

613.24 : 616-056.52 : 616-072.7 : 616-008.9

ZMĚNY FYZICKÉ ZDATNOSTI A TĚLESNÉHO SLOŽENÍ U OBĚZNÍCH PO REDUKČNÍ LÉČBĚ

F. BÜRGER, J. KLIMEŠ, V. TRETERA, J. GREGUŠ

OHEO České Budějovice, VLÚ Karlovy Vary

Otylost je dnes považována za vážný lékařský problém, a to jak pro svou rozšířenost, tak hlavně pro své závažné následky. Z mnohých výzkumných prací vyplývá, že otlí jsou častěji postiženi řadou závažných chorob, zejména kardiorespiračních, které výrazněji zkracují jejich život. Proto otylost je dnes řazena k rizikovým faktorům vzniku aterosklerózy a ischemické choroby srdeční. Ve framinghamské studii (9) bylo zjištěno, že váha vyšší než 120 % náležité hodnoty zvyšuje riziko vzniku ischemické choroby srdeční dvakrát až třikrát.

V kombinaci se zvýšenou hladinou cholesterolu, která je u obezity velmi častá, se riziko ještě zvyšuje a dále narůstá, je-li obezita kombinována se zvýšeným krevním tlakem a cukrovkou.

Naše průzkumy u důstojníků ukázaly, že pro vznik obezity jsou v podmínkách armády stejné podmínky jako u civilní populace, kde rozhodující úlohu hraje sedavý způsob zaměstnání, nedostatek tělesné aktivity a zvýšený příjem potravin (8). Veliký důraz v prevenci otylosti a léčení jejích důsledků je kladen na na-

vození správné a účelné životosprávy, spojené se svalovou činností. Tomuto procesu může napomoci preventivní rehabilitace pro vojáky z povolání [7]. Využili jsme možnost sledovat změny některých morfologických a funkčních ukazatelů u obézních vojáků z povolání, kteří se v rámci preventivní rehabilitace podrobili redukční léčbě ve VLÚ Karlovy Vary.

Byl vyšetřen soubor 40 vojáků z povolání na začátku a na konci třítydenní redukční léčby. Charakteristika souboru je uvedena v tab. 1.

Tab. 1

Celková charakteristika souboru

Skupina	n	Věk	Druh diety	Kalorický příjem (24 hod.)	Energetický výdej netto za 8 h.	Dozovaný pohybový režim
I.	7	41,8 +11,23	dieta kontr. dnů	1026	1900	ano
II.	9	46,0 +4,97	dieta kontr. dnů	1026	1360	ne
III.		41,8 ± 4,16	dieta redukční	1566	1900	ano
IV.	18	47,5 ± 8,66	dieta redukční	1566	1360	ne
Celkem	40	45,3				

Z antropometrických ukazatelů byla sledována tělesná váha, procento váhy podle Monnerota-Dumaina [19] a procento tuku, které bylo získáno měřením 10 kožních řas pomocí kaliperu [20]. Ke sledování funkčních ukazatelů bylo použito zatížení na bicykloergometru za použití série třístupňového zatížení — 300, 600 a 900 kpm/min při rychlosti 60 otáček/min s jednominutovou pauzou mezi každým stupněm zátěže. Tepová frekvence byla měřena v posledních 15 vteřinách šesté minuty na každém stupni, a to ze záznamu EKG s použitím elektrod za neklidových podmínek. Ze získaných hodnot byla určena nepřímo maximální aerobní kapacita ($VO_2 \max$), a to pomocí nomogramu [2] při použití korekčních faktorů pro věk [1]. Hodnota W_{170} byla získána extrapolací ze 3 hodnot tepové frekvence na tepovou frekvenci 170 a z grafické sítě byl odečten předpokládaný výkon, odpovídající této tepové frekvenci [29]. Oba základní ukazatele fyzické výkonnosti jsme pak přepočítali na kg tělesné váhy, u maximální aerobní kapacity též na kg aktivní tělesné hmoty.

Z hlediska energetického výdeje, který byl sledován pomocí chronometráže a výpočet prováděn odhadem podle tabulek, se zaměstnání skupin lišilo. U pohybové léčby se skládalo z ranní rozcvičky v trvání 20 minut a dvouhodinového pohybového zaměstnání bě-

hem dopoledne se zařazením dalších dvou hodin pohybové činnosti během odpoledne. K fyzickému zatížení byla využita základní gymnastika, dále míčové hry, chůze a běh v terénu.

U skupin bez pohybového režimu nebyl denní režim přísně organizován a pohybová činnost se skládala jen z vycházek.

