

PŮVODNÍ PRÁCE

TĚLESNÉ SLOŽENÍ
U OSOB CVIČÍCÍCH JÓGUBody composition
in persons who practice yogaVít Čajka¹, Eliška Sovová²,
Dalibor Pastucha², Kateřina Langová³,
Jana Zapletalová³¹Ordinace praktického lékaře, Nový Malín, Česká republika²Klinika tělovýchovného lékařství a kardiologické rehabilitace, Fakultní nemocnice Olomouc, Česká republika³Ústav lékařské biofyziky, Lékařská fakulta,
Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

Abstract

Lack of physical activity and inappropriate eating habits are some of the principal risk factors for development of lifestyle diseases. These two factors have a great effect on body composition and, most importantly, they contribute to the development of abdominal obesity, one of the potential causes of cardiovascular diseases. These factors can be affected by physical activity and diet. The study aimed at the assessment of the body composition of persons practicing yoga as an alternative to physical activity.

The research included persons who had practiced yoga on a daily basis for at least two years in accordance with the system Yoga in Daily Life – sample Yoga – 58 persons (17 males, 41 females) in age group 26–68. These persons were subjected to a basic internal examination, their anthropological parameters (weight, height) were measured, BMI index determined as the square of weight divided by height in meters. Categories BMI were determined as BMI < 25 kg/m² – normal weight, BMI ≥ 25 < 30 kg/m² – overweight, BMI ≥ 30 kg/m² – obesity. To determine the body composition parameters by means of bioelectric impedance the analyzer Bodystat 1500 MDD was used [body fat mass in kg and per cent (BFM), fat-free mass in kg and per cent (FFM), water-free mass ratio in kg, body water ratio in kg and per cent, total water content in the organism in liters and per cent]. The BMI categories were compared with the research of the project Live a Healthy Life realized by STEM/MARK Company (2013) and with the conclusions of the European Health Interview Survey in the Czech Republic EHIS (2008). SPSS software version 15 (SPSS Inc., USA) was used to process the data statistically. To compare the distribution of males and females in compliance with the Bodystat norms the Fisher's exact test was employed. To compare the measurement results with the outcome of the STEM/MARK (2013) and EHIS (2008) surveys the 95% reliability intervals were applied.

56.3% of males and 39.0% females showed normal values for body weight, 62.5% males and 41.5% females for BFM, 87.5% males 92.7% females for FFM and 75.0% males and 75.6% females for body water. While the percentage of men with overweight or obesity in the Yoga sample was significantly lower in comparison with the results of STEM/MARK and EHIS, in the female sample no significant difference was found.

The positive effect of practicing yoga can only be proven for males.

Key words: *lifestyle, yoga, body composition, prevention*

Úvod

Perk a kol. (2012) dokládá, že obezita je jeden ze základních rizikových faktorů kardiiovaskulárních onemocnění (KVO). V České republice má více než 56 % dospělé populace nadměrnou hmotnost. Dobrá zpráva je, že od roku 2008 (Evropské výběrové šetření o zdraví v ČR EHIS, 2008) do roku 2013 (projekt Žij zdravě Všeobecné zdravotní pojišťovny ČR STEM/MARK, 2013) obézních lidí v ČR zásadně nepřibývá. Studie EHIS 2008 se účastnilo 1955 respondentů ve věku 15 a více let a nadváha nebo obezita se vyskytovala u 63 % mužů a 46 % žen. Podle údajů zjištěných společností STEM/MARK 2013 v rámci průzkumu v projektu Všeobecné zdravotní pojišťovny Žij zdravě na vzorku 2058 respondentů z ČR, byl podíl žen s nadváhou nebo obezitou 46 % a podíl mužů s nadváhou nebo obezitou 65 %.

Vzniká potřeba hledat nové metody prevence, zaměřené především na ovlivnitelné faktory vedoucí k nadváze a obezitě. Klíčovou součástí této prevence je ovlivnění životního stylu. Kyle a kol. (2004) dokládá, že pohybová aktivita vede ke změně tělesného složení, kdy se snižuje množství tukové tkáně, která je považována za rizikovou pro vznik KVO.

