

Medicinski fakultet, Novi Sad
Zavod za anatomiju¹
Institut za interne bolesti, Klinički centar Novi Sad
Klinika za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma²

Originalni naučni rad
Original study
UDK 613.25:[572.087:611.018.2]

ODNOS PARAMETARA KOJI DEFINIŠU VELIČINU I RASPORED MASNOG TKIVA

PARAMETERS DEFINING SIZE AND DISTRIBUTION OF BODY FAT TISSUE: RELATIONSHIP ANALYSIS

Biljana SRDIĆ¹, Edita STOKIĆ² i Agneza POLZOVIĆ¹

Sažetak - Cilj ovog istraživanja bio je da se kod normalno uhranjenih i gojaznih osoba ispita odnos antropometrijskih parametara koji se najčešće koriste u detekciji masnog tkiva i ukupne masne mase tela izmerene primenom metode bioelektrične impedancije. Rezultati su pokazali da je u definisanju gojaznosti, pored merenja telesne mase i telesne visine, potrebna analiza telesne kompozicije radi otkrivanja osoba sa gojaznošću u normalnoj telesnoj masi i osoba sa prekomernom telesnom masom koje nisu gojazne. Za identifikovanje osoba sa povišenim rizikom razvoja komplikacija gojaznosti neophodna je analiza veličine visceralnog masnog tkiva. Ustanovili smo da obim struka, inače kao dobar pokazatelj specifične distribucije masnog tkiva, veoma dobro korelira sa vrednošću ukupne masne mase.

Ključne reči: Antropometrija; Telesna kompozicija; Gojaznost; Telesna težina; Adipozno tkivo; Indeks telesne mase

Uvod

Veličina masne mase, čak i kod zdravih osoba, predstavlja izuzetno varijabilnu kategoriju, uslovljenu uzrastom, polom, rasnom pripadnošću i nivoom fizičke aktivnosti. Smanjenje masne mase tela pratilac je niza oboljenja, poput anoreksije, AIDS-a, hroničnih bolesti bubrega, hronične opstruktivne bolesti pluća ili cistične fibroze [1]. Sa druge strane, uvećanje telesne masne mase, poznatije kao gojaznost, dovodi do narušavanja zdravlja i razvoja niza komplikacija [2]. Porast masne mase tela, međutim, ne mora neizostavno da dovede do porasta ukupne telesne mase. Ponekad, do uvećanja masne mase tela dolazi na račun bezmasne, najčešće mišićne mase, što je definisano kao gojaznost u normalnoj telesnoj masi ili sarkopenična gojaznost [3]. Suprotno, prekomerna telesna masa ne mora uvek da bude posledica porasta masne mase tela. Prekomernu telesnu masu može da uslovi, recimo, porast mišićne mase ili mase ukupne telesne vode [4]. Pored veličine masne mase tela, veoma je značajna i njena specifična distribucija od koje zavisi veličina rizika razvoja metaboličkih, kardiovaskularnih i drugih komplikacija gojaznosti. Nagomilavanje, prevashodno visceralnog masnog tkiva u predelu abdomena, nosi veći rizik razvoja pomenutih komplikacija, u poređenju sa oblicima gojaznosti karakterističnim po rasporedu masnog tkiva u predelu bedara, butina i glutealne regije [5,6].

U svakodnevnom kliničkom radu je nemoguće kod svih bolesnika vršiti sva merenja radi determinisanja tipa gojaznosti i ukupne telesne masne mase, te se traga za jednostavnim postupkom koji će istovremeno definisati stepen i tip gojaznosti, kao i veličinu rizika razvoja komplikacija.

Cilj ovog istraživanja bio je da se ispita odnos pojedinih antropometrijskih parametara i masne mase tela normalno uhranjenih i gojaznih osoba.

Materijal i metode

Ispitivana je grupa od 60 gojaznih osoba, 30 muškaraca prosečne starosti $39,70 \pm 11,54$ god. i 30 žena prosečne starosti $36,73 \pm 12,21$ god., lečenih u Specijalističkoj poliklinici Klinike za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma Instituta za interne bolesti u Novom Sadu. Kontrolnu grupu činilo je 60 normalno uhranjenih ispitanika, 30 muškaraca prosečne starosti $25,43 \pm 6,24$ god. i 30 žena prosečne starosti $25,77 \pm 4,21$ god. koji su dobrovoljno učestvovali u istraživanju.

