

ŠPORTOVANIE AKO ÚČINNÝ PREVENTÍVNY PRVOK PRED VZNIKOM CIVILIZAČNÝCH OCHORENÍ

Dušan Meško

Klinika telovýchovného lekárstva UK JLF a MFN, Martin

Dôkazy, ktoré demonštrujú nepriaznivý vplyv fyzickej inaktivity pri rozvoji chronických ochorení, sú stále početnejšie. Od 50-tych rokov minulého storočia narastá počet vedeckých prác, ktoré sledovali a potvrdili vzťah medzi športovou/fyzickou aktivitou, kondíciou a zdravotným stavom. Závety z mnohých výskumov podporujú koncept, že aktívnejší, alebo fyzicky zdatní jedinci majú významne nižšiu pravdepodobnosť vzniku tzv. civilizačných ochorení (najmä hypertenzia, koronárna choroba srdca, predčasná ateroskleróza, hypercholesterolémia, obezita, 2. typ diabetes mellitus, osteoporóza a ich komplikácie) a nižšiu mieru mortality na tieto ochorenia oproti inaktívnym osobám.

Kľúčové slová: cvičenie, šport, civilizačné ochorenia, prevencia.

Kľúčové slová MeSH: cvičenie; športy; choroba – prevencia a kontrola.

Via pract., 2006, roč. 3 (12): 581–585

Tzv. civilizačné ochorenia (*civilization diseases, diseases of civilization, Western diseases, diseases of lifestyle*) predstavujú skupinu chorôb, ktoré majú spoločné rizikové faktory ako výsledok mnohoročnej expozície nezdravému životnému štýlu, nezdravému stravovaniu, fajčeniu, nedostatku fyzickej aktivity a pravdepodobne aj stresu. Tejto skupine sa hovorí tiež „neprenosné ochorenia“ (*NonCommunicable Diseases, NCD*).

Úvod

Zvyšujúci sa trend miery výskytu civilizačných ochorení, ktorý sa objavil v období posledných desaťročí, podporuje aj silný vplyv prostredia na životný štýl (industrializácia, centrálna vykurovanie, vakcinácia, redukcia infekčných ochorení, vyššia dostupnosť potravy, vyšší kalorický príjem, zloženie potravy, potraviny s vysokým podielom tuku, médiá, automobily, skracovanie voľného času, zníženie fyzickej aktivity) (1). V životnom štýle spoločnosti sa dramaticky zvýšil podiel sedavého spôsobu života (sedavé a automatizované zamestnania), čas na zábavu a oddych sa zredukoval napríklad na „obrazovku“ (TV, mobil, počítač), aj na lyžiarske svahy sa presúvame autami, najradšej čo najbližšie k vlekcom. Ľudia začali byť postupne negatívne motivovaní industrializovanou spoločnosťou k nižšiemu dennému energetickému výdaju a tak si začali ukladať excesívny kalorický príjem vo forme tukových zásob a dramaticky zvyšovať spektrum rizík vedúcich k civilizačným ochoreniam (2).

Pre ilustráciu si môžeme uviesť možnosti ovplyvnenia vážneho rizikového faktora – obezity. Energiju nemožno ani stvoriť, ani ju zničiť, takže prijatá energia sa musí buď využiť, alebo uložiť. Historický exkurz odhaduje denný kalorický príjem našich dávnych predkov na cca 3 000 kcal a denný

kalorický výdaj prostredníctvom fyzickej aktivity na cca 1 000 kcal (pomer 3 : 1). Pri dnešnom sedavom spôsobe života sa odhaduje denný kalorický príjem na cca 2 100 kcal a kalorický výdaj prostredníctvom fyzickej aktivity na cca 300 kcal (pomer 7 : 1). Z toho by sa mala odvíjať aj dlhodobá snaha „znovunastavenia“ pôvodného pomeru denného kalorického príjmu z potravy a výdaja prostredníctvom fyzickej aktivity (3 : 1), t. j. zvýšiť denný energetický výdaj prostredníctvom pohybovej aktivity z dnešných odhadovaných 300 kcal na cca 700 kcal (2 100 kcal vs. 700 kcal). Znamená to zvýšiť denný energetický fyzický výdaj o 400 kcal (2). Možno predpokladať, že v horizonte budúcich desaťročí je v spoločnosti tento cieľ len málo reálny. Je dobré si uvedomiť, že strata („spálenie“, zmetabolizovanie) 1 000 g tukového tkaniva prostredníctvom príslušných intervencií si vyžaduje energetický výdaj 7 000 kcal. Z dlhodobého hľadiska sa za rozumný týždenný úbytok považuje 0,5 kg, najviac 1 kg telesnej hmotnosti (t. j. energetický výdaj cca 500 až 1 000 kcal denne, alebo 3 500 až 7 000 kcal týždenne napríklad prostredníctvom diétnej kalorickej reštrikcie, alebo energetickým výdajom počas športovej/fyzickej aktivity, najlepšie ich kombináciou). (2).

