

Může pravidelná pohybová aktivita prodloužit život?

M. Máček, J. Máčková*

Klinika tělovýchovného lékařství 2. Lékařská fakulta UK, Praha

*Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha

Předneseno zkráceně na I. Mezinárodní konferenci „Sport a zdraví“, 11.–14. 9. 1999 v Olomouci

Klíčová slova: Pohybová aktivita, zdatnost, délka života, relativní riziko, rizikové faktory, mortalita pro všechny příčiny, mortalita na srdeční choroby

Key words: Physical activity, fitness, longevity, relative risk, risk factors, all cause mortality, mortality for CHD

□ Souhrn

Je všeobecně přijato, že osoby s aktivním způsobem života, denní pohybovou aktivitou střední a vyšší intenzity, získají určité zdravotní výhody ve smyslu nižší mortality i morbidity na srdeční choroby, diabetes a některé typy rakoviny.

Výsledky dlouhodobých epidemiologických studií ukazují, že příčinou je aktivní způsob života. Nicméně se objevují názory, že nejde o přímý efekt, ale o selekci, protože aktivní osoby méně kouří, jedí zdravěji a jsou apriori zdravější. Ale pomocí statistických metod se podařilo prokázat, že inaktivita je samostatným rizikovým faktorem.

Není však jednoty v názorech, jaký druh, množství a intenzita i frekvence pohybové aktivity je pro daný účel nejvhodnější.

Někteří autoři rozsáhlých epidemiologických studií doporučují aktivitu intenzitou vyjádřenou v METs, za nejvhodnější pokládají 6 až 9 METs. Jiní podle neméně rozsáhlých retrospektivních studií prokazují, že příznivý zdravotní efekt, projevující se snížením morbidity a mortality, se začíná projevovat u aktivity představující výdej energie minimálně 1500 kcal týdně. Tento efekt se zvyšováním objemu až asi do 3000 kcal týdně stoupá.

Závěr z většiny studií je, že je nutná jak určitá intenzita, tak i objem. Za minimální intenzitu se pokládá 4,5 METs a objem 1500 kcal, což znamená 24 km rychlé chůze týdně.

Prodloužení života se pohybuje u těchto dlouhodobě trénujících okolo 2 roků. Většina autorů se však shoduje, že nejde o přímý efekt, ale že pohybová aktivita zabírá předčasným úmrtím, která mohou život zkrátit.

□ Summary

Máček M., Máčková J.: **Does regular physical activity reduce mortality rate?**

There is growing consensus that a fit and active way of life with everyday physical activity (PA) in moderate or higher intensity can lead to lower mortality rate in coronary heart disease (CHD), diabetes and some type of cancers. The results of large number of epidemiological studies have helped to establish that it is the active life style which protects against specific chronic diseases.

Nevertheless, one must consider the objections with criticism of possible source of bias. We must consider

that the men who participate in sports may have another kind of health promotion behavior (they are nonsmokers, are on healthier diet, etc.) But it is possible to use for determination of the influence of these confounding predictors sophisticated statistical methods and additional analyses for assessment of PA as independent factor. By this way we can infer cause and effect and estimate relative and attributive risk from observational studies.

There does not exist any agreement about the form and intensity of optimal PA. Suggestions oscillate between low leisure time PA as family walking, golf or gardening to exact calculated prescriptions.

For example: Aerobic exercise at the level of 60–90 % of maximal heart rate or 4,5 METs for 20–60 min 3–5 times per week, which represents 1500 kcal per week or 24 km fast walking.

No agreement for the relation of the intensity of PA to health benefits is accepted. Cross sectional comparisons of risk factors in groups with different exercise patterns show larger differences between sedentary and active individuals than are reported in exercise training studies. Some studies demonstrate that PA has higher effect in men who improved their fitness from sedentary life style to at least moderately activity with 44 percent reduction in risk of death, but the moderately fit men who entered in high fit category only with 15 percent.

The long term prospective observation studies calculate the life benefits about two years in initially healthy men who expended more than 2000 kcal per week and 1,6 year in those with 1500 kcal. It could be anecdotally said that each hour spent in PA 5 times per week during twenty years, gives off three hours (in addition they gained two years).

Úvod

Již řadu let se objevují epidemiologické studie prokazující, že osoby věnující se mnoho let pravidelné pohybové aktivitě získávají určité zdravotní výhody. Ty se týkají především všech složek metabolického syndromu, zejména aterosklerózy a ischemické choroby srdeční, dále hypertenze i diabetu, dokonce i některých typů rakoviny. Tyto choroby představují hlavní příčiny mortality ve zdravotnický stabilizovaných státech.