Celý soubor byl dále rozdělen z hlediska dietního režimu do dvou skupin, takže nám pro hodnocení podle uvedených kritérií z hlediska pohybové činnosti a diety vznikly 4 skupiny, které jsme rozdělili takto:

- skupina I — dieta kontrastních dnů a dozovaný pohyb,
- skupina II — dieta kontrastních dnů bez dozovaného pohybu,
- skupina III — volná redukční dieta a dozovaný pohyb,
- skupina IV — volná redukční dieta bez dozovaného pohybu.

Jak již z rozdělení vyplývá, bylo použito upravené diety kontrastních dnů podle Doberského [11] a dále volné redukční diety. Charakteristika těchto diet je obsažena v následující tabulce (tab. 2).

Tab. 2

Průměrný obsah živin v dietách

Dieta	kcal /24 hod.	Bílkoviny	Tuky	Uhlowodany	C-vit.
		g	g	g	mg
kontrastních dnů	1026	81,3	42,5	81,3	100,9
volná redukční	1566	107,5	61,5	149,5	83,7

Rozdíly mezi energetickým příjmem shrnuje tab. 1. Kalorický deficit činil

u skupiny I	3989 kcal
u skupiny II	2585 kcal
u skupiny III	2227 kcal
u skupiny IV	1603 kcal

Statistickou významnost rozdílů jsme posuzovali u vybraných ukazatelů pomocí párového t-testu na 1% a 5% hladině významnosti. Rozdíly mezi jednotlivými skupinami byly hodnoceny nepárovým t-testem na stejných hladinách významnosti. Pro zhodnocení vnitřního mechanismu změn některých morfologických i funkčních ukazatelů byla sledována závislost pomocí korelační analýzy.

Výsledky

Průměrný úbytek na váze činil za 3 týdny 5,73 kg. Při rozdělení sledovaných osob podle procenta nadváhy v intervalu 10 % se ukázalo, že pokles váhy je závislý do určité míry na stupni nadváhy, avšak od jisté hodnoty nadváhy se váhový úbytek nezvětšuje, ale začíná naopak klesat (tab. 3). Toto hodnocení je ztíženo tím, že sledované osoby měly různou dietu a různý pohybový režim.

Tab. 3

Váhové ztráty podle procenta nadváhy

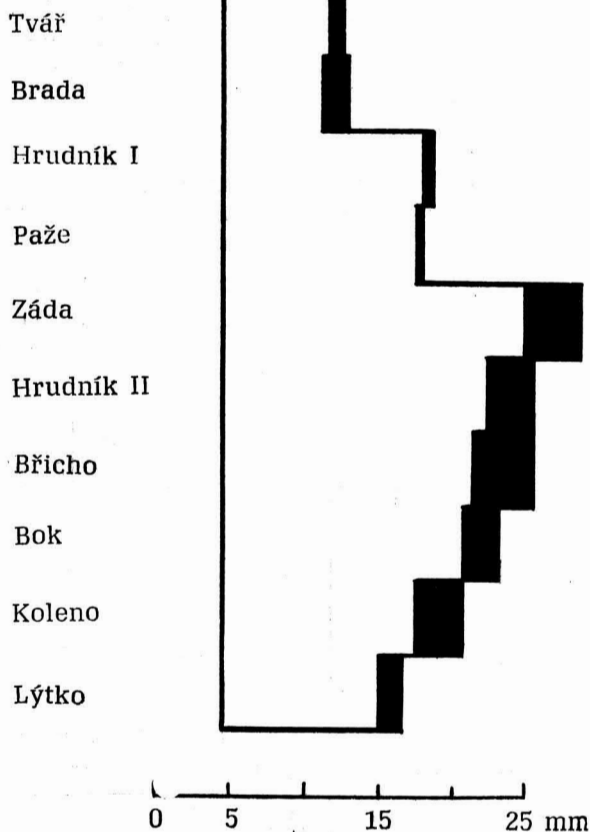
Procento nadváhy	Počet osob	Průměrný úbytek v kg
11—15	3	4,4
16—20	12	2,7
21—25	6	4,3
26—30	8	3,1
31—35	2	4,2
36—40	2	4,7
41—45	3	7
46—50	—	—
51—55	—	—
56—60	1	6,4
61—65	1	5,9
66—70	—	—
71—75	1	4
76—80	1	4,2

Pokud jde o složení změn, posuzovali jsme jednotlivé kožní tukové řasy na 10 místech a hodnotili jejich úbytek po skončené léčbě (graf 1). Výsledky ukazují, že k největší redukci tukové tkáně dochází na řase 5, 6 a 7, tedy v oblasti, kde dochází k největšímu ukládání tuku.