O nevyhnutnosti trendov smerujúcich k zvýšeniu podielu pohybovej aktivity (športová a fyzická aktivita) v dennom živote vo všetkých vekových kategóriách, ale najmä u detí a mladých ľudí v mnažmente prevencie vzniku civilizačných ochorení sa nepochybuje. Už v roku 1986 sa odhadovalo, že napríklad v USA zomrie ročne viac ako 250 000 ľudí na následky nedostatku pravidelnej fyzickej aktivity (3). Pokračujúce prospektívne štúdie preukázali dôsledné dôkazy dokumentujúce protektívne účinky pravidelnej športovej/fyzickej aktivity pred vznikom celého radu civilizačných ochorení, vrátane koro-

nánej choroby srdca, arteriálnej hypertenzie, 2. typu diabetes mellitus, osteoporózy a niektorých typov zhubných nádorov (4, 5, 6, 7). Podobne pakuje všeobecný súhlas verejnosti a lekárskej autorít, že redukovaná fyzická aktivita v práci a voľnom čase, ktorá je spojená s moderným životným štýlom, zvyšuje riziko fatálnych a nefatálnych udalostí z ochorenia koronárnych artérií, ako aj všeobecnú mortalitu. Inštitúcie ako *American Heart Association* (5, 8, 9), *Centers for Disease Control and Prevention*, *American College of Sports Medicine* (6) deklarovali, že sedavý spôsob života je najväčší modifikovateľný koronárny rizikový faktor. Epidemiologické a experimentálne štúdie identifikovali početné biologické mechanizmy, ktoré pomáhajú vysvetliť zrejme účinky fyzickej aktivity a kardiorespiračnej zdatnosti pred rozvojom koronárnej choroby srdca. Športová aktivita navyše aktivuje neurotransmitery (sérotónín, noradrenalín, endorfíny) a synchronizuje ich účinok v oblasti psychiky, ovplyvňovania bolesti a stresu. (10).

Zásadná epidemiologická práca Paffenbarger a spolupracovníkov medzi absolventmi Harvardskej univerzity spolu s 20-ročnou prospektívnou štúdiou v skupine civilných zamestnancov, železničiarov, lekárov, sestier, ako aj ďalších cieľových skupín poskytli presvedčivé dôkazy o priaznivom vplyve fyzickej aktivity. Zhodným nálezom bolo, že najväčší úžitok pre zdravie organizmu poskytuje mierna úroveň pravidelnej fyzickej aktivity. Takáto intenzita môže predstavovať až viac ako 40 % redukciu mortality na civilizačné ochorenia (11). Nízka fyzická kondícia vedie k redukcii fyzickej aktivity a znížená fyzická aktivita vedie ku zvýšeniu hmotnosti tela. Tento cyklus sa uzatvára ďalším poklesom fyzickej aktivity, poklesom fyzickej zdatnosti a rastom hmotnosti tela. Športový tréning môže prerušiť tento uzatvorený

kruh zlepšením svalovej sily, čo umožní zvýšenie fyzickej aktivity, zníži sa náročnosť jej vykonávania a to umožní znížiť zvyšovanie hmotnosti a postupne ju redukovať. Najvyšší váhový úbytok pri obezite sa dosiahne znížením kalorického príjmu. Pravidelná športová aktivita je zase najdôležitejším pomocným prvkom v manažmente prevencie opätovného zvýšenia telesnej hmotnosti a predstavuje aj dodatočný prospech v redukcii rizík vzniku civilizačných ochorení nad rámec redukcie hmotnosti samotnej (12, 13). V prípade obéznych ľudí, na prvý pohľad paradoxne, čím viac stratia (hmotnosti), tým viac získajú (zdravia). Zlepšená metabolická ekonómia práce svalov a fyzická sila následne napomáhajú byť fyzicky aktívny (12).

Zdravotné riziká nedostatočnej pohybovej aktivity

Nadmerná hmotnosť, obezita, nedostatok pohybu, sedavý spôsob života sú známe rizikové faktory pre vznik najmä: diabetes mellitus, aterosklerózy, ochorenia srdca, cievnych príhod, arteriálnej hypertenzie, chorôb žlčníka, osteoartritídy, porúch spánku, niektorých zhubných nádorov, syndrómu polycystických ovárií, metabolického syndrómu.

