

# Medicína životního stylu

## Pohybová aktivita – význam, fyziologie

Doc. MUDr. Vladimír Tuka, Ph.D.

Centrum kardiovaskulární rehabilitace VFN

III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu 1. LF UK a VFN, Praha





<b>Číslo výzvy:</b>	<b>02_16_015</b>
<b>Název projektu:</b>	<b>Zvýšení kvality vzdělávání na UK a jeho relevance pro potřeby trhu práce</b>
<b>Číslo projektu:</b>	CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_015/0002362
<b>Příjemce:</b>	Univerzita Karlova
<b>Řídící orgán:</b>	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy



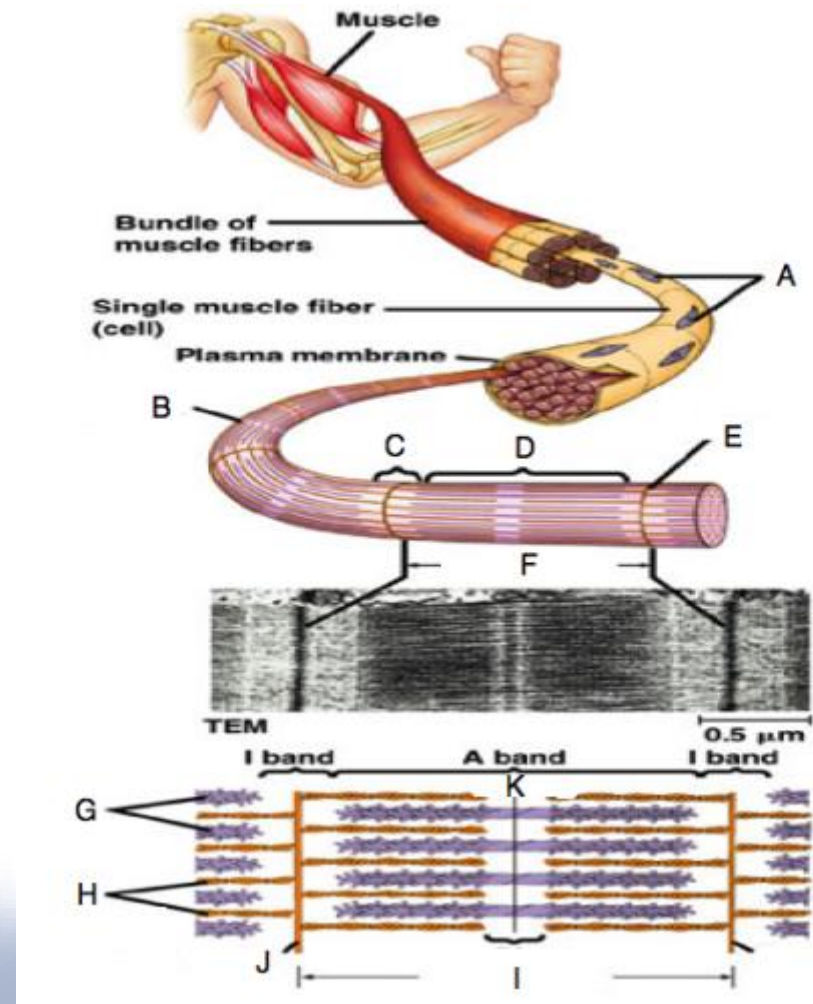
EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



# Co je to pohyb?



- Jeden ze základních atributů života
- **Fyzická / Pohybová aktivita**  
– pohyb těla za pomoci kosterních svalů, který vyžaduje výdej energie a je výhodný pro zdraví
- **Cvičení (tělesné)** –  
plánovaný, strukturovaný pohyb těla provozovaný za účelem zlepšení nebo udržení jedné či více složek fyzické kondice



# Fyzická aktivita – klasifikace A)



- Pracovní, v zaměstnání
- V domácnosti (např. pečování o rodinu, úklid, zahradničení)
- Doprava (např. chůze do práce, do práce na kole)
- Volno-časové aktivity (např. tancování, sport, turistika)
  - Cvičení





# Fyzická aktivita – klasifikace dle intenzity

Intensity	Cardiorespiratory Endurance Exercise											Resistance Exercise
	Relative Intensity				Intensity (% $\dot{V}O_{2max}$ ) Relative to Maximal Exercise Capacity in METs			Absolute Intensity	Absolute Intensity (MET) by Age			Relative Intensity
	%HRR or % $\dot{V}O_2R$	%HR <sub>max</sub>	% $\dot{V}O_{2max}$	Perceived Exertion (Rating on 6–20 RPE Scale)	20 METs % $\dot{V}O_{2max}$	10 METs % $\dot{V}O_{2max}$	5 METs % $\dot{V}O_{2max}$	METs	Young (20–39 yr)	Middle-aged (40–64 yr)	Older (≥65 yr)	% 1RM
Very light	<30	<57	<37	<Very light (RPE < 9)	<34	<37	<44	<2	<2.4	<2.0	<1.6	<30
Light	30–39	57–63	37–45	Very light–fairly light (RPE 9–11)	34–42	37–45	44–51	2.0–2.9	2.4–4.7	2.0–3.9	1.6–3.1	30–49
Moderate	40–59	64–76	46–63	Fairly light to somewhat hard (RPE 12–13)	43–61	46–63	52–67	3.0 to 5.9	4.8–7.1	4.0–5.9	3.2–4.7	50–69
Vigorous	60–89	77–95	64–90	Somewhat hard to very hard (RPE 14–17)	62–90	64–90	68–91	6.0–8.7	7.2–10.1	6.0–8.4	4.8–6.7	70–84
Near-maximal to maximal	≥90	≥96	≥91	≥Very hard (RPE ≥ 18)	≥91	≥91	≥92	≥8.8	≥10.2	≥8.5	≥6.8	≥85

Table adapted from the American College of Sports Medicine (14), Howley (173), Swain and Franklin (344), Swain and Leutholtz (346), Swain et al. (347), and the US Department of Health and Human Services (370).  
 HR<sub>max</sub>, maximal HR; %HR<sub>max</sub>, percent of maximal HR; HRR, HR reserve;  $\dot{V}O_{2max}$ , maximal oxygen uptake; % $\dot{V}O_{2max}$ , percent of maximal oxygen uptake;  $\dot{V}O_2R$ , oxygen uptake reserve; RPE, ratings of perceived exertion (48).