Svi ispitanici bili su podvrgnuti osnovnim antropometrijskim merenjima i analizi telesne kompozicije, metodom merenja bioelektrične impedancije.

Od antropometrijskih parametara izmereni su telesna visina, telesna masa, obim struka, obim kukova i sagitalni abdominalni dijametar, a potom su izračunate vrednosti indeksa telesne mase (BMI), odnos obima struka i obima kukova (WHR), odnos obima struka i telesne visine (WSR) i odnos sagitalnog abdominalnog dijametara i telesne visine (SAD/H).

Za merenje telesne visine primenjen je antropometar po Martinu sa preciznošću od 0,1 cm. Merenje telesne mase izvršeno je medicinskom decimalnom vagom sa pokretnim tegovima, sa preciznošću od 0,1 kg. Za merenje obima struka i obima kukova koristili smo mernu traku sa preciznošću od 0,1 cm. Obim struka meren je na sredini rastojanja najniže tačke rebarnog luka i prednje gornje bedrene bodlje karlične kosti. Obim kukova meren je u visini velikog trohantera butne kosti. Za

Skraćenice

BMI	- indeks telesne mase
WHR	- odnos obima struka i obima kukova
WSR	- odnos obima struka i telesne visine
SAD	- sagitalni abdominalni dijametar
SAD/H	- odnos sagitalnog abdominalnog dijametara i telesne visine
FAT%	- procentualno učešće masne mase u ukupnoj telesnoj masi
FAT(kg)	- masna masa tela
LBM	- bezmasna masa tela
TBW	- ukupna telesna voda

merenje sagitalnog abdominalnog dijametara (SAD) koristili smo Holtain Kahn abdominalni kaliper sa preciznošću od 0,1 cm. Merenje je vršeno u nivou linije spoja najviših tačaka desnog i levog bedrenog grebena karlične kosti.

Indeks telesne mase (*body mass index*, BMI) izračunat je kao količnik telesne mase i kvadrata telesne visine izražene u metrima. Za procenu stepena uhranjenosti koristili smo preporuke koje je dala Svetska zdravstvena organizacija [2]. Normalna uhranjenost odgovarala je vrednostima BMI između 18,5 i 24,9 kg/m², a gojaznost, vrednostima BMI iznad 30 kg/m². Vrednost WHR indeksa (*waist to hip ratio*) izračunali smo kao količnik obima struka i obima kukova, WSR indeksa (*waist to stature ratio*) kao količnik obima struka, i telesne visine, SAD/H indeksa (*sagittal abdominal diameter/height*) kao količnik sagitalnog abdominalnog dijametara (SAD) i telesne visine.

Za analizu telesne kompozicije koristili smo metodu bioelektrične impedancije, zasnovanu na merenju otpora tkiva pri prolasku slabe naizmenične struje kroz telo, na osnovu kojeg se indirektno izračunava procentualno učešće masne mase u ukupnoj telesnoj masi (FAT%), ukupna masna masa (FAT(kg)), bezmasna masa tela (*lean body mass*, LBM(kg)) i masa ukupne telesne vode (*total body water*, TBW(kg)). Za merenje bioelektrične impedancije koristili smo aparat Tanita (Japan). Za procenu veličine masne mase koristili smo referentne vrednosti date od Bray GA, prema kojima su se normalnim vrednostima masne mase smatrale one između 12 i 20% za muškarce, odnosno 20-30% za žene, granične vrednosti kretale su se između 21 i 25% za muškarce i 31 i 33% za žene, dok su povišenim, smatrane vrednosti procenta masne mase preko 25% za muškarce i 33% za žene [7].

U statističkoj obradi podataka koristili smo aritmetičku sredinu ($\bar{x}$), standardnu devijaciju (SD), Studentov T-test i Pearsonov koeficijent korelacije.

