

VLIV ŠESTIMĚSÍČNÍ DIETNÍ A POHYBOVÉ INTERVENCE NA ZMĚNY ANTROPOMETRICKÝCH A BIOCHEMICKÝCH PARAMETRŮ U PACIENTŮ S NOVĚ DIAGNOSTIKOVANÝM DIABETES MELLITUS II. TYPU BEZ MEDIKAMENTÓZNÍ ANTIDIABETICKÉ TERAPIE

The effect of a six months long lasting diet and physical training on the anthropometrical and biochemical parameters of patients newly diagnosed with diabetes mellitus II who are not treated with diabetic medication

**Renata Vařeková¹, Viktor Krejčí¹, Ivan Vařeka^{2,3},
Jana Palová⁴, Vítězslav Mejzlík⁵**

¹ Katedra funkční antropologie a fyziologie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

² Katedra fyzioterapie, Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci

³ Lázně Luhačovice, a. s.

⁴ Diabetologická ambulance Vyškov

⁵ Interní a diabetologická ordinace Boskovice

Abstract

Diabetes Mellitus type II. (DM II) is one of the most frequently occurring serious chronic disorders in middle age and older individuals. Measures such as diet and adequate physical activity are recommended both for its basic treatment and prevention. The aim of this study was to verify the effect of these measures in patients with newly diagnosed DM II who are not treated with diabetic medications. The test group consisted of 4 groups: men 40,0–49,9 y., women 40,0–49,9 y., men 50,0–59,9 y. and women 50,0–59,9 y. Three examinations of anthropometrical (body weight, BMI and waist girth) and biochemical parameters (blood sugar levels on empty stomach, HbA1c, LDL, HDL) were performed in these patients at the beginning and at the end of the first and sixth month. The measures consisted in a diabetic diet that contained 225g saccharides and in walking three times a week (45 minutes, the first month 4 km/h, then 5 km/h) in a mildly undulated terrain. In the course of six months, younger women from the test group lost weight, their BMI, waist girth, blood sugar, HbA1c and LDL levels decreased and HDL increased; all in statistically significant levels. In older women from the test group, only biochemical parameters improved which is likely because they did not as strictly follow the recommended diet and physical activity.

Key words: *Diabetes mellitus II, physical activity, diet, obesity.*

Vypracováno na základě plnění výzkumného záměru MSM 619859221 „Pohybová aktivita a inaktivita obyvatel České republiky v kontextu behaviorálních změn“ („Physical activity and inactivity of the inhabitants of the Czech Republic in the context of behavioral changes“).

Úvod

Diabetes mellitus druhého typu (DM II) je onemocnění, jehož nárůst v průmyslově vyspělých zemích během posledních desetiletí je označován za tichou pandemii. Za hlavní příčinu

je označována změna životního stylu ve smyslu hypoaktivity a nedodržování zásad racionální zdravé výživy, velmi často je tento typ diabetu spojen s nadváhou či obezitou. Dalším důležitým faktorem je stárnutí populace a průměrně vyšší dožitý věk.

Anděl et al. (2001) uvádí, že v České republice je postiženo DM II. typu více než 500 000 osob ve věku nad 60 let. Onemocnění se nejčastěji vyskytuje po 40., častěji po 50. roce věku. Výjimkou je tzv. MODY diabetes s manifestací okolo 20. roku věku, který není závislý na inzulinu. V posledních letech, s nárůstem výskytu obezity, je DM II výjimečně diagnostikován i u dětí. Poměrně méně často se DM II manifestuje ve věku nad 65 let u štíhlých nemocných a vyžaduje inzulinoterapii.

