zdravotní body, které získáme za 1 min aktivity ($ZB \cdot \text{min}^{-1}$)

Rychlost (km/hod)	ZB/min	Rychlost (km/hod)	ZB/min	Rychlost (km/hod)	ZB/min
2,0	0,1462	6,6	0,5369	11,2	0,9964
2,1	0,1502	6,7	0,5500	11,3	1,0058
2,2	0,1545	6,8	0,5633	11,4	1,0151
2,3	0,1589	6,9	0,5768	11,5	1,0245
2,4	0,1636	7,0	0,5906	11,6	1,0339
2,5	0,1684	7,1	0,6045	11,7	1,0433
2,6	0,1735	7,2	0,6215	11,8	1,0526
2,7	0,1787	7,3	0,6309	11,9	1,0620
2,8	0,1841	7,4	0,6402	12,0	1,0714
2,9	0,1897	7,5	0,6496	12,1	1,0807
3,0	0,1956	7,6	0,6590	12,2	1,0901
3,1	0,2016	7,7	0,6684	12,3	1,0995
3,2	0,2078	7,8	0,6777	12,4	1,1089
3,3	0,2142	7,9	0,6871	12,5	1,1182
3,4	0,2209	8,0	0,6965	12,6	1,1276
3,5	0,2277	8,1	0,7058	12,7	1,1370
3,6	0,2347	8,2	0,7152	12,8	1,1464
3,7	0,2419	8,3	0,7246	12,9	1,1557
3,8	0,2493	8,4	0,7340	13,0	1,1651
3,9	0,2569	8,5	0,7433	13,1	1,1745
4,0	0,2647	8,6	0,7527	13,2	1,1838
4,1	0,2727	8,7	0,7621	13,3	1,1932
4,2	0,2809	8,8	0,7715	13,4	1,2026
4,3	0,2893	8,9	0,7808	13,5	1,2120
4,4	0,2979	9,0	0,7902	13,6	1,2213
4,5	0,3067	9,1	0,7996	13,7	1,2307
4,6	0,3157	9,2	0,8089	13,8	1,2401
4,7	0,3248	9,3	0,8183	13,9	1,2495
4,8	0,3342	9,4	0,8277	14,0	1,2588
4,9	0,3438	9,5	0,8371	14,1	1,2682
5,0	0,3536	9,6	0,8464	14,2	1,2776

ALE POZOR NA RIZIKA ZVÝŠENÉ PA

Kardiální rizika

Vliv věku na riziko náhlé kardiovaskulární smrti během PA. Počet úmrtí na milion cvičení.



FAKTORY ZEVNÍHO PROSTŘEDÍ

Horko – zvýšené nároky na prokrvení kůže, většina seniorů hůře toleruje – vliv špatné kondice, obezity nebo kardiovaskulárního onemocnění, (Kenney, 1995)

Zima – kožní vazokonstrikce, snížený systolický volum, provokace bronchospasmu – většina seniorů hůře toleruje (Shephard, 1992)

Vysoká nadmořská výška – horská nemoc hrozí seniorům méně než mladším jedincům (!) (Balcomb a Sutton, 1996).

Ale zvýšené riziko IM

Potápění – riziko pro seniory – přechodná ztráta vědomí způsobená kardiální arytmií a náhlý pokles systémového TK při vynořování se z vody.



Absolutní kontraindikace PA ve vyšším věku

- Akutní choroby a horečnaté stavy
- Akutní potíže pohybového aparátu
- Nedostatečně kompenzovaná chronická onemocnění
- Nestabilní angina pectoris a dušnost
- Švihové pohyby, skoky, delší zadržování dechu, hluboké předklony s hlavou dolů
- Záklon hlavy a krční páteře

Relativní kontraindikace PA ve vyšším věku

- U kardiaků dlouhé výdrže ve vzpažení (HKK nad úrovní srdce)
- S endoprotézou kyčelního kloubu (prudké ohnutí, rotace)
- Bolest

Nevhodná cvičení

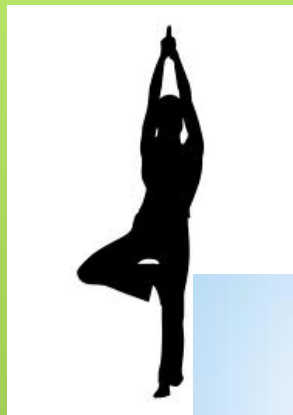
- Prudké a náhlé změny polohy jedince (závratě)
- Příliš velké tempo
- Skoky a dopady na tvrdou zem (klouby)
- Dlouhé záklony hlavy (nedokrvení CNS)
- Náročná koordinační cvičení
- Izometrická cvičení se zadržným dechem
- Cvičení na nářadí (hrazda, bradla,...)



Vhodné pohybové aktivity

Vytrvalostní aktivity

- Chůze
- Nordic Walking (pomocí holí)
- Aktivity ve vodě (plavání)
- Jízda na kole (stacionární kolo)
- Turistika
- Běh
- Běžecké lyžování
- Ale i **práce na zahrádce**



Silová a protahovací cvičení

Jóga a čínská zdravotní cvičení



Proč ?

- pravidelná PA je neúčinnější, nejlacinější a nejméně rizikový preventivní prostředek
- brání např. vzniku angíny pectoris, IM, hypertenze, obezita, cukrovka II.typu, některá nádorová onemocnění

Ve kterém věku začíná působit ?

- ovlivňuje pozitivně od narození do stáří

Kdy začít ?

- začít není nikdy pozdě

Jak dlouho, jak moc a jak často ?

- nejméně 5 x týdně střední intenzitou po dobu minimálně 30 min

- Střídání všech PA, co děláme rádi (chůze, golf, jízda na kole,...)

- Důležitá je i přirozená pohybová aktivita

Kolik kroků udělat ?

- 10 000 kroků (asi 5 – 7 km chůze)

Kdy tedy začít ?

- dnes