Lekárske vyšetrenie by malo predchádzať začiatku pravidelného športovania u tých jedincov, ktorí:

- majú viac ako 40 rokov (muži), 50 rokov (ženy),
- fajčia,
- majú zvýšenú hmotnosť, alebo obezitu,
- majú nejaké chronické ochorenie (hypertenzia, hypercholesterolémia, ochorenia srdca, pľúc, pečene, obličiek, diabetes mellitus, artritída, osteoporóza, bronchiálna astma a pod.),
- prekonalí infarkt myokardu,
- majú pozitívnu rodinnú anamnézu srdcovocievnych ochorení pred dosiahnutím veku 55 rokov,
- pociťujú bolesti hrudníka, kĺbov a svalov počas fyzického zaťaženia,
- majú anamnézu operačných zákrokov s náhradou kĺbov,
- si nie sú istí svojím zdravotným stavom,
- užívajú pravidelne lieky,
- uvažujú o intenzívnejšom silovom tréningu (6, 14, 15).

Pravidlá pre preskripciu pohybovej aktivity

Zložky fyzickej zdatnosti

A) **kardiorespiračná vytrvalosť** – schopnosť vykonávať trvalú cyklickú/rytmickú fyzickú aktivitu, schopnosť kardiorespiračného systému zabezpečovať transport kyslíka a živín ku tkanivám počas trvalejšej fyzickej aktivity,

- B) **svalová sila** – schopnosť svalov vykonávať silové aktivity (voči odporu hmotnosti, alebo gravitácie),
- C) **svalová vytrvalosť** – schopnosť vykonávať opakované silové svalové kontrakcie,
- D) **flexibilita** – schopnosť rozsahu vykonávania pohybov kĺbov,
- E) **váhonosná fyzická aktivita** (cvičenia využívajúce hmotnosť tela),
- F) **motorické zručnosti** (rovnováha, koordinácia, reakčné schopnosti),
- G) **zloženie tela** – relatívne množstvo beztukovej hmoty (kosti, svaly, šľachy, orgány, tkanivá) a tukové tkanivo (14, 15).

Výber vhodnej športovej aktivity

Vo všeobecnosti každé cvičenie je lepšie ako žiadne. Športovanie samotné má priniesť človeku potešenie. Športujúci by sa mali vždy vyhnúť aktivitám, alebo intenzite fyzického zaťaženia, pri ktorej sú provokované neprimerané reakcie a príznaky organizmu. Cvičiť sa má len vtedy, ak sa jedinec cíti fyzicky dobre. Ideálne je športovať v kolektíve, alebo aspoň s partnerom, je potom menej pravdepodobné, že jedinec tréning vynechá ak vie, že niekto na neho čaká. Veľmi dôležitá je spolupráca športujúceho, individuálne poučenie vo vzťahu k zaťažovaniu a „získanie“ športujúceho pre pravidelné športovanie (adherencia k tréningovému programu). U športujúcich pacientov je samozrejmosťou poučenie o potrebe pravidelnej liečby sprievodných ochorení, kontrolných vyšetrení, či užívania príslušných liekov.

Tréning by mal pozostávať z časti vytrvalostnej, silovej/odporovej, z cvičení ohybnosti, cvičenia na flexibilitu. Minimalizovať by sa mali „bariéry“ na cvičenie: miesto, časový faktor, cena, náklady, zahrnúť priateľov, partnerov, organizovanie sociálnych aktivít. Pripraviť „prijemný/zábavný/hravý“ športový program, prípadne hudobné pozadie, zaistiť variabilitu aktivít a čas na zotavenie. Pri preskripcii a začiatku športovania u predtým inaktívnych osôb je potrebná individuálna postupnosť zaťažovania v **druhu, čase, trvaní, frekvencii a intenzite fyzického zaťažovania**, zohľadniť sa musí aj aktuálna fyzická kondícia jedinca. Nasaturovanie organizmu na optimálnu tréningovú dávku a intenzitu môže trvať 6 – 10 týždňov. Treba si uvedomiť, že cvičebný tréning by mal pokračovať trvale, pretože priaznivé adaptačné účinky pretrvávajú len počas obdobia trvania športového tréningu (a niekoľko týždňov po jeho ukončení). Aktivity sa môžu zvyšovať (v trvaní a intenzite), ak sa vytvorila dobrá tolerancia na predchádzajúci stupeň tréningového zaťažovania.

Športy relatívne horšie tolerované pôvodne inaktívnymi jedincami: dlhé bicyklovanie, behy na dlhé trate, dlhé pochody a turistika, bežecké lyžovanie na dlhé trate, ľadový hokej, basketbal, futbal,

rýchlokorčuľovanie, vysokohorská turistika, športové potápanie, chôdza a beh do schodov.