- Test mluvení

- Nízká intenzita – zpěv
- Střední intenzita – jedna krátká souvislá věta
- Vysoká intenzita – sotva 1-2 slova





# Dynamická aerobní zátěž

## Intenzita



- Cíl – předepsat takovou zátěž, aby umožnila delší cvičení bez omezující únavy

- 50-70%  $VO_{2max}$ ,  $HRR_{max}$  (resp. 40% u pacientů se srdečním selháním NYHA III/IV)
- Ventilační prahy
- Borgova škála 12 – 14
- 65-85%  $HR_{max}$

- **CAVE!**

- Jediná správná  $HR_{max}$  je ta **změřená** při dosažení maxima

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	





# Trocha historie

- Pohyb a zdraví
- Observační studie – pohyb jako součást života
- Intervenční studie – pohyb jako lék



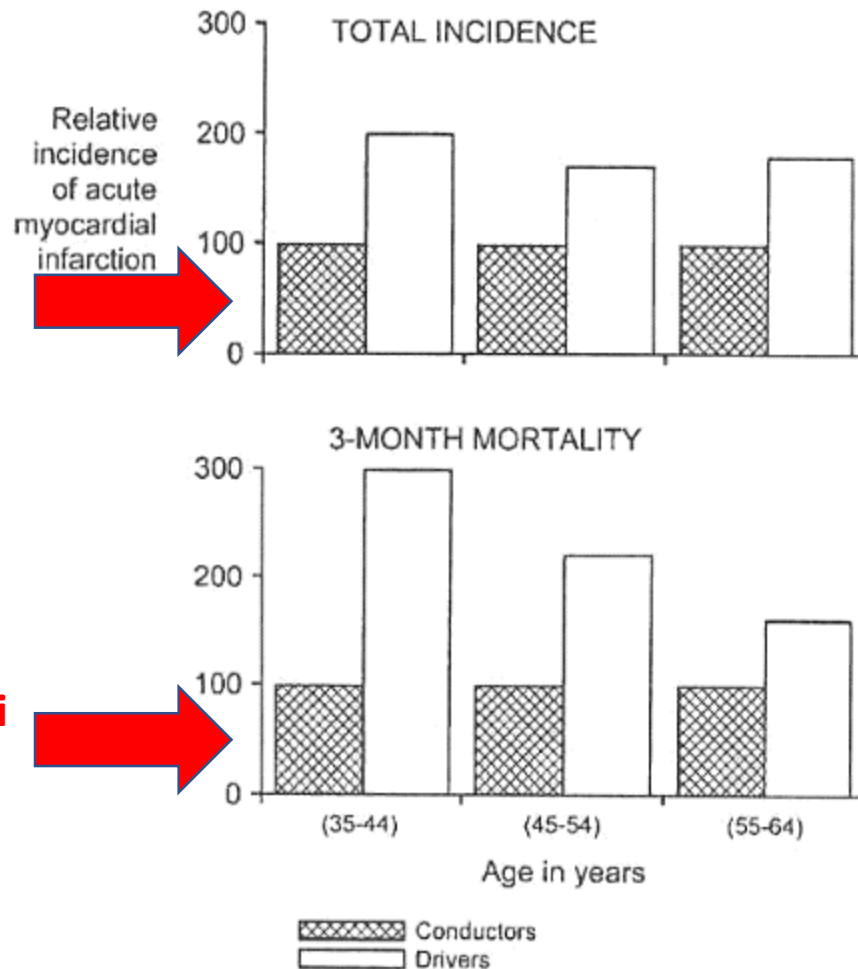


## 667 řidičů autobusu a průvodčí Sledování 5 let

Průvodčí o 50% nižší riziko ICHS

Řidiči 2x vyšší riziko infarktu

Řidiči 3x vyšší riziko úmrtí, pokud prodělali infarkt







# Železničáři US

- 191.609 mužů (věk 30-64let)
- Rozdělení dle intenzity pracovní fyzické aktivity
  - Úředníci riziko úmrtí 2,03 x vyšší
  - Výhybkáři riziko úmrtí 1,46 x vyšší
  - Dělníci na trati riziko úmrtí 1.0



