TĚLESNÉ SLOŽENÍ U STUDENTŮ JIHOČESKÉ UNIVERZITY NAVŠTĚVUJÍCÍCH HODINY VÝBĚROVÉ TĚLESNÉ VÝCHOVY NA KTVS PF JU.

PHYSICAL COMPOSITION IN YOUNG ADULTS ATTENDING VOLUNTARY PHYSICAL EDUCATION AT UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

R. Vobr¹, V. Bunc², P. Požárek¹

¹Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy, České Budějovice

²Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha

ABSTRACT

The aim of the study was to analyze the body composition in students attending the voluntary physical education at the University of South Bohemia. Total of 814 students (614 women, 200 men) participated in the study. The data were collected during the period 2011-2012. The mean values of body composition and body mass index were $14,3 \pm 4,3$ % (BF), $21,9 \pm 2,8$ (BMI) in women and $14,4 \pm 3,6$ (BF), $23,1 \pm 2,2$ (BMI) in men. The results indicated that students who participate in sport regularly have an optimal level of body composition. In all observed sport participants the average percentage of body fat meets the norm. The differences between the values in individual sports are insignificant. Our results in women are markedly lower in comparison with other similar research.

Keywords: body fat; calliperation; BMI; sporting students

SOUHRN

Cílem této studie bylo analyzovat tělesné složení u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na Jihočeské univerzitě. Měřeno bylo celkem 814 osob, z toho 614 žen a 200 mužů. Výzkum proběhl ve školním roce 2011-2012. Průměrné hodnoty tělesného tuku a BMI jsou u žen $14,3 \pm 4,3$ % (BF), $21,9 \pm 2,8$ (BMI) a u mužů $14,4 \pm 3,6$ (BF), $23,1 \pm 2,2$ (BMI). Z výsledků vyplývá, že studenti, kteří pravidelně sportují, mají optimální úroveň tělesného složení. Prakticky ve všech sledovaných sportech je průměrné procento tělesného tuku v normě. Rozdíly mezi hodnotami v jednotlivých sportech jsou prakticky zanedbatelné. Ve srovnání s dalšími výzkumy jsou hodnoty naměřené u našeho souboru žen výrazně nižší, než v ostatních obdobných studiích stejné věkové skupiny.

Klíčová slova: podkožní tuk; kaliperace; BMI; sportující studenti

Úvod

Výběrová tělesná výchova v různých formách je v současné době nabízena všem studentům naší JU. Tato možnost bezplatného využití sportovišť v rámci organizované pohybové aktivity je důležitá jak pro udržení fyzického tak i psychického zdraví. Problematikou tělesného složení u studentů se zabývali Karakas & Bozkir (2012), kteří v letech 2007-2011 analyzovali zejména obvodové míry u studentů lékařské fakulty v Adaně (Turecko) a snažili se nalézt vhodné indikátory pro stanovení nadváhy a obezity. Streeter, Milhausen & Buchholz (2012) zjišťovali u stejně starých jedinců souvislost mezi body image, BMI a tělesným složením.

Z jejich výzkumu vyplývá, že BMI výrazně koreluje s tělesným složením měřeným pomocí DEXA (korelační koeficienty 0.74 u mužů a 0.82 u žen, obojí $p < 0.001$). Naopak mezi body image a BMI a mezi body image a tělesným složením platí nepřímá úměrnost, a to zvláště u žen. Sanal, Ardic & Kirac (2012) popisují vliv aerobní pohybové aktivity (spinning s postupným zvyšováním zátěže) a aerobně vytrvalostního cvičení (ke spinningu zařazeno navíc progresivní posilování horní i dolní poloviny těla) na tělesné složení osob s nadváhou a obezitou. Jednalo se o randomizovaný dvou-skupinový experiment, ze kterého vyšlo jednoznačně úspěšnější využití aerobně vytrvalostního