Športy relatívne dobre tolerované pôvodne inaktívnymi jedincami: plávanie, kratšie bicyklovanie, rekreačná kanoistika, rekreačné veslovanie, ďalej pomalý beh, džoging, chôdza a rýchla chôdza, chôdza na pohyblivom páse, bežecké lyžovanie, bicyklovanie na stacionárnom bicykli, kratšia turistika, volejbal, golf, posilňovanie, vodný aerobik.

Lepší celkový preventívny efekt voči vzniku civilizačných ochorení majú vo všetkých vekových kategóriách tzv. prevažne aeróbne cyklické aktivity väčších svalových skupín.

Vytrvalostný/aeróbny tréning

Vo všeobecnosti sa pre zvýšenie fyzickej kondície predtým inaktívnych jedincov odporúča prevažujúca vytrvalostná/aeróbna športová aktivita postupne aspoň 30 minút denne počas 3 – 6 dní v týždni na úrovni minimálne 40 – 60 % $VO_2\max$ (50 – 70 % individuálnej maximálnej srdcovej frekvencie), postupne krátkodobo v tréningu až na úroveň 85 % $VO_2\max$ u tých, ktorých kondícia sa zvyšovala kontinuálne (5, 16).

Odporový/statický/silový tréning

Tento druh tréningu, tzv. kruhový tréning, sa pre cvičiacich odporúča 2 – 3 x týždenne s 1 – 3 zosťavami cvičenia po 8 – 15 opakovaníach s ľahšími činkami pre jednotlivé svalové skupiny (4, 17).

Orientačné športové aktivity ovplyvňujúce jednotlivé zložky fyzickej zdatnosti

Kardiorespiračná vytrvalosť: vytrvalostné, aeróbne pohybové aktivity (napr. chôdza, plávanie, korčuľovanie, beh, turistika).

Svalová sila: cvičenia s veľkými svalovými skupinami (napr. posilňovanie s činkami).

Svalová vytrvalosť: cyklické silové cvičenia (napr. kalistenika, cvičenia sed – ľah, kliky, chôdza, bicyklovanie).

Flexibilita: cvičenia na ohybnosť v kĺboch (napr. strečing, joga, tai-chi, plávanie).

Týždňový športový tréning by mal pozostávať zo všetkých uvedených súčastí.

Pravidlá pre vlastný tréningový program

Športová tréningová jednotka musí mať svoju postupnosť. Potrebná je fáza zohriatia organizmu v trvaní 10 – 15 minút (warm-up aj so strečingom) na začiatku cvičenia a „ochladenia“ organizmu (cooldown) na jeho konci (cvičenie nízkej intenzity v trvaní 5 – 10 minút so strečingom). U predtým inaktívnych ľudí možno začať pohybový tréning ľahkou chôdzou, plávaním, alebo bicyklovaním. Športujúci sa má

Tabuľka 1. Vstupná úroveň kondície jedinca (18).

Ak...	...potom
...jedinec nevykonával pravidelnú fyzickú aktivitu (inaktívny/sedavý spôsob života)...	...je vhodné začať niekoľkými minútami nízkej fyzickej aktivity denne, postupne 30 minút fyzickej aktivity miernej intenzity.
...jedinec je aktívny, ale menej ako sú odporúčania...	...je vhodné zahrnúť miernu fyzickú aktivitu najmenej 30 minút denne aspoň 5 dní v týždni alebo fyzickú aktivitu vyššej intenzity najmenej 20 minút denne aspoň 3 dni v týždni.
...jedinec vykonáva miernu fyzickú aktivitu najmenej 30 minút denne aspoň 5 dní v týždni...	...je vhodné dosiahnuť väčší zdravotný účinok fyzickej aktivity predĺžením trvania a intenzity cvičenia.
...jedinec vykonáva fyzickú aktivitu vyššej intenzity najmenej 20 minút denne aspoň 3 dni v týždni...	...je vhodné pokračovať v uvedenom režime.

Tabuľka 3. Definície súvisiace s pohybovou aktivitou (14, 15, 19).

Aktivita	Charakteristika	Príklady
fyzická	Pohyb tela, pri ktorom sa zvyšuje výdaj energie.	chôdza, záhradkárčenie
športová	Plánované, štruktúrované, opakované špecifické pohyby tela, ktoré vedú k špecifickým fyziologickým odpovediam. Ich trvanie a intenzita majú svoje ciele – zlepšenie, alebo udržanie zdravia, výkonnosti, kondície.	džoging, plávanie, silový tréning
sedavý spôsob života	ak sa nevykonáva fyzická/športová aktivita počas obdobia najmenej 2 týždňov.	

riadíť skôr pocitom intenzity námahy ako napríklad jej trvaním, alebo presnou hodnotou srdcovej frekvencie.