Jednou z možností pohybové aktivity je jóga. Ve světové literatuře existuje minimum studií sledujících vliv cvičení jógy na nadměrnou hmotnost a s ní spojená rizika. Innes a kol. (2005; 2007) publikoval dva přehledné články, kdy hodnotil pozitivní vliv cvičení jógy na vznik kardiiovaskulární onemocnění a inzulínovou rezistenci a dále na výskyt diabetu mellitu 2. typu. Gorgon a kol. (2008) hodnotil vliv cvičení jógy na vnik oxidací stresu a poruchy lipidového metabolismu u diabetiků 2. typu. Vliv cvičení jógy na BMI publikovali ve své práci Shinde a kol. (2013), kteří sledovali skupinu 60 obézních. Tyto osoby randomizovaně rozdělili do 1. skupiny – aerobní cvičení (cvičili 45 minut tělesná cvičení ukončená chůzí) a 2. skupiny – jógová cvičení (cvičili 45 minut ásany a dechová cvičení). Probandi cvičili rok, 5 dnů v týdnu. Skupiny se vstupně nelišily v průměrné hodnotě BMI ($p = 0,073$), ale po roce došlo ke snížení průměrného BMI a to statisticky významně více u skupiny jógy ($p < 0,01$). Podobně Seo a kol. (2012) sledovali vliv cvičení jógy na tělesné složení u adolescentů a prokázali snížení tukuprosté hmoty.

Nedávno jsme publikovali (Čajka a kol., 2010) práci, kde jsme srovnávali BMI u skupiny cvičících jógu se skupinou běžné populace, kde hodnota BMI se významně liší ($p = 0,008$) ve prospěch osob cvičících jógu.

Cíl

Cílem naší studie bylo stanovit složení těla u osob cvičících jógu pomocí bioimpedančního přístroje Bodystat 1500 MDD.

Soubor a metodika

V roce 2010 bylo na oddělení preventivní kardiologie Fakultní nemocnice v Olomouci vyšetřeno 58 osob, 17 mužů a 41 žen (soubor Jóga), ve věkovém rozmezí 26–68 let (věkový průměr $46,6 \pm 12,8$ let). Osoby v souboru Jóga cvičili jógu nejméně 2 roky (rozmezí délky cvičení 2–24 let, průměr $10,2 \pm 7,5$ let), podle jednotného systému Jóga v denním životě denně nejméně jednu hodinu. Autorem systému je indický profesor jógy paramhans svámí Mahéšvaránanda (2006). Systém byl vytvořen v 70. letech ve spolupráci s lékaři, psychology a fyzioterapeuty, jako odezva na potřebu vytvořit ucelený systém jógových cvičení. Je vybudovaný na principech klasické indické jógy a přizpůsobený životnímu stylu moderního člověka.

U těchto osob bylo provedeno základní interní vyšetření, změřeny antropometrické parametry (hmotnost, výška), stano-

ven BMI index jako hmotnost (kg) dělena výškou v metrech na druhou. Kategorie BMI byly stanoveny jako BMI < 25 kg/m² – normální hmotnost, BMI ≥ 25 < 30 kg/m² – nadváha, BMI ≥ 30 kg/m² – obezita. Ke zjištění parametrů tělesného složení pomocí metody bioelektrické impedance byl použit přístroj Bodystat 1500 MDD. Sledovány byly parametry: množství tělesného tuku v kg a procentech (BFM), tukuprostá hmota v kg a procentech (FFM), podíl bezvodé aktivní tělesné hmoty v kg, podíl tělesné vody v kg a procentech, celkový obsah vody v organismu v litrech a procentech.

Výsledky kategorií BMI byly srovnávány s výzkumy projektu Žij zdravě Všeobecné zdravotní pojišťovny ČR, který realizovala společnost STEM/MARK (2013) a se závěry Evropského výběrového šetření o zdraví v ČR EHIS (2008).