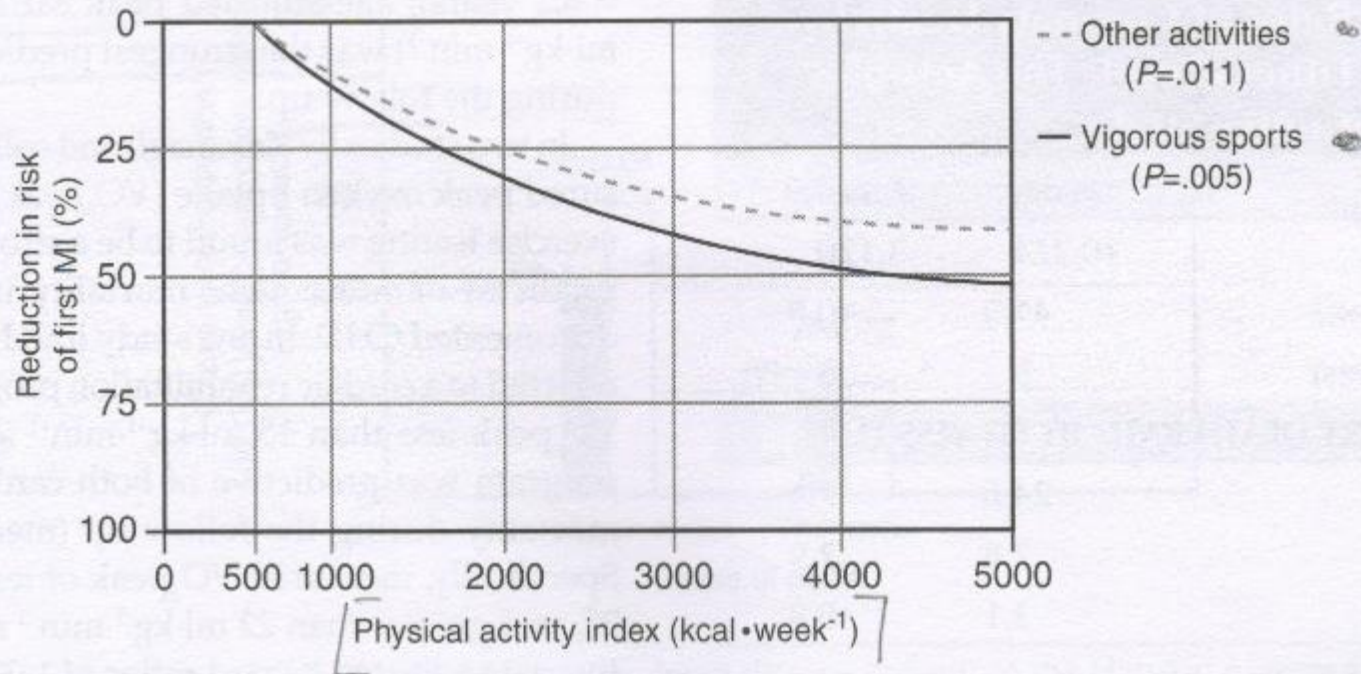
Hicksville B & O Section Gang: Foreman, Ambrose Kenner, unknown, Jim Rhodes, Walter Hootman, Roscoe Etchen or John Higginbottom, John Fulmer or Roscoe Etchen.





# Harvard Alumni Study – absolventi Harvardu

- 16.936 absolventů Harvardu
- 1964..... 1978
- Index pohybové aktivity kcal/týden



# Intervenční studie

## Řízená pohybová aktivita u pacientů s ischemickou chorobou srdeční



- 301 mužů a 74 žen po prodělaném infarktu myokardu

Randomizování ke komplexní KV rehabilitaci (řízená pohybová aktivita/nutriční poradenství/odvykání kouření/psychologická intervence)

vs.

„obvyklá terapie“

- Po 3 letech (skupina s pohybovou aktivitou vs. obvyklá terapie):
  - Náhlá smrt (5,8% vs. 14,4%;  $p < 0,01$ )
  - KV mortalita (18,6% vs. 29,4%;  $p = 0,02$ )
- Po 10 letech
  - Náhlá smrt (12,8% vs. 23,0%;  $p = 0,01$ )
  - KV mortalita (35,1% vs. 47,1%;  $p = 0,02$ )





# Počet cvičebních jednotek a dlouhodobé riziko úmrtí a infarktu myokardu (IM)

## *Na počtu záleží*

36 cvičení  
vs. 24 cvičení

14% nižší riziko úmrtí (95% CI 0.77 – 0.97)  
12% nižší riziko IM (95% CI 0.83 – 0.93)

