OVLIVŇUJE AKTUÁLNÍ HMOTNOST EFEKT POHYBOVÉ INTER- VENTENCE U ŽEN S NADVÁHOU NEBO OBEZITOU?

DOES CURRENT BODY MASS AFFECT THE EFFECT OF MOVE- MENT INTERVENTION IN OVERWEIGHT OR OBESE WOMEN?

V. Bunc

Karlova Univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu

Abstract

Overweight or obesity is a growing problem worldwide. The cause of the increase in overweight and obesity in the current population is energy intake, which does not adjust to expenditure. Regular physical activity is a crucial tool for influencing overweight and obesity. The aim of the study was to assess the effect of physical intervention in women who differ in body mass – BM. The study was performed in 32 women with normal BM (mean age = 42.3 ± 2.4 years; BM = 65.3 ± 3.1 kg; height = 168.1 ± 3.0 cm; % body fat - BF = 23.9 ± 2.2 %, BMI = 23.1 ± 1.6 kg · m⁻², VO_{2peak} = 32.2 ± 3.1 ml · kg⁻¹ · min⁻¹), 29 overweight (42.0 ± 2.9 ; 77.9 ± 3.1 ; 167.1 ± 4.0 ; 28.9 ± 2.2 , 27.9 ± 2.0 , 27.2 ± 2.9) and 28 obese (43.0 ± 3.0 ; 91.4 ± 4.6 ; 167.3 ± 3.2 ; 37.1 ± 3.4 , 32.6 ± 2.1 , 21.1 ± 3.2). Weekly energy intervention content ranged from 1391 ± 210 kcal · kg⁻¹ and in relative terms per kg body weight 21.3 ± 3.2 kcal · kg⁻¹ in women with normal BM to 2030 ± 330 kcal - 23.5 ± 3.8 kcal · kg⁻¹ in obese. The decrease in % BF ranged from 15.6 ± 2.8 % in obese to 16.4 ± 3.4 % in normal baseline BM, VO_{2peak} increased from 7.6 ± 1.9 % in normal BM to 8.1 ± 1.5 % in overweight. The absolute changes in adiposity and aerobic fitness due to forced intervention were significant and statistically significant. Conversely, the differences in percentages before the intervention values are not significant. We can conclude that an exercise program with similar energy content, form and intensity causes similar changes in adiposity and functional performance in women, differing in BM.

Keywords: overweight; obesity; women; movement intervention; walking; body composition

Souhrn

Nadváha nebo obezita jsou na celém světě stále větší problém. Příčinou nárůstu nadváhy a obezity v současné populaci je příjem energie, který se nepřizpůsobuje výdeji. Rozhodujícím nástrojem pro ovlivnění nadváhy a obezity je pravidelná fyzická aktivita. Cílem studie bylo posoudit účinek pohybové intervence u žen lišících se v tělesné hmotnosti - TH. Studie byla provedena u 32 žen s normální TH (průměrný věk = $42,3 \pm 2,4$ let; TH = $65,3 \pm 3,1$ kg; výška = $168,1 \pm 3,0$ cm; % tuku – BF = $23,9 \pm 2,2$ %, BMI = $23,1 \pm 1,6$ kg · m⁻², VO_{2peak} = $32,2 \pm 3,1$ ml · kg⁻¹ · min⁻¹), 29 s nadváhou ($42,0 \pm 2,9$; $77,9 \pm 3,1$; $167,1 \pm 4,0$; $28,9 \pm 2,2$, $27,9 \pm 2,0$, $27,2 \pm 2,9$) a 28 obézních ($43,0 \pm 3,0$; $91,4 \pm 4,6$; $167,3 \pm 3,2$; $37,1 \pm 3,4$, $32,6 \pm 2,1$, $21,1 \pm 3,2$). Týdenní energetická náročnost intervence se pohybovala v rozmezí od 1391 ± 210 kcal což odpovídá v relativním vyjádření na kg hmotnosti $21,3 \pm 3,2$ kcal · kg⁻¹ u žen s normální TH do 2030 ± 330 kcal – $23,5 \pm 3,8$ kcal · kg⁻¹ u obézních. Snížení % BF se pohybovalo od $15,6 \pm 2,8$ % u obézních po $16,4 \pm 3,4$ % u normální TH výchozí hodnoty, VO_{2peak} se zvýšil o $7,6 \pm 1,9$ % u žen s normální TH a o $8,1 \pm 1,5$ % u žen s nadváhou. Absolutní změny adipozity a aerobní zdatnosti v důsledku vynucené intervence byly věcně a statisticky významné. Naopak rozdíly v procentech před intervenčních hodnot nejsou významné. Z výše uvedeného vyplývá, že cvičební program s podobným energetickým obsahem, formou a intenzitou způsobuje podobné změny adipozity a funkčního výkonu u žen, lišících se v TH.