Tabulka 1. Procento tuku a BMI u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu
Table 1. The body fat and the BMI of students attending the voluntary physical education

	MUŽI (n = 200)		ŽENY (n = 614)	
	BF(%)	BMI (kg.m ⁻²)	BF (%)	BMI (kg.m ⁻²)
průměr	14,4	23,1	14,3	21,9
směrodatná odchylka	3,62	2,2	4,3	2,8
minimum	5,7	17,2	3,0	14,3
maximum	32,9	31,6	26,2	34,4

způsobu cvičení - tedy kombinaci aerobní pohybové aktivity spolu s posilovacím programem pro horní i dolní polovinu těla. U nás se problematikou tělesného složení u současné populace zabývali Malá, Zahálka, Malý & Hráský (2010). V této studii byl porovnán vzorek sportovně aktivních (40 probandů) a neaktivních (také 40 probandů) osob ve věku 20-30 let. Ve výsledcích byl prokázán jednak statisticky významný rozdíl mezi skupinami mužů (tuk 15.89 %) a žen (23.54 %), a také mezi skupinami sportovně aktivních (15.35 %) a neaktivních (24.07 %) jedinců. Bunc & Skalská (2011) se zabývali předpoklady pro pohybové zatížení u osob s nadváhou nebo obezitou. Jako hlavní metoda bylo použito stanovení poměru ECM/BCM.¹ Bunc & Skalská (2011, 61) uvádí: „Nevýznamné rozdíly v hodnotách koeficientu ECM/BCM naznačují, že morfologické předpoklady pro pohybovou zátěž u osob s nadváhou nebo obezních se prakticky neliší od předpokladů u osob s normální hmotností“. Bunc (2009) provedl šetření tělesného složení u českých adolescentů, jež dal do souvislosti s poklesem realizovaných pohybových aktivit této věkové skupiny. Z výsledků vyplývá, že pro udržení optimálního zdravotního stavu je nutné realizovat pohybovou aktivitu v minimálním rozsahu 3-5 hodin týdně tak, aby byla pokryta biologická potřeba pohybu.

Všechny studie se shodují na nutnosti pravidelné pohybové aktivity. Cílem naší studie je zjistit procento tělesného tuku pomocí kaliperace u studentů Jihočeské univerzity, kteří pravidelně navštěvují výběrovou tělesnou výchovu. Dále chceme vzájemně porovnat procento tuku skupin studentů navštěvujících jednotlivé nabízené sporty.

¹ Současný pohled na tělesné složení vychází z dvoukomponentového modelu, kde celková tělesná hmotnost BM (Body Mass) = FFM (Fat Free Mass) + BF (Body Fat). Přičemž FFM lze rozdělit na mimobuněčnou hmotu ECM (Extra Cellular Mass) a vnitrobuněčnou hmotu BCM (Heyward & Wagner, 2004; Roche, Heymsfield, & Lohman, 1996; Siervo et al., 2010)

Metodika práce

Do měřeného souboru byli zařazeni studenti všech fakult Jihočeské univerzity, kteří ve školním roce 2011/2012 navštěvovali hodiny výběrové tělesné výchovy a studenti učitelství pro první stupeň základních škol, kteří byli bráni jako kontrolní populační vzorek. Celkový rozsah souboru je 814 osob. Z toho je 200 mužů v průměrném věku 22,4±1,7 roku, s průměrnou tělesnou výškou 181,7±6,8 cm a s průměrnou tělesnou hmotností 76,3±8,7 kg a 614 žen v průměrném věku 22,3±1,7, s průměrnou tělesnou výškou 168,3±6,2 cm a s průměrnou tělesnou hmotností 62,2±9,0 kg. Měření proběhlo přímo na sportovištích Jihočeské univerzity.