I když tyto názory jsou všeobecně známy a částečně přijaty a to jak lékařskou tak i laickou veřejností, je však počet těch, kteří pravidelnou pohybovou aktivitu zařadí-

li do svého denního programu žalostně nízký a nemá proto žádný vliv na celkovou mortalitu ani morbiditu. Podle různých údajů je jen asi 22 % populace, včetně dětí, tak aktivních, aby to mělo význam pro zdravotní prevenci, zatímco 24 % je zcela sedavých a 54 % nedostatečně aktivních. Ve věkové skupině 35 až 65 roků je 60 % sedavých a jen 12 % aktivních (1). Skutečností tedy je, že velká většina populace je z tohoto příznivého preventivního efektu zcela vyloučena. Příčiny tohoto stavu jsou různé. Na jedné straně panují o vlivu pohybové aktivity určité iluze, na straně druhé, a to hlavně v řadách lékařů, se objevují určité skeptické názory. Ty jsou dvojího druhu. Někteří tvrdí, že jde o selekci, že větší pohybovou aktivitu vykazují hlavně ti, kteří jsou apriori zdravější, kteří současně nekouří, zdravěji jedí a nemají žádné neřesti, a mají proto blíže k tělesnému pohybu. Tedy, že prvotní je lepší stav zdraví a vyšší pohybová aktivita je důsledek. Tito skeptici tvrdí, že se zaměňuje příčina a následek. Dalším argumentem je skutečnost, a tato námitka má určitou váhu, že nelze spolehlivě určit vliv faktorů dědičnosti na tělesnou zdatnost, které ji určují zhruba ze 30–40 % a přitom je tato vlastnost základním mechanismem preventivního působení.

Je jasné, že z finančních ani technických důvodů nelze provést klinické víceleté srovnávací studie zahrnující tisícové soubory, ale podařilo se pomocí statistických metod prokázat, že inaktivita je samostatným rizikovým faktorem.

Více roků probíhající studie lze totiž přerušit a změnit režim některých náhodně vybraných skupin. To se podařilo Blairovi aj. (2), kteří zjistili, že když u kontrolní neaktivní skupiny byla po několika letech sledování podstatně zvýšena aktivita, snížila se konečná mortalita téměř o 50 % (Tabulka 1).

Tab. 1.

Relativní riziko a mortalita pro všechny příčiny.

Vliv změny zdatnosti na mortalitu 9777 mužů, věk 20–80 roků. 1970–1989 cvičili a opakovaně byli vyšetřeni a běhátku v aerobních centrech, odstup obou vyšetření 5 roků (Blair 1995).

Zdatnost		Mortalita 10.000/rok	RR
1. vyšetření	2. vyšetření		
Nízká	Nízká	122,0	1,00 ref
Nízká	Vysoká	67,7	0,56
Vysoká	Nízká	60,3	0,52
Vysoká	Vysoká	39,6	0,33

Dalším důkazem je studie Kujala aj. (3) na dvojčatech, kdy u aktivních, jejichž pohybová aktivita byla okolo 6 METs, našli asi o 30 % nižší mortalitu, než u těch se sedavým způsobem života. To znamená, že při stejném genetickém základu a stejných rodinných vlivech se výrazně uplatní pohybová aktivita jako samostatný faktor.

Tyto důkazy stačí k tomu, abychom mohli selekci, jakožto hlavní mechanismus vyloučit. Mezi další činitele, kteří brání širokému uplatnění pohybové aktivity v jejím

léčebně preventivním působení, patří i nejednotnost názorů na to, co vlastně působí, zda je to intenzita nebo množství pohybu, jaký druh aktivity působí, jak často a v jakých dávkách se má aplikovat. Někteří zahrnují do souboru doporučených činností vše od zahrádkářství až po rodinné procházky, jiní naopak přísně klasifikují jednotlivé aktivity podle energetického výdeje. Ne všichni souhlasí s tím, že existuje určitý energetický strop, od kterého se teprve preventivní efekt objevuje.

Údaje mnoha studií se vzájemně často velmi liší, dlouhodobé retrospektivní studie přinášejí střízlivější výsledky než i když početná, tak jen jednorázová průřezová sledování. Informace získané ze sice podrobných, ale subjektivně zabarvených dotazníků jistě váží méně, než objektivní vyšetření tělesné zdatnosti.

Rozdíly, pokud se u jednotlivých autorů objevují lze vysvětlit:

1. Populací samotnou, jinými podmínkami sociálními, výživovými návyky, vnějším prostředím aj.
2. Rozdíly ve způsobu hodnocení energetického výdeje, (METs, kcal, kJ, za minutu, den, týden, rychlost různých druhů pohybu a pod.).
3. Genetickými rozdíly, protože tělesná zdatnost je dědičností ovlivněna ze 30–40 % a tato vlastnost je pravděpodobně klíčem k úspěšné prevenci, pak i nižší aktivita s větší zděděnou složkou zdatnosti může mít úspěch a naopak.

Hlavním problémem však zůstává přenos údajů, získaných v podrobných ale přesto spíše teoretických epidemiologických studiích, do každodenní praxe, která předpokládá kontakt se vzájemně se lišícími jednotlivci.

Intenzita nebo kvantita pohybové aktivity?

Sama pohybová aktivita je jen určitá forma chování, která při svém provádění v určité intenzitě a množství vyvolává adaptaci, tj. určitý stupeň tělesné zdatnosti. Podle posledních názorů není adaptace na tělesnou zátěž jednoduchou vlastností, ale představuje určitý soubor adaptačních mechanismů, které se projevují v různých oblastech. Tak například k poklesu produkce inzulínu stačí jednorázové několikahodinové zatížení, které je nutné pro zachování stavu po 12 až 18 hodinách opakovat. Pro ovlivnění obrazu lipoproteinů je nutné cvičit pravidelně v určité, zatím ne přesně známé intenzitě několik měsíců a pro zvýšení kapilarizace myokardu po infarktu podle některých údajů až několik roků.