Rezultati

U tabelama 1 i 2, date su prosečne vrednosti posmatranih antropometrijskih parametara i masne mase tela dobijene merenjem bioelektrične impe-

Tabela 1. Prosečne vrednosti antropometrijskih parametara kod normalno uhranjenih i gojaznih ispitanika

Table 1. Mean values of anthropometric parameters in normal-weight and obese subjects

	Gojazni <i>Obese</i>	Normalno uhranjeni <i>Normal-weight</i>	T-test <i>T-test</i>
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
Muškarci/Men			
Starost (god)/ <i>Age (years)</i>	39,70±11,54	25,43±6,24	P<0,05
Telesna masa (kg) <i>Body weight (kg)</i>	115,85±22,30	73,60±7,27	P<0,001
Telesna visina (cm) <i>Body height (cm)</i>	179,33±7,12	178,37±5,51	p>0,05
BMI (kg/m ²)/ <i>BMI (kg/m²)</i>	35,87±5,68	23,10±1,63	P<0,001
Obim struka (cm)/ <i>Waist circumference (cm)</i>	116,88±15,65	80,3±6,70	P<0,001
Obim kukova (cm) <i>Hip circumference (cm)</i>	120,37±17,08	98,53±4,85	P<0,001
WHR/ <i>WHR</i>	0,97±0,06	0,81±0,05	P<0,001
WSR/ <i>WSR</i>	0,65±0,08	0,45±0,04	P<0,001
SAD (cm)/ <i>SAD (cm)</i>	28,96±5,21	19,63±1,73	P<0,001
SAD/H/ <i>SAD/H</i>	0,16±0,03	0,11±0,01	P<0,01
Žene/Women			
Starost (god)/ <i>Age (years)</i>	36,73±12,21	25,77±4,21	P<0,05
Telesna masa (kg) <i>Body weight (kg)</i>	102,41±12,38	60,68±4,76	P<0,001
Telesna visina (cm)/ <i>Body height (cm)</i>	166,22±5,28	169,43±5,19	p>0,05
BMI (kg/m ²)/ <i>BMI (kg/m²)</i>	37,10±4,48	21,12±1,13	P<0,001
Obim struka (cm)/ <i>Waist circumference (cm)</i>	106,77±11,87	68,38±3,40	P<0,001
Obim kukova (cm) <i>Hip circumference (cm)</i>	123,82±9,57	96,37±3,93	P<0,001
WHR/ <i>WHR</i>	0,86±0,07	0,71±0,03	P<0,001
WSR/ <i>WSR</i>	0,64±0,08	0,40±0,02	P<0,001
SAD (cm)/ <i>SAD (cm)</i>	23,71±5,39	18,15±1,15	P<0,001
SAD/H/ <i>SAD/H</i>	0,14±0,03	0,11±0,01	P<0,001

Tabela 2. Masna masa tela kod normalno uhranjenih i gojaznih ispitanika

Table 2. Body fat mass in normal-weight and obese subjects

	Gojazni <i>Obese</i>	Normalno uhranjeni <i>Normal-weight</i>	T-test <i>T-test</i>
	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	
Muškarci/Men			
FAT%	34,44±5,10	16,78±3,53	p<0,001
FAT (kg)	40,37±13,33	12,55±3,68	p<0,001
Žene/Women			
FAT%	55,39±8,77	27,51±3,11	p<0,001
FAT (kg)	57,32±14,36	16,84±2,91	p<0,001