Naše práce je ve své podstatě deskriptivní studií zaměřenou na současný stav tělesného složení u studentů, věnujících se aktivnímu provozování pohybových aktivit v rámci výběrové tělesné výchovy na Jihočeské univerzitě. Pro zjištění tělesného složení byla použita metoda kaliperace podle Pařízkové (1962), včetně použití původních regresních rovnic $%T_{\text{♂}} = 28,96 \cdot \log(x) - 41,27$ a $%T_{\text{♀}} = 35,572 \cdot \log(x) - 61,25$.

Pro měření tělesné výšky byl použit antropometr. Tělesná hmotnost byla stanovena na digitální váze Tanita, typ TBF-551 s přesností na 0,1 Kg. K měření kožních řas byl použit kaliper typu Somet. Měření prováděly dvě zaškolené studentky oboru Tělesná výchova a sport. V průběhu zázviku bylo změřeno opakovaně více jak 100 osob, a měření vykazovala minimální chybu.

Vědecké otázky

Kaliperací zjištěné procento tuku u sportujících studentů bude nižší než u obdobných studií stejně starých nesportujících probandů v České republice.

V rámci měřeného souboru bude rozdíl mezi jednotlivými sporty v oblasti tělesného složení.

Výsledky a diskuse

U celkových výsledků mužů a žen nás zajímalo, zda změřené soubory vykazují normální rozdělení. Z naměřených hodnot jsme jednak vypočítali procento tuku (BF) z regresních rovnic dle Pa-

Obrázek 1. Distribuční funkce tělesného tuku u skupiny mužů a žen
Figure 1. Frequency of the body fat at men and women

řízkové (1962) a jednak jsme spočítali hodnoty BMI (tabulka 1).

Z výsledků vyplývá, že ta část naší mladé populace, která sama vyhledává ve svém volném čase sportovní aktivity, má téměř ideální tělesné složení. U žen se jedná o normální rozdělení. U mužů má histogram četnosti mírně levostranné rozdělení, kde u sportujících mužů je nejčtenější výskyt na hranici 10% tělesného tuku. Pokud se týká hodnot BMI vykazují obdobné výsledky, a

proto jejich prezentaci zde považujeme za nadbytečnou.

Pro porovnání jsme zvolili dvě ucelené studie zkoumající tělesné složení v České republice. Z tabulky je zřejmá velmi výrazná disproporce mezi naším šetřením a šetřením Malé et al. (2010), která publikovala obdobné informace u malého vzorku sportujících i nesportujících populace. Naopak v porovnání s celostátním antropologickým výzkumem

Tabulka 2. Procento tuku a BMI u české populace – srovnání výzkumů.
Table 2. The body fat and the BMI in Czech Republic – research overview.

	naš výzkum (2012)		Malá et al. (2010, 74)		Lhotská et al. (1993)	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
n	200	614	20	20	537	2402
věk (roky)	22,4	22,3	25,3	24,1	18-18,99	18-18,99
BF(%)	14,4	14,3	20,4	27,7	-	-
BMI	23,1	21,9	26,6	24,5	22,30	21,76
vzorek	sportující populace		nesportující populace		CAV (1991)	

z roku 1991 (Lhotská et al., 1993) vidíme, že jsou výsledky našeho výzkumu obdobné.

V následující části se budeme podrobněji věnovat jednotlivým sportovním odvětvím. Z tabulky 3 je zřejmé, že u některých sportů je počet měřených probandů velmi malý, a proto lze považovat naše výsledky pouze za orientační. Jedná se většinou o sporty specificky mužské či ženské, kam chodí pouze velmi malá skupina osob druhého pohlaví.

U mužů jde při výběru sportu především o zábavu, rozptýlení a soutěživost. To je patrné i z toho, že muži nenavštěvují bosu a zumbu a ve velmi

malém počtu pak jógu, power jógu, aerobic a pilates. Ženy si zpravidla vybírají sporty, které jsou spojeny s estetickým prožitkem (například cvičení na hudbu) a které vedou především ke zpevnění postavy a snížení tělesné hmotnosti. Jedná se především o aerobic, bosu, zumbu a pilates.