Vstupná úroveň kondície jedinca je uvedená v tabuľke 1.

Orientačné charakteristiky súvisiace so športovou/fyzickou aktivitou sú uvedené v tabuľke 2.

Mierna intenzita pohybovej aktivity: aktivita pri ktorej sa spáli 100 – 210 kcal/30 min, 700 – 1 500 kcal/týždeň. **Vyššia intenzita aktivity:** aktivita, pri

ktorej sa spáli viac ako 210 kcal/30 min, viac ako 1 500 kcal/týždeň. Metabolický ekvivalent (MET) predstavuje jednotku, ktorou sa meria množstvo spotrebovaného kyslíka počas športovej/fyzickej aktivity. Jeden MET predstavuje energiu, ktorú využije telo za jednu minútu napr. počas spánku, pokojného sedenia, alebo čítania knihy, predstavuje to spotrebu kyslíka 3,5 ml/min/kg hmotnosti (19).

Definície súvisiace s pohybovou aktivitou sú v tabuľke 3.

Nastavenie motivácie ku zmene životného štýlu

Mnohokrát je naša myseľ aktívnejšia (až preťažovaná) ako naše telo. Cieľom vykonávania pravidelnej športovej/pohybovej aktivity je dosiahnutie rovnováhy zaťažovania medzi uvedenými zložkami. Jednoduchšie je udržiavať si zdravie, ako ho opätovne získať. Pred začiatkom je dobré si uvedomiť, že fyzická kondícia je neprenositeľná individuálna kvalita, ktorá varuje od jedinca k jedincovi. Ovplynená je vekom, pohlavím, zdedenými predpokladmi, osobnými návykmi, úrovňou fyzickej aktivity a stravovacím režimom. Prvé tri faktory nemožno ovplyvniť, tie zvyšné sú v rukách každého jedinca. Cieľovou destináciou pravidelnej športovej aktivity by malo byť zlepšené zdravie. A začína sa prvou tréningovou jednotkou. Ak má deň 1 440 minút, nemal by byť veľký problém nájsť denne 30 minút na športovú aktivitu. Športová/fyzická aktivita dáva telu a myslí viac energie (komplexná kondícia), než berie. Naplánovanie pravidelnej pohybovej aktivity do denného rozvrhu je rovnako dôležité ako plánované 30-minútové pracovné stretnutie, alebo schôdza. Pohybovú aktivitu možno realizovať všade (prejsť časť cesty do práce pešo, chodiť po schodoch namiesto výťahom, bicyklovať na statickom bicykli počas pozerania televízie, 15 minút chôdze cez obednú prestávku namiesto posedenia pri kávičke, napínanie a naťahovacie cvičenia počas pozerania televízie a pod.) (6, 14, 15, 20).

Tabuľka 2. Orientačné charakteristiky súvisiace so športovou/fyzickou aktivitou (6, 14, 15, 19)

Intenzita športovej/fyzickej aktivity	Kalorická intenzita	Príklady športovej/fyzickej aktivity	Borgova stupnica vnímania námahy (orientačne)	Metabolický ekvivalent (MET)	Srdcová frekvencia orientačne (30-ročný jedinec)	Spotreba kyslíka (VO ₂ max)
žiadna námaha		spánok, pokojné sedenie	6	1 MET	70/min.	
extrémne ľahká námaha			7 – 8			
veľmi ľahká námaha			9			
ľahká námaha	menej ako 3,5 kcal/min.	pomalá chôdza, golf, záhradkárčenie	10 – 11	menej ako 3 MET	80 – 90/min.	40 % VO ₂ max
mierna námaha (aktivita s miernou intenzitou)	3,5 – 7 kcal/min.	svižná chôdza, tanec, rekreačné plávanie, bicyklovanie 14 km/hod., tenis štvorhra	12 – 13	3 – 6 MET	95 – 130/min.	40 – 60 % VO ₂ max
vyššia/ťažšia námaha (aktivita s vyššou intenzitou)	viac ako 7 kcal/min.	džoging, kontinuálne plávanie, bicyklovanie do kopca, tenis dvojhra, nesenie bremena do schodov	14 – 15	viac ako 6 MET	140 – 170/min.	60 – 75 % VO ₂ max
vysoká/ťažká námaha			16 – 17			viac ako 75 % VO ₂ max
extrémna námaha		výškové horolezectvo	18 – 19	12 MET		
maximálna námaha			20		viac ako 190/min.	

Tabuľka 4. Stručný prehľad možných adaptačných prejavov organizmu pri pravidelnom športovaní (6, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25).