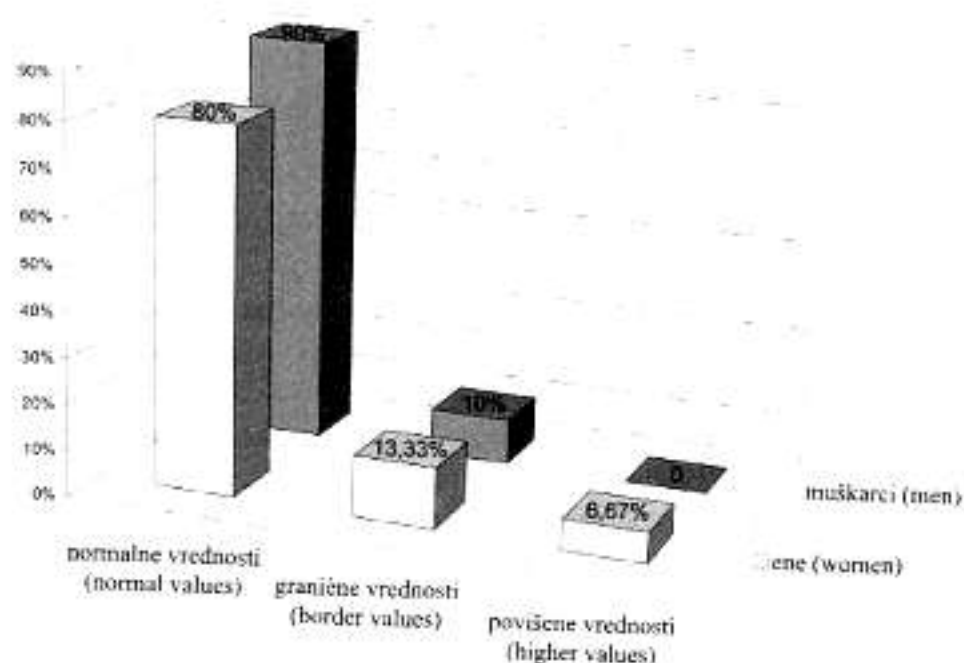
dancije, u svim ispitivanim grupama. Gojazni ispitanici oba pola imali su signifikantno više vrednosti svih analiziranih antropometrijskih parametara, izuzev telesne visine, kao i više vrednosti masne mase tela, u poređenju sa normalno uhranjenim ispitanicima.

Ispitivanjem odnosa masne mase tela i antropometrijskih parametara (Tabela 3), našli smo da FAT% najbolje korelira sa BMI i ukupnom telesnom masom, u svim ispitivanim grupama. U odnosu

Tabela 3. Korelacija posmatranih antropometrijskih parametara i masne mase tela u grupama normalno uhranjenih i gojaznih ispitanika**Table 3.** Correlation of anthropometric parameters with body fat mass in normal-weight and obese subjects

	Telesna masa <i>Body weight</i>	Telesna visina <i>Body height</i>	BMI <i>BMI</i>	Obim struka <i>Waist circumference</i>	Obim kukova <i>Hip circumference</i>	WHR <i>WHR</i>	WSR <i>WSR</i>	SAD <i>SAD</i>	SAD/H <i>SAD/H</i>
Normalno uhranjeni muškarci/ <i>Normal-weight men</i>									
FAT%	0,779**	0,11	0,937**	0,670**	0,631**	0,31	0,669**	0,610**	0,675**
FAT (kg)	0,899**	0,32	0,911**	0,755**	0,707**	0,36	0,659**	0,710**	0,692**
Gojazni muškarci/ <i>Obese men</i>									
FAT%	0,690**	0,15	0,766**	0,750**	0,697**	0,09	0,769**	0,713**	0,743**
FAT (kg)	0,944**	0,421*	0,928**	0,918**	0,926**	-0,06	0,859**	0,909**	0,887**
Normalno uhranjene žene/ <i>Normal-weight women</i>									
FAT%	0,616**	0,13	0,718**	0,660**	0,645**	0,32	0,611**	0,505**	0,473**
FAT (kg)	0,825**	0,386*	0,727**	0,755**	0,732**	0,371*	0,586**	0,602**	0,459*
Gojazne žene/ <i>Obese women</i>									
FAT%	0,569**	-0,05	0,600**	0,437*	0,540**	0,1	0,419*	-0,06	-0,05
FAT (kg)	0,846**	0,09	0,805**	0,560**	0,736**	0,07	0,498*	-0,06	-0,07

*p<0,05, **p<0,01

**Grafikon 1.** Masna masa kod normalno uhranjenih ispitanika
Graph. 1. Body fat mass in normal weight subjects

na parametre distribucije masnog tkiva, kod normalno uhranjenih muškaraca, FAT% je najbolje korelirao sa SAD i obimom struka, u grupi gojaznih muškaraca, sa WSR, u grupi normalno uhranjenih žena, sa obimom struka, a u grupi gojaznih žena, sa obimom kukova. Ni u jednoj ispitivanoj grupi, FAT% nije pokazao značajnu korelaciju sa WHR.