Ke statistickému zpracování dat byl použit software SPSS verze 15 (SPSS Inc., USA). Pro porovnání distribuce mužů a žen podle norem Bodystatu pro tělesnou hmotnost, BFM, FFM a tělesnou vodu, byl použit Fischerův přesný test. K porovnání výsledků měření s výsledky studií STEM/MARK (2013) a EHIS (2008) byly použity 95% intervaly spolehlivosti.

Výsledky

Tabulka 1 uvádí popisné charakteristiky parametrů měřených na Bodystatu zvláště pro skupinu mužů a skupinu žen. Vzhledem k nenormálnímu rozdělení hodnot některých parametrů jsou v tabulce uvedeny kromě průměrné hodnoty také mediány hodnot, které jsou přesnější charakteristikou střední polohy dat.

Měření prostřednictvím Bodystatu poskytuje k některým měřeným parametrům také rozmezí normálních hodnot, které je závislé na pohlaví a věku probanda. Tabulka 2 uvádí četnostní distribuci probandů v porovnání s normou, tj. počet a procento probandů s hodnotou daného parametru v normě, pod normou a mimo normu. V posledním sloupci tabulky je uvedena hodnota hladiny signifikance Fisherova přesného testu (*p*) pro porovnání skupiny mužů a skupiny žen v těchto četnostních distribucích. Z tabulky je patrné, že pro sledované parametry nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi muži a ženami v rozdělení podle norem, tedy vliv cvičení je stejný u obou pohlaví.

Grafické znázornění distribuce ukazují obrázky 1–4.

V našem sledovaném souboru byly hodnoty tělesné hmotnosti nad normou zjištěny u 18,8 % mužů (95% CI: 4,1–45,7 %) a 41,5 % žen (95% CI: 26,3–57,9 %). Porovnáme-li naše zjištění se závěry šetření EHIS (2008) a STEM/MARK (2013), můžeme konstatovat, že zatímco podíl mužů s nadváhou v souboru osob cvičících jógu je statisticky signifikantně významně nižší než udávají zmíněná šetření, podíl žen s nadváhou v našem souboru je s těmito údaji srovnatelný.

Diskuse

Stanovení tělesného složení dává přesnější informace pro stanovení rizika KVO než BMI. V poslední době se používá několik metod, z nichž největší rozmach nyní zažívá bioimpedanční analýza. Jak prokázaly některé práce, její výsledky jsou srovnatelné s metodou DEXA, která je