Svalový systém

- zlepšenie kolaterálneho prietoku krvi
- efektívnejšia intramuskulárna distribúcia krvi
- zvýšenie účinnosti návratu krvi
- zlepšenie periférneho prietoku krvi so zlepšením elasticity membrány erytrocytov
- zníženie periférnej cievnej rezistencie
- zväčšenie počtu a veľkosti mitochondrií
- zvýšenie aktivity niektorých aeróbnych a anaeróbných enzýmov
- optimalizácia celulárnej elektrostability
- hypertrofia a hyperplázia myocytov
- zvýšenie schopnosti simultánnej aktivácie väčšieho počtu motorických jednotiek
- optimalizácia enzymatického vybavenia
- zvýšenie kapilárnej hustoty v kostrových svaloch
- zvýšenie pomeru kapilára – svalové vlákno – sval
- optimalizácia diferenciácie svalovej bunky
- optimalizácia funkcie nervovo-svalovej platničky
- optimalizácia funkcie agonistických a antagonistických svalových skupín
- zvýšenie flexibility svalových skupín
- zvýšenie svalovej sily a svalovej vytrvalosti
- zvýšenie rýchlosti zotavenia svalu po zaťažení
- zlepšená motorická koordinácia
- zvýšenie objemu aktívnej telovej hmoty
- zníženie elektromyografickej aktivity
- diferencovaná adaptácia jednotlivých typov svalových vlákien

Energetický metabolizmus

- zvýšenie obsahu intramuskulárneho a pečeneového glykogénu
- zvýšenie spaľovania voľných mastných kyselín
- zvýšenie aeróbného spaľovania glukózy
- zvýšenie energetických zásob (glykogén, triacylglyceroly, ATP, CP vo svaloch)
- zlepšenie využitia glukózy svalovou činnosťou
- zlepšenie transportu glukózy
- zlepšenie tolerancie glukózy, podmienené zvýšením senzitivity na inzulín
- zvýšenie účinnosti inzulínu
- lepšie vyrovnanie vrcholových postprandiálnych glykémii

Kostné tkanivo a kĺby

- architektonická adaptácia
- zvýšenie pevnosti kostného tkaniva, šliach a väzov
- zvýšenie osteogénnych aktivít
- zvýšenie rozsahu pohybov
- zvýšenie hustoty kostného tkaniva
- optimalizácia krvného zásobovania
- optimalizácia kostnej mineralizácie
- pozitívne pôsobenie na rastovú zónu kostí

Neuroendokrinný systém

- znížená sekrécia katecholamínov a pokles sympatikotónie pri submaximálnom zaťažení
- menšia reakcia kardiorespiračných funkcií na štandardné zaťaženie
- vzostup vagotónie v pokoji
- zvýšená účinnosť inzulínu pri svalovej činnosti
- celkové zlepšenie neuroendokrinných regulačných funkcií a zdatnosti
- zvýšená väzba inzulínu na bunky v periférii (erytrocyty, monocyty, svalové bunky)
- zvýšenie citlivosti tkanív na inzulín (senzitivita)
- zníženie periférnej inzulínovej rezistencie
- zvýšená afinita buniek k inzulínu
- zvýšenie počtu inzulínových receptorov
- zníženie neurohumorálnej hyperreaktivity
- zníženie glykémie a glykozúrie po telesnom zaťažení
- optimalizácia glykemickej rovnováhy
- zvýšenie inzulínovej efektivity (endogénneho i exogénneho inzulínu)

Dýchací systém

- zníženie pokojovej frekvencie dýchania
- zvýšenie vitálnej kapacity, inspiračného rezervného objemu
- zvýšenie difúzie respiračných plynov
- optimalizácia ekonomiky dýchania
- zvýšenie citlivosti na ventilačnú odpoveď
- zlepšenie perfúzných podmienok
- zlepšenie podmienok pre zásobovanie krvi kyslíkom
- zvýšenie využitia kyslíka a arterio-venózneho diferencie pri telesnom zaťažení
- zníženie kyslíkového deficitu
- zvýšenie maximálnej spotreby kyslíka (VO_{2max})