Analizom vrednosti FAT%, koristeći kriterijume za procenu veličine masne mase tela, našli smo da je masna masa svih gojaznih ispitanika bila iznad referentnih vrednosti utvrđenih za odgovarajući pol. U kategoriji normalno uhranjenih, najveći broj ispitanika imao je FAT% u granicama normale. Međutim, 20% žena i 10% muškaraca imalo je FAT% iznad referentnih vrednosti. Distribucija u grupi normalno uhranjenih ispitanika, u odnosu na veličinu masne mase prema predloženoj kategorizaciji prikazana je na Grafikonu 1.

Tabela 4. Vrednosti antropometrijskih parametara kod normalno uhranjenih ispitanika sa normalnim i povišenim vrednostima masne mase**Table 4.** Values of anthropometric parameters in normal-weight subjects with normal and increased body fat mass

	Povišene vrednosti masne mase <i>Increased body fat mass</i> $\bar{x} \pm SD$	Normalne vrednosti masne mase <i>Normal body fat mass</i> $\bar{x} \pm SD$	T-test <i>T-test</i>
Muškarci/ <i>Men</i>			
Telesna masa (kg)/ <i>Body weight (kg)</i>	81,00±10,39	72,61±6,44	p<0,05
Telesna visina (cm)/ <i>Body height (cm)</i>	179,67±11,55	178,07±5,02	p>0,05
BMI (kg/m ²)/ <i>BMI (kg/m²)</i>	24,84±0,63	22,88±1,56	p<0,05
Obim struka (cm)/ <i>Waist circumference (cm)</i>	86,67±6,35	78,70±5,21	p<0,01
Obim kukova (cm)/ <i>Hip circumference (cm)</i>	102,00±2,60	98,00±4,76	p>0,05
WHR/ <i>WHR</i>	0,85±0,04	0,80±0,04	p<0,05
WSR/ <i>WSR</i>	0,48±0,004	0,44±0,03	p<0,05
SAD (cm)/ <i>SAD (cm)</i>	20,50±1,73	19,23±1,46	p>0,05
SAD/H/ <i>SAD/H</i>	0,11±0,002	0,11±0,01	p>0,05
Žene/ <i>Women</i>			
Telesna masa (kg)/ <i>Body weight (kg)</i>	65,62±3,92	59,45±5,55	p<0,01
Telesna visina (cm)/ <i>Body height (cm)</i>	170,50±7,09	169,17±6,45	p>0,05
BMI (kg/m ²)/ <i>BMI (kg/m²)</i>	22,60±1,22	20,75±1,24	p<0,01
Obim struka (cm)/ <i>Waist circumference (cm)</i>	86,67±6,35	67,06±5,04	p<0,01
Obim kukova (cm)/ <i>Hip circumference (cm)</i>	102,00±2,60	95,19±4,82	p<0,01
WHR/ <i>WHR</i>	0,85±0,04	0,70±0,04	p>0,05
WSR/ <i>WSR</i>	0,48±0,004	0,40±0,03	p<0,01
SAD (cm)/ <i>SAD (cm)</i>	20,50±1,73	17,81±1,50	p<0,01
SAD/H/ <i>SAD/H</i>	0,11±0,01	p<0,01	

Uporedili smo vrednosti antropometrijskih parametara normalno uhranjenih ispitanika sa povišenim vrednostima masne mase i normalno uhranjenih ispitanika sa masnom masom u granicama referentnih vrednosti. Ispitanici muškog pola sa višim vrednostima masne mase tela imali su signifikantno više vrednosti telesne mase, BMI, obima struka, WHR i WSR, a kod žena su registrovane i značajno više vrednosti obima kukova, SAD i SAD/H, u odnosu na normalno uhranjene ispitanike sa masnom masom u granicama referentnih vrednosti (Tabela 4).