Pro docílení preventivního efektu, který by se projevil snížením celkové morbidity a mortality lze předpokládat dlouhodobější působení pohybové aktivity.

Intenzita pohybové aktivity

V posledních letech se diferencovaly dvě skupiny autorů, z nichž někteří preferují intenzitu zátěže nutné k získání žádoucích efektů, další, především ti, kteří zpracovávají rozsáhlé retrospektivní dotazníkové studie, se uspokojují odhadem množství vykonávaného pohybu. Hlavní reprezentanty obou skupin ukazuje Tabulka 2.

Tab. 2.
Efekt pohybové aktivity.

NUTNÁ INTENZITA - PRÁH ?		
Blair	1998	9 METs
Lee (Harvard)	1986	>6 METs
Morris	1973, 78, 84	>6 METs
Salonen	1982	>6 METs
Sandvik	1993	400 W
Lakka	1994	>6 METs

NUTNÁ KVANTITA		
Slattery	1989	> 2000 kcal/týden
Leon	1987	4,5-5,5 METs, 224 kcal / den
ACSM	1998	3 - 6 METs, 17 - 29 km / týden
Paffenbarger	1994	> 4,5 METs, 1500 - 2500 kcal / týden
Paffenbarger	1996	1500 kcal, 24 km / týden
Lee	1995	> 4,5 METs, 2000 kcal/týden

Do první skupiny patří i průkopnické a starší práce Morrise aj. (5), kde se popisují rozdíly v mortalitě řidičů a průvodčích londýnských autobusů. Těto práci se vytyká, že nejde o náhodný výběr ale o selekci. Morris se spoluautory se v dalších studiích (6, 7, 8) těmto námitkám vyhýbají a při retrospektivním srovnání mortality u 18 tisíc britských civilních zaměstnanců docházejí k závěru, že rozhodující hranicí intenzity, od které se objevuje preventivní efekt je 6 METs, kdy se snižuje mortalita asi o 50 % (Tabulka 3).

Tab. 3.
Relativní riziko (RR) a mortalita na všechny příčiny 17 944 mužů, britských civilních zaměstnanců.

1968-1977 cvičili ve volném čase, střední a vysokou intenzitou (> 7,5 kcal/min), (Chave a Morris 1978).

PA	Mortalita 1.000 mužů / rok	RR
Střední intenzita	8,4	1,00 ref
Vysoká intenzita	4,2	0,5 (0,001)

K podobným závěrům došel i Lakka aj. (9) v menší finské studii, kdy u 6 tisíc sledovaných uvádí pokles mortality teprve u intenzity vyšší než 6 METs. Sandvik aj. (10) uvádějí u 2 tisíc norských mužů, sledovaných po 16 roků, pokles mortality skoro o 50 % u mužů s nejvyšší tělesnou zdatností. Všichni byli opakovaně vyšetřováni na ergometru, což je pokládáno ze přesnější než dotazníkové údaje. Při vyšetření docílili u nejvýkonnějších výkon 400 W po dobu 18 minut (Tabulka 4).

Tab. 4.
Relativní riziko (RR) a mortalita na všechny příčiny při rozdílné tělesné zdatnosti 271 norských mužů.

1972 až 1989 (Sandvik 1993). Zdatnost testována na ergometru, kontinuálně stupňovaným zatížením. Všichni trénovali 2× týdně běh do únavy, účastnili se závodů.

Zdatnost	RR
Nejnižší	1,00 ref
Mírně vyšší	0,92 (0,7 - 1,28)
Střední	1,00 (0,71 - 1,40)
Nejvyšší	0,54 (0,32 - 0,89)

Podobně je tomu u studie publikující výsledky sledování absolventů Harvardu (11), kde je uvedena základní intenzita rovněž větší než 6 METs, zatím co nižší intenzita 4 METs neměla žádný účinek.

Nejrozsáhlejší studií této skupiny je Blairova práce (12), která představuje výsledky sledování 12 tisíc mužů a 3 tisíc žen po dobu nejméně 10 roků (Tabulka 5). Autor pokládá, jako ostatní z této skupiny, za základ dosažení určitého prahu, od kterého se projevuje kladný vliv pohybové aktivity. Se stoupající intenzitou se efekt prohlubuje. Všichni sledovaní byli opakovaně vyšetřováni na běhátku, taže jejich tělesná zdatnost byla objektivně měřena. Sledovaní byli rozděleni podle výsledků do pěti skupin, z nichž nejzdatnější trénovali v intenzitě muži 10 METs a ženy 9 METs. Relativní riziko úmrtí bylo oproti nejméně zdatné skupně u mužů 3,5× a u žen 4,5× nižší. Ovšem kladný efekt se začal projevovat již dříve a sice od druhé nebo třetí skupiny (Tabulka 5).