Onemocnění má různou etiologii, hlavním příznakem je zvýšená hladina krevního cukru (hyperglykémie) a vylučování cukru močí (glykosurie). Příčinou onemocnění je relativní nedostatek inzulinu, který není dostatečně využíván tkáněmi. Tato inzulinová rezistence vede postupně ke kompenzatornímu hyperinzulinitismu a později k neschopnosti pankreatu produkovat stále větší množství inzulinu. Výsledkem je nejdříve porucha glukózové tolerance, později manifestaci DM II. Perušičová (2006) připomíná, že kromě snížené schopnosti tkání využívat inzulin, a tedy změn metabolismu glukózy, jsou postiženy i ostatní metabolické dráhy. Bartoš et al. (2003) spojuje DM II s *metabolickým syndromem* (zvaný také syndrom inzulinové rezistence nebo syndrom X). Mezi jeho typické součásti patří kromě inzulinové rezistence a poruchy glukózové homeostázy celá řada dalších klinických projevů, jako esenciální hypertenze, dyslipoproteinémie, hyperurikémie, centrální obezita, poruchy hemokoagulace a endotelální dysfunkce.

DM II typu se vyskytuje častěji u žen než u mužů, pravděpodobnost onemocnění se zdvojnásobuje s každou životní dekadou. Pacient s DM II je ohrožen akcelerací dalších onemocnění, zejména aterosklerózy a jejich orgánových projevů, tedy předčasným infarktem myokardu, ischemickou chorobou dolních končetin, diabetickou retinopatií a mozkovými cévními příhodami (Běský, 2008). Perušičová (2006) uvádí, že u diabetiků je ischemická choroba srdeční a infarkty myokardu 1–3× častější a ischemická choroba dolních končetin 15–20× častější než u zdravé populace. Kardiovaskulární choroby jsou hlavní příčinou zvýšené mortality u pacientů s DM II. Mezi dospělými diabetiky je v každé věkové dekádě 2–4× vyšší morbidita a mortalita na kardiovaskulární komplikace v porovnání s nediatetickou populací – to se týká chronické i akutní formy ischemické choroby srdeční, především anginy pectoris, infarktu myokardu a srdeční selhání. Podle posledních kvalifikovaných odhadů zemře na kardiovaskulární choroby téměř 80 % nemocných s DM II.

S rychle a strmě se zvyšujícím výskytem obezity na celém světě narůstá významně také počet nemocných s DM II. Podíl nadváhy na rozvoji diabetu byl prokázán v řadě prospektivních epidemiologických studií. Např. Ramaiah (2005) uvádí, že relativní riziko vzniku diabetu při BMI > 25 proti BMI < 25 je u žen asi 10× větší, u mužů 5× větší. Obdobně Perušičová (2006) uvádí, že obézní osoby mají 10–90× vyšší riziko onemocnění diabetem. Anděl et al., (2001) uvádí, že prevalence DM II je již u osob s BMI > 27 kg/m² je 3× vyšší než u neobézních osob. Perušičová (2007) připomíná v této souvislosti pojem „*diabezita*“, který vystihuje těsné spojení obezity a DM II a v odborné literatuře se s ním můžeme setkat od roku 1980, přičemž jsme v současné době svědky celosvětové „*duální epidemie*“ obezity úzce následované diabetem. Redukce hmotnosti, která příznivě ovlivňuje inzulinorezistenci, je tak základním prvkem léčby obézního pacienta s DM II. Riegerová et al. (2010) uvádí, že největší potíže s nadváhou jsou mezi 45 až 55 lety.

Podle Rybky (2007) jsou nedílnou součástí léčby DM II komplexní opatření, zahrnující změnu životního stylu, léčbu hypertenze, dyslipidemie, obezity a dalších projevů metabolického syndromu. Léčbu proto zahajujeme vždy pokusem o ovlivnění inzulinové rezistence, tedy dietními opatřeními a zvýšením fyzické aktivity. Nicméně Bartoš et al. (2003) konstatuje, že léčba těchto nemocných není jednoduchá, protože je třeba změnit zažitý životní stereotypy pacientů. Ti však často nedokážou dodržet dietní opatření doporučené lékařem a redukovat hmotnost. Přitom právě dieta a redukce hmotnosti jsou na začátku choroby ty nejefektivnější a současně nejlevnější léčebné postupy. Nestačí-li režimová opatření a dieta, je možné u pacienta s DM II zkusit léčení farmakologické. Přesto ale platí, že bez aktivního přispění nemocného, bez jeho ochoty a odhodlání změnit životní styl nelze diabetes úspěšně léčit, jak připomíná Brož (2007).