Diskusija

Do sada su se u definisanju gojaznosti koristili različiti parametri, poput idealne ili relativne telesne mase. Rezultati brojnih studija pokazali su značajnu povezanost povišenog rizika razvoja komplikacija gojaznosti i vrednosti BMI. Dokazano je da ovaj parametar značajno korelira sa pokazateljima razvoja komplikacija gojaznosti, kao i da je prevalencija pomenutih komplikacija značajno viša kod osoba sa vrednostima indeksa telesne mase preko 30 kg/m² [2,8,9]. BMI, međutim, ne daje precizan podatak o veličini masne mase tela, a da bismo neku osobu svrstali u kategoriju gojaznih, neophodno je da utvrdimo masnu masu. Tako, BMI predstavlja samo parametar za grubu procenu stepena uhranjenosti. Za definisanje gojaznosti u normalnoj telesnoj masi i diferenciranje prekomerne telesne mase od gojaznosti, potrebna je analiza telesne kompozicije. Ohno i saradnici iznose rezultate ispitivanja masne mase tela metodom bioelektrične impedancije u grupi normalno uhranjenih osoba, prema kojima učestalost gojaznosti u normalnoj telesnoj masi iznosi 7,3% kod muškaraca i 7,6% kod žena [10]. Ispitivanjem osoba tri etničke grupe, Gallagher i saradnici ukazuju na greške u klasifikaciji gojaznosti, iznoseći da 10% mladih žena ima ovaj oblik gojaznosti, dok su normalne vrednosti masne mase nađene kod 5,94% gojaznih žena i 16,56% gojaznih muškaraca [11]. Slično ispitivanje sprovedli su i Halpern i saradnici, koji su registrovali čak 53,92% žena i 20,83% muškaraca sa gojaznošću u normalnoj telesnoj masi [12]. Prema rezultatima našeg istraživanja, 10% normalno uhranjenih muškaraca i 13,33% normalno uhranjenih žena imalo je

granično povišene vrednosti masne mase tela, dok je 6,67% normalno uhranjenih žena imalo povišene vrednosti masne mase. Svi gojazni ispitanici imali su povišene vrednosti masne mase tela, dakle nije bilo "lažno" gojaznih.

Veličina rizika razvoja kardiovaskularnih, metaboličkih i drugih komplikacija uslovljen je specifičnom distribucijom masnog tkiva. Davno je zapaženo da nagomilavanje masnog tkiva u predelu abdomena, takozvani androidni ili centralni tip gojaznosti, nosi veći rizik razvoja pomenutih komplikacija, što je potvrđeno rezultatima niza studija. Početkom osamdesetih, predložen je WHR indeks kao optimalan parametar distribucije masnog tkiva [5,6,13]. Naknadno je istaknuta prediktivna vrednost SAD, potom obima struka, a nešto kasnije i WSR indeksa i indeksa koniciteta, u proceni veličine visceralnog masnog tkiva [13,14,15]. Obim struka kao veoma jednostavan parametar visoke interpretativnosti i visoke korelacije sa veličinom visceralnog masnog tkiva, postaje sve značajniji u dijagnostici abdominalne gojaznosti [2,13,16]. U odnosu na parametre distribucije masnog tkiva, prema našim rezultatima, procenat masne mase pokazao je najbolju korelaciju sa obimom struka i WSR indeksom, u svim ispitivanim grupama, sa izuzetkom grupe gojaznih žena, u kojoj je masna masa najbolje korelirala sa obimom kukova. Istovremeno, kod normalno uhranjenih osoba sa većom masnom masom, registrovane su signifikantno više vrednosti pomenutih antropometrijskih parametara.

Zaključak

Radi što preciznije dijagnostike gojaznosti, otkrivanja gojaznosti u normalnoj telesnoj masi i razlikovanja gojaznosti od prekomerne telesne mase, neophodno je, pored pojedinih antropometrijskih merenja, utvrditi i veličinu masne mase tela, nekom od metoda analize telesne kompozicije.

Da bi se što tačnije procenio rizik od kardiovaskularnih bolesti, neophodna je analiza veličine intraabdominalnih masnih depoa. Dijagnostički minimum u tom pogledu, trebalo bi da obuhvati merenje obima struka, kao jednostavnog parametra koji je istovremeno dobar pokazatelj specifične distribucije i veličine ukupne masne mase.