Klíčová slova: nadváha; obezita; ženy; pohybová intervence; chůze; tělesné složení

Úvod

Fyzická aktivita se v posledních desetiletích stala stále důležitějším společenským problémem, protože nedostatek fyzických aktivit a sedavý životní styl přispěly k rostoucí prevalenci patologií, jako je obezita, diabetes mellitus, srdeční onemocnění, hypertenze a cerebrovaskulární příhody (Brettschneider & Naul, 2007; WHO, 2015). Zvýšení pohybových aktivit u současné populace pak může podstatným způsobem snížit náklady na zdravotní péči. V současnosti žádný stát není schopen úspěšně financovat stoupající náklady na zdravotní péči (WHO, 2015). Vzrůst nadváhy a obezity v posledních dekádách se stává jedním ze zásadních problémů veřejného zdravotnictví na celém světě. V období od roku 1975 se incidence obezity ztrojnásobila. V roce 2015 bylo ve světě 2,9 mld dospělých s nadváhou, z čehož téměř 1 mld byli obézní (WHO, 2015; Yumuk et al., 2015).

Nadváha nebo obezita je pak hlavním rizikovým faktorem pro řadu neinfekčních onemocnění včetně kardiovaskulárních onemocnění, muskuloskeletálních poruch, cukrovky a některých druhů rakoviny včetně rakoviny prsu, dělohy, prostaty, jater a ledvin (Williams et al., 2015).

Příčinou nárůstu nadváhy a obezity v současné populaci je výdej energie, který není přizpůsoben jejímu příjmu (Bunc, 2016; Swift et al., 2018). Ve většině rozvinutých zemí příjem energie v posledních dvou dekádách stagnuje nebo dokonce klesá, přičemž výdej energie ve stejném období klesl o více než 30 % (Brettschneider & Naul, 2007; Bunc, 2016; Williams et al., 2015). Tento energetický nadbytek pak je rozhodující příčinou vzrůstu hmotnosti současné populace (WHO, 2015).

Obezita je spojena s velkým poklesem průměrné délky života. Z řady studií dále vyplývá, že vliv extrémní obezity na úmrtnost je větší u mladších než starších dospělých (Engin, 2017; WHO, 2015). V tomto ohledu je obezita také spojena se zvýšeným rizikem několika typů rakoviny. Avšak až 30 % obézních pacientů je metabolicky zdravých, citlivost na inzulín má podobnou jako zdraví jedinci s normální hmotností, nižším obsahem viscerálního tuku a nižší tloušťkou intimního média karotické tepny než většina metabolicky „nezdravých“ obézních pacientů (Engin, 2017).

Studie provedená na velkém souboru 40 000 žen s nadváhou nebo obézních žen ve věku 45 – 60 let ukázala, že snížení hmotnosti o 10 % snížilo riziko úmrtí o 20 % a dokonce i riziko úmrtí na kardiovaskulární onemocnění až o 25 % (WHO, 2015).

Základním prostředkem efektivní intervence vedoucí k redukci nadváhy a obezity u většiny současné populace je zvýšení energetického výdeje (Bunc, 2016; WHO, 2015). Forma a způsob pohybové intervence - pohybového tréninku je rozhodující pro jeho úspěšnost (Headland et al., 2016; Yumuk et al., 2015). Intervalový pohybový trénink je efektivnější strategie pro redukci hmotnosti, než je trénink s neměnnou intenzitou zatížení. Může být použit u mnoha forem cvičení, včetně běhu, chůze, jízdy na kole, a dalších. Začlenění intervalového tréninku do konkrétního pohybového režimu znamená jeho vyšší energetickou náročnost a hlavně umožňuje zkrátit vlastní dobu cvičení. Intervalové formy cvičení s vyšší intenzitou zatížení úrovně odpovídající 85–90 % SF_{max} jsou účinnější než programy s konstantní intenzitou zatížení (Headland et al., 2016).

