

Pohybová aktivita – neoddeliteľná súčasť komplexného manažmentu dyslipidémii

prof. MUDr. Dušan Meško, PhD.

Klinika telovýchovného lekárstva UK JLF a MFN, Martin

Sedavý spôsob života a zvýšená hmotnosť patria medzi hlavné zdravotné, klinické a ekonomické problémy modernej spoločnosti. Prevalencia fyzickej inaktivity je vyššia než prevalencie ostatných modifikovateľných kardiovaskulárnych rizikových faktorov. Hoci sa úmrtnosť na kardiovaskulárne choroby znižuje, prevalencia chorôb kardiovaskulárneho systému (KVS) sa zvyšuje pre rastúcu populáciu starších ľudí, lepšiu akútnu starostlivosť a zlepšenú mieru prežívania. Sedavý a nevyhovujúci spôsob života vedú ku zvýšenému riziku vzniku viacerých chronických chorôb, funkčným obmedzeniam počas starnutia a predčasným úmrtiam. Fyzická inaktivita je jedným z hlavných modifikovateľných rizikových faktorov pre choroby KVS, ale aj pre ďalšie ochorenia ako napr. obezitu, diabetes mellitus 2. typu (DM 2. typu), artériovú hypertenziu (AHT), dyslipidémiu (DLP) a zhubné nádory. Preventívne stratégie zahŕňujú všeobecné zmeny životného štýlu (podpora zdravého stravovania, optimálnej hmotnosti tela, fyzickej aktivity, obmedzenia príjmu alkoholu a nefajčenia). Pravidelná športovo-pohybová aktivita pôsobí priaznivo preventívne i terapeuticky na zlepšenie koncentrácií lipidov a lipoproteínov. Nízkonákladové, nefarmakologické zmeny životného štýlu sa odporúčajú ako prvá línia liečby dyslipidémii, ako to potvrdzujú veľké epidemiologické, klinické a experimentálne štúdie a sledovania.

Kľúčové slová: cvičenie, šport, rizikové faktory, dyslipidémia, metabolizmus lipidov.

Physical exercise – mandatory part of complex dyslipidemia management

Sedentary lifestyle and overweight are major public health, clinical, and economical problems in modern societies. The prevalence of physical inactivity is higher than prevalence of all other modifiable risk factors. Although the age-adjusted rate of death from cardiovascular disease is declining, the prevalence of cardiac conditions is increasing because of the growing number of elderly people, better acute care and improved survival. A sedentary and unfit way of life leads to increased risk for several chronic diseases, premature mortality and to development of functional limitations of aging. Physical inactivity is one of main modifiable risk factors for cardiovascular disease and other diseases and conditions, including obesity, diabetes mellitus type 2, arterial hypertension, dyslipidemia and malignant tumors. Prevention strategies involve general lifestyle changes (to promote healthy diet, optimal weight, physical activity, moderate or no alcohol consumption, and smoking cessation). The regular practice of physical exercise has been shown to have beneficial preventive and therapeutic effects for improving lipoprotein and lipid levels. Low cost, non-pharmacological lifestyle changes are advocated as a first line of treatment for dyslipidemia as these has been proved by large epidemiological, clinical and experimental trials, studies and observations.

Key words: exercise, sport, risk factors, dyslipidemia, lipid metabolism.

Via pract., 2009, 6 (7–8): 310–314

Úvod

Je evidentné, že u mnohých ľudí môže **poruchy metabolizmu lipidov a lipoproteínov vyvolať** alebo **zhoršovať fyzickú inaktivitu**.

Fyzická inaktivita a dyslipidémia (DLP) patria ku hlavným kardiometabolickým rizikovým faktorom. Existujú dáta pre lineárny vzťah medzi celkovým cholesterolom (TC – *total cholesterol*) a aj LDL-C (*low density lipoprotein*) a koronárnou chorobou srdca. Pravidelná športová aktivita môže napomôcť k redukcii koncentrácií VLDL-C (*very low density lipoprotein*), LDL-C, ako aj zvýšeniu koncentrácií HDL-C (*high density lipoprotein*). Výsledky mnohých štúdií potvrdili športovo-pohybovú aktivitu ako jeden zo všeobecne odporúčaných prístupov pre optimalizáciu koncentrácií lipidov a lipoproteínov v populácii.