36 cvičení  
vs. 12 cvičení

22% nižší riziko úmrtí  
23% nižší riziko IM

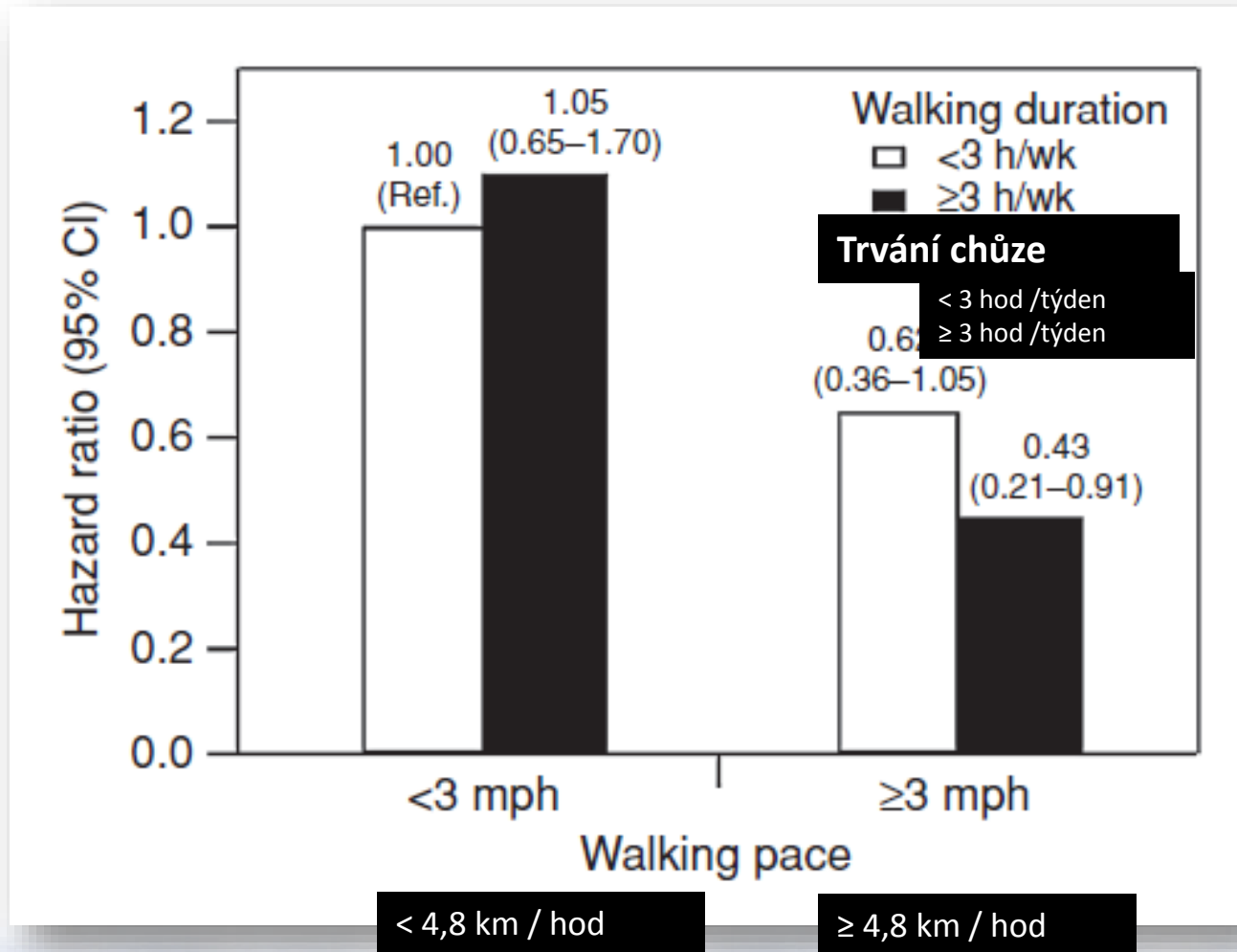
36 cvičení  
vs. 1 cvičení

47% nižší riziko úmrtí (CI 0.48 – 0.59)  
31% nižší riziko IM (CI 0.58 – 0.81)





# Fyzická aktivita po diagnóze karcinomu prostaty







# Efekt změny životního stylu

- Změna stravovacích návyků – pokles glykovaného hemoglobinu A1C o 0,4%
- Pravidelný pohyb - pokles glykovaného hemoglobinu A1C 0.6%
- Intensive intervention of lifestyle, aimed at body weight reduction and regular physical activity decreases significantly the risk of diabetes progression





# Kardiovaskulární zdatnost

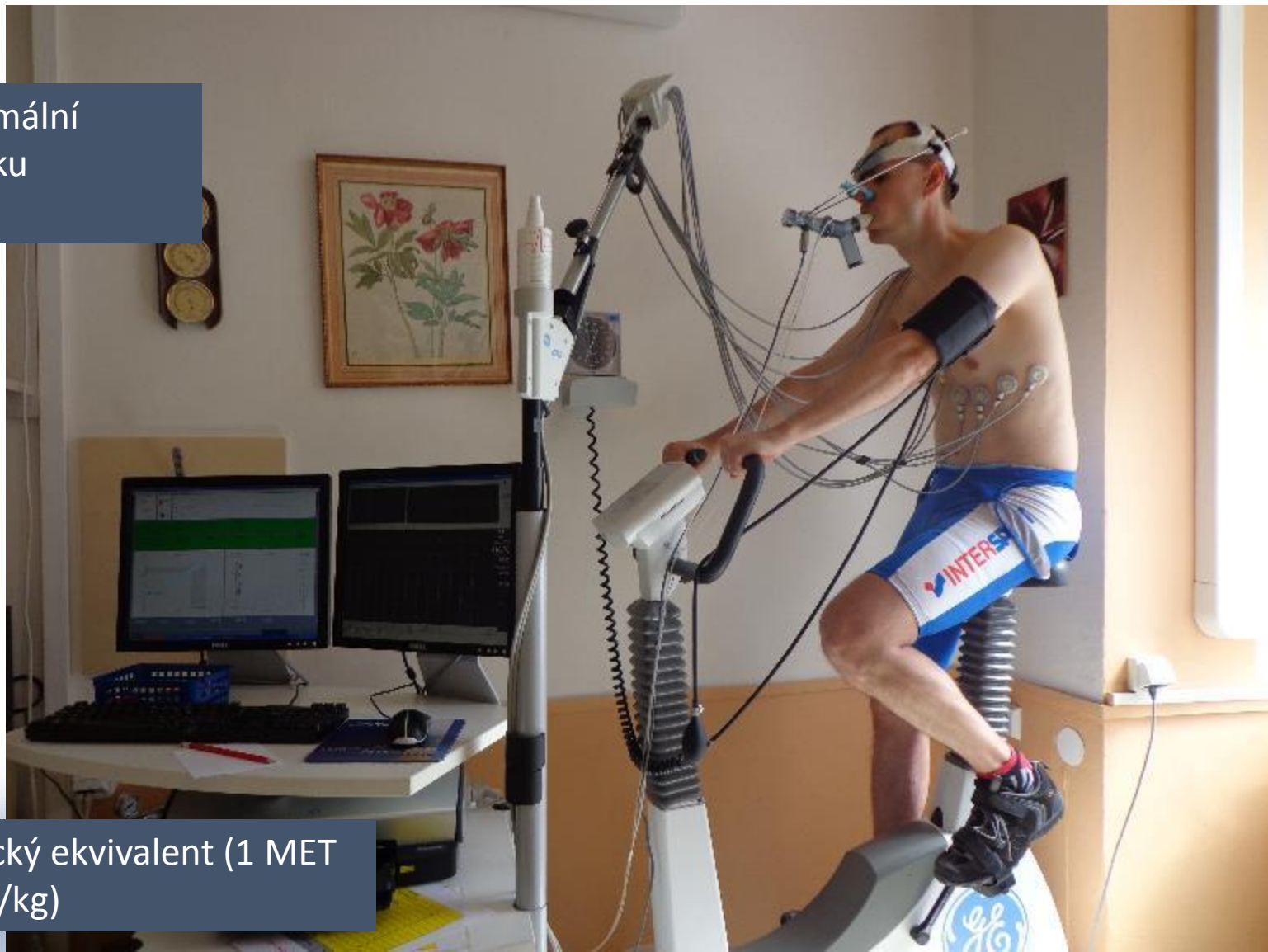
- Neumíme vždy dobře změřit množství pohybové aktivity
- Zástupným parametrem je maximální spotřeba kyslíku ( $VO_{2max}$ )
- Zjišťujeme při zátěžovém vyšetření - spiroergometrii