Morfologické změny po třítýdenní lázeňské redukční léčbě jsou uvedeny v tabulce 4. Ve všech čtyřech sledovaných skupinách došlo k statisticky významnému poklesu tělesné váhy a procenta nadváhy. K významnému poklesu došlo i u procenta tuku, avšak jen u skupiny I a II, kde iniciální hodnoty váhy a procenta nadváhy byly vyšší. Současně však došlo i k významnému poklesu aktivní tělesné hmoty, a to ve všech skupinách.

Funkční změny jsou uvedeny v tabulce 5. Hodnoty maximální aerobní kapacity, považované za standard kardiorepirační zdatnosti (21), ukázaly zřetelný vzestup v I. a III. skupině, tedy ve skupinách s pohybovou činností. Tyto přírůstky však nedosahují statistické vý-

Graf 1



znamnosti. Naproti tomu hodnoty u II. a IV. skupiny bez pohybového režimu zůstaly prakticky beze změn. Při přepočtu maximální aerobní kapacity na kg váhy a aktivní tělesné hmoty v důsledku váhového úbytku a na druhé straně přírůstku maximální aerobní kapacity jsou již změny v I. a III. skupině statisticky významné.

U ukazatele W_{170} a W_{170}/kg váhy nebyly prokázány žádné významné změny. Vysoké hodnoty W_{170} jsou způsobeny tím, že nebyla prováděna věková korekce.

Hodnoty tepové frekvence na jednotlivých stupních zátěže (graf 2—3) ukazují zřetelně pozitivní vliv pohybového režimu. Výsledky ukázaly (tab. 6), že existují statisticky významné rozdíly v základních ukazatelích, jako je váha, procento nadváhy a procento tuku, mezi oběma krajními skupinami, tj. mezi skupinou I s největším kalorickým deficitem a skupinou IV s nejmenším kalorickým deficitem. U procenta nadváhy se tento rozdíl ukázal jako významný i mezi skupinou II (druhou v pořadí kalorického deficitu) a skupinou IV. Pokud jde o funkční ukazatele, byl rozdíl opět významný mezi I. a IV. skupinou, a to pouze v absolutních hodnotách maximální aerobní kapacity, zatímco při přepočtu na kg váhy a aktivní tělesné hmoty významnost nebyla shledána. Korelační analýza ukázala, že absolutní hodnoty maximální aerobní kapacity jsou významně závislé na tělesné váze a aktivní tělesné hmotě. Tato závislost se v podstatě ne-

Tab. 4

Přehled morfologických ukazatelů na začátku a na konci redukční léčby

Ukazatel		Skupina							
		I		II		III		IV	
		začátek	konec	začátek	konec	začátek	konec	začátek	konec
Věk	$\frac{n}{x}$	7		9		6		18	
	$\frac{s}{d}$	41,8		46,0		41,8		47,5	
	$\frac{t}{d}$	11,23		4,97		4,16		8,66	
	t-test								
	%								
Váha	$\frac{n}{x}$	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\frac{s}{d}$	106,14	98,42	98,55	93,00	90,00	84,16	91,60	87,62
	$\frac{t}{d}$	27,764	25,261	17,05	16,192	5,196	5,897	8,842	8,146
	t-test	7,85		5,71		5,66		3,72	
	%	5,641++		6,771++		20,413		9,945++	
Procento nadváhy	$\frac{n}{x}$	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\frac{s}{d}$	41,42	31,14	34,56	26,72	26,36	17,76	23,11	17,63
	$\frac{t}{d}$	24,767	24,025	17,418	16,095	9,977	10,224	7,561	7,917
	t-test	10,05		7,73		8,6		5,48	
	%	7,299++		6,623++		12,734++		11,064++	
Procento tuku	$\frac{n}{x}$	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\frac{s}{d}$	23,38	21,14	20,72	19,22	20,83	20,25	21,05	20,11
	$\frac{t}{d}$	3,602	2,60	2,224	2,169	1,207	1,406	2,148	1,081
	t-test	2,24		1,72		0,83		1,66	
	%	4,407++		2,884+		1,821		1,677	
ATH	$\frac{n}{x}$	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\frac{s}{d}$	79,72	77,14	77,65	75,28	70,55	68,05	71,54	69,27
	$\frac{t}{d}$	18,147	18,450	10,993	10,948	5,416	5,391	6,701	6,968
	t-test	2,50		2,36		2,50		2,15	
	%	4,956++		6,185		1,354++		3,881++	