Tab. 5.
Relativní riziko a mortalita na všechny příčiny podle stupně TZ nebo objemu PA.

Za 11 roků u 10 000 mužů a 3000 žen cvičících v aerobních centrech (Blair 1989).

TZ	Mortalita 10. 000 osob/rok	RR
Muži		
Nejnižší skup.	64,0	3,44
Druhá	25,5	1,37
Třetí	27,1	1,46
Čtvrtá	21,7	1,17
Nejvyšší	18,6	1,00
Ženy		
Nejnižší	39,5	4,65
Druhá	20,5	2,42
Třetí	12,2	1,43
Čtvrtá	6,5	0,76
Nejvyšší	8,5	1,00

Objem (kvantita) pohybové aktivity

Hlavním reprezentantem druhé skupiny autorů je Paffenbarger se spolupracovnicí (13, 14). Tito se především opírají o perfektně vypracované retrospektivní dotazníky, podle kterých sledovali osudy 17 000 absolventů Harvardu ve věku 45 až 84 roků po dobu až 17 roků. Studie byla opakovaně zpracována z různých hledisek a publikována i dalšími členy pracovního kolektivu.

Snížení mortality hodnocené jako změna relativního rizika (RR) se vztahuje ke kvantu pohybové aktivity vyjádřené v kcal vydaných v průběhu jednoho týdne. U některých sportovních aktivit však používá i označení intenzity v METs. V různých verzích této rozsáhlé studie se objevují někdy odlišné základní hodnoty, od kterých se projevuje statisticky významný efekt. První nejisté známky se objevují při výdeji 1000 kcal týdně, což znamená 16 km rychlé chůze nebo běhu za týden. Spolehlivější efekt je již při výdeji 1500 kcal, tj. 24 km a zcela jistý efekt se dostaví při výdeji 2000 kcal, tj. absolvování 32 km za týden. Při hodnocení sportovních činností dochází tento autor k závěru, že příznivý efekt začíná již při intenzitě 4,5 METs a vyšší, tedy dříve, než uvádějí autoři první skupiny.

Se stoupajícím množstvím pohybu se efekt vyjádřený poklesem relativního rizika zvyšuje, což znamená, že se zvyšuje i naděje na přežití (Tabulka 6 a Tabulka 7).

Tab. 6.

Rozsah mortality a relativní riziko (RR) na všechny příčiny u absolventů Harvardu 1966–1978 podle množství vydávané energie týdně (Paffenbarger 1993).

Těl. aktivita kcal/týden	Mortalita 10.000 mužů/rok	RR
500	74,0	1,00 ref.
500 – 999	53,8	0,73
1000 – 1499	52,3	0,71
1500 – 1999	47,3	0,64
2000 – 2499	42,3	0,57
2500 – 2999	54,7	0,74
3000 – 3499	55,8	0,59
>3500	38,6	0,52 trend 0,001
Sport		
Žádný	58,6	1,00 ref
Lehký (<4,5 MET)	77,7	1,33
Střední (>4,5 MET)	48,0	0,82
Intenzivní	42,6	0,73 trend 0,001

Tab. 7.

Relativní riziko (RR) a mortalita pro ICHS a IM při různé PA u 14 625 absolventů Harvardu ve věku 45–84 roky. Doba sledování 17 roků (Paffenbarger 1994). Největší snížení RR způsobuje tělesná zdatnost, následuje zanechání kouření, ostatní faktory zvyšují RR. Výpočet adjustování na věk, dědičnost a zdravotní stav.

PA (kcal/týden)	Mortalita 10 .000 mužů/rok	RR
< 1000	78,8	1,00
1,000- 2499	56,3	0,71 (< 0,001)
> 2500 (> 4,5 METs)	43,0	0,54 (< 0,001)
Sport		
0	83,0	1,00 ref.
Lehký	66,0	0,79 (< 0,017)
Středně int (4,5 METs)	52,4	0,63 (< 0,001)

Poněkud vyšší hranici stanovil Slattery aj. (15), kteří u 2500 zdravých zaměstnanců drah zjistili, že nutné množství pohybu je 2000 kcal týdně. Ke stejným závěrům přišel i Lee aj. (11) ve své starší publikaci z roku 1995, čerpající rovněž z materiálů absolventů Harvardu, kdy vyjadřoval potřebný efekt jak v kvantitě tak intenzitě. Obě hodnoty v podstatě souhlasily s předchozími údaji, kvantita 2000 kcal a intenzita 4,5 METs.

Celkem neurčité doporučení a definici pohybové aktivní populace vydala Americká společnost pro sportovní medicínu (ACSM) v roce 1998 (16), v dosud nejnižším rozsahu i intenzitě a sice už od 3 METs, což však nebylo podloženo žádnou reprezentativní studií. Pravděpodobně má tato nízká hodnota spíše podnítit k účasti a později se očekává její zvýšení.

Zajímavé je zjištění, které potvrzuje většina autorů, že i kladné působení má určitou horní hranici a sice po výdeji více než 3000 až 3500 kcal se další stupňování příznivého efektu neobjevuje. Je to pravděpodobně proto, že při tomto energetickém výdeji, který představuje chůzi více než 48 km týdně, se neudrží nutná intenzita minimálně 4,5 METs, což ve věku 45–55 roků odpovídá tepové frekvenci 105–115 úderů za min, nebo 50 % $\dot{V}O_2$ max.