# Spiroergometrie - zátěžové vyšetření

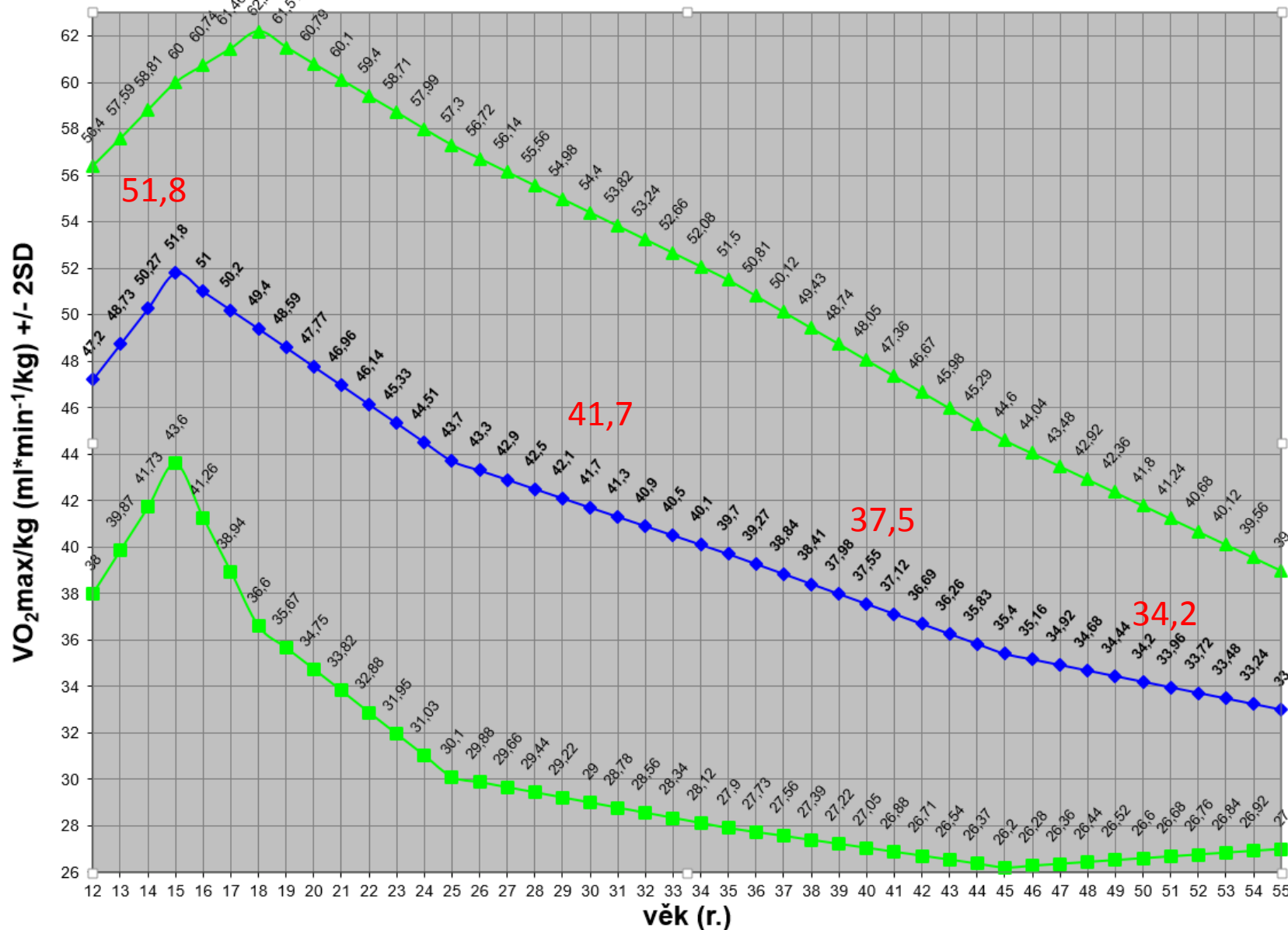


$VO_{2max}$  – maximální  
spotřeba kyslíku  
(ml/min/kg)