Pohybová aktivita (PA) spolu s dietními intervencemi vedoucími ke změně životního stylu, jsou nezbytnými předpoklady úspěšného programu pro redukci nadváhy a obezity. Klíčovou roli hraje forma aktivity, její intenzita a trvání (Burgess et al., 2017; WHO, 2015; Yumuk et al., 2015).

Přerušované snižování příjmu energie (IER) je alternativou k dlouhodobé redukci příjmu energie v rámci redukce hmotnosti. Ukazuje se, že oba způsoby snižování příjmu energie v rámci hubnutí se významně neliší v efektu na redukci hmotnosti, na tělesné složení. Tyto dvě formy IER se statisticky neliší vzhledem k efektu na úbytek hmotnosti, složení těla a kardiometabolické rizikové faktory (Headland et al., 2016).

Vedle řady zdravotních problémů spojených se zvýšenou tělesnou hmotností je nadváha nebo obezita důležitým limitujícím – demotivujícím faktorem realizace pravidelných PA a kvalitního životního stylu (Brettschneider & Naul, 2007; Burgess et al., 2017).

Nedostatek PA u dospělých je nejčastěji důsledkem nedostatečné pohybové zkušenosti (Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2012). Toto má často za příčinu prosazované nevhodné formy fyzické aktivity v dětství, což má za následek jejich odmítání a tím i nízkou pohybovou zkušenost. Další možnou příčinou mohou být ekonomické a dovednostní požadavky běžně doporučovaných PA (Brettschneider & Naul, 2007; Bunc, 2012; Cheema et al., 2015). Proto pouze PA, který je levná, bezpečná, snadno realizovatelná a dostupná v časech a podmínkách, v souladu s intervenovanými jednotlivci má nějakou šanci na úspěch při snižování účinků hypokineze (Bunc, 2012; Choi et al., 2007).

Pohybové aktivity v přírodě se ukazují být jedním z možných řešení pohybového deficitu. Chůze je ideální PA pro začátečníky, protože ji lze realizovat prakticky kdekoli, nevyžaduje drahé vybavení, a minimálně zatěžuje klouby (Bunc & Skalská, 2015; Choi et al., 2007). Cílem všech pohybových intervencí je začlenit více chůze do našich každodenních aktivit (Special eurobarometer, 2017). Je třeba si uvědomit, že v případě, že pokud nebudou cíleně PA zařazovány do pohybového režimu dětí, pak jejich objem klesá s rostoucím věkem (Bunc, 2016; Bunc & Skalská, 2015). Jinými slovy pohybově neaktivní dítě bude s vysokou pravděpodobností pohybově neaktivní dospělý.

V praxi se často setkáváme s tvrzením, že změny v hmotnosti intervenovaných jedinců jsou závislé na jejich aktuální hmotnosti, jinými slovy, že efekt pohybové intervence je závislý na počáteční hmotnosti intervenovaného. Toto potvrzeno i v evropských doporučeních pro ovlivňování nadváhy a obezity (Yumuk et al., 2015). Proto cílem studie bylo posoudit vliv pohybové intervence na adipozitu a aerobní zdatnost u plně zaměstnaných žen středního věku, které se liší v tělesné hmotnosti.

Metodika

Studie hodnotící efekt pohybového zatížení na změny adipozity a aerobní zdatnosti byla provedena u 32 žen s normální hmotností (průměrný věk = $42,3 \pm 2,4$ let; $BM = 64,3 \pm 3,1$ kg; výška těla = $167,2 \pm 3,0$ cm; % BF = $23,9 \pm 2,2$ %, $BMI = 23,0 \pm 1,6$ kg · m⁻²; $VO_{2peak} = 32,2 \pm 3,1$ ml · kg⁻¹ · min⁻¹), 29 žen s nadváhou ($42,0 \pm 2,9$; $75,2 \pm 3,1$; $167,1 \pm 2,6$; $28,9 \pm 2,2$; $27,2 \pm 2,9$), 28 obézních žen ($43,0 \pm 3,0$; $87,4 \pm 4,6$; $166,3 \pm 3,2$; $32,1 \pm 3,4$; $31,6 \pm 2,1$; $21,1 \pm 3,2$).