Škrha et al. (2009) doplňuje, že fyzická aktivita je významnějším opatřením než dieta. Rozlišuje tři formy fyzické aktivity: pracovní zátěž, pravidelná chůze a sport ve volném čase. Všechny tři aktivity podle něj vedou k srovnatelnému poklesu rizika diabetes mellitus asi o 30–40 %. Platí, že svalová tkáň spotřebovává 70–90% inzulin-dependentní glukózy z plazmy. Pravidelná fyzická aktivita má podle Ramaiaha (2005) nejen pozitivní metabolický efekt (snížení glykémie, inzulinové rezistence a hypertenze, zlepšení lipidemického profilu), ale přispívá také k redukci hmotnosti (a tedy i BMI), je účinnou prevencí kardiovaskulárních chorob, zlepšuje fyzickou výkonnost pacientů a jejich psychickou pohodu. Může také zvýšit množství receptorů na buněčných stěnách, na něž se může inzulin vázat. Pozitivní psychologický efekt fyzické aktivity zdůrazňuje také Szabó (2009). Perušičová (2006) připomíná, že zvětšení funkční rezervy oběhového systému může zmírnit dopad některých specifických i nespecifických komplikací diabetu (srdeční autonomní neuropatie, kardiomyopatie, ischemická choroba srdeční, hypertenze). Má také preventivní a léčebný účinek na osteoporózu. Způsob, intenzita, délka i frekvence léčebné fyzické aktivity jsou silně individuální a záleží na mnoha faktorech. Jiná jsou doporučení pro diabetika, který byl aktivním sportovcem nebo celý život fyzicky pracuje a jiná pro nemocného s řadou přidružených chorob, který nikdy nesportoval, má sedavé zaměstnání a dojíždí do práce autem. Kromě individuální rozdílnosti v oblíbenosti fyzické aktivity u konkrétních nemocných jsou limitujícími faktory léčby pohybem věk, obezita, nemoci pohybového aparátu či srdce apod.

Pro snížení hmotnosti je vhodná dlouhotrvající fyzická aktivita nízké a střední intenzity, konkrétně 20–60 minut trvající aerobní zátěž nízké intenzity (60 % maximální pulsové frekvence dle vzorce $220 - \text{věk}$). Při této intenzitě dochází k využívání tuku jako zdroje energie, jehož zásobní kapacita je u diabetiků většinou neomezená. U rizikových nemocných je prováděn zátěžový test před zahájením programu fyzické aktivity. Hughes et al. (1993) uvádí, že ke snížení inzulinorezistence pohybovou aktivitou dochází i bez redukce hmotnosti nebo abdominálního tuku. Toto snížení trvá asi 24–72 hodin a pokud není fyzická aktivita opakována, hodnoty se vrací na původní úroveň. Helmrich, Ragland a Leung (1991) upozorňují, že vhodně zvolená pohybová aktivita může zdravotní stav diabetika výrazně zlepšit, naopak nesprávně volená pohybová aktivita může vést ke zhoršení stavu nebo poškození nemocného.

Perušičová (2006) doporučuje jako sportovní aktivity především vytrvalostní disciplíny – plavání, jízda na kole, běhání, aerobní cvičení, lyžování, míčové hry, tenis a další. Lebl, Průhová, Šumník a kol. (2008) jsou toho názoru, že výběr sportů je diabetem omezen jen nepodstatně, a pokud je omezen, tak jen z rizika plynoucího z nerozpoznané hypoglykémie. Tyto

obavy jsou opodstatněné u sportů, při nichž člověk ztrácí pevnou půdu pod nohama, jako např. parašutismus, horolezectví či potápění. Mikláňková (2007) doporučuje zejména pro ženy pohyb s hůlkou, jako prostředek navozující pocit sounáležitosti mezi cvičícími nenásilně podporuje kooperaci a interakci mezi nimi. Například Bednářová (2009) doporučuje pro seniory aqua gymnastiku, kdy působení hydrostatického tlaku, tepelné vodivosti, odporu vody při pohybu a odlehčení je vhodné pro jedince s obezitou.