Pravidelná športovo-pohybová aktivita je nízkonákladovou **nefarmakologickou inter-**

enciou dostupnou prakticky pre všetky vekové kategórie (1, 2, 3) a **vedie k redukcii morbidity a mortality** pri viacerých tzv. **civilizačných chorobách**.

Jednou z hlavných modalít liečby znižujúcej LDL-C sú **terapeutické zmeny životného štýlu** (*Therapeutic Lifestyle Changes – TLC*). Medzi zásadné črty TLC patria aj redukcia hmotnosti a zvýšenie športovo-pohybovej aktivity. Intenzita liečby redukujúcej riziko by mala byť založená na vyhodnotení individuálneho rizika pacienta pre príslušné ochorenia. Pravidelné športovanie pacientov s DLP má aditívny efekt k účinnej hypolipidemickej liečbe (2, 3). Hoci protektívny prínos pravidelnej športovej aktivity je veľmi dobre dokumentovaný, väčšina ľudí vo všetkých vekových kategóriách nie je aktívna v miere postačujúcej na udržiavanie zdravia. Hlavným zdravotným cieľom spoločnosti je zlepšiť kolektívne zdravie a úroveň zdatnosti všetkých

jedincov. Športovo-pohybové aktivity by preto mala spoločnosť intenzívne podporovať ako u zdravých osôb, tak aj u osôb s viacpočetnými kardiovaskulárnymi (kardiometabolickými) rizikovými faktormi, pokiaľ sú schopní vykonávať pohybovú aktivitu zlepšujúcu kardiorespiračnú a celkovú zdatnosť.

Metabolizmus lipidov a lipoproteínov a pohybová aktivita

V pokoji a počas fyzického zaťaženia nízkej a strednej intenzity sú **masťné kyseliny (MK) s dlhým reťazcom hlavným zdrojom energie**. Zdroje MK, ktoré sa využívajú počas športovania (MK z tukového tkaniva, MK v cirkulujúcich lipoproteínoch = plazmatické triacylglyceroly a svalové triacylglyceroly) môžu variovať v závislosti na podmienkach.

Oxidácia MK môže byť regulovaná viacerými cestami:

- lipolýza v tukovom tkanive a transport voľných MK do svalov,
- prechod voľných MK cez svalovú membránu,
- hydrolyza intramuskulárnych TAG,
- prechod MK cez mitochondriálne membrány (4).

Počas pokoja sa približne 40 % systémového vychytávania VMK realizuje cez splachnicke riečisko, 15 – 20 % cez riečisko dolných končatín. Počas cvičenia dolnými končatinami sa v nich vychytávanie MK zvyšuje na 30 – 60 % systémového podielu, v splachnickej oblasti sa znižuje na približne 15 % (5, 6). Intenzita a trvanie aeróbnej športovej aktivity sú dôležitými faktormi ovplyvňujúcimi oxidáciu tukov. Rýchlosť oxidácie tukov sa zvyšuje pri nízkej a strednej intenzite zaťaženia, následne sa znižuje pri vysokej intenzite zaťaženia. Maximálna rýchlosť oxidácie tukov sa dosahuje pri intenzite aeróbného zaťaženia medzi 59 až 64 % maximálnej spotreby kyslíka u trénovaných športovcov a medzi 47 až 52 % maximálnej spotreby kyslíka u všeobecnej populácie. V súčasnosti nie sú známe poznatky o potrebnej intenzite a trvaní športového tréningu, ktoré vedú k uvedeným zmenám v oxidácii tukov (4).

Prehľad klinických štúdií

Výsledky klinických štúdií ukazujú, že artériová hypertenzia, subklinický chronický systémový zápal, DLP a oxidatívny stres sú najčastejšími patofyziologickými rysmi kardiovaskulárnych chorôb (7, 8, 9). **Pohybová športová aktivita** v celkovom objeme energetického výdaja 1000 – 2000 kcal/týždenne **vedie k poklesu celkovej mortality až o 40 %, protektívnym a preventívnym účinkom pred viacerými chorobami**, ako to vyplýva z rozsiahlych klasických prospektívnych štúdií u absolventov Harvardskej univerzity, vodičov autobusov, lekárov, sestier a iných štúdií (10, 11, 12, 13).