Tabulka 1. Popisné charakteristiky měřených parametrů

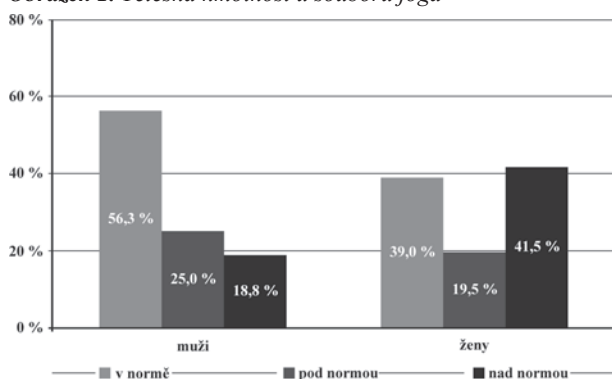
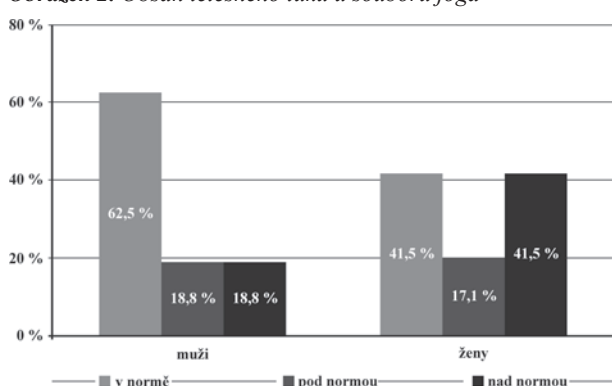
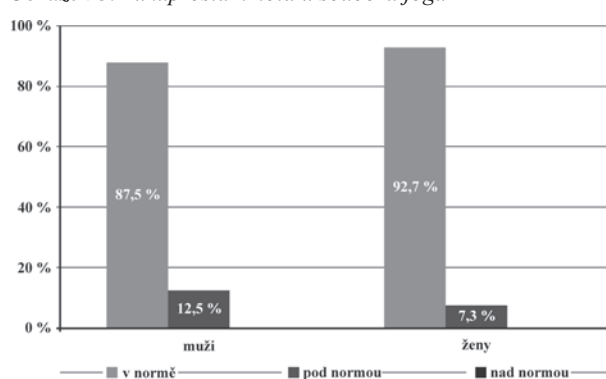
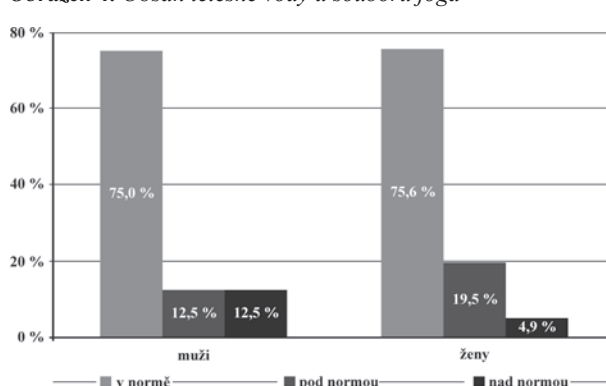
Parametr	Muži (n = 16)		Ženy (n = 41)	
	M ± SD	ME (MIN–MAX)	M ± SD	ME (MIN–MAX)
Tělesná hmotnost (kg)	75,0 ± 14,2	72,6 (53,6–117,3)	63,1 ± 9,1	63,0 (45,4–88,0)
BMI (kg/m ²)	23,3 ± 2,5		23,1 ± 3,5	
BFM (kg)	13,6 ± 5,6	12,7 (4,9–30,6)	18,5 ± 6,3	17,1 (7,3–34,2)
BFM (%)	17,8 ± 5,0	16,9 (7,7–27,3)	29,0 ± 7,1	28,5 (14,8–44,3)
FFM (kg)	57,0 ± 17,9	59,6 (1,8–86,7)	44,6 ± 6,0	44,2 (30,5–57,7)
FFM (%)	82,2 ± 5,0	83,2 (72,7–92,3)	71,0 ± 7,1	71,5 (55,7–85,2)
Tělesná voda (l)	45,2 ± 6,3	44,4 (34,8–60,5)	34,3 ± 4,7	34,1 (27,0–52,4)
Tělesná voda (%)	60,8 ± 4,7	60,8 (51,6–69,5)	54,4 ± 5,2	55,4 (43,8–68,0)
Bezvodá FFM (kg)	16,3 ± 4,6	15,9 (7,3–26,2)	10,5 ± 3,0	10,6 (3,5–14,9)

Poznámka: BMI – body mass index, BFM – tělesný tuk, FFM – tukuprostá hmota, M – průměr, SD – směrodatná odchylka, ME – medián, MIN – minimum, MAX – maximum

Tabulka 2. Četnostní distribuce probandů v porovnání s normou

Parametr		Muži (n = 16)	Ženy (n = 41)	P
		Tělesná hmotnost	norma	
	pod normou	4 (25,0 %)	8 (19,5 %)	
	nad normou	3 (18,8 %)	17 (41,5 %)	
BFM	norma	10 (62,5 %)	17 (41,5 %)	0,247
	pod normou	3 (18,8 %)	7 (17,1 %)	
	nad normou	3 (18,8 %)	17 (41,5 %)	
FFM	norma	14 (87,5 %)	38 (92,7 %)	0,613
	pod normou	2 (12,5 %)	3 (7,3 %)	
	nad normou	0	0	
Tělesná voda	norma	12 (75,0 %)	31 (75,6 %)	0,600
	pod normou	2 (12,5 %)	8 (19,5 %)	
	nad normou	2 (12,5 %)	2 (4,9 %)	