Dále upozorňují, že nevhodné sportovní aktivity pro diabetika jsou také ty, u nichž dochází k velkému energetickému vyčerpání, se kterým se organismus člověka nedokáže vyrovnat. Jedná se hlavně o nepřiměřené posilování, nepřiměřený vytrvalostní trénink a sportovní činnosti s častým střídáním intenzity. Příkladem nevhodných sportů jsou např. zápas, box, judo, motorismus, vzpírání, tedy sporty, u kterých vzniká náhlé nevolnosti představuje zdravotní ohrožení. Prudké nárazy a zvýšení tlaku krve může způsobit krvácení do sínice nebo sklivce u pacientů s retinopatií. Dlouhodobé a intenzivní cvičení prohlubuje proteinurii u nefropatie. Nadměrné zatížení se může projevit oběhovou nedostatečností u osob se srdeční autonomní neuropatií.

Americká diabetologická asociace proto doporučuje před počátkem pohybové intervence zátěžovou ergometrii (zvláště pokud přesahuje intenzitu obvyklou pro běžný život) (Sigal, 2006).

Perušičová (2006) připomíná, že pohybem, který je všem dostupný a ideální pro každou věkovou kategorii, je chůze. Pro diabetika 2. typu je chůze léčebným opatřením, pokud je provozována 4–6× týdně a trvá nejméně 35–40 minut. Rychlost chůze a náročnost terénních nerovností záleží na trénovanosti nemocného. Tepová frekvence by podle ní u nemocných do 60 let věku neměla překročit 120 tepů za minutu, u starších jedinců 105 za minutu. Jako velmi vhodnou modifikaci zátěžové chůze i pro starší pacienty doporučují (Vařeka, Hak, Vařeková, 2002) nordic walking.

Doporučený postup stanovení vhodné zátěže u diabetika s přihlédnutím k možným komplikacím a dalším přidruženým onemocněním zpracovali pro Českou lékařskou společnost Rybka, Adamíková a Langová (2002).

Cíl a metoda

Cílem této práce bylo potvrdit vliv pohybové aktivity a dietního režimu u nově diagnostikovaných pacientů s DM II.

Soubor tvořilo čtyřicet pacientů s nově diagnostikovaným DM II. Jednalo se o 20 mužů a 20 žen ve věku 40–60 let. Soubor byl zajištěn ve spolupráci s lékaři z diabetologických ambulancí Vyškov a Boskovice.

Z antropometrických a fyziologických parametrů byly sledovány obvod pasu, TK a tělesná výška a hmotnost, ze kterých byl vypočten BMI. Měření probíhalo za standardních podmínek v ranních hodinách. Dále byly sledovány biochemické parametry – glykovaný hemoglobin (HbA_{1c}), glykémie v žilní plazmě na lačno, krevní lipidy (LDL a HDL cholesterol). Odběry krve probíhaly za standardních podmínek v ranních hodinách na lačno. Vzorky byly analyzovány v biochemické laboratoři.

Pacientům po dobu sledování nebyla měněna medikace, která by mohla ovlivnit výše uvedené parametry a neměli žádnou medikamentózní antidiabetickou terapii.

Pohybová intervence

Pacienti byli bez zdravotních komplikací a s minimálním kardiovaskulárním rizikem. U každého pacienta proběhla edukace lékařem k možné problematice hypoglykémie během zátěže a po zátěži.

Předpis pohybové aktivity obsahoval chůzi v mírně zvlněném terénu vždy 3x týdně v délce 45 minut, první měsíc rychlostí 4 km/h, v dalších pěti 5 km/h. Každý z pacientů měl po celých šesti měsících k dispozici krokomeř.