Dancy so spolupracovníkmi (14) sledovali vzťah medzi intenzitou športovej aktivity a hodnotami TC, triacylglycerolov (TAG), HDL-C a pomeru TC/HDL-C na lačno. Športovú aktivitu hodnotili pomocou dotazníkovej metódy. Štúdiu vykonali u 536 mužov a 1 072 žien. Muži aj ženy s vyššou športovou aktivitou mali vyššie hodnoty HDL-C v porovnaní s mužmi a ženami s nízkou športovou aktivitou. Hodnoty TAG boli v skupine mužov i žien s vyššou športovou aktivitou nižšie v porovnaní s menej aktívnymi mužmi i ženami. Nezistili rozdiely medzi intenzitou vykonávanej športovej aktivity a hodnotami TC ani u mužov ani u žien. K podobným výsledkom dospeli aj ďalší autori (15, 16, 17).

V meta-analýze randomizovaných kontrolovaných štúdií autor Kelley s kolektívom (18) vyhodnotili 13 prác zaoberajúcich sa vplyvom aeróbnej športovej aktivity na non-HDL-C (celkový cholesterol – HDL-C) (221 cvičiacich, 183 kontrolných adolescentov). Tento parameter použili ako „lepší“ prediktor kardiovaskulárnej morbidity a mortality. Zistili, že aeróbne cvičenie nevedlo k redukcii non-HDL-C, avšak sekundárnym výstupom štúdie bolo, že sa u nich zlepšil percentuálny podiel tuku na celkovej hmotnosti tela (- 7 %) a aeróbna kapacita (+ 8 %).

V ďalšej meta-analýze vyhodnotili autori 13 randomizovaných kontrolovaných štúdií (19) reprezentujúcich 31 skupín (17 aeróbne športujúcich, 14 kontrolných nešportujúcich skupín, spolu 613 probandov) dospelých obéznych ľudí a ľudí s nadhmotnosťou. Hoci vo všetkých prípadoch sa potvrdila tendencia k zlepšeniu hodnôt všetkých sledovaných parametrov vplyvom športovania u oboch skupín, zaznamenali sa štatisticky významné zlepšenia parametrov pre TC, TAG, avšak nie pre HDL-C a LDL-C. Kumulované výsledky meta-analýz ukázali zlepšenie hodnôt TC o 2 % v športujúcich skupinách v porovnaní s nešportujúcimi skupinami, TAG o 11 %, HDL-C o 3 % a LDL-C o 0,3 %. Pri vyradení štúdií, ktoré sa venovali okrem sledovania športovania aj redukcii fajčenia, diétnym opatreniam a liečbe ovplyvňujúcej lipidy a lipoproteíny, zaznamenali štatisticky významné zlepšenie už len pre parameter TAG. Navyše použitím metódy „vote-counting approach“ (štatistická nekvanitatívna metóda, pri ktorej sa berú do úvahy výsledky/počty v štúdiách, nie jednotlivé dáta) v jednotlivých štúdiách hodnotených v meta-analýze, štatisticky významné zlepšenia sa zaznamenali v 12 % pre TC, v 25 % pre HDL-C, 0 % pre LDL-C a 35 % pre TAG. Táto metóda je však menej validná ako kvantitatívna meta-analytická metóda. Analýzou tiež zistili, že s väčším poklesom telesnej hmotnosti a zvýšením maximálnej spotreby kyslíka bolo spojené väčšie zvýšenie hodnôt HDL-C. Nie je ale jasné, či zvýšenie hodnôt HDL-C bolo priamym výsledkom samotného aeróbného športového tréningu, alebo zníženia hmotnosti tela, ktoré sa objavilo ako výsledok aeróbného športového tréningu. Autori konštatujú na základe analýz, že nemôžu urobiť záver, či aeróbne cvičenie jednoznačne znižuje hodnoty TC u ľudí s nadhmotnosťou a obezitou. Výskumy poukazujú na to, že **prospešné účinky aeróbných športových aktivít** nemusia až do takej miery súvisieť s kvantitatívnym zlepšením lipidového spektra, skôr úlohu zohrávajú kvalitatívne zmeny v lipoproteínových časticiach..

V ďalšej meta-analýze 10 randomizovaných kontrolovaných štúdií (z celkového počtu 3 000 prezretých štúdií) autori zistili u 1 260 pacientov s kardiovaskulárnymi chorobami (580 aeróbne športujúcich pacientov, 680 nešportujúcich pacientov) (20) štatisticky významne vyššie hodnoty HDL-C (o 9 %) u športovcov (zostali štatisticky významné rozdiely aj po odstránení vplyvu iných intervencií), štatisticky významné zníženie TAG (o 11 %), štatisticky nevýznamné zníženie TC (4 %) a LDL-C (5 %) u športujúcich pacientov.