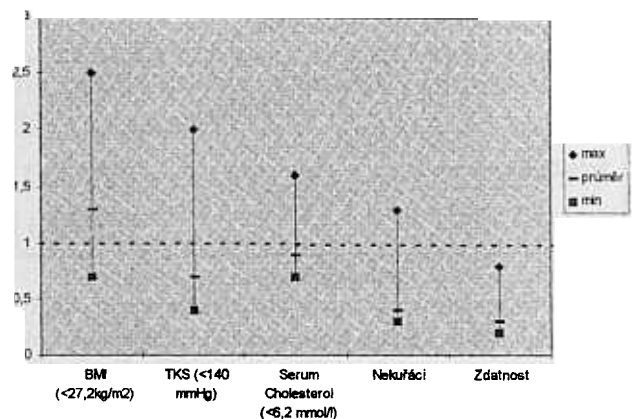
Závěrem lze proto říci, že pro získání příznivého zdravotního efektu je nutné při pohybové aktivitě vytrvalostního charakteru zachovávat určitý objem i určitou intenzitu a to dlouhodobě vydávat minimálně 1500 kcal týdně v intenzitě 4,5 METs, což je 24 km při tepové frekvenci odpovídající 70% maxima podle věku.

Vliv pohybové aktivity na rizikové faktory

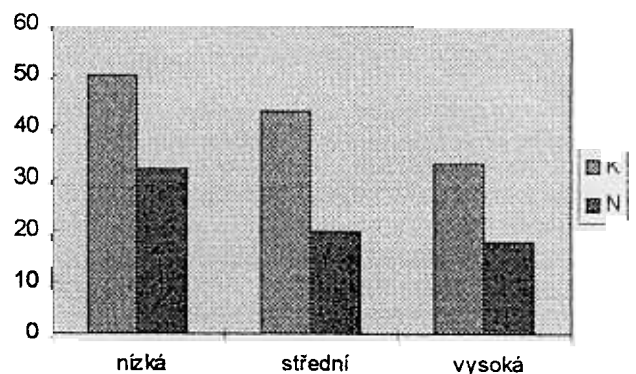
Každý z jednotlivých rizikových faktorů má osobitý mechanismus působení, jinak působí kouření a jinak zvýšená hmotnost, nicméně lze očekávat jejich určité ovlivnění nutnou intenzitou a objemem pohybové aktivity.

Tyto údaje jsou zřejmé z obrázku č. 1 opírajícího se o Blairovu studii (2); k nejnižšímu relativnímu riziku přispívá zdatnost, po ní zanechání kouření, dále následuje snížení TK. Téměř žádný vliv nemělo snížení hmotnosti.

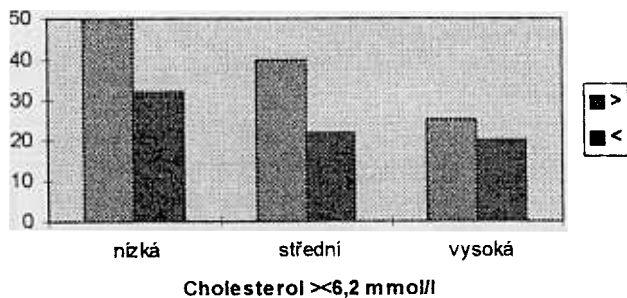
Podobné závěry poskytují i další obrázky 2 a 3, které vycházejí ze stejných studií. Obrázek 2 srovnává vliv pohybové aktivity na zdravotní riziko kouření. Je pozoruhodné, že stejně intenzivní kouření má podstatně horší vliv na osobu se sedavým způsobem života než na jedince s vysokou zdatností. Podobně je tomu i se zvýšenou hladinou cholesterolu přesahující 6,2 mmol/l (Obr. 3). Negativní vliv těchto faktorů je omezován vyšší tělesnou aktivitou.



Obr. 1. Vliv různých faktorů na relativní riziko mortality na všechny příčiny.



Obr. 2. Mortalita na všechny příčiny u kuřáků a nekuřáků ve vztahu k tělesné zdatnosti.



Obr. 3. Mortalita na všechny příčiny ve vztahu k hladině cholesterolu a tělesné zdatnosti.

Tyto nálezy potvrzuje i Farrellova studie (17), který srovnal hodnoty od téměř 10 000 mužů sledovaných po 20 roků, kteří cvičili v různých aerobních centrech. Největší relativní riziko provázelo nízkou zdatnost, podobný význam měla i vyšší hladina cholesterolu, pak následovalo kouření. Autor vypočítal i hodnotu atributivního rizika (AR), které značí o kolik by se snížila mortalita, kdyby příslušné riziko vymizelo. Opět je na prvním místě tělesná inaktivita (Tabulka 8).

Tab. 8.

Relativní (RR) a atributivní riziko (AR) mortality na srdeční choroby.