Dietní režim

Pacientům byla předepsána diabetická dieta 225 g sacharidů, 60 g tuků, 75 g bílkovin, celkově 1 750 kcal/den (7 350 kJ/den). Pacienti byli k tomuto účelu vybaveni potřebnou literaturou.

Zpracování dat

Po utřídění dat byla k jejich statistickému zpracování použita ANOVA s post hoc Bonferroniho testem (Statistica, verze 8), za statisticky významnou byla považována hladina $p < 0,05$.

Výsledky

U mužů (tab. 1) došlo u obou věkových kategorií ke statisticky významným změnám biochemických parametrů během šestiměsíční intervence: hodnoty glykémie, glykovaného hemoglobinu a LDL poklesly, zatímco koncentrace HDL vzrostla. U mladších mužů došlo také ke statisticky významnému poklesu hmotnosti, BMI a obvodu pasu, u starších mužů sice také došlo k poklesu průměrných hodnot, ale tyto změny nebyly statisticky významné. Již během prvního měsíce léčby došlo k poklesu hodnot glykémie a zvýšení koncentrace HDL

u mladších mužů a poklesu hodnoty glykovaného hemoglobinu u starších mužů.

Obdobný byl charakter změn u žen (tab. 2). U obou věkových kategorií žen došlo ke statisticky významným změnám biochemických parametrů během šestiměsíční intervence: hodnoty glykémie, glykovaného hemoglobinu a LDL poklesly, zatímco koncentrace HDL vzrostla. U mladších žen došlo také ke statisticky významnému poklesu hmotnosti, BMI a obvodu pasu, u starších žen sice také došlo k poklesu průměrných hodnot, ale tyto změny nebyly statisticky významné. Na rozdíl od mužů nedošlo k žádným statisticky významným změnám během prvního měsíce léčby.

Tabulky nezahrnují změny hodnot systolického a diastolického krevního tlaku, které u všech skupin poklesly, nicméně tento pokles nebyl statisticky významný. Většina pacientů uváděla navíc zlepšení psychického stavu a subjektivního pocitu zdraví.

Adherence k doporučenému dietnímu a pohybovému režimu byla nejlepší u mladších žen, z nichž všechny dodržely předepsaný režim po celou dobu trvání studie. Jeden z mladších mužů ukončil doporučený režim ve 3 měsíci. Podstatně horší byla adherence u starších účastníků studie, kdy v různých obdobích režim částečně či zcela ukončili 3 muži a 4 ženy, u kterých došlo téměř vždy ke zvýšení hmotnosti a BMI. Pravděpodobně proto nebyl pokles průměrných hodnot těchto parametrů statisticky významný u skupiny starších mužů ani u skupiny starších žen.

Tabulka 1. Vliv šestiměsíční dietní a pohybové intervence na změny antropometrických a biochemických parametrů u mužů s nově diagnostikovaným diabetes mellitus II. typu bez medikamentózní antidiabetické terapie

		Muži 40,0–49,9 let (n = 10)						Muži 50,0–59,9 let (n = 10)					
		Mean	Med	SD	1v2	2v3	1v3	Mean	Med	SD	1v2	2v3	1v3
Hmotnost (kg)	1. vyšet.	120,4	118,3	7,70				113,4	109,1	9,93			
	2. vyšet.	118,9	117,1	7,29	ns	**	***	112,1	108,5	9,34	ns	ns	ns
	3. vyšet.	113,6	113,3	10,92				110,4	105,0	13,01			
BMI	1. vyšet.	38,2	38,0	4,59				37,7	37,5	3,27			
	2. vyšet.	37,5	37,0	4,40	ns	ns	***	37,2	37,5	3,05	ns	ns	ns
	3. vyšet.	35,8	34,0	5,16				36,0	35,5	5,19			
Obvod pasu (cm)	1. vyšet.	122,8	121,5	13,29				119,6	124,4	11,42			
	2. vyšet.	120,7	119,1	13,53	ns	***	***	118,6	123,0	10,89	ns	ns	ns
	3. vyšet.	115,0	113,0	13,76				115,6	119,3	12,13			
HbA1c (%)	1. vyšet.	9,1	9,0	1,63				9,0	9,0	0,83			
	2. vyšet.	8,6	8,3	1,13	ns	***	***	8,3	8,1	0,65	*	**	***
	3. vyšet.	6,7	6,5	1,28				7,4	7,2	1,66			
Glykémie na lačno (mmol/l)	1. vyšet.	11,0	10,5	1,77				10,1	9,9	1,17			
	2. vyšet.	9,6	9,5	1,48	*	***	***	8,7	8,8	0,92	ns	***	***
	3. vyšet.	7,3	7,3	1,13				6,2	6,0	1,49			
LDL (mmol/l)	1. vyšet.	4,22	4,20	0,52				3,94	3,85	0,74			
	2. vyšet.	3,70	3,60	0,65	ns	***	***	3,48	3,45	0,39	ns	ns	**
	3. vyšet.	2,88	2,80	0,53				3,14	3,15	0,59			
HDL (mmol/l)	1. vyšet.	0,79	0,79	0,08				0,81	0,80	0,09			
	2. vyšet.	0,90	0,90	0,04	**	**	***	0,86	0,84	0,08	ns	**	***
	3. vyšet.	1,02	1,00	0,11				0,98	0,99	0,10			