Kraus a kol. (21) sledovali 24 týždňov 111 mužov a žien s nadhmotnosťou a obezitou s pôvodne sedavým spôsobom života s DLP zaradených náhodne do aeróbnej športovej aktivity (chôdza, 2 rôzne druhy džogingu podľa intenzity a trvania a porovnali ich s kontrolnou skupinou). Autori zistili, že aeróbne športovanie viedlo v sledovaných skupinách ku zvýšeniu počtu veľkých LDL častíc (menej aterogénne ako malé denzné LDL častice pri významne nezmenených hodnotách TC). Hoci znižovanie koncentrácií LDL-C je v súčasnosti primárnym cieľom liečby DLP (22, 23), zvýšenie HDL-C (6 %) a zníženie TAG (- 31 %) u pacientov s koronárnou chorobou srdca redukuje úmrtia na nefatálny infarkt myokardu a koronárnou chorobu srdca o 22 % aj pri neprítomnosti zmien LDL-C (24). V roku 2002 Inštitút medicíny vo Washingtone konštatoval, že pre prevenciu nárastu telesnej hmotnosti, pre zvýšenie fyzickej kondície a získanie plného zdravotného prospechu z nej je potrebná denná športová aktivita miernej intenzity trvajúca najmenej 60 minút (25).

Na zlepšenie kvality života, redukcii hmotnosti a prevenciu metabolických abnormalít (vrátane DLP) sa odporúča aj odporové/silové cvičenie (26, 27). Tento typ cvičenia zvyšuje metabolickú záťaž (podľa typu zapojených svalových vlákien), využitie svalových TAG a glykogénu, odpoveď kardiovaskulárneho systému, hormonálnu odpoveď, subjektívne vnímanie úrovne zaťaženia, excesívnu spotrebu O₂ po cvičení, akumuláciu metabolitov ako aj obrat proteínov (28, 29).

Postprandiálna lipémia

V súčasnosti dostupné epidemiologické a klinické dáta naznačujú, že **postprandiálna lipémia** (charakterizovaná najmä zvýšenými hodnotami TAG) má **úzky vzťah k aterogénnej a predikcii budúcich kardiovaskulárnych príhod** (30, 31).

Výdaj energie počas športovania, nezávisle na jeho intenzite, významne ovplyvňuje u cvičiacich ľudí redukcii postprandiálnej lipémie a zvýšenú rýchlosť odstraňovania TAG

(sprostredkovaná lipoproteínovou lipázou – LPL a znížená sekrecia TAG produkovaných pečouňou) v porovnaní s inaktívnymi ľuďmi (32, 33).

Avšak tento priaznivý stav sa rýchlo mení po ukončení pravidelného tréningu. Je preto pravdepodobné, že športovaním indukované zníženie TAG je výsledkom najmä akútnej metabolicko-odpovede na posledné zaťažovanie, než dlhodobá tréningová adaptácia. Aeróbne športové aktivity v čase 15 – 18 hodín pred vysokotukovou potravou vykazujú priaznivé účinky na redukciiu postprandiálnej lipémie. Determinantom uvedenej redukcie je energia vynaložená počas aeróbného cvičenia (34, 35). K redukciiu postprandiálnej lipémie vedie primeraný špecifický vysoko- a nízkobjemový odporový (silový) tréning (ako oneskorený efekt za asi 16 hodín po prijímaní vysokotukovej potravy), aj keď závery niektorých štúdií sú aj protichodné (36).

Úloha abdominálnej obezity

Tukové tkanivo je v súčasnosti považované za **endokrinný orgán** syntetizujúci a vylučujúci veľký počet adipocytokínov (leptín, adiponektín, rezistín, adiposín, tumor necrosis factor α , IL-6, interleukín 6, angiotenzinogén, PAI-1 – inhibítor aktivátora plazminogénu – 1).