Srovnání jednotlivých rizikových faktorů 9777 mužů vyšetřených v aerobních centrech, 1970–1989 (Farrel 1997).

Atributivní riziko znamená stupeň snížení mortality, kdyby se riziko odstranilo.

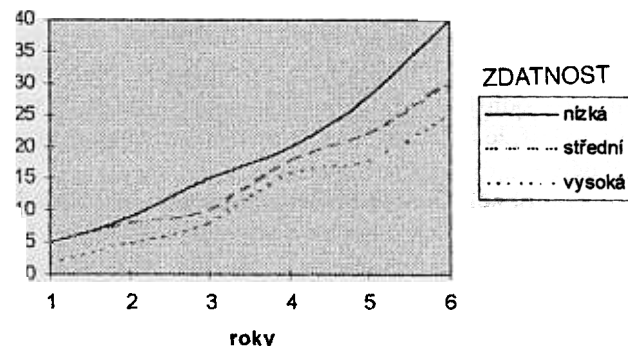
Rizikový faktor	Prevalence (muži/roky, %)	RR	AR
Nízká zdatnost	26	1,70	20,2
Kouření	29	1,57	13,2
TKS >140 mm Hg	12	1,34	9,8
Cholesterol >6,2 mmol/l	24	1,65	18,5

Závěr těchto pozorování je, že vyšší tělesná zdatnost snižuje negativní působení rizikových faktorů. Zdraví nebo nemocní, kuřáci či nekuřáci, obézní či hubení, osoby s vysokým či nízkým cholesterolem jsou na tom vždy relativně lépe, pokud je jejich tělesná zdatnost podstatně vyšší než u neaktivních osob. Ovšem toto hodnocení je dosti teoretické, protože pomocí statistických metod byly výsledky upraveny tak, aby se projevil jen jeden faktor a zrušil se vliv věku a pohlaví. V praktickém životě však působí všechny faktory společně. Není však jisté, zda je možné jejich efekty počítat, protože kdyby nositel řady faktorů získal vysokou zdatnost, a současně přestal kouřit, klesl mu tlak a snížil cholesterol, pak by si teoreticky prodloužil život snad o 10 roků.

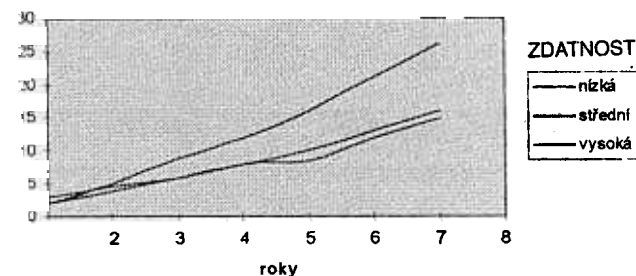
Prodloužení života

Pohybová aktivita v příslušné intenzitě a zdatnost působí jinak na mortalitu pro všechny příčiny a jinak na mortalitu pro srdeční choroby. Je to zřejmé z obrázků č. 4 a 5. Efekt středně a vysoce intenzivního tréninku má stejný vliv na mortalitu u srdečních onemocnění, zatímco na

snížení mortality ze všech příčin se uplatní hlavně intenzivní formy pohybové aktivity. Důvodem je pravděpodobně širší skupina příčin smrti, kde se jen zčásti uplatní srdeční choroby. Proto je méně přístupné působení pohybové aktivity. Tuto skutečnost uvádí Leon (4), který pomocí dotazníků zjišťoval kvantum aktivity u 12 000 mužů středního až vyššího věku po sedm roků.



Obr. 4. Kumulativní mortalita na všechny příčiny.



Obr. 5. Kumulativní mortalita na 1000 mužů/r na ICHS.

Otázka prodloužení života vlivem pravidelné pohybové aktivity je diskutována v mnoha studiích. Většina autorů se však domnívá, že přímé prodloužení života není možné, alespoň je neprokazatelné, ale že preventivní efekt cvičení se projevuje vyloučením nebo omezením náhlých příhod, které mohou způsobit předčasné úmrtí (18).

Ať je již mechanismus jakýkoliv, většina dlouhodobých sledování ukazuje prodloužení života u aktivních osob proti neaktivním v řádovém rozsahu okolo 2 roků (Tabulka 9).

Tab. 9.

Průměrné prodloužení života.

	roky
Paffenbarger 1994	2,5 (ve věku 40) 0,4 (ve věku 70)
Lee 1994	1,5
Pekkanen 1987	2,1
Sarna 1994 vytrvalci	5,6
kolekt. hry	3,9
Hakim 1998 běžci (13 km denně)	7,0

Podobné výsledky udávají další dlouhodobě probíhající studie jako např. Pekkanen (20), Lee aj. (21). Na rozdíl od nich některé studie vykazují podstatně větší prodloužení života, např. Hakim aj. (22), kteří sledovali pomocí dotazníků běžce nebo chodce, kteří denně absolvovali alespoň 1,6 km. Všichni byli důchodci a nekuřáci. Ti, kteří uběhli nebo ušli denně 1,6 km měli dvakrát větší mortalitu než ti, co uběhli dvojnásobek. Dále srovnali mortalitu skupiny s nejnižší a nejvyšší výkonností s neaktivními muži. Našli rozdíl 7 roků života. Proti tomuto postupu se objevily námitky tvrdící, že v této studii nelze odlišit vliv pohybové aktivity a přirozený výběr, to jest, že ti zdravější a výkonnější, kteří uběhli více, žili déle.