Poznámka: BFM – tělesný tuk, FFM – tukuprostá hmota

Obrázek 1. Tělesná hmotnost u souborů jóga**Obrázek 2.** Obsah tělesného tuku u souborů jóga**Obrázek 3.** Tukuprostá hmota u souborů jóga**Obrázek 4.** Obsah tělesné vody u souborů jóga

považována za zlatý standard měření tělesného složení, jak udává Kotler a kol. (1996) anebo s klasickými metodami, jako je měření pomocí kaliperu, jak uvádí Portal a kol. (2010). Tuto metodu lze použít u sportovců v nejrůznějších odvětvích sportů, jak dokládá Garrido-Chamorro a kol. (2009).

Cílem švýcarské studie Picharda a kol. (2000) bylo stanovit referenční hodnoty pro bioimpedanční analýzu u zdravé bílé populace. Vyšetřeno bylo 1838 zdravých mužů a 1555 zdravých žen ve věku 15–64 let. FFM u mužů byla $60,3 \pm 6,2$ kg (v naší studii $57,0 \pm 17,9$ kg), u žen $43,7 \pm 4,5$ kg (v naší studii $44,6 \pm 6,0$ kg), hodnoty BFM u mužů $12,9 \pm 5,7$ kg (v naší studii $13,6 \pm 5,6$ kg), u žen $15,2 \pm 5,0$ kg (v naší studii $18,5 \pm 6,3$ kg). Tento rozdíl v obsahu BFM je možno vysvětlit vyšším věkovým průměrem našeho souboru.

Gába a Přidalová (2014) sledovali tělesné složení vzorku 1970 zdravých českých žen ve věku 18–89 let a udává tyto průměrné hodnoty pro tuto skupinu osob: BFM $19,7 \pm 8,9$ kg (v naší studii $18,5 \pm 6,3$ kg), FFM $45,6 \pm 5,5$ kg (v naší studii $44,6 \pm 6,0$ kg).

Riegerová a kol. (2010) sledovali vývoj tělesného složení u 174 českých mužů ve věku 30–80 let v jednotlivých dekádách života. Hodnoty BFM ve 4. deceniu byly stanoveny $18,19 \pm 8,04$ kg (v naší studii, jejíž věkový průměr je $46,6 \pm 12,8$ let je hodnota $13,5 \pm 5,6$ kg) a BFM (%) $20,3 \pm 5,6$ % (v naší studii $17,8 \pm 5,0$ %). FFM (%) ve 4. deceniu bylo $69,46 \pm 9,00$ % (v naší studii $82,2 \pm 5,0$ %), z čehož vyplývá pozitivní vliv cvičení jógy na tělesné složení cvičenců mužů.

Srovnání našich výsledků s výsledky aktivně sportujících mladých osob není možné, protože s věkem roste podíl tuku na složení těla, jak dokládají Kyle a kol. (2004) a Gába, Přidalová a Zając-Gawlak (2014). Průměrný věk našeho souboru byl 45 let. V literatuře jsme nenašli ani rozbor tělesného složení u osob cvičících jógu. Vlivem čínského cvičení na hmotnost a svalové funkce u seniorek (průměrný věk 62 let) se zabývala Riegerová (2010). Průměrná hmotnost v tomto souboru byla

$70,05 \pm 8,85$ kg, což je vyšší než v našem souboru a autorka neprokázala statisticky významné snížení hmotnosti po cvičení.

Závěr

Naše práce potvrdila pozitivní vliv cvičení jógy na hmotnost a tělesné složení u skupiny mužů. Jóga se jeví jako dobrá pohybová aktivita, která je vhodná v prevenci i v léčbě kardiovaskulárních a ostatních civilizačních onemocnění.

Poděkování

Vypracováno na základě plnění grantového projektu IGA MZ ČR číslo NT 11098-4.