Viscerálne tukové tkanivo predstavuje len asi 10 % celkového tukového tkaniva, avšak toto depo je v najsilnejšom vzťahu k inzulínovej rezistencii a DLP. Viscerálne adipocyty vykazujú vyššiu lipolytickú aktivitu a uvoľňovanie VMK priamo do pečene cestou portálnej cirkulácie (37). Obezita, najmä v podobe abdominálnej adipozity, je spojená so zvýšenou prevalenciou DM 2. typu, AHT, aterogénnej DLP (hypertriacylglycerolémia, nízky HDL-C, prítomnosť malých denzných LDL častíc), inzulínovej rezistencie, ako aj s markermi chronického subklinického zápalu – hs-CRP a IL-6. (37)

Lekárske vyšetrenie pred začatím športovania

Lekár by mal pred začatím pravidelného športovania vyšetriť všetkých jedincov, ktorí:

- majú vek > 40 rokov (muži), > 50 rokov (ženy);
- fajčia;
- majú nadhmotnosť alebo obezitu;
- majú chronické ochorenie (AHT, DLP, ochorenie srdca, pľúc, pečene či obličiek, DM, artritída, osteoporóza, bronchiálna astma a i.);
- prekonal infarkt myokardu;
- majú pozitívnu rodinnú anamnézu srdcovocievnych ochorení pred dosiahnutím 55. roku života u príbuzných mužského pohlavia

Tabuľka 1. Zložky fyzickej zdatnosti a možnosti jej ovplyvnenia (38, 39, 40).

Zložka	Charakteristika	Priaznivo ju ovplyvňujú
Kardiorespiračná vytrvalosť	Schopnosť vykonávať trvalú cyklickú/rytmickú fyzickú aktivitu, schopnosť kardiorespiračného systému zabezpečiť transport kyslíka a živín ku tkanivám počas trvalejšej fyzickej aktivity.	chôdza, plávanie, korčuľovanie, beh, turistika
Svalová sila	Schopnosť svalov vykonávať silové aktivity (proti odporu hmotnosti alebo gravitácie).	cvičenia s veľkými svalovými skupinami (napr. posilňovanie s činkami)
Svalová vytrvalosť	Schopnosť vykonávať opakované silové svalové kontrakcie. Priaznivo ju ovplyvňujú: cyklické silové cvičenia.	kalistenika, cvičenia sed – ľah, kliky, chôdza, bicyklovanie
Flexibilita	Schopnosť cvičenia v rozsahu pohybov kĺbov.	cvičenia na ohybnosť v kĺboch (napr. strečing, joga, tai-chi, plávanie)
Váhonosná fyzická aktivita	Cvičenia využívajúce hmotnosť tela.	niektoré druhy posilňovania
Motorické zručnosti	Rovnováha, koordinácia, reakčné schopnosti.	
Vplyv má aj zloženie tela	Relatívne množstvo beztukovej hmoty (kosti, svaly, šľachy, orgány, tkanivá) a tukového tkaniva.	

Pozn. Týždňový športový tréning pacienta by mal pozostávať primerane a individualizovane zo všetkých príslušných zložiek.

Vysvetl. Kalistenika (*calisthenics*) je cvičenie s jednoduchými pohybmi bez záťaže alebo náradia využívajúce odpor tela. Zaraďuje sa do skupiny natáhovacích cvičení.

Tabuľka 2. Definície súvisiace s pohybovou aktivitou (38, 39, 40, 43).

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 tieto ciele: zlepšenie alebo udržanie zdravia, výkonnosti, kondície	džoging, plávanie, silový tréning
sedavý spôsob života	ak sa nevykonáva fyzická/športová aktivita počas najmenej 2 týždňov	

- a pred dosiahnutím 65. roku života u príbuzných ženského pohlavia;
- pociťujú bolesti hrudníka, kĺbov a svalov počas fyzického zaťaženia;
- majú anamnézu operačných zákrokov s náhradou kĺbov;
- nie sú si istí svojím zdravotným stavom;
- užívajú pravidelne lieky;
- uvažujú o intenzívnejšom silovom tréningu (38, 39, 40).

Pravidlá pre preskripciu športovo-pohybovej aktivity pri dyslipidemiách

Výber vhodnej športovej aktivity

Terapeutický efekt môže priniesť len **individuálne zostavená a predpísaná športová aktivita**. Vo všeobecnosti každé cvičenie je lepšie ako nijaké. Športovanie má prinášať človeku potešenie. Všeobecne platia kritériá o individuálnej postupnosti v druhu, čase, trvaní, frekvencii a intenzite fyzického, športovo-pohybo-

vého zaťažovania a zohľadniť sa musí aj fyzická kondícia pacienta. Nasaturovanie organizmu na optimálnu tréningovú dávku a intenzitu môže trvať 6 – 10 i viac týždňov (40).