MET – metabolický ekvivalent (1 MET  
= 3,5 ml O<sub>2</sub>/min/kg)

# VO<sub>2max</sub> v české populaci mužů na bicykloergometru



# VO<sub>2</sub>max. u vrcholových sportovců



Espen Harald Bjerke  
96.0 ml/min/kg



Greg LeMond  
92.5 ml/min/kg



Mat Carpenter  
92.0 ml/min/kg



Sean Wroe  
58.0 ml/min/kg



Joan Benoit  
78.6 ml/min/kg



Jarmila Kratochvílová  
72,8 ml/min/kg



Lance Armstrong  
85.0 ml/min/kg

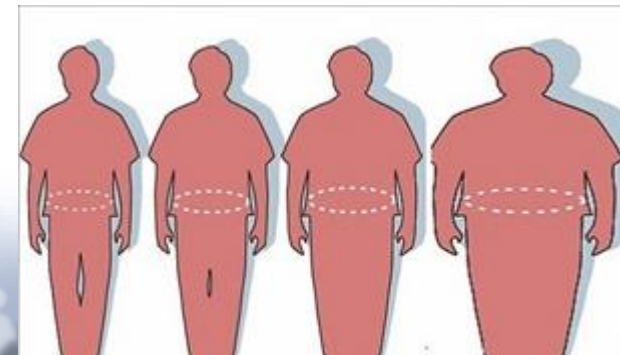
Hokejisti v NHL  
> 60.0 ml/min/kg