změnila ani po skončené léčbě. Jedinci s větší tělesnou vahou a aktivní tělesnou hmotou vykazují vyšší hodnoty maximální aerobní kapacity. Chování těchto ukazatelů v průběhu léčby bylo rovněž ověřováno korelační analýzou uvnitř jednotlivých skupin, a to z hlediska změny aktivní tělesné hmoty a změny maximální spotřeby kyslíku jak celkově, tak v přepočtu na kg tělesné váhy (tab. 7). Statisticky průkazně se projevily pouze některé změny ve skupinách s pohybovou léčbou, zvláště při přepočtu na kg tělesné váhy. Průběh regresní přímky mezi poklesem aktivní tělesné hmoty a přírůstkem maximální aerobní kapacity na kg váhy je dán u skupiny I. pozitivní korelací, zatímco u skupiny III. má tato závislost charakter negativní. Tento jev naznačuje, že druh diety a stupeň kalorického deficitu může ovlivňovat dynamiku těchto vztahů.

Diskuse

Průměrný váhový úbytek 5,73 kg odpovídá přibližně literárním údajům (23, 24, 25). Vlivem redukčního režimu dochází nejen k úbytku tuku, ale současně i ke změnám v aktivní tělesné hmotě. Je velmi obtížné interpretovat dynamiku těchto změn ve sledovaných skupinách, a to z toho důvodu, že při pohybové léčbě není váhový úbytek pouhým ukazatelem ztráty tukové tkáně, ale vlastně rozdílem mezi změnami v aktivní tělesné hmotě, k nimž při pohybové léčbě dochází, a redukcí tukové tkáně.

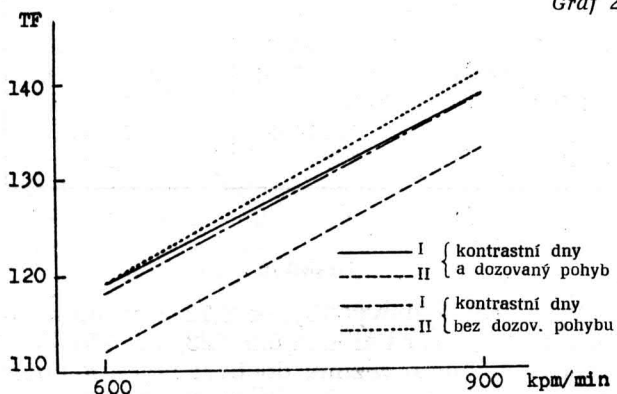
Pohybová činnost jako součást redukční léčby obezity byla v posledních letech středem pozornosti, protože se zjistilo, že má příznivé regulační metabolické účinky a její význam netkví pouze ve zvýšení energetického výdeje, vyvolávajícího větší deficit v energetické bilanci (23, 24, 25). Šonka (25) upozornil na význam

Tab. 5

Přehled funkčních ukazatelů na začátku a na konci redukční léčby

Ukazatel		Skupina							
		I		II		III		IV	
		začátek	konec	začátek	konec	začátek	konec	začátek	konec
$\dot{V}_{O_2}$ max	n	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\bar{x}$	2,88	3,18	2,75	2,72	2,45	2,78	2,69	2,64
	s	0,518	6,747	0,426	0,433	0,337	0,705	0,427	0,537
	$\bar{d}$	0,44		0,18		0,33		0,37	
	t-test %	1,328 +10,4		0,326 -1,1		1,794 +13,4		0,427 -1,9	
$\dot{V}_{O_2}$ max/kg	n	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\bar{x}$	28,14	32,42	28,22	29,22	27,33	32,50	29,88	29,88
	s	5,275	6,855	4,472	6,363	4,242	7,937	5,959	5,849
	$\bar{d}$	5,71		2,11		5,16		4,44	
	t-test %	2,627+ +15,2		1,196 +3,54		2,464 +18,9		—	
$\dot{V}_{O_2}$ max/ATH	n	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\bar{x}$	36,10	41,28	35,22	36,22	34,50	40,50	37,50	37,61
	s	5,728	7,947	4,873	7,681	5,157	7,252	5,508	7,413
	$\bar{d}$	6,85		3,44		6		5,55	
	t-test %	2,513+ +14,3		0,886 +2,83		2,470+ +17,3		0,066 +0,29	
W_{170}	n	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\bar{x}$	1524	1571	1433	1422	1246	1196	1390	1347
	s	555,36	590,68	326,21	300,07	287,37	457,12	256,37	287,78
	$\bar{d}$	190,00		91,11		128,33		230,55	
	t-test %	0,549 +3,08		0,275 -0,8		1,605 -4,1		0,596 -3,1	
W_{170} /kg	n	7	7	9	9	6	6	18	18
	$\bar{x}$	14,28	15,72	14,41	15,14	13,83	15,81	14,94	15,25
	s	2,976	3,221	1,344	2,234	2,856	4,519	3,087	2,922
	$\bar{d}$	2,07		1,08		1,98		2,51	
	t-test %	1,852 +10,08		1,615 +5,06		2,219 +14,3		0,090 +2,07	