Mean – aritmetický průměr; Med – medián; SD – směrodatná odchylka; 1v2 – statistická významnost rozdílu mezi 1. a 2. měřením (vstupní a po 1 měsíci); 2v3 – významnost rozdílu mezi 2. a 3. měřením (po 1 měsíci a po 6 měsících od prvního měření); 1v3 – významnost rozdílu mezi 1. a 3. měřením; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,01$ (ANOVA, post hoc Bonferroniho test)

Tabulka 2. Vliv šestiměsíční dietní a pohybové intervence na změny antropometrických a biochemických parametrů u žen s nově diagnostikovaným diabetes mellitus II. typu bez medikamentózní antidiabetické terapie

		Ženy 40,0–49,9 let (n=10)						Ženy 50,0–59,9 let (n=10)					
		Mean	Med	SD	1v2	2v3	1v3	Mean	Med	SD	1v2	2v3	1v3
Hmotnost (kg)	1. vyšet.	101,6	103,0	8,33				95,1	96,3	6,69			
	2. vyšet.	99,7	99,6	8,88	ns	***	***	94,5	96,0	7,29	ns	ns	ns
	3. vyšet.	93,0	93,7	8,11				92,6	92,1	9,98			
BMI	1. vyšet.	34,8	36,0	3,16				35,2	35,5	2,90			
	2. vyšet.	34,2	35,5	3,29	ns	*	***	34,9	35,5	3,07	ns	ns	ns
	3. vyšet.	32,4	33,5	3,69				33,5	33,5	4,17			
Obvod pasu (cm)	1. vyšet.	104,4	107,0	8,42				101,1	100,6	10,01			
	2. vyšet.	103,1	106,6	8,24	ns	***	***	100,2	100,0	10,07	ns	ns	ns
	3. vyšet.	95,3	96,4	7,23				98,3	99,2	9,76			
HbA1c (%)	1. vyšet.	9,3	9,5	1,30				8,2	8,2	0,39			
	2. vyšet.	9,0	9,2	1,23	ns	***	***	7,8	7,7	0,34	ns	**	***
	3. vyšet.	7,0	6,9	1,21				6,8	6,4	1,01			
Glykémie na lačno (mmol/l)	1. vyšet.	10,7	11,0	1,81				9,7	9,7	1,03			
	2. vyšet.	9,5	9,7	1,59	ns	***	***	8,5	8,4	0,80	ns	ns	***
	3. vyšet.	7,1	7,4	1,11				7,1	7,3	0,86			
LDL (mmol/l)	1. vyšet.	4,48	4,45	0,65				3,72	3,80	0,35			
	2. vyšet.	4,00	4,00	0,54	ns	***	***	3,43	3,30	0,39	ns	ns	***
	3. vyšet.	3,01	2,95	0,29				2,89	2,75	0,36			
HDL (mmol/l)	1. vyšet.	0,74	0,73	0,06				0,76	0,74	0,10			
	2. vyšet.	0,83	0,82	0,08	ns	***	***	0,83	0,79	0,09	ns	**	***
	3. vyšet.	0,97	0,96	0,09				0,95	0,90	0,10			