Při porovnání průměrného procenta tuku u mužů vidíme, že se toto procento pohybuje mezi 10 a 17%. Zajímavostí je nízké procento tělesného tuku a především velmi malá směrodatná odchylka u mužů cvičících jógu. Byli to sice pouze tři muži, ale variační rozpětí tělesného tuku se pohybuje pouze od 10,3 do 10,6 %. Je to zřejmě dáno i životním

Tabulka 3. Procento tuku u skupin studentů navštěvujících jednotlivé sporty
Table 3. The body composition at students attending the separated sports

	Bosu	Zumba	Jóga	Squash	Karate	Florbal	Plavání	Pilates	Aerobic	Kondiční trénink	Power jóga	Volejbal	Lední hokej	Basketbal	Spinning	Sebeobrana	CELKEM
MUŽI																	
n	-	-	3	18	21	15	22	4	3	12	4	26	11	26	15	20	200
Průměr	-	-	10,4	12,8	13,0	13,1	13,2	13,5	13,9	13,9	14,2	14,5	14,8	15,0	15,2	17,1	14,4
Smodch	-	-	0,14	2,44	3,17	2,61	3,75	2,48	2,87	3,48	3,62	3,92	2,92	2,57	2,99	3,10	3,62
Min	-	-	10,3	8,1	6,9	9,9	7,7	11,3	10,1	7,8	11,3	5,7	11,5	11,3	11,0	11,0	5,7
Max	-	-	10,6	18,1	19,8	18,6	25,0	17,7	16,9	20,4	20,4	21,5	21,0	21,9	21,2	23,5	32,9

	Bosu	Lední hokej	Squash	Karate	Zumba	Basketbal	Plavání	Spinning	Jóga	Power jóga	Kondiční trénink	Sebeobrana	Pilates	Volejbal	Florbal	Aerobic	CELKEM
ŽENY																	
n	56	3	53	24	56	16	11	29	53	68	5	25	73	22	5	115	614
Průměr	10,6	11,1	11,2	11,9	12,0	12,3	13,3	13,5	13,7	13,8	14,3	14,5	15,2	15,4	16,5	16,9	14,3
Smodch	3,60	3,02	3,21	3,68	3,46	3,26	2,97	3,50	4,51	4,04	2,75	3,51	3,83	3,45	5,23	3,43	4,3
Min	4,8	7,3	6,1	6,1	5,2	5,6	8,9	5,9	4,8	3,0	9,9	7,6	3,9	8,3	7,3	9,6	3,0
Max	19,6	14,7	19,5	21,8	19,1	18,2	18,7	20,3	23,2	26,2	17,7	21,4	27,1	21,1	23,8	25,0	26,2

stylem a úpravou stravovacích návyků. Naopak nejvyšší procento tuku mají muži, kteří navštěvují hodiny sebeobrany.

U žen vykazuje nejnižší procento tuku skupina, která cvičí bosu a nejvyšší procento skupina, která si v rámci výběrové tělesné výchovy vybrala aerobio. Na tento sport se také opakovaně hlásí nevyšší počty studentek. To potvrzují i studie dalších autorů. Např. Michal (2009) zdůvodňuje zájem žen o tyto sporty především estetickými motivačními faktory.

Z tabulky 2 je zřejmé, že nelze potvrdit platnost první vědecké otázky v plném rozsahu. Námi naměřené hodnoty jsou sice nižší než u obdobné studie Malé et al. (2010) z roku 2010, avšak ve srovnání se studií Lhotské et al. (1993) z roku 1991 vidíme, že hodnoty dnešních sportujících studentů odpovídají průměrným hodnotám tehdejší populace.

Z tabulky 3 je zřejmé, že ani druhá vědecká otázka není platná. Mezi jednotlivými sporty není u procenta tělesného tuku prakticky žádný významný rozdíl.