Graf 2

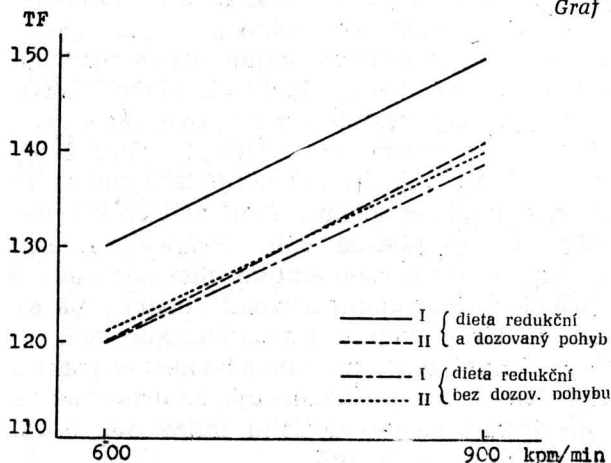


pentozového cyklu v etiologii obezity, kdy dlouhodobým přejídáním uhlovodanů dochází k aktivaci tohoto cyklu, který preferuje syntézu mastných kyselin, fosfolipidů a cholesterolu. Vznik otýlosti není tedy jen otázkou poměru příjmu a výdeje energie, ale i složitou otázkou intermediálního metabolismu. Proto vznik otýlosti při vyrovnané energetické bilanci nelze vyloučit.

Z různých forem pohybové činnosti se zdá nejvýhodnější použití sportů kompetitivního charakteru, kde se dá předpokládat vyšší sekrece adrenalinu. Je otázka, zda intenzita cvičení má být taková, aby došlo k anaerobioze. Podle Issekutze (15) anaerobní glykolýza blo-

kuje lipolytické pochody, což by nepříznivě ovlivňovalo léčbu obezity. Borunská a Šimíček (3) skutečně prokázali, že při maximálním zatížení volné mastné kyseliny s vzestupem krevního laktátu začínají klesat. Nadbytek laktátu blokuje totiž výdej z tukových depó, takže jejich obrát v krvi rychle klesá. Naše výsledky prokázaly známou skutečnost, že absolutní úbytky byly tím větší, čím byla větší nadváha. Stejně jako Šonka (24) jsme však našli od 60 % nadváhy a výše snížení váhových úbytků. Tento jev podle Šonky (24) souvisí se zmenše-

Graf 3



- Tab. 6

Významnost skupinových rozdílů u morfologických a funkčních ukazatelů

Skupina Ukazatel	I-II	I-III	I-IV	II-III	II-IV	III-IV
Věk	—	—	—	—	—	—
Váha	—	—	+	—	—	—
Procento nadváhy	—	—	+	—	+	—
ATH	—	—	—	—	—	—
Procento tuku	—	—	+	—	—	—
$\dot{V}_{O_2}$ max	—	—	+	—	—	—
$\dot{V}_{O_2}$ max/kg	—	—	—	—	—	—
$\dot{V}_{O_2}$ max/ ATH	—	—	—	—	—	—
W_{170}	—	—	—	—	—	—
W_{170} /kg	—	—	—	—	—	—

Poznámka: testováno nepárovým t-testem na 5% a 1% hladině významnosti.