Podrobnější rozbor Paffenbargerových (19) výsledků podle věku poněkud odhaluje další stránku a sice větší možnost prodloužení života u mladších mužů ve věku 34 až 40 roků a celkem nepatrné prodloužení života u starších blížících se věku 70 let (Tabulka 10).

Tab. 10.

Počet roků, přidaných k životu od 35 do 80 let. Muži, absolventi Harvardu, vydávající > 2000 kcal/týden ve srovnání s muži vydávajícími < 500 kcal/týden (Paffenbarger 1994).

Věk na začátku sledování roky	Předpokládaný zisk roky
35 - 39	2,51
40 - 44	2,34
45 - 49	2,10
50 - 54	2,11
55 - 59	2,02
60 - 64	1,75
65 - 69	1,35
70 - 74	0,72
75 - 79	0,42
35 - 80	2,15

Podobně je tomu i u jednorázových vyšetření, kde autoři dostávají příznivější výsledky při srovnávání aktivních a neaktivních skupin. Aby se při dlouhodobém sledování odlišil vliv aktivity od ostatních faktorů je nutné, aby sledovaný soubor byl náhodně vybraný a byly vyloučeny všechny osoby, které ukazují na jakékoli možné onemocnění. Jestliže se objeví nemoc v prvních letech sledování, je také nutné postiženého ze souboru vyloučit. U průřezových srovnávání jsou ve srovnávaném souboru zahrnuti i potencionálně nemocné osoby a tím dochází ke zkrácení výsledků.

Je zajímavé zjistit, jak vypadá vliv aktivity u maximálně selektovaného souboru, jako jsou vrcholoví sportovci. Sarna a Kaprio (23) shromáždili životní osudy 2700 finských sportovců, účastníků OH nebo těch, kteří dosahovali mezinárodní úroveň od roku 1920 do roku 1965. Jejich dožití bylo srovnáváno se zdravými muži, odvedenými k vojenské službě, kteří ale nebyli podrobeni tak intenzivnímu sportovnímu výcviku. Rozdíl v celkovém dožití byl nejvyšší u vytrvalců, kde činil 5,7 roků, nižší byl u hráčů kolektivních her, zatím co mezi silově trénujícími a kontrolní skupinou nebyl významný rozdíl (Tabulka 11).

Tab. 11.

Očekávané relativní riziko a dožití u finských atletů.

Podle druhu sportu na srdeční choroby, rakovinu, zevní a všechny příčiny (Sarna 1994).

Druh sportu	RR				Dožití(r)
	Srdeční choroby	Rakovina	Zevní příčiny	Všechny..	
Vytrvalci	0,49 *	0,36*	1,23	0,59*	75,6**
Kolekt. hry.	0,61*	0,80	1,26	0,90	73,9**
Silové sporty	1,04	0,55*	2,00*	1,02	71,5
Kontroly	1,0	1,0	1,0	1,0	69,9

* p < 0,01, ** p < 0,001

Praktické závěry a doporučení z těchto impozantních rozsáhlých a po desetiletí probíhajících studií mohou být různé, ovšem jedno mají všechny společné. A to, že doporučená pohybová aktivita se musí pěstovat dlouhodobě, pravidelně a musí mít vyšší intenzitu a objem.

Autoři většiny těchto studií jsou však epidemiologové, kteří své výsledky vyjadřují v průměrných hodnotách velkých souborů, v absolutních číslech. Ovšem pro práci s jednotlivými pacienty by bylo užitečnější intenzitu i objem vyjadřovat v relativních hodnotách vzhledem k věku, hmotnosti, aktuální úrovni zdatnosti a pod. O to se pokouší některé počítačové programy, které mají tento problém rozřešit, jako např. Stejskala a Hejnové (24). Též se objevilo doporučení ACSM (16), které navrhuje jako účinnou intenzitu 50 % individuálního $\dot{V}O_{2max}$. Ovšem tento návrh vyhovuje pouze skupině 35–45 let, kdy se tato intenzita rovná 6 METs, ale u 45–55letých je to jen 5 METs a u 55–65letých jen 4 METs, což znamená, že podle všech dostupných informací by měla být neúčinná. U obou posledních věkových skupin se doporučuje začínat s intenzitou 4,5 METs a během několika týdnů ji zvýšit k 6 METs, což je intenzita účinná nejen v prevenci mortality na ICHS, ale i mortality pro všechny příčiny.

Proto problém, který představuje snadno proveditelný předpis správné intenzity, objemu a frekvence ještě zůstává otevřený a budou nutné další studie, které by jej měly vyřešit.

Pro toho, kdo nechce ztrácet čas a peníze podrobným vyšetřováním před zahájením pohybové aktivity, i když je to při sebemenších pochybnostech o zdravotním stavu doporučení hodné, by mohl platit zkrácený a zjednodušený návrh a sice jedna hodina rychlé chůze každý den.