Kardiovaskulárny systém

- fyziologická hypertrofia myokardu
- regulatívna dilatácia srdcových dutín
- zlepšená mikrocirkulácia (kapilarizácia)
- zväčšenie a zvýšenie počtu mitochondrií s aktiváciou oxidačných enzýmov
- zvýšená extrakcia kyslíka (difúzia, Bohrov efekt)
- zvýšená využitia kyslíka a zvýšená arterio-venózna diferencia kyslíka
- znížená srdcová frekvencia v pokoji a pri submaximálnom zaťažení
- znížená hodnota tlaku krvi pri submaximálnom zaťažení
- pokles pokojovej systolickej (diastolickej) hodnoty tlaku krvi a tendencia k optimalizácii tlaku krvi
- zníženie hodnoty produktu srdcová frekvencia krát systolický tlak krvi
- zväčšený prierez koronárnych artérií a kapilár
- efektívnejšia intramuskulárna distribúcia krvi
- zníženie požiadaviek myokardu na kyslík pri zaťažení
- znížená pravdepodobnosť vzniku ischémie myokardu
- zvýšenie kapacity kardiovaskulárneho systému pre namáhavú činnosť

Kardioprotektívne účinky

- redukcia srdcovej frekvencie v pokoji a počas submaximálneho zaťaženia v spojení so zväčšeným pulzovým objemom
- predĺženie diastoly s optimalizačným účinkom na koronaroperfúziu
- optimálna redukcia kontraktility myokardu
- redukcia uvoľňovania katecholamínov
- optimalizácia celulárnej elektrostability
- zníženie požiadaviek myokardu na kyslík
- redukcia agregácie a adhézie trombocytov výsledným antitrombotickým účinkom
- zvýšenie fibrinolytickej kapacity krvi
- zníženie koncentrácie triacylglycerolov
- zvýšenie hladiny vysokodenzitných lipoproteínov (najmä frakcia HDL 2) s výsledným antisklerotickým efektom

Možné psychologické účinky – vzostup/zlepšenie:

- akademická výkonnosť
- asertivita, sebahodnotenie
- prístup k práci a pracovnému prostrediu
- prístup k fyzickej aktivite
- sebavedomie, vyrovnanosť
- pracovná výkonnosť
- sociálne kontakty a zručnosti
- energia, emočná stabilita
- nezávislosť
- spracovanie informácií, pamäť
- intelektuálne funkcie
- sexuálne uspokojenie
- tolerancia stresu
- nálada, sebakontrola
- optimizmus, popularita
- tolerancia bolesti
- vnímavosť, prezieravosť
- pozitívny imidž
- psychomotorický vývoj

Poznámka autora namiesto záveru

V konečnom dôsledku sme tým, čím si vyberieme, že chceme byť, je to len a len na našom rozhodnutí. A platí to aj pre zmenu životného štýlu zaradením pravidelnej športovej aktivity. Zmena v ovplyvňovaní nepriaznivých rizikových faktorov sa začína „v hlave“. Pravidelná pohybová aktivita sa má stať trvalou súčasťou životného rytmu a štýlu bez ohľadu na vek. Je pravda, že takéto „definitívne rozhodnutie“ nebyva ľahké. (6, 14) V súčasnosti sa používa na vyjadrenie „pocitu zdravia a pohody“ pojem wellness, ktorý komplexne zahŕňa zložky zdravotnú, sociálnu, kultúrnu, fyzickú, spirituálnu, emočnú, intelektuálnu a ekologickú. Získanie kondície a oddialenie/zníženie rizika vzniku civilizačných ochorení nie je raketová veda. Fyzickou inaktivitou, sedavým spôsobom života či prejedaním sa nie je vhodné čakať, kým príde obezita, hypercholesterolémia, hypertenzia, či diabetes druhého typu. Je tu aj ďalšia výzva – pokúsiť sa vplývať na zataň nie obéznu, či ohrozenú, inaktívnu populáciu podporou ich životného štýlu a návykov, aby si optimálnu fyzickú kondíciu a telesnú hmotnosť udržala. Zvlášť významné je to v detskej a mladej populácii.

Štúdie podporujúce dôkazy o priaznivom pôsobení pravidelnej fyzickej aktivity na rôzne ochorenia boli publikované v seriáli článkov v predchádzajúcich číslach Via Practica.

prof. MUDr. Dušan Meško, PhD.

Klinika telovýchovného lekárstva UK JLF a MFN
Kollárova 2, 036 59 Martin
e-mail: mesko@lefa.sk

Tabuľka 5. Ďalšie možné adaptačné prejavy organizmu pri pravidelnej športovej aktivite (6, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25).

– zvýšenie tolerancie tepla cestou optimalizácie termoregulácie
– zníženie hmotnosti tela (zväčšením objemu svaloviny sa zvyšuje rýchlosť metabolizmu, viac kalórií sa spáli počas športovania)
– zvýšenie podielu aktívnej telovej hmoty a zníženie podielu tuku na celkovej hmotnosti tela
– zlepšenie reakčného času
– zlepšenie rovnováhy
– zlepšený well-being (pocit pohody v zdraví)

Tabuľka 6. Všeobecné pohybové aktivity podľa úrovne ich intenzity (príklad) (19 – krátené).