Všechny ženy byly před zahájením intervence bez pravidelného pohybového tréninku a byly bez objektivních zdravotních potíží. Všechny absolvovaly základní internistické vyšetření.

Pohybová intervence byla realizována v letních a podzimních měsících a trvala 5 měsíců v letech 2015–2018. Hmotnostní stav sledovaných žen je běžně posuzován dle hodnot BMI (WHO, 2015). U našich žen byl hmotnostní stav hodnocen na základě stanovení tělesného složení – procenta tělesného tuku. Normální tělesná hmotnost u žen znamená nižší obsah tělesného tuku než 26 %, nadváha % BF se pohybovala od 26,1 do 31 % a obezita % BF je vyšší než 31,1 % (Brettschneider & Naul, 2007; WHO, 2015; Williams et al., 2015).

Složení těla bylo hodnoceno bioimpedanční metodou multifrekvenční BIA 2000M analyzátozem s využitím predikčních rovnic, které platí pro českou populaci žen středního věku. Protože bioimpedanční metry měří jako základní parametr objemy tělesných tekutin, byl kontrolován příjem tekutin za posledních 24 hodin. Funkční proměnné byly hodnoceny na běžecím pásu pomocí stupňovaného chodeckého zatížení – po zapracování na běhátku o nulovém sklonu, byla počáteční intenzita zatížení 3 km · h⁻¹, na sklonu běhátka 5 % zvyšována každou minutu o 1 km · h⁻¹ až do subjektivního vyčerpání, ukončení zatížení.

Energetická náročnost týdenního pohybového programu pro ženy s normálním TH byla 2400 kcal, u žen s nadváhou od 2800 kcal a u obézních 3100 kcal (Yumuk et al., 2015).

Pohybový program založený na pohybových aktivitách chodeckého charakteru byl navržen tak, aby jeho energetická náročnost byla alespoň 5,0 kcal · kg⁻¹ · den⁻¹ (WHO, 2015). Realizované pohybové aktivity byly sledovány pomocí krokoměru Omron HJ 720IT, energetická náročnost byla hodnocena pomocí Caltracu, mobilů nebo chytrých hodinek, rovněž byla monitorována srdeční frekvence pomocí Sportsterů nebo chytrých hodinek. Údaje z těchto zařízení byly porovnány, rozdíly v hodnotách měřených parametrů mezi jednotlivými zařízeními byly menší než 5 %. Údaje o realizovaném pohybovém režimu před zahájením pohybové intervence byly zjišťovány stejným způsobem jako v průběhu intervence, v období dvou týdnů před zahájením intervence. Kvalitativní údaje o realizovaných pohybových aktivitách byly shromažďovány pomocí dotazníků. Zaznamenávány byly všechny pohybové aktivity v době trvání alespoň 5 min.

Výživa nebyla u sledovaných osob ovlivňována a zůstala prakticky beze změn v průběhu intervence. Toto bylo kontrolováno pomocí dotazníků.

Minimální množství kroků bylo na úrovni 8000 tisíc kroků/den (Cheema et al., 2018; Choi et al., 2007) a mělo zajistit celkové zvýšení pohybových aktivit minimálně o 30 % vůči původnímu pohybovému režimu.

Tréninková srdeční frekvence byla určována na základě nejvyšší hodnoty SF na běhacím koberci a jako nízké byly považovány hodnoty na úrovni 75–85 % SF_{max} , vyšší intenzity pak odpovídaly

SF vyšší než 85,1 % SF_{max} . Před vlastní intervencí byl sledován týdenní objem všech realizovaných pohybových aktivit. Toto sledování bylo zahájeno nejdříve 14 dní před zahájením intervence.

Výsledky jsou zpracovány a prezentovány ve formě průměrů a směrodatných odchylek. Změny sledovaných parametrů před a po intervenci byly hodnoceny párovým t-testem. Hladina významnosti byla zvolena na úrovni 5 %.

Výsledky

Realizovaná pohybová intervence se skládala v průměru nezávisle na hmotnostním stavu žen z 79 % chůze a případně forma běhu (indiánský běh, běh nebo chůze se psem atd.); 9 % byly hry; 9 % byla jízda na kole; 3 % ostatní pohybové aktivity.