Souhrn

Nedostatek pohybové aktivity a nevhodné stravovací návyky jsou jedním ze základních rizikových faktorů vzniku civilizačních onemocnění. Tyto dva faktory mají velký vliv na tělesné složení a hlavně se podílejí na vzniku abdominální obezity, která je jedním z rizikových faktorů pro vznik kardiovaskulárních onemocnění. Pravidelnou pohybovou aktivitou a stravovacím režimem můžeme tyto faktory ovlivnit. Cílem studie bylo vyhodnotit hodnoty složení těla u osob cvičících jógu, jako jedné možnosti pohybové aktivity.

Do studie byly zařazeny osoby, které cvičily denně jógu nejméně dva roky podle systému Jóga v denním životě – soubor Jóga – 58 osob (17 mužů, 41 žen) ve věku 26–68 let. U těchto osob bylo provedeno základní interní vyšetření, změřeny antropometrické parametry (hmotnost, výška), stanoven BMI index jako hmotnost (kg) dělena výškou v metrech na druhou. Kategorie BMI byly stanoveny jako BMI < 25 kg/m² – normální hmotnost, BMI ≥ 25 < 30 kg/m² – nadváha, BMI ≥ 30 kg/m² – obezita. Ke zjištění parametrů tělesného složení pomocí metody bioelektrické impedance byl použit přístroj Bodystat 1500 MDD [množství tělesného tuku v kg a procentech (BFM), tukuprostá hmota v kg a procentech (FFM), podíl bezvodé ak-

tivní tělesné hmoty v kg, podíl tělesné vody v kg a procentech, celkový obsah vody v organismu v litrech a procentech]. Kategorie BMI byly srovnávány s výzkumy projektu Žij zdravě, který realizovala společnost STEM/MARK (2013) a se závěry Evropského výběrového šetření o zdraví v ČR EHIS (2008). Ke statistickému zpracování dat byl použit software SPSS verze 15 (SPSS Inc., USA). Pro porovnání distribuce mužů a žen podle norem BodyStatu byl použit Fischerův přesný test. K porovnání výsledků měření s výsledky studií STEM/MARK 2013 a EHIS 2008 byly použity 95% intervaly spolehlivosti.

Byly zjištěny normální hodnoty tělesné hmotnosti u 56,3 % mužů a 39,0 % žen, BFM u 62,5 % mužů a 41,5 % žen, FFM u 87,5 % mužů a 92,7 % žen a tělesné vody u 75,0 % mužů a u 75,6 % žen. Zatímco podíl mužů s nadváhou nebo obezitou byl v souboru Jóga signifikantně nižší ve srovnání s výsledky STEM/MARK a EHIS, v souboru žen nebyl signifikantní rozdíl zjištěn.

Positivní vliv cvičení jógy na tělesnou hmotnost lze prokázat pouze u mužů.

Klíčová slova: životní styl, jóga, tělesné složení, prevence

Literatura

Bodystat. (2013). *Body composition quality check*. Retrived from <http://www.bodystat.com/>

Bodystat. (2013). *Product wellness marker*. Retrived from <http://www.bodystat.com/>

Čajka, V., Sovová, E., & Pastucha, D. (2010). Vliv cvičení jógy na rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění. *Prakt. Léč.*, 90(12), 715–717.

Gába A., & Přidalová, M. (2014). Age-related changes in body composition in a sample of Czech women aged 18–89 years: a cross-sectional study. *European Journal of Nutrition*, 53(1), 167–176. doi:10.1007/s00394-013-0514-x

Gába, A., Přidalová, M., & Zajac-Gawlak, I. (2014). Posouzení objektivitu hodnocení výskytu obezity na základě body mass indexu vzhledem k procentuálnímu zastoupení tělesného tuku ve věku 55–84 let. *Časopis lékařů českých*, 153(1), 22–27.

Garido-Chamorro, R. P., Sirvent-Bellando, R. P., & Gonzales-Lorenzo, M. (2009). Correlation between body mass index and body composition in elite athletes. *J Sports Med Phys Fitness*, 49(3), 278–284.