Vytrvalostný/dynamický/aeróbny tréning

Vo všeobecnosti sa pre pacientov odporúča prevažujúca **vytrvalostná/aeróbna športová aktivita miernej intenzity** zapájajúca veľké svalové skupiny kontinuálne aspoň **30 minút denne** (30 – 60 minút) počas **3 – 6 dní v týždni** na úrovni minimálne 40 – 60 % VO_2 max (50 – 70 % individuálnej maximálnej srdcovej frekvencie), postupne v krátkych intervaloch v tréningu až na úroveň 85 % VO_2 max u tých, ktorých kondícia sa zvyšovala dlhodobejšie a postupne (12, 13). U detí a mladších ľudí sa preferuje denná športová aktivita.

Odporový/statický/silový tréning

Odporový (silový alebo tzv. kruhový) tréning, sa odporúča vykonávať postupne 2 až 3-krát týž-

denne s 1 – 3 zosťavami cvičenia (neskôr 3 – 4 zosťavami) postupne pre 8 – 10 jednotlivých svalových skupín po 8 – 15 opakovaníach s ľahšími činkami (26, 41, 42).

Vhodné a nevhodné športové aktivity pre pacientov s dyslipidémiami

Vhodnými športami sú chôdza, rýchla chôdza, beh v prírode, džoging, chôdza po schodoch, bicyklovanie, plávanie, bežecké lyžovanie, nevysokohorská turistika, vodný aerobik, tanec, korčuľovanie, stacionárny bicykel.

Pre pacientov sa neodporúčajú najmä športy:

- s výrazne prevažujúcou silovou zložkou (vzpieranie, džudo, kulturistika);
- spojené s prílišným zvýšením vnútrohrudníkového tlaku (vzpieranie, kulturistika, intenzívne veslovanie);
- spojené s nadmerným psychickým stresom (súťažné, extrémne alebo adrenalinové športy, parašutizmus, bungee-jumping, potápanie);
- vo všeobecnosti je dôležité vyvarovať sa extrémnej záťaže.

Základné pravidlá pre športovanie pacientov

Športový tréning musí mať svoju **postupnosť**. Začína sa fázou zohriatia organizmu (warm-up). Je to postupné zvyšovanie zaťaženia na úroveň srdcovej frekvencie asi o 20 pulzov menej, ako bude cieľová tréningová srdcová frekvencia, v trvaní 10 – 15 minút (chôdza, ľahké rozklusanie). Táto fáza znižuje riziko dysrytmii, ischémie a poranení. Na konci tréningu je zasa potrebná fáza „ochladenia“ organizmu (*cool-down*) – cvičenie nízkej intenzity v trvaní 5 – 10 minút s postupným poklesom srdcovej frekvencie (vhodný je aj strečing). Začiatkové aktivity napomáhajú aj rozťahnutiu a zohriatiu svalov a ligamentov v príprave na vlastný športový tréning, kým ochladzovacia fáza predchádza vzniku hypotenzie, synkopových stavov alebo dysrytmii pri náhlom prerušení cvičenia. U predtým inaktívnych pacientov možno začať športový tréning ľahkou chôdzou, plávaním alebo bicyklovaním. Športovec sa má riadiť skôr pocitom intenzity námahy, ako jej trvaním, či presnou hodnotou srdcovej frekvencie. Hodnoty systolického TK by nemali prekračovať počas zaťaženia 180 – 190 mm Hg.

Záver

Pri rešpektovaní viacerých všeobecných konsenzov týkajúcich sa výskumu založeného na kvantitatívnom prístupe môžu meta-analytické

metódy poukázať na slabé miesta jednotlivých výskumných štúdií. Na základe uvedeného vedci odporúčajú, aby sa rozsiahle randomizované kontrolované štúdie vplyvu aeróbných športových aktivít na lipidový metabolizmus v rôznych populáciách, vrátane ľudí so zvýšenou hmotnosťou tela a obéznych ľudí vykonávali súbežne vo viacerých krajinách. Uvedené výskumné štúdie by mali zahŕňať sledovanie účinnosti (je liečba účinná?) a efektívnosti (funguje liečba v reálnom svete, v reálnej praxi?) aeróbných športových aktivít na lipidy a lipoproteíny. Každá zo štúdií by mala povinne obsahovať informácie o akejkoľvek liečbe ovplyvňujúcej metabolizmus lipidov a lipoproteínov, vrátane hormonálnej liečby a perorálnych kontraceptív, ďalej údaje o fajčení, príjme alkoholu a samozrejme detailné údaje o všetkých súbežných ochoreniach (19).