Energetická náročnost týdenního pohybového programu pro ženy s normálním TH se pohybovala od 1890 kcal do 3150 kcal (průměr 2473 ± 350 kcal) s nadváhou od 2338 kcal 3180 kcal (2850 ± 270 kcal) a u obézních od 2910 kcal do 3540 kcal (3116 ± 330 kcal).

Průměrné hodnoty kroků u žen s normální hmotností byly 8750 ± 590 kroků $\cdot$ den⁻¹, o žen s nadváhou 8411 ± 690 kroků $\cdot$ den⁻¹ a u obézních pak 8120 ± 753 kroků $\cdot$ den⁻¹. Celkový objem pohybových aktivit před intervencí byl u žen s normální hmotností 6782 ± 431 kroků za den. Tento objem pohybového zatížení byl v průměru o 29 % nižší objem pohybového zatížení v rámci pohybové intervence. U žen s nadváhou byl objem pohybového zatížení zvýšen v průměru o 33 %, předintervenční objem byl 6324 ± 511 kroků $\cdot$ den⁻¹ a u žen s obezitou byl realizovaný objem denních pohybových aktivit vyšší v průměru o 37 % oproti objemu před intervencí 5927 ± 431 kroků za den.

Průměrná doba trvání pohybových aktivit u všech žen s intenzitou zatížení odpovídající 75–85 % SF_{max} , byla 356 ± 61 min a s vysokou intenzitou zatížení – SF při této intenzitě byla vyšší než 85,1 % SF_{max} a trvala v průměru 156 ± 32 min⁻¹).

Základní morfologické a funkční charakteristiky před a po ukončení intervence jsou uvedeny v Tabulkách 1 a 2. V tabulkách je rovněž uvedena statistická významnost změn sledovaných parametrů u jednotlivých hmotnostních skupin žen.

Tabulka 1./ Table 1.

Průměrné hodnoty hmotnosti a tělesného tuku v absolutním i relativním vyjádření u žen lišících se hmotností před a po intervenci./ Mean weight and body fat values in absolute and relative terms for women who differ in weight before and after intervention.

	Před	Po
BM (kg) (N)	$65,3 \pm 3,1$	$59,4 \pm 3,7^*$
BM (%)	100	$91,0 \pm 5,2^*$
BF _{abs} (%)	$23,9 \pm 2,2$	$20,2 \pm 3,0^{**}$
BF _{rel} (%)	100	$84,4 \pm 3,6^{**}$
BM (kg) (OV)	$77,9 \pm 3,6$	$70,7 \pm 2,3^{**}$
BM (%)	100	$90,8 \pm 2,0^{**}$
BF _{abs} (%)	$29,9 \pm 2,4$	$25,3 \pm 2,5^{**}$
BF _{rel} (%)	100	$84,6 \pm 2,4^{**}$
BM (kg) (OB)	$91,4 \pm 4,6$	$82,4 \pm 2,8^{**}$
BM (%)	100	$90,1 \pm 2,7^{**}$
BF _{abs} (%)	$38,1 \pm 3,4$	$31,9 \pm 2,9^{**}$
BF _{rel} (%)	100	$84,4 \pm 3,1^{**}$

Legenda. p < 0.05, ** p < 0.01, N – normální hmotnost, OV – nadváha, OB – obezita

Note. N – normal body mass, OV – overweight, OB – obesity

Změny hodnoty adipozity a aerobní zdatnosti vyvolané pohybovou intervencí se v absolutních hodnotách významně liší mezi jednotlivými hmotnostními skupinami. Absolutní změny sledovaných parametrů jsou ovlivněny jejich počátečními hodnotami. V případě relativního vyjádření v procentech počátečních hodnot jsou tyto změny u všech hmotnostních skupin žen nevýznamné.

Průměrný denní energetický obsah PA byl: $5,41 \pm 1,26$ kcal $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ den⁻¹ u žen s normálním TH, $5,22 \pm 1,12$ kcal $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ den⁻¹ u žen s nadváhou, $4,87 \pm 1,34$ kcal $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ den⁻¹ u obézních žen.

V důsledku intervenční pohybové aktivity nacházíme významné snížení tělesné hmotnosti v procentech počáteční tělesné hmotnosti: $10,3 \pm 1,8 \%$ u žen s normálním TH, $9,2 \pm 2,1 \%$ u nadváhy, $9,9 \pm 2,2 \%$ u obezích.