+ = statistická významnost na 5% hladině,

Tab. 7

Vztah váhy a ATH k $\dot{V}_{O_2}$ max

	$\dot{V}_{O_2}$ max I	V- max II	Regresní rovnice
Váha	$r = 0,42$ ++	$r = 0,43$ ++	I. $y = 54,082 + 15,333 \times$ II. $y = 61,435 + 10,366 \times$
ATH	$r = 0,42$ ++	$r = 0,42$ ++	I. $y = 46,233 + 10,337 \times$ II. $y = 52,205 + 7,768 \times$

Vztah ATH k přírůstku $\dot{V}_{O_2}$ max v jednotlivých skupinách

	$\dot{V}_{O_2}$ max	Regresní rovnice
ATH I	$r = -0,331$	$y = -1,134 - 1,884 \times$
ATH II	$r = -0,177$	$y = -2,390 - 0,725 \times$
ATH III	$r = 0,826 +$	$y = -2,828 + 0,986 \times$
ATH IV	$r = 0,167$	$y = -1,768 + 0,623 \times$

Vztah ztráty ATH k $\dot{V}_{O_2}$ max/kg v jednotlivých skupinách

	$\dot{V}_{O_2}$ max/kg	Regresní rovnice
ATH I	$r = -0,912 + +$	$y = -0,403 - 0,346 \times$
ATH II	$r = -0,245$	$y = -2,254 - 0,112 \times$
ATH III	$r = 0,805 +$	$y = -2,950 + 0,087 \times$
ATH IV	$r = -0,115$	$y = -1,800 + 0,038 \times$

nou pohyblivostí těchto osob. Také úbytky tuku v jednotlivých řasách naznačily, že deficit tuku je úměrný tloušťce měřené řasy (graf 1). Chceme-li získat odpověď na otázku, zda existují rozdíly v efektivnosti redukčního režimu podle diety či pohybové léčby, ukázalo se, že základní trendy v morfologických ukazatelích jsou přibližně stejné. Pouze u procenta tuku vedla dieta kontrastních dnů k statisticky průkaznému poklesu, kdežto ve skupině s volnou redukční dietou se tento pokles sice také dostavil, ale nebyl statisticky významný. Pokles váhy v absolutních hodnotách ukazuje, že váhové úbytky ve skupinách mají pořadí odpovídající velikosti kalorického deficitu. Při vyjádření váhových ztrát v procentech, když eliminujeme výhodu větší počáteční nadváhy, mají skupiny s pohybovou léčbou větší procentuální úbytek. Vycházíme-li z představy, že z 1 kg tuku je možno získat 6 až 7 tisíc kcal (14), pak se ukazuje, že naše sledování zhruba odpovídá této představě. Je pochopitelné, že tato zjednodušená hypotéza nebere v úvahu celou řadu dalších faktorů převážně metabolického charakteru. Za zmínku stojí názor Taylora a Keyse (28), kteří uvádějí, že kalkulace kalorického deficitu je velmi dubiozní, protože organismus se záhy přizpůsobuje nedostatečnému přísunu kalorií poklesem energetického výdeje, takže energetická bilance má jiný charakter, než byl kalkulován, a v některých případech po určité době je kalorický deficit nulový (31). Přes tyto názory, které mají fyziologické opodstatnění, se domníváme, že při nárazové léčbě bude rozhodujícím a základním faktorem velikost kalorického deficitu. Z uvedených důvodů považujeme za nejvýhodnější krátkodobou, ale ostřejší redukční léčbu, než léčbu protrahovanou, kdy může dojít k adaptaci organismu na snížený kalorický příjem. Tato skutečnost znovu obrací naši pozornost k otázce pohybové inaktivity jako základního faktoru při vzniku obezity, jak upozornila již dříve celá řada autorů (5, 6, 13, 18, 22). Zajímavým zjištěním je pokles aktivní tělesné hmoty ve všech skupinách. Toto zjištění bylo pro nás do jisté míry překvapením, protože jsme očekávali určité rozdíly se zřetelem na zařazení pohybové léčby a jejího očekávaného efektu na růst svaloviny. Jak ukázal Dempsey (10), je aktivní tělesná hmota u obézních jedinců větší, což znamená, že ukládání tuků při otlosti je spojeno i s růstem aktivní tělesné hmoty. Je tedy logická menší ztráta aktivní tělesné hmoty po redukci. Je nutno vzít v úvahu i obsah vody v tukové tkáni, který kolísá v širokém rozmezí od 8 do 45 % (4), což může též participovat při redukci. V interakci je však celá řada faktorů.

Testováním rozdílů mezi skupinami navzájem se ukázalo, že existují průkazné difference mezi krajními skupinami s největším a s nejmenším energetickým deficitem v základních morfologických ukazatelích. Tento nálezn nás vede k názoru, že pohybová léčba ve spojení s kontrastní dietou byla efektivnější než léčba po-

pomocí volné redukční diety bez pohybu.

I hodnoty funkčních ukazatelů podtrhly význam redukce s dozovaným pohybem. Zvýšila se maximální aerobní kapacita, zejména v přepočtu na kg tělesné váhy. To znamená, že po skončené léčbě může být na kg váhy transponováno větší množství oxidativní energie, než tomu bylo dříve.