Pravidelná športová aktivita by sa mala stať **súčasťou životného štýlu pacientov**. Individuálna preskripcia primeranej pohybovej aktivity je **integrálnou súčasťou nefarmakologických prístupov** k manažmentu **liečby dyslipidémii**. Priaznivé účinky pravidelnej športovej aktivity na hodnoty lipidov a lipoproteínov sú v súhlase s dôkazmi dokumentujúcimi prospešné účinky na kardiovaskulárne zdravie pri fyzicky aktívnom životnom štýle. Detailnejšie údaje charakterizujúce športové aktivity a údaje pre preskripciu pravidelnej športovej aktivity boli publikované v predchádzajúcich prácach (40).

Literatúra

1. Fletcher GF, Balady G, Blair SN et al. Statements on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans: a statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 1996; 94: 857–862.
2. U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a Report of the Surgeon General. Atlanta, Georgia: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion 1996; 278 s.
3. NIH National Heart, Lung and Blood Institute. High Blood Cholesterol, Detection, Evaluation, Treatment. US Department of Health and Human Services. 2002; 248 s. Dostupné na internete: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf>.
4. Achten J, Jeukendrup E. Optimizing Fat Oxidation Through Exercise and Diet. *Nutrition* 2004; 20: 716–727.
5. Meek S, Nair KS, Jensen MD. 1999. Insulin regulation of regional free fatty acid metabolism. *Diabetes* 1999; 48: 10–14.
6. Burguera B, Proctor DN, Dietz W et al. Leg FFA kinetics during exercise in men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000; 278: E113–E117.
7. Johnstone MT, Mittleman M, Tofler G, Muller JE. The pathophysiology of the onset of morning cardiovascular events. *Am J Hypertens* 1996; 9(4 Pt 3): S22–S28.
8. Poulter N. Coronary heart disease is a multifactorial disease. *Am J Hypertens* 1999; 12 (10 Pt 2): S92–S95.

9. Lopes HF, Morrow JD, Stojilkovic MP et al. Acute hyperlipidemia increases oxidative stress more in African Americans than in white Americans. *Am J Hypertens* 2003; 16(5 Pt 1): 331–336.

10. Manson JE, Nathan DM, Krolewski AS et al. A prospective study of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA* 1992; 268: 63–67.

11. Hu FB, Sigal RJ, Rich-Edwards JW et al. Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women: a prospective study. *JAMA* 1999; 282: 1433–1439.

12. American College of Sports Medicine. 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.

13. American College of Sports Medicine. Physical Activity and Public Health. Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007; 116: 1081–1093.

14. Dancy CH, Lohssonthorn V, Williams MA. Risk of dyslipidemia in relation to level of physical activity among Thai professional and office workers. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2008; 39(5): 932–941.

15. Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG et al. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analysis. *Sports Med* 2001; 31: 1033–1062.

16. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Womens Health (Larchmt)* 2004; 13: 1148–1164.

17. Halverstadt A, Phares DA, Wilund KR et al. Endurance exercise training raises high-density lipoprotein cholesterol and lowers small low-density lipoprotein and very low-density lipoprotein independent of body fat phenotypes in older men and women. *Metabolism* 2007; 56: 444–450.

18. Kelley GA, Kelley KS. Effects of Aerobic Exercise on Non-HDL-C in Children and Adolescents: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Prog Cardiovasc Nurs* 2008; 23(3): 128–132.

19. Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Aerobic exercise, lipids and lipoproteins in overweight and obese adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes (Lond)* 2005; 29(8): 881–893.

20. Kelley GA, Kelley KS. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in men: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Mens Health Gend* 2006; 3(1): 61–70.

21. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med* 2002; 347: 1483–1492.

22. American Academy of Pediatrics. Cholesterol in childhood (RE9805). *Pediatrics* 1998; 101: 141–147.

23. National Cholesterol Education Program, National Heart Lung and Blood Institute, National Institutes of Health. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. *Circulation* 2002; 106: 3143–3421.

24. Rubins HB, Robins SJ, Collins D et al. Gemfibrozil for the secondary prevention of coronary heart disease in men with low levels of high-density lipoprotein cholesterol. *N Engl J Med* 1999; 341: 410–418.