Tabulka 2./ Table 2.

Průměrné hodnoty rychlosti chůze na běhátku a VO_{2peak}/kg v absolutním i relativním vyjádření u žen lišících se hmotností před a po intervenci./ Mean speed of walking on treadmill and VO_{2peak}/kg values in absolute and relative terms for women who differ in weight before and after intervention.

	Před	Po
v_{max} ($km \cdot h^{-1}$) (N)	$5,9 \pm 1,8$	$6,4 \pm 1,7\star$
v_{max} (%)	100	$108,6 \pm 4,2\star\star$
$VO_{2peak} \cdot kg^{-1}$ (ml)	$32,2 \pm 3,1$	$34,6 \pm 3,0\star\star$
VO_{2peak}/kg (%)	100	$107,6 \pm 1,9\star\star$
v_{max} ($km \cdot h^{-1}$) (OV)	$5,2 \pm 1,1$	$5,7 \pm 0,9\star$
v_{max} (%)	100	$108,9 \pm 0,9\star$
$VO_{2peak} \cdot kg^{-1}$ (ml)	$27,2 \pm 2,9$	$29,4 \pm 4,8\star\star$
VO_{2peak}/kg (%)	100	$108,1 \pm 1,5\star\star$
v_{max} ($km \cdot h^{-1}$) (OB)	$4,9 \pm 0,3$	$5,3 \pm 0,4\star$
v_{max} (%)	100	$107,9 \pm 2,2\star$
$VO_{2peak} \cdot kg^{-1}$ (ml)	$21,1 \pm 3,2$	$22,7 \pm 3,3\star\star$
VO_{2peak}/kg (%)	100	$107,5 \pm 1,6\star\star$

Legenda. $p < 0,05$, $\star\star p < 0,01$, N – normální hmotnost, OV – nadváha, OB – obezita

Note. N – normal body mass, OV – overweight, OB – obesity

VO_{2peak} se zvýšila o $7,6 \pm 1,9 \%$ u žen s normálním TH, o $8,1 \pm 1,5 \%$ u žen s nadváhou, a o $7,5 \pm 1,6 \%$ u žen obezích.

Pokles tělesné hmotnosti vyjádřený jako procento počáteční hodnoty byl nezávislý na věku a počáteční tělesné hmotnosti a byl přímo úměrný energetické náročnosti realizovaného pohybového tréninku.

Diskuse

Základním předpokladem každé úspěšné pohybové intervence je zvládnutí pravidelného pohybového režimu, a pokud možno ztotožnění se probandů s pohybovou intervencí. Proto prvním krokem každé intervence musí být edukace intervenovaných, seznámení s cíli i pojmy, které budou využívány při řízení pohybové intervence.

Navrženou pohybovou intervencí, která maximálně využívala pohybových aktivit založených na chůzi, absolvovaly prakticky všechny ženy bez významných komplikací ať pohybových nebo zdravotních. Významnou skutečností bylo, že aktivity tohoto typu lze prakticky realizovat kdykoliv a kdekoliv a lze je realizovat při zajišťování pracovních i nezbytných životních aktivit, což také potvrzovaly naše účastnice intervence, kdy často byly pohybové aktivity realizovány večer nebo ráno při cestě do zaměstnání.

Denní objem kroků všech pohybových aktivit, tedy jednak cíleně realizovaných v rámci intervence, tak aktivit pracovních i aktivit spojených s provozem domácnosti byl u všech skupin vyšší, než byla navrhovaná průměrná hodnota $8000 \text{ kroků} \cdot \text{den}^{-1}$. Na druhou stranu majorita žen nebyla schopna při plném zaměstnání dosáhnout doporučeného objemu $10000 \text{ kroků} \cdot \text{den}^{-1}$ (Cheema et al., 2015; Choi et al., 2007). Příčinu je možné hledat v předchozím nižším objemu pohybových aktivit, z čehož může vyplývat i nižší pohybová zkušenost s pravidelnou realizací PA. Dále pak je třeba počítat s tím, že naše ženy byly v produktivním věku, kdy prioritou většiny z nich bylo zajištění chodu domácnosti a tím i v nižším objemu času, který jim zbýval pro realizaci cílených PA.