Aktivita s miernou intenzitou (3 – 6 MET, 3,5 – 7 kcal/min)	Aktivita s vyššou intenzitou (viac ako 6 MET, viac ako 7 kcal/min)
chôdza (4,5 – 5,5 km/hod) rekreačná turistika rekreačné korčuľovanie (kolieskové) rekreačné bicyklovanie (7,5 – 13,5 km/hod, alebo stacionárny bicykel) aeróbny tanec, vodný aerobik	svižná chôdza (viac ako 6,5 km/hod) beh, džoging chôdza do kopca/schodov, horská turistika svižné korčuľovanie (kolieskové) horolezectvo, skalolezectvo svižné bicyklovanie (viac ako 15 km/hod, alebo stacionárny bicykel) step-aerobik, vodný džoging
ľahká kalistenika joga gymnastika	intenzívna kalistenika karate, džudo, tae-kwondo, jujitsu skákanie cez švihadlo
stolný tenis – štvorhra tenis – štvorhra basketbal – strieľanie na kôš volejbal bedminton rekreačné zjazdové lyžovanie rekreačné korčuľovanie	tenis – dvojhra basketbal futbal plážový volejbal squash svižné zjazdové lyžovanie, bežecké lyžovanie svižné korčuľovanie, rýchlokorčuľovanie ľadový hokej
rekreačné plávanie vodné lyžovanie surfovanie rekreačná kanoistika, veslovanie	svižné plávanie vodné pólo prístrojové potápanie svižná kanoistika, veslovanie

Literatúra

- Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. *JAMA* 2002; 288: 1723–1727.
- Saris WHM, Balir SN, Van Baak MA, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? *Obesity Reviews* 2003; 4: 101–114.
- Hahn RA, Teusch SM, Rothenberg RB, et al. Excess deaths from nine chronic diseases in the United States, 1986. *JAMA* 1998; 264 (20): 2554–2559.
- American College of Sports Medicine Position Stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 975–991.
- Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. Exercise Standards for Testing and Training. A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001; 104: 1694–1740.
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association* 1995; 273 (5): 402–407.
- US Public Health Service, Office of the Surgeon General. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
- Willett WC, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Weight, weight change and coronary heart disease in women. Risk within the normal weight range. *JAMA* 1995; 273 (6): 461–465.
- Leon AS, Franklin BA, Costa F, et al. Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention of Coronary Heart Disease. An American Heart Association Scientific Statement From the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in Collaboration With the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2005; 111: 369–376.
- Leon AS. Contribution of regular moderate-intensity physical activity. In: Leon AS, ed. Physical Activity and Cardiovascular Health: A National Consensus. Champaign, Human Kinetics 1997, 55–66.
- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AL, et al. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med*. 1986; 314: 605–613.
- Weinsier RL. The Role of Physical Inactivity in Obesity. *Obesity Research* 2003; 11: 1246–1262.

- Krahulec B. Odporúčania pre liečbu obezity u dospelých. Európsky projekt primárnej starostlivosti a odporúčania Obezitologickej sekcie Slovenskej diabetologickej spoločnosti. *Diabetes Obez* 2004; 4 (8): 91–97.
- Butler RN, Davis R, Lewis CB, et al. Physical fitness: benefits of exercising for the older patient. *Geriatrics* 1998; 53 (10): 46–62.
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. U.S. Department of Health and Human Services National Institutes of Health. Tips to Health You Get Active. NIH Pub No. 06-5578 January 2006. Dostupné na internete: <http://www.win.niddk.nih.gov>
- Carrel AL, Clark RR, Peterson SE, et al. Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a schoolbased exercise program: a randomized controlled study. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159: 963–968.
- Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety and prescription" An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 2000; 101: 828–833.
- Emerson R.W. The first wealth is health. Dostupné na internete: <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/importance/index.htm>
- Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, et al. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1993; 25 (1): 71–80.
- U. S. Department of Health and Human Services. Leisure-time physical activity among adults: United States, 1997–98. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics, 2002.
- Centers for Disease Control and Prevention. Youth risk behavior surveillance—United States, 2001. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2002; 51 (S-4): 1–64.
- Vainio H, Bianchini F, Eds. Weight control and physical activity. IARC Handbooks of Cancer Prevention. IARC Press 2002; 6.
- Lee CD, Blair SN, Jackson AS. Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Am J Clin Nutr* 1999; 69 (3): 373–380.
- McKelvie KJ, McKay HA, Khan KM, et al. A school-based loading intervention augments bone mineral accrual in early pubertal girls. *J Pediatr* 2001; 139: 501–508.
- Knowler WC, Barrett-Connor E, Fowler SE, et al. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346: 393–403.