Optimální podle současných znalostí je začít u netrénovaného s intenzitou 4,5 METs, několikrát týdně v celkovém objemu asi 1500 až 2000 kcal za týden. A postupně během několika týdnů zvýšit adaptaci tak, aby pacient zvládl intenzitu 6 METs ve stejném objemu. Prakticky to znamená absolvovat týdně 32 km v této intenzitě. Pro snazší kontrolu se doporučuje používat některý ze současných registračních přístrojů tepu, jako je Polar sport tester nebo přímo registrovat výdej energie senzorem pohybu (např. Caltrac).

Zbývá jen přesvědčit většinu populace, aby se věnovala pohybové aktivitě v dostatečné intenzitě a objemu, což je asi větší problém přesahující rámec tohoto sdělení.

Literatura

1. DiPietro L. The epidemiology of physical activity and physical function in older people. *Med Sci Sports Exerc* 1996; 28: 596–600.
2. Blair SN, Kohl HW, Barlow CE, et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality. *JAMA* 1995; 273: 1093–8.
3. Kujala M, Kaprio J, Sarna S. Relation of leisure time physical activity and mortality, the Finnish twin cohort. *JAMA* 1998; 279: 440–4.
4. Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr, Rauramaa R. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: The Multiple Risk Factor Intervention Trial. *JAMA* 1987; 258: 2388–95.
5. Morris JN, Heady JA, Raffle PAB, Roberts CG, Parks JW. Coronary heart disease and physical activity of work. *Lancet* 1953; 2: 1053–7.
6. Morris JN, Chave SPW, Adam C, Sirey C, Epstein L, Sheehan DJ. Vigorous exercise in leisure time and the incidence of coronary heart-disease. *Lancet* 1973; 1: 333–9.
7. Morris JN. Exercise in the prevention of coronary heart disease: today, best buy in public health. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 807–14.
8. Chave SPW, Morris JN, Moss S, Semmence AM. Vigorous exercise in leisure time and death rate: a study of male civil servants. *J Epidemiol Community Health* 1978; 32: 239–43.
9. Lakka TA, Venalainen JM, Rauramaa R, Salonen R, Tuomilehto J, Salonen JT. Relation of leisure time physical activity and cardiorespiratory fitness to risk of acute myocardial infarction in men. *N Engl J Med* 1994; 330: 1549–54.
10. Sandvik L, Erikssen J, Thualow F, Erikssen G, Mundal R, Rodahl K. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle aged Norwegian men. *N Engl J Med* 1993; 328: 533–7.
11. Lee IM, Hsieh C, Paffenbarger RS Jr. Chronic disease in former college student; exercise intensity and longevity in men. The Harvard alumni health study. *JAMA* 1995; 273: 1179–83.
12. Blair SN, Kampert JB, Harold W, et al. Influence of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. *JAMA* 1996; 276: 205–10.
13. Paffenbarger RS Jr, Kampert JB, Lee IM, Hyde RT, Leung RW, Wing AL. Changes in physical activity and other life-way pattern influencing longevity. *Med Sci Sports Exerc* 1994; 26: 857–65.
14. Paffenbarger RS Jr, Lee IM. Physical activity and fitness for health and longevity. *ROES* 1996; 67 Suppl 3: 11–28.
15. Slattery LJ, Jacobs DR, Nichaman MZ. Leisure time physical activity and coronary heart disease death: the US railroad study. *Circulation* 1989; 79: 304–11.
16. ACSM. Exercise and physical activity for older adults. Position stand. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 92–1008.
17. Farrel SW, Kampert JB, Kohl IIW, et al. Influence of cardiorespiratory fitness levels and other predictors on cardiovascular disease mortality in men. *Med Sci Sport Exerc* 1998; 30: 899–05.
18. Pekkannen J, Marti B, Nissinen A, Tuomilehto J, Punsar S, Karvonen M. Reduction of premature mortality by high physical activity: A 20-year follow-up of middle-aged Finnish men. *Lancet* 1987; 1: 1473–7.
19. Goldbourt U. Physical activity, long-term CHD mortality: A review of studies over the last 30 years. *World Rev Nutr Diet* 1997; 82: 229–39.
20. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Lee IM, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical activity level and other life style characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* 1993; 328: 538–45.
21. Lee IM, Paffenbarger RS Jr. Do physical activity and physical fitness avert premature mortality? In: Holloszy JO, ed. *Exercise and Sports Sciences Reviews* 1996; 4: 135–71.
22. Hakim AA, Petrovitch H, Burchfiel CM, et al. Effects of walking on mortality among nonsmoking retired men. *N Engl J Med* 1998; 338: 94–9.
23. Sarna S, Kaprio J. Life expectancy of former elite athletes. *Sports Med* 1994; 17: 149–51.
24. Stejskal P, Hejnová J. Vyšetření výkonnosti kardiiovaskulárního systému pomocí CHR-testu. *Med Sport Bohem Slov* 1994; 3: 41–50.

Prof. MUDr. Miloš Máček, DrSc.
Weberova 204
150 00 Praha 5