Mean – aritmetický průměr; Med – medián; SD – směrodatná odchylka; 1v2 – statistická významnost rozdílu mezi 1. a 2. měřením (vstupní a po 1 měsíci); 2v3 – významnost rozdílu mezi 2. a 3. měřením (po 1 měsíci a po 6 měsících od prvního měření); 1v3 – významnost rozdílu mezi 1. a 3. měřením; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,01$ (ANOVA, post hoc Bonferroniho test)

Diskuze

Výsledky potvrdily očekávaný pozitivní vliv jednoduché pravidelné pohybové aktivity a diety na statisticky významný pokles glykémie, redukovaného hemoglobinu a LDK a vzestup HDL při šestiměsíční intervenci u mužů a žen ve věku 40–60 let s nově diagnostikovaným DM II. U mladších mužů a žen došlo i ke statisticky významnému poklesu hmotnosti, BMI a obvodu pasu. U starších mužů a žen došlo k obdobnému, nicméně statisticky nevýznamnému poklesu. Výsledek těchto dvou skupin byl nepříznivě ovlivněn skutečností, že téměř třetina mužů a téměř polovina žen doporučený pohybový a dietní režim dříve či později porušila či ukončila a došlo u nich pak ke zvýšení hmotnosti a BMI. Nicméně většina z nich se zřejmě nevrátila plně k původnímu dietnímu a pohybovému stylu života, jak napovídá výše zmíněný statisticky významný pokles biochemických parametrů.

K obdobným výsledkům došli Eriksson a Lindgärde (1991) během pětileté studie 41 mužů (47–49 let) s časným stadiem DM II či poruchou glukózové tolerance. Také jejich intervence spočívala v dietním a/nebo pohybovém režimu, přičemž celou studii dokončilo 90 % pacientů. Mimo jiné došlo k poklesu hmotnosti, hyperglykémie a krevních lipidů, oproti našim výsledkům došlo k poklesu i TK.

Larose et al. (2011) prokázali u 251 pacientů s DM II pozitivní vliv pohybové aktivity na kontrolu glykémie, a to jak aerobního, tak i kombinovaného cvičení.

Boulé et al. (2001) na základě rozsáhlé metaanalýzy zahrnující 504 pacientů s DM II (průměr 55 let) došli k závěru, že

aerobní cvičení sice významně zlepšuje kontrolu glykémie, ale nepřispívá významně k redukcí hmotnosti. To je obdobný výsledek jako u našich dvou starších skupin, zatímco u našich mladších skupin k významné redukcí hmotnosti došlo. Je obecně známo, že adherence k pohybové aktivitě se s věkem snižuje, zvláště pak u pacientů s vyšší hmotností, čímž vzniká circulus vitiosus.

Závěr

Z uvedených výsledků vyplývá, že přiměřená pohybová intervence a dietní režim mají pozitivní vliv na vybrané antropometrické a biochemické parametry u pacientů s DM II. Výsledky této práce podporují empirickou klinickou zkušenost o zásadním významu jednoduchých režimových opatření – pohybu a diety – v léčbě DM II.

Klíčová slova: Diabetes mellitus II, pohybová aktivita, dieta, obezita.

Literatura

- ANDĚL, M., et al. *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. Praha: Galén, 2001.
 BARTOŠ, V., PELIKÁNOVÁ, T., et al. *Praktická diabetologie*. Praha: Maxdorf, 2003.
 BEDNÁŘOVÁ, H. Vliv pohybových aktivit ve vodním prostředí na zdraví seniorů. In *Sborník příspěvků k X. Mezinárodní konferenci k problematice osob se specifickými potřebami*. Olomouc: UP-CD, 2009.