# Fitness, Fatness, and Survival in Adults With Prediabetes

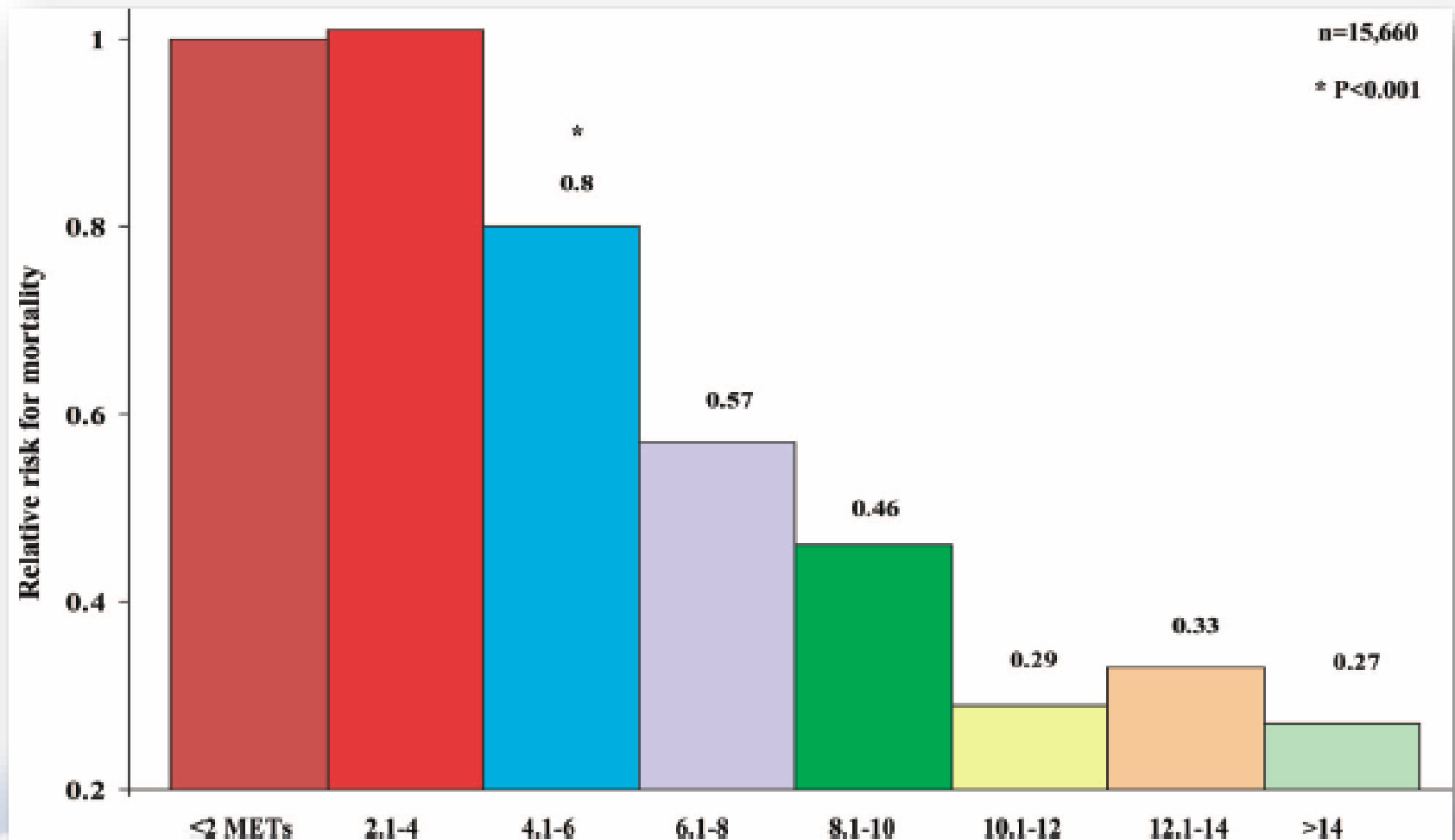


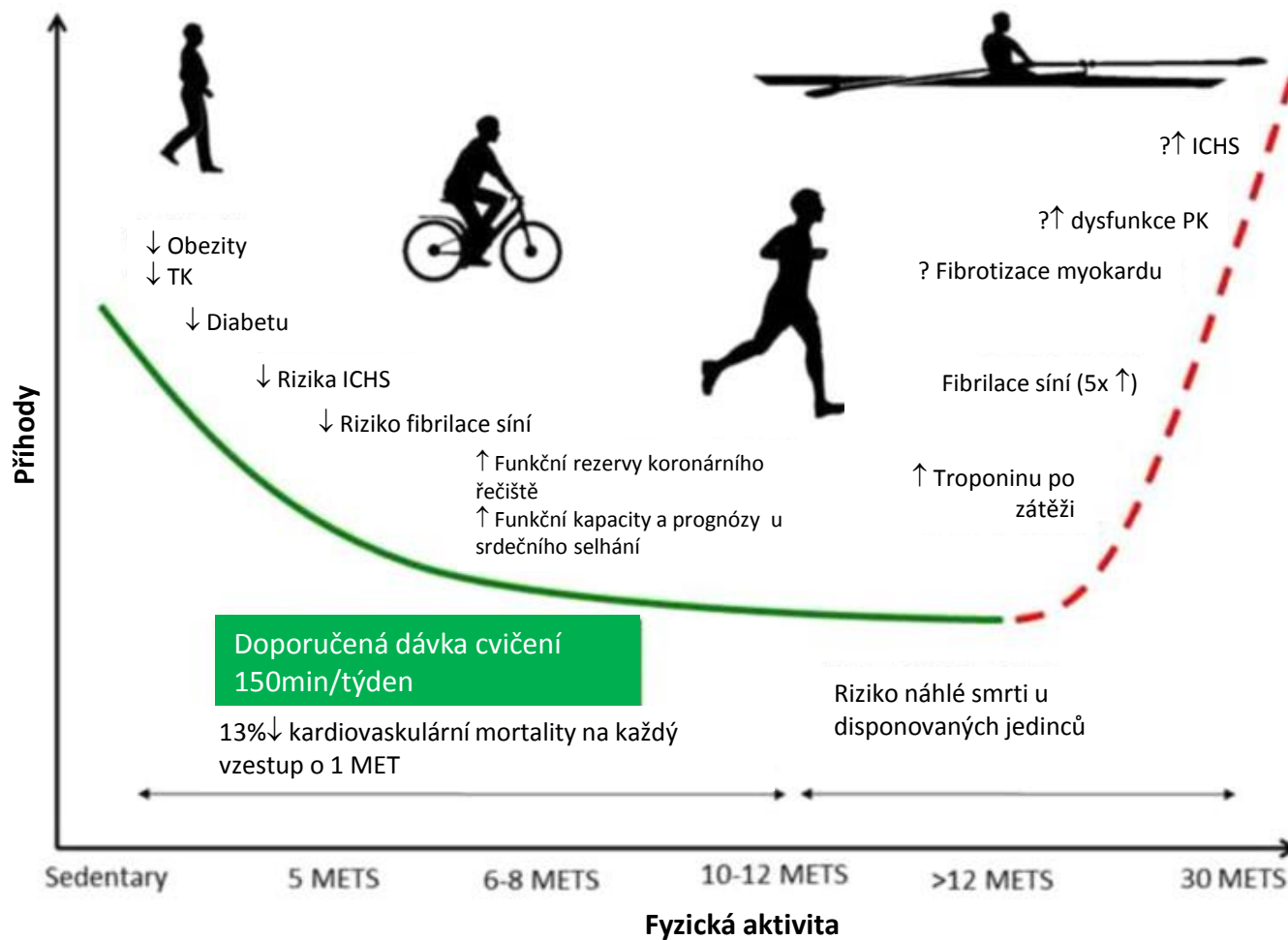
- Vyšší kardiorespirační zdatnost
  - Nižší celkovou mortalita (HR=0,63)
  - Nižší kardiovaskulární mortalita (HR=0,49)
- Skupiny s různou adipozitou (normální hmotností, nadváhou a obezitou), ale se srovnatelnou zdatností:
  - nebyly pozorovány rozdíly v mortalitě.
- Pacienti s prediabetem s normální hmotností, ale menší zdatnost
  - Vyšší celková mortalita (HR 1,7)
  - Vyšší kardiovaskulární mortalita (HR 1,88)