Závěry

Cílem této práce bylo stanovení tělesného tuku pomocí kaliperace dle metodiky Pařízkové (1962), a to u studentů navštěvujících výběrovou tělesnou výchovu na Katedře tělesné výchovy a sportu, Pedagogické fakulty, Jihočeské univerzity. U mužů nám vyšlo 14,4 % a u žen 14,3% procent tělesného tuku. Tyto naměřené hodnoty odpovídají všem doporučením optimální tělesné hmotnosti. Je proto zřejmé, že studenti, kteří se ve svém volném čase pravidelně věnují některé pohybové aktivitě, mají zpravidla osvojený odpovídající pohybový režim a správné pohybové návyky. Problémy s obezitou či nadváhou se jich prakticky netýkají. Většina obdobných studií se shoduje na tom, že nárůst nadváhy a obezity je přímým důsledkem pohybové inaktivity. U studentů se správným pohybovým režimem a upevněnými pohybovými návyky je tělesné složení i v dnešní době v pořádku.

Ve druhé části naší studie jsme se snažili postihnout případné rozdíly mezi jednotlivými sporty z hlediska tělesného složení. Obecně můžeme říci, že procento tuku u všech skupin odpovídá procentu tuku základního souboru – v tomto případě všech cvičenců účastnících se výběrové tělesné výchovy na JU. Zajímavostí je v tomto směru pouze velmi malá skupinka mužů, kteří se věnují józe. Jejich procento tuku je prakticky totožné. Všichni tři vykazují hodnoty od 10,31% do 10,64%.

Literatura

- Bunc, V. (2009). Tělesné složení u adolescentů jako indikátor aktivního životního stylu. *Česká kinantropologie*, 13/3, 11-17.
- Bunc, V., & Skalská, M. (2011). Jsou předpoklady pro pohybové zatížení u osob s nadváhou nebo obezitou odlišné než u osob s normální hmotností? *Česká kinantropologie*, 15/3, 55-63.
- Heyward, V., H., & Wagner, D., R. (2004). *Applied body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Karakas, P. & Bozkir, M., G. (2012). Anthropometric indices in relation to overweight and obesity among Turkish medical students. *Archives Medicine Science*, 8/2, 209-213.
- Kovář, R., & Blahuš, P. (1989). *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice*. Praha: SPN.
- Lhotská, L., Bláha, P., Vignerová, J., Roth, Z. & Prokopec, M. (1993). *V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země)*. Praha: SZÚ.
- Malá, L., Zahálka, F., Malý, T. & Hráský, P. (2010). Telesné slozenie a zastúpenie tuku u vybraných skupín súčasnej populácie. *Česká kinantropologie*, 14/1, 70-81.
- Michal, J. (2009). Analýza obsahu pohybovej aktivity a motívov k športovaniu u vysokoškolákov. *Studia Kinanthropologica*, 10/2, 88-93.
- Pařízková, J. (1962). *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže*. Praha: SZN.
- Roche, A., F., Heymsfield, S., B. & Lohman, T., G. (1996). *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Sanal, E., Ardic, F. & Kirac, S. (2012). Effects of aerobic of combined aerobic resistance on body composition in overweight and obese adults: gender differences. *European Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, [Epub ahead of print]
- Siervo, M., Faber, P., Gibney, E., R. et al. (2010). Use of the cellular model of body composition to describe changes in body water compartments after total fasting, very low calorie diet in obese men. *International Journal of Obesity*, 34/5, p. 908-918.
- Streeter, V., M., Milhausen, R., R. & Buchholz, A., C. (2012). Body image, body mass index, and body composition in young adults. *Canadian Journal of earth sciences*, 73/2, 78-83.

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

KTVS PF JU

Na Sádkách 2/1

370 05 České Budějovice

rvobr@pf.jcu.cz