- BĚRSKÝ, K. *Biochemicky definované choroby*, 2008. [online]. URL: <http://www.bersky.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=103:biochemdefnem&catid=44:medicina&Itemid=64> (5.1.2011).
- BOULÉ, NG., HADDAD, E., KENNY, GP., WELLS, GA., SIGAL, RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus. A meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA*, 2001, no. 12, p. 286, 1218–27.
- BROŽ, J. *Sportování s inzulinem*. Praha: Wiesnerová, 2007.
- HAYES, CH., KRISKA, A. Role of physical activity in diabetes management and prevention. *American Dietetic Association*, 2008, no. 108, vol. 4, p. 19–23.
- ERIKSSON, KF., LINDGÄRDE, E. Prevention of Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise. The 6-year Malmö feasibility study. *Diabetologia*, 1991, no. 34, p. 891–898.
- HASKELL, WL. et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2007, no. 39, p. 1423–1434.
- HELMRICH, SP., RAGLAND, DR., LEUNG. et al. Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The New England Journal of Medicine*, 1991, no. 18, 325, p. 196–198.
- HUGHES, VA., FIATRONE, MA., FIELDING, A. et al. Exercise increases muscle GLUT-4 levels and insulin action in subjects with impaired glucose tolerance. *Am. J. Physiol.*, 1993, no. 264, p. 855–862.
- KVAPIL, M., RUŠAVÝ, Z., OLŠOVSKÝ, J. *DM II z hlediska klinické praxe*. Plzeň: Adéla, 2007.
- LAROSE, J., SIGAL, RJ., KHANDWALA, F., PRUD'HOMME, D., BOULÉ, NG., KENNY, GP. Associations between physical fitness and HbA1c in type 2 diabetes mellitus. *Diabetologia*, 2011, no. 54, p. 93–102.
- LEBL, J., PRŮHOVÁ, Š., ŠUMNÍK, Z., et al. *Abeceda diabetu*. Praha: Maxdorf, 2008.
- MIKLÁNKOVÁ, L. *Hudba jako prostředek motivace a iniciace žáka v tělesné výchově* [skripta]. Olomouc Univerzita Palackého, 2007.
- PERUŠIČOVÁ, J. *Diabetologie 2006*. Praha: Triton, 2006.
- PERUŠIČOVÁ, J. *Co nového na cestě od obezity po diabetu*. Brno: Dekameron, 2007.
- RAMAIAH, S. *Diabetes*. Praha: Alternativa, 2005.
- RIEGEROVÁ, J., KAPUŠ, O., GÁBA, A., ŠČOTKA, D. Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 až 80 let. *Česká antropologie*, 2010, no. 60/1, p. 20–23.
- RYBKÁ, J., ADAMÍKOVÁ, A., LANGOVÁ, D. *Standardy péče o diabetes mellitus při fyzické zátěži. Doporučené postupy pro praktické lékaře*. Praha: ČLS JEP, 2002.
- RYBKÁ, J. *Diabetes mellitus – komplikace a přidružená onemocnění*. Praha: Grada, 2007.
- SIGAL, RJ., KENNY, GP., WASSERMAN, DH. Physical activity/Exercise and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 2006, no. 29, vol. 6, p. 1433–1438.
- STŘEDA, M. *Diabetologie*. Praha: Avicenum, 1985.
- SVAČINA, Š., KOL. *Klinická dietologie*. Praha: Grada, 2008.
- SVAČINOVÁ, H. Pohybová léčba a rehabilitace u diabetiků v ordinaci praktického lékaře. *Medicina pro praxi*, 2007, no. 3, p. 113–115.
- SZABÓ, M. Význam pohybové aktivity v léčbě diabetu. *Interní medicína pro praxi* 11, 2009, no. 2, p. 63–65.
- ŠKRHA, J. ET AL. *Diabetologie*. Praha: Galén, 2009.
- VAŘEKA, I., HAK, J., VAŘEKOVÁ, R. Severská chůze – principy a možnosti uplatnění v rehabilitaci. *Rehabilitácia*, 2002, no. 35, vol. 2, p. 65–78.