



# Uticaj gojaznosti na pojavu hipertrofije leve komore u odnosu na pol ispitanika

Vesna Stojanov

Multidisciplinarni Centar za polikliničku dijagnostiku, ispitivanje i lečenje poremećaja arterijskog krvnog pritiska, Klinike za kardiologiju Kliničkog centra Srbije, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu

## Sažetak

**Uvod:** Gojaznost i arterijska hipertenzija predstavljaju značajan faktor rizika za nastanak hipertrofije leve komore. Cilj ovog istraživanja je procena prediktorne vrednosti pojedinih antropometrijskih parametara na pojavu hipertrofije leve komore kod pacijenata sa arterijskom hipertenzijom.

**Metodi.** Istraživanje je sprovedeno na 156 pacijenata sa arterijskom hipertenzijom, i to 76 muškaraca i 80 žena, prosečne starosti  $59,13 \pm 11,26$  godina. Hipertrofija leve komore procenjena je elektrokardiografskim i ehokardiografskim parametrima. Antropometrijski parametri ispitanika, vrednosti krvnog pritiska i biohemijski parametri izmereni su u jutarnjim časovima.

**Rezultati:** Hipertrofija leve komore utvrđena je kod 53,2 % pacijenata sa hipertenzijom. Hipertrofija je češća kod muškaraca (61,8 %) nego kod žena (45,0 %). Ova razlika je statistički značajna na nivou značajnosti  $p < 0,05$ . Postoji jaka povezanost između parametara telesne uhranjenosti i ehokardiografskih parametara leve komore, mase leve komore i indeksa mase leve komore. Indeks telesne mase i vrednosti sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska koreliraju sa svim ispitivanim parametrima. Serumske vrednosti holesterola i triglicerida ne pokazuju statistički značajnu povezanost sa ispitivanim parametrima. Muškarci su imali veće vrednosti dijastolne dimenzije leve komore (LVIDD), veće dimenzije leve pretkomore (La) i veću masu leve komore (LVM), ali je kod žena zbog manje površine tela zabeležena veća prosečna vrednost indeksa leve pretkomore (Lai). Primenom metode binarne logističke regresije utvrđeno je da na pojavu hipertrofije leve komore značajno utiču procenat masti u