25. Institute of Medicine (IOM). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (Macronutrients). Washington, DC: National Academies Press 2002; 232 s.

26. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E et al. Position stand on the progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34: 364–380.

27. Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH et al. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. A consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2006; 29: 1433–1438.

28. Burlerson MA Jr, O'Bryant HS, Stone MH et al. Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 518–522.

29. Coyle EF. Physical activity as a metabolic stressor. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 512S–520S.

30. Gotto AM Jr. Triglyceride as a risk factor for coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1998; 82: 22Q–25Q.

31. Gill JMR, Hardman AE. Exercise and postprandial lipid metabolism: an update on potential mechanisms and interactions with high-carbohydrate diets (Review). *Journal of Nutritional Biochemistry* 2003; 14: 122–132.

32. Tsetsonis NV, Hardman AE. Effects of low and moderate intensity treadmill walking on postprandial lipaemia in healthy young adults. *Eur J Appl Physiol* 1996; 73: 419–426.

33. Ziogas GG, Thomas TR, Harris WS. Exercise training, postprandial hypertriglyceridemia, and LDL subfraction distribution. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 986–991.

34. Malkova D, Hardman AE, Bowness RJ, Macdonald IA. The reduction in postprandial lipemia after exercise is in-

dependent of the relative contributions of fat and carbohydrate to energy metabolism during exercise. *Metabolism* 1999; 48: 245–251.

35. Gill JMR, Herd SL, Hardman AE. Moderate exercise and post-prandial metabolism: issues of dose-response. *J Sport Sci* 2002; 20: 961–967.

36. Zafeiridis A, Goloi E et al. Effects of low- and high-volume resistance exercise on postprandial lipaemia. *British Journal of Nutrition* 2007; 97: 471–477.

37. Genest J, Frohlich J, Fodor G, McPherson R. Recommendations for the management of dyslipidemia and the prevention of cardiovascular disease: summary of the 2003 update. *CMAJ* 2003; 168(9): 921–924.

38. Butler RN, Davis R, Lewis CB et al. Physical fitness: benefits of exercising for the older patient. *Geriatrics* 1998; 53(10): 46–62.

39. 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, 2006. Dostupné na internete: <http://www.win.niddk.nih.gov>.

40. Meško D. Športovanie ako účinný preventívny prvok pred vznikom civilizačných ochorení. *Via Practica* 2006; 3(12): 581–585.

41. Pettitt DS, Arngrimsson SA, Cureton KJ. Effect of resistance exercise on postprandial lipemia. *J Appl Physiol* 2003; 94: 694–700.

42. Burns SF, Corrie H, Holder E et al. A single session of resistance exercise does not reduce postprandial lipaemia. *J Sports Sci* 2005; 23: 251–260.

43. 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.

prof. MUDr. Dušan Meško, PhD.

Klinika telovýchovného lekárstva UK

JLF a MFN

Kollárova 2, 036 59 Martin

dusan.mesko@gmail.com



**Chýbajú vám v časopise niektoré témy?
Máte za sebou zaujímavý prípad vhodný na kazuistiku?
Chceli by ste napísať odborný článok a nevíete ako na to?**

Kontaktujte redakciu Solenu pre ďalšie informácie.

SOLEN
MEDICAL EDUCATION

SOLEN, s. r. o., Lovinského 16, 811 04 Bratislava, tel.: 02/5465 1386, e-mail: redakcia@solen.sk

FNSP J. A. Reimana v Prešove, Spolok lekárov v Prešove, Fakulta zdravotníctva Prešovskej univerzity, Regionálna lekárska komora v Prešove, Slovenská dermatovenerologická spoločnosť, Slovenská lekárska spoločnosť, Dermatovenerologické oddelenie FNSP J. A. Reimana

organizujú pod záštitou ministra zdravotníctva SR MUDr. Richarda Rašiho, MPH, konferenciu

**37. Reimanove dni s medzinárodnou účasťou
24. – 25. september, Prešov**

Odborný garant podujatia: prim. MUDr. Klára Martinásková, PhD.

Hlavné témy:

Dermatológia a interdisciplinárna spolupráca • Detská dermatológia • Psoriáza, atópia
• Liečba chronických defektov • STI ochorenia • Varia

Bližšie informácie a registrácia: <http://www.progress.eu.sk/kongresy/reiman09/index.php>