Týdenní objem pohybové zátěže realizované našimi ženami v nižších intenzitách zatížení je významně vyšší než jsou údaje Eurobarometru z roku 2017 (Special eurobarometr, 2017) (356 oproti 245 min). Naopak aktivity s vyššími intenzitami zatížení jsou významně nižší než je evropský průměr (156 oproti 223 min). Tato skutečnost je pravděpodobně opět dána nižší pohybovou zkušeností našich sledovaných žen, kdy podmínkou zařazení do intervence bylo, že v minulosti žádná z žen neprovozovala aktivně sportovní nebo pravidelné pohybové volnočasové aktivity.

Hladinu doporučené energetické náročnosti $5 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$ v podstatě byly schopné splnit všechny intervenované ženy bez ohledu na věk a hmotnostní stav. Nejvyšší překročení požadovaného energetického objemu dosáhly obézní ženy, kde ale dosavadní pohybový režim byl nejnižší. Toto je v podstatě v souladu s údaji v literatuře (Williams et al., 2015) a vede to k podobným redukcím jak hmotnosti (cca 10 %), tak i množství podkožního tuku (Brettschneider & Naul, 2007; Donnelly et al., 2009).

Rozhodující pro redukcí hmotnosti je celkový objem pravidelně realizovaných aktivit. Tento je možné vyjadřovat v množství energie potřebné na zajištění příslušné pohybové aktivity, nebo jednodušeji a také častěji vyjádřeno pomocí doby věnované pohybovým aktivitám. Náš dosažený úbytek hmotnosti je prakticky stejný, jako je uváděno ve studiích Swifta et al. (2018) a Donnellyho et al. (2009), kteří uvádějí, že je-li pohybový režim v rozsahu 225–420 min týdně, pak lze dosáhnout redukce hmotnosti o 5–7,5 kg.

Zvýšení aerobní zdatnosti našich žen v důsledku pohybové intervence je okolo 8 % což je v souladu s daty uváděnými Sedlockem et al. (2010) nebo Wilmorem & Costillem (1994). Protože spotřeba kyslíku je v přímém vztahu s intenzitou zatížení, jsou změny v rychlosti chůze na běhátku prakticky stejné jako změny v hodnotách spotřeby kyslíku (Wilmore & Costill, 1994).

Změny hmotnosti a procenta tělesného tuku a aerobní zdatnosti a motorického výkonu jsou v absolutních hodnotách významně rozdílné mezi jednotlivými hmotnostními skupinami. Podobně je tomu v případě energetické náročnosti realizovaného pohybového režimu. Naopak v relativním vyjádření v procentech počátečních hodnot nejsou rozdíly v parametrech ovlivněných pohybovou intervencí významné.

Rozhodující pro úspěšnou pohybovou intervenci je splnění požadavků intervence, zvláště pak objemu a intenzity pohybových aktivit (Bunc, 2016; Donnelly et al., 2009). Cíle intervence musí být jasné intervenované a hlavně v počátku každé pohybové intervence je třeba vždy vycházet z takových forem pohybových aktivit, které intervenovaná dobře zná a umí. V počátku pohybové intervence je proto nezbytné respektovat její pohybové, ale hlavně časové možnosti a preference. Pohybové intervence je možné realizovat formou organizovaných skupinových nebo individuálních cvičení. Na základě našich zkušeností je, ale efektivnější individuální řešení.

Základním předpokladem úspěšné redukce hmotnosti v případě žen s nadváhou nebo obezitou je dosáhnout celkového objemu pohybových zatížení se střední nebo vyšší intenzitou v době trvání alespoň $420 \text{ min} \cdot \text{týden}^{-1}$.

Současně je třeba si uvědomit, že cílem intervencí by měl být pravidelný, tedy denní pohybový režim. Toto může být někdy vzhledem k neodkladným pracovním nebo osobním důvodům, obtížně řešitelné. Proto se nejčastěji uvádí požadovaný objem pohybového zatížení za týden (Brettschneider & Naul, 2007; WHO, 2015). Je třeba si uvědomit, že potřebný objem PA lze realizovat nejenom cílenými pohybovými aktivitami, ale je možné k tomuto cíli využít i pracovní aktivity, pohybové aktivity spojené se zajištěním domácnosti, atd. Často se setkáváme s podceňováním těchto aktivit, kam také patří např. venčení psů. Základem je realizovat tyto aktivity s vyšší intenzitou zatížení, alespoň na úrovni 80 % SF_{max} .