Kříž (16, 17) na základě svých měření se domnívá, že oběhový systém otlých je lépe trénován, protože tito jedinci musí při své činnosti, spojené s přenášením vlastní tělesné váhy, trvale podávat vyšší výkon. V našem sledování (8) jsme mohli prokázat při vyšetřování otlých na bicykloergometru, že rozdíl v absolutních hodnotách maximální aerobní kapacity nebyl statisticky významný a byl především závislý na množství aktivní tělesné hmoty. Je známo, že hodnota maximální aerobní kapacity je do značné míry ovlivněna tělesným složením (6, 26, 30). To platí i pro obézní (6, 8, 30). Proto není rozdíl v maximální aerobní kapacitě mezi obézními a neobézními, pokud žijí sedavým způsobem (6, 8). Nevýhoda tělesné nadváhy vystupuje do popředí teprve při přesunu vlastního břemene váhy, kdy se na zhoršení transportní kapacity kyslíku podílí přebytný tuk. Proto jsme mohli prokázat negativní korelaci mezi procentem tuku a hodnotou maximální aerobní kapacity na kg váhy (6).

Pokud jde o změny uvnitř jednotlivých skupin, pak jsou významné pouze ve skupinách s pohybovou léčbou. To naznačuje, že proporcionální změny mezi spotřebou kyslíku a aktivní tělesnou hmotou v průběhu pohybové léčby pravděpodobně existují. Šprynarová (27) zjistila při redukční léčbě spojené s pohybem u obézních hochů po 7 týdnech také pokles aktivní tělesné hmoty i pokles maximální aerobní kapacity. Našla dokonce pozitivní korelaci mezi poklesem aktivní tělesné hmoty a přírůstkem maximální aerobní kapacity na kg váhy. Ukázalo se, že zlepšení transportní kapacity kyslíku bylo tím větší, čím větší byl pokles aktivní tělesné hmoty. Jsme si vědomi toho, že tyto závěry nelze přenášet na dospělé osoby ve 4.—5. deceniu, protože růstová křivka a počínající involuční změny mohou zasáhnout do těchto pochodů. Na základě našich výsledků můžeme říci, že dieta, nebo lépe stupeň kalorického deficitu pravděpodobně ovlivnil dynamiku těchto vztahů.

Souhrn

Byl sledován vliv třítýdenní lázeňské redukční léčby u 40 obézních vojáků z povolání. Byl zaznamenán pokles tělesné váhy, procenta nadváhy i procenta tuku v závislosti na iniciálních hodnotách. Současně došlo i k poklesu aktivní tělesné hmoty. Hodnoty maximální aerobní kapacity prokázaly vzestup jen u skupin, kde kromě diety byl zařazen i dozovaný pohyb. Jako nejefektivnější se ukázala pohybová léčba ve spojení s kontrastní dietou, kde váhové úbytky

byly největší. Autoři se domnívají, že redukce váhy ve spojení s pohybovou léčbou vede k navození příznivých funkčních pochodů a snižuje riziko vzniku aterosklerózy a ischemické choroby srdeční.