Innes, K. E., Bourguignon, C., & Pylor, A. G. (2005). Risk Indices Associated with the Insulin Resistance Syndrome, Cardiovascular Disease, and Possible Protection with Yoga: A Systematic Review. *J Am Board Fam Med.*, 18(6), 491–519.

Innes, K. E., & Vincent, H. K. (2007). The Influence of Yoga-Based Programs on Risk Profiles in Adults with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 4(4), 469–486.

Gordon, L. A., Morrison, E. Y., & McGrowner, D. A. (2008). Effect of Exercise Therapy on Lipid Profile and Oxidative Stress Indicators in Patients with Type 2 Diabetes. *BMC Complement Altern Med.*, 13, 8–21.

Kotler, R. D., Burastero, S., & Wang, J. (1996). Prediction of body cell mass, fat-free mass, and total body water with bioelectrical impedance analysis: effects of race, sex, and disease. *Am J Clin Nutr*, 64(suppl), 489–497.

Kyle U. G., Morabia, A., & Schutz, Y. (2004). Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition*, 20(3), 255–260.

Kyle, U. G., Genton, L., Gremion, G., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2004). Aging, physical activity and height-normalized body composition parameters. *Clin Nutr.*, 23(1), 79–88.

Mahéšvaránanda, P. S. (2006). *Systém Jóga v denním životě*. Praha: Mladá fronta.

Perk, J., De Backer, G., Gohlke, H., Graham, I., Reiner, Ž., Verschuren, M. W. M.,... Zannad, F. (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). *European Heart Journal*, 33, 1635–1701, doi: 10.1093/eurheartj/ehs092

Pichard, C., Kyle, U. G., Bracco, D., Slosman, D. O., Morabia, A., & Schutz, Y. (2000). Reference values of fat-free and fat masses by bioelectrical impedance analysis in 3393 healthy subjects. *Nutrition*, 16(4), 245–254. doi: 10.1016/S0899-9007(00)00256-2

Portal, S., Rabiniwitz, J., & Adler-Portal, D. (2010). Body fat measurements in elite adolescent volleyball players: correlation between skinfold thickness, bioelectrical impedance analysis, air-displacement plethysmography, and body mass index percentiles. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 23(4), 395–400.

Riegerová, J. (2010). Výsledky analýzy svalových funkcí u žen ve věku časného stáří před a po realizaci čínského cvičení – tříleté sledování. *Česká antropologie*, 60(2), 19–22.

Riegerová J., Kapuš O., & Gába A. (2010). Rozbor tělesného složení českých mužů ve věku 20 až 80 let (hodnocení tělesné výšky, hmotnosti, BMI, svalové a tukové frakce). *Česká antropologie*, 60(1), 21–23.

Seo, D. Y., Lee, S., & Figureoa, A. (2012). Yoga training improves metabolic parameters in obese boys. *Korean J Physiol Pharmacol Jun*;16(3),175–180. doi: 10.4196/kjpp.2012.16.3.175

Shinde, N., Shinde, K. J., & Khatri, S. M. (2013). A Comparative Study of Yoga and Aerobic Exercises in Obesity and its Effect on Pulmonary Function. *J Diabetes Metab*, 4, 257. doi: 10.4172/2155-6156.1000257

STEM/MARK. (2013). *Stav obezity v České republice, výsledky průzkumu STEM/MARK a VZP 2013*. Retrived from <http://www.slideshare.net/stemmark/obezita-2013-stemmark-vzp>
Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky (2008). *Evropské výběrové šetření o zdraví v České republice EHIS 2008*. Retrived from <http://www.uzis.cz/publikace/evropske-vyberove-setreni-zdravi-ceske-republice-ehis-2008>.

Čajka, V., Sovová, E., Pastucha, D., Langová, K., & Zapletalová, J. (2014). Tělesné složení u osob cvičících jógu. *Česká antropologie*, 54(1), 6–9.