Z analýzy námi získaných dat vyplývá, že pohybové aktivity v době trvání cca 490 min týdně absolvované vyšší nebo střední intenzitou zatížení vyvolají u plně zaměstnaných žen významné změny v adipozitě a hmotnosti i v motorické výkonnosti a aerobní zdatnosti. Relativní změny těchto parametrů vztahované na kg tělesné hmotnosti jsou pak v případě podobné denní energetické náročnosti vyjádřené v $\text{kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$, nezávislé na hmotnostním stavu intervenovaných žen.

Závěr

Cvičební program s podobným energetickým obsahem, formou a intenzitou způsobuje podobné změny v adipozitě, aerobní zdatnosti a v motorických výkonech u žen, které se liší v TH.

Studie vznikla s podporou programu UK Progres Q41.

Literatura

- Brettschneider, W. D., & Naul, R. (2007). *Obesity in Europe*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Bunc, V., & Skalská, M. (2016). Using walking as a Tool for Fitness and its Influence on Obesity and Overweight Individuals. *Jacobs Journal of Obesity*, 1(1), 1–10.

- Bunc, V. (2012). Walking like a tool of physical fitness and body composition influence. *Antropometryka*, 22(57), 63–72.
- Bunc, V. (2016). Obesity – Causes and Remedies. *Physical Activity Review*, 4, 50–56.
- Burgess, E., Hassmén, P., Welvaert, M., & Pumpa, K. L. (2017). Behavioural treatment strategies improve adherence to lifestyle intervention programmes in adults with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Obesity*, 7(2), 105–114. doi:10.1111/cob.12180
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & B. K. Smith, B. K. (2009). Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 459–471.
- Engin, A. (2017). The Definition and Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 960, 1–17. doi:10.1007/978-3-319-48382-5-1
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. New York: McGraw-Hill.
- Headland, M., Clifton, P. M., Carter, S., & Keogh, J. B. (2016). Weight-Loss Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Intermittent Energy Restriction Trials Lasting a Minimum of 6 Months. *Nutrient*, 8(6), 354. doi:10.3390/nu8060354
- Cheema, B. S., Davies, T. B., Stewart, M. et al. (2015). The feasibility and effectiveness of high-intensity boxing training versus moderate-intensity brisk walking in adults with abdominal obesity: a pilot study. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 7(1), 27–44.
- Choi, B. C, Pak, A. W, Choi J. C. et al. (2007). Daily step goal of 10,000 steps: a literature review. *Clinical Investment Medicine*, 30(3), E146–51.
- Sedlock, D. A., Lee, M. G., Flynn, M. G., Park, K. S., & Kamimori, G. H. (2010). Excess postexercise oxygen consumption after aerobic exercise training. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(4), 336–349. doi:10.1123/ijsnem.20.4.336
- Special eurobarometer. (2017). Directorate-General for Communication. European Commission. 2017. Eurobarometer on sport and physical activity, 2017. *Special Eurobarometer*. 472. *European Union Open Data Portal*. http://data.europa.eu/88u/dataset/S2164_88_4_472_ENG
- Swift, D. L, McGee, J. E., Earnest, C. P., Carlisle, E., Nygard, M., & Johannsen, N. M. (2018). The Effects of Exercise and Physical Activity on Weight Loss and Maintenance. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(2), 206–213. doi:10.1016/j.pcad.2018.07.014
- WHO. (2015). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation (WHO *Technical Report Series 894*). Geneva, WHO, 1998. www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/ (last accessed November 30, 2015).
- Williams, E. P., Mesidor, M., Winters, K., Dubbert, P. M., & Wyatt, S. B. (2015). Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. *Current Obesity Report*, 4(3), 363–370. doi:10.1007/s13679-015-0169-4
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Yumuk, V., Tsigos, C., Fried, M. et al. (2015). European Guidelines for Obesity Management in Adults [published correction appears in Obesity Facts]. *Obesity Facts*, 8(6), 402–424. doi:10.1159/000442721

Prof. ing. Václav Bunc, CSc.
FTVS UK Praha
José Martího 31
16252 Praha 6 – Veleslavín
bunc@ftvs.cuni.cz