Literatura

1. Astrand, I.: Aerobic Work Capacity in Men and Women. *Acta Physiol. Scand.*, Vol. 49, Suppl. 169, 1960.
2. Astrand, P., Ryhming, I.: A Nomogram for Calculation of Aerobic Capacity (Physical Fitness) from Pulse Rate during Submaximal Work. *J. Appl. Physiol.*, 7, 1954, s. 218.
3. Borunská, J., Šimíček, J.: Volné mastné kyseliny v plazmě při různém tělesném zatížení. *Prac. lék.*, 23, 1971, s. 156.
4. Bozenraad, O.: Über den Wassergehalt des menschlichen Fettgewebes unter verschiedenen Bedingungen. *Deutsches Arch. klin. Med.*, 103, 1911, s. 120.
5. Brožek, J.: Changes of body composition in man during maturity and nutritional implications. *Feder. proc.*, 11, 1952, s. 784.
6. Buskirk, E., Taylor, H. L.: Maximal Oxygen Intake and its Relation to Body Composition with special reference to chronic physical activity and obesity. *J. Appl. Physiol.*, 11 (1), 1957, s. 72.
7. Bürger, F., Klimeš, J., Malý, K.: Poznámky k problematice preventivní rehabilitace. *Voj. zdrav. Listy*, 39, 1970, s. 153.
8. Bürger, F., Klimeš, J., Tretera, V.: K otázce výskytu obezity a jejího vlivu na tělesnou výkonnost vojáků z povolání. *Voj. zdrav. Listy*, 40, 1971, s. 244.
9. Dawber, T. R., Moore, F. E., Mann, G. V.: Coronary Heart Disease in the Framingham study. *A. J. P. H.*, 47, 1957, s. 4.
10. Dempsey, J. A.: Commentary *Canad. Med. Ass. J.*, 25, 1967, s. 96.
11. Doberský, P., Doleček, R., Šonka, J.: Léčení otlosti. Praha, SZN 1967.
12. Dribbisch, P.: Antropometrische Charakteristik einiger körperbaulichen Besonderheiten bei trainierten Sportlern. *Med. u. Sport*, 12, 1972, s. 52.
13. Greene, J. A.: Clinical Study of the Etiology of Obesity. *Am. Intern. Med.*, 12, 1939, s. 1797.
14. Hejda, S.: O rychlosti hubnutí. *Výživa lidu*, 26, 1971, s. 92.
15. Issekutz, B., Jr., Miller, H. I., Paul, P., Rodahl, K.: Aerobic work capacity and plasma FFA turnover. *J. Appl. Physiol.*, 20, 1965, s. 293.
16. Kříž, V., Šonka, J., Žbirková, A., Taichmannová, Z.: Tělesná výkonnost otlých mužů. (Výsledky dvoustupňové funkční oběhové zkoušky.) *Vnitř. lékařství*, 18, 1972, s. 560.
17. Kříž, V., Šonka, J., Žbirková, A., Taichmannová, Z.: Tělesná výkonnost otlých žen. (Výsledky dvoustupňové funkční oběhové zkoušky.) *Vnitř. lékařství*, 18, 1972, s. 644.
18. Mayer, J., Roy, P., Mitra, K. P.: Relation between Calorie Intake, Body Weight and Physical Work in an Industrial Male Population in West Bengal. *Am. J. Clin. Nutr.*, 4, 1956, s. 169.
19. Monnerot-Dumaine, M.: L'indice de corpulence et son calcul chez l'adulte. *Presse Med.*, Paris, 63, 1955, s. 1037.
20. Pařízková, J., Koldovský, T., Pípal, M.: Určování obsahu tělesného tuku měřením tloušťky kožní řasy kaliperem. *Čs. hyg.*, 5, 1960, s. 405.
21. Shephard, R. J., Allen, C. L., Benade, A. J. S., Davies, C. T. M., Di Prampero, P. E., Hedman, R., Merriman, J. E., Myhre, K., Simmons, R.: The Maximum Oxygen Intake. An International Reference Standard of Cardiorespiratory Fitness. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 38, 1968, s. 757.

22. Stefanik, P. A., Heald, F. P., Mayer, Ir. and J.: Caloric Intake in Relation to Energy Output of Obese and Nonobese Adolescent Boys. *Am. J. Clin. Nutr.*, 7, 1959, s. 55.
23. Šonka, J., Žbirková, A.: Pohybem a dietou proti otylosti. Praha, SZN, 1963.
24. Šonka, J., Křížek, V., Štěpánek, P., Kučerová, M., Žbirková, A., Zdvíhal, J.: Svalová činnost a redukční režim. *Vnitř. lék.*, 11, 1965, s. 245.
25. Šonka, J., Žbirková, A.: Obezita a svalová činnost. *Prakt. lékař*, 47, 1967, s. 567.
26. Šprynarová, Š., Pařízková, J.: Vztah maximální spotřeby kyslíku a tělesného složení u jedenáctiletých chlapců. *Čs. fyziol.*, 11, 1962, s. 217.
27. Šprynarová, Š.: Changes in the aerobic capacity and body composition in obese boys after reduction. *J. Appl. Physiol.*, 20, 1965, s. 934.
28. Taylor, H. L., Leys, A.: Adaptation to caloric restriction. *Science*, 112, 1950, s. 213.
29. Wahlund, H.: *Acta med. scand.*, 132, Suppl. 1., 1948, s. 215.
30. Welch, B. E., Riendeau, R. P., Crisp, C. E., Isenstein, R. S.: Relationship of Maximal Consumption to Various Components of Body Composition. *J. Appl. Physiol.*, 12, 1958, s. 395.
31. Wirths, W.: Einfluss mangelnder Aktivität und unzureichender Calorienzufuhr auf den Energiwechsel. *Int. Z. angew. Physiol. einschl. Arbeitsphysiol.*, 24, 1967, s. 39.