Literatura

1. Heyward HV, Stolarczyk ML. Applied body composition assessment. Hum Kinetics 1996;4:19.
2. Obesity-Preventing and managing the global epidemic. Report of WHO consultations on obesity. Geneve: WHO; 1997. p. 7-17.
3. Heber D, Ingles S, Ashley JM, Maxwell MH, Lyons RF, Elashoff RM. Clinical detection of sarcopenic obesity by bioelectrical impedance analysis. Am J Clin Nutr 1996;64:472-7.
4. McArdle W, Katch FJ, Katch VL. Exercise physiology: energy, nutrition and human performance. Philadelphia: Lea and Febiger; 1991.
5. Krotkiewski M, Björntorp P, Sjöström L, Smith U. Impact of body fat distribution to metabolic complication of obesity. J Clin Endocrinol Metab 1982;54:254-60.
6. Larsson B, Svardsudd K, Wein L, Wilhelmsen L. Abdominal adipose tissue distribution, obesity and risk of cardiovascular disease. BMJ 1984;288:1401-4.

7. Bray GA. Contemporary diagnosis and management of obesity. Newtown, Pennsylvania: Handbooks in Health Care; 1998: 9-131.

8. Field AE, Coakley EH, Must A, Spadano JL, Laird N, Dietz WH, et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med* 2001;161(13):1581-6.

9. Rea TD, Heckbert SR, Kaplan RC. Body mass index and the risk of recurrent coronary events following acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2001;88(5):467-72.

10. Ohno M, Nishisaka S, Ikeda Y. Body mass index, percent body fat and normal weight obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22 (Suppl 3):S194.

11. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2000;72(3):694-701.

12. Halpern ZSC, Beyruti M, Oliva ABG, Barros MJ, Monegaglia AP, Tonetti F, et al. Obesity in a population with a

body mass index 25kg/m^2 . *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22 (Suppl 3):S195.

13. Molarius A, Seidell JC. Selection of antropometric indicators for classification of abdominal fatness. *Int J Obes Relat Metab disord* 1998;22(8):719-27.

14. Ohrvall M, Berglund L, Vessby B. Sagittal abdominal diameter compared with other anthropometric measurements in relation to cardiovascular risk. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000; 24(4):497-501.

15. Stokić E, Stokić A, Ivković-Lazar T, Lepšanović L. Place and significance of sagittal abdominal diameter in detection of visceral fat tissue distribution. *Atherosclerosis* 1998;136: 78.

16. Seidell JC, Perusse L, Despres JP, Bouchard C. Waist and hip circumferences have independent and opposite effects on cardiovascular disease risk factors: the Quebec family study. *Am J Clin Nutr* 2001;74(3):315-21.

Summary

Introduction

Obesity is defined as an increase of body fat mass. Regional fat distribution, especially abdominal obesity, is a very important risk factor for cardiovascular and metabolic complications in obesity. The aim of this study was to investigate the relationship between some anthropometric parameters and body fat mass in normal weight and obese subjects.

Material and methods

The study group consisted of 60 obese and 60 normal-weight subjects of both sexes. All examinees underwent following anthropometric measurements: body height, body weight, waist circumference, hip circumference and sagittal abdominal diameter. We calculated values of body mass index (BMI), waist to hip ratio (WHR), waist to stature ratio (WSR) and sagittal abdominal diameter to height ratio (SAD/H). Body fat percent (FAT%) was measured using bioelectrical impedance analysis.

Results and discussion

We have established that FAT% has the strongest correlation with BMI in all examined groups. Comparing with other body

fat distribution parameters, FAT% had the best correlation with waist circumference and WHR. 13.33% of normal-weight women and 10% of normal-weight men presented with borderline increased body fat mass, whereas 6.67% of normal-weight women had increased values (normal-weight obesity). Normal-weight subjects had higher values of anthropometric parameters, comparing with normal-weight subjects with normal FAT%.

Conclusion

In order to achieve precise diagnosis of obesity it is necessary, apart from certain anthropometric measurements, to establish the body fat mass, using some methods of body composition analysis. In order to identify subjects with higher risk for obesity complications, it is necessary to analyze the size of intraabdominal fat depots. We found that waist circumference, as a good predictor of specific fat distribution, also has a very good correlation with total body fat mass.

Key words: Anthropometry; Body Composition; Obesity; Body Weight; Adipose Tissue; Body Mass Index

Rad je primljen 10. XII 2002.

Prihvaćen za štampu 3. I 2003.

BIBLID.0025-8105:(2003):LVI:5-6:232-236.