# Vztah mezi tolerancí zátěže a mortalitou





Od cca 12 MET neplatí „čím více, tím lépe“

# Zdravotní účinky pohybové aktivity mimo kardiovaskulární systém



## Neurologické

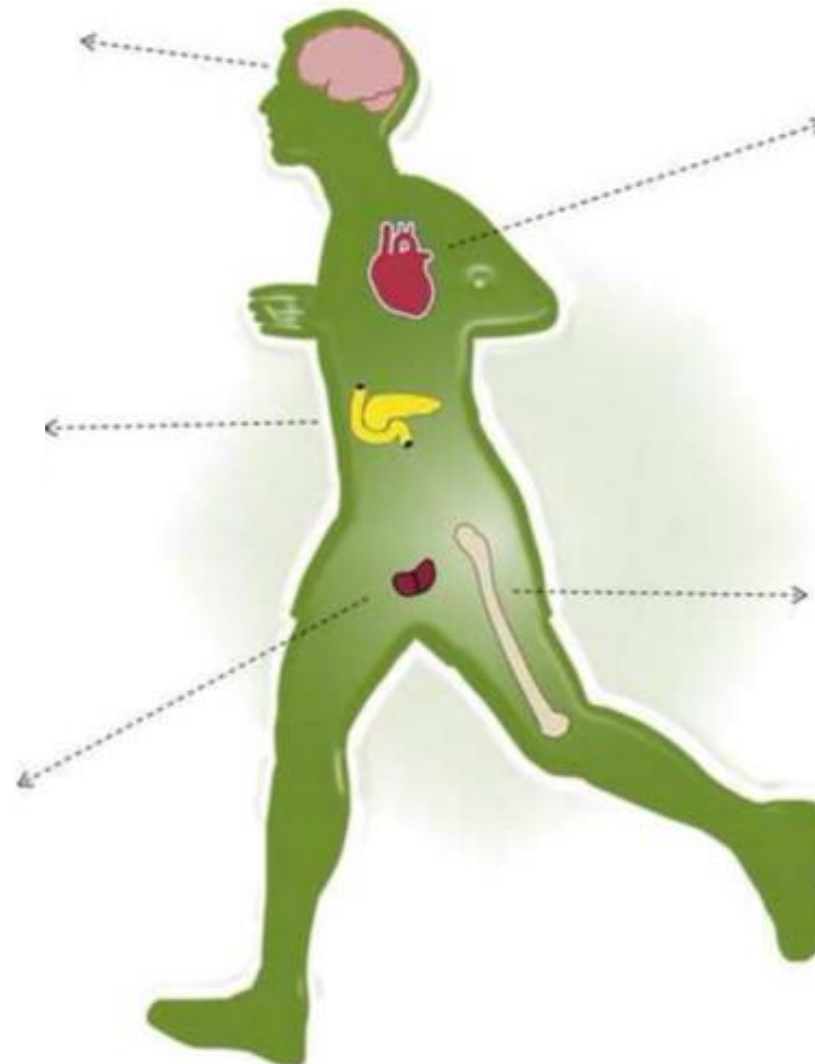
- ↓ Napětí/deprese
- ↓ Demence
- ↑ Kognitivní funkce
- ↓ CMP

## Endokrínologické

- ↓ Hmotnost
- ↓ Diabetes
- ↓ LDL cholesterol
- ↑ HDL cholesterol

## Onkologické

- ↓ Ca prostaty
- ↓ Ca prsu
- ↓ Ca tlustého střeva
- ↓ Hematologické malignity



## Kardiovaskulární

- ↓ Mortality
- ↓ ICHS
- ↓ Krevní tlak
- ↑ Endoteliální funkci

## Muskuloskeletální

- ↓ Osteoporóza
- ↓ Pády
- ↓ Nemohoucnost



# Parametry ideálního léku

- Účinný
- Levný
- Dostupný



m

orgánových systémů najednou –





# Pohyb v primární/sekundární prevenci



**10.000 kroků denně**





# Jak dlouho jdeme 10 000 kroků?

- 1 krok = 50-75 cm.... 5-7,5 km

„Jára Cimrman, přestože nebyl vysokého vzrůstu, měl neobyčejně dlouhý krok. Zatímco krok normálního muže měří v průměru asi 70 cm, krok Járy Cimrmana byl **90 cm dlouhý**. A to na milimetr přesně, jak se přesvědčili například majitelé stavební firmy Zakoupil a Zbořil, kterým Cimrman krokoval parcely.“





# Chůze do schodů

- Chůze do schodů – spaluje 2x více kalorií než chůze po rovině
- Pravidelní „lezci do schodů“ mají silnější svaly a vyšší  $VO_{2max}$
- Jít pěšky do schodů je často rychlejší než čekání na výtah
- 1 podesta = cca 12 schodů
- 1 podesta 3x denně = 15 cal

**Spalujte kalorie,  
Ne elektřinu**



**Chodte do schodů**

This graphic inspired by nyc.gov

© 2012 HealthFitnessExperts.com





# Chůze po schodech a z práce pěšky

- Pokud má pacient nadváhu či obezitu a zároveň jakékoliv poškození či bolestivost kloubů (nebo zad) – NECHODIT PO SCHODECH
- Pokud nemá kvalitní obuv a batůžek s rozložením zátěže – NECHODIT zbytečně dlouhou
- Rychle domů – převléknout, pohodlnou obuv...





# Nordic Walking

- Zapojením horních končetin tělo využívá 4 motory místo 2 – tedy je větší spotřeba (kJ)
- Náročnost koordinace snižuje výkon (rychlost) opření (nikoliv vzepření) HK o hole pak sílu, což snižuje riziko...
- Nižší výkon + vyšší spotřeba – optimalizuje poměr tuk/glykogen
- Zapojení více motorických jednotek působí více protistresově (uvolňuje více myokinů)







# Technika NW

- Nedělejte z toho vědu
- Hole neslouží k nadlehčování, ale mohou pomoci se stabilitou – důsledně používejte „botičky“



**První krok:** Hole máme za sebou zavěšené na rukavičkách, ruce v přirozené poloze.



**Druhý krok:** a vyženeme musku hole do dlaně. Stále ji táheme, ale drážíme se rukou propnout v lokti.



**Třetí krok:** odpačím, když je ruka s hůl za námi, tlačíme na ni, čímž přeneseme váhu na hůl a odlehčíme kloubům.



**Čtvrtý krok:** po odpočinku - opovíme dlaně, povuříme na krátkou dobu hůl a propneme ruku v lokti, dynamicky odraz ze zadní nohy, dopřed nohu je na patě, hůl opřichujeme na úroveň paty přední nohy.





# Posilování - proč se kardiologové a kardiochirurgové obávají?



## Blood pressure response during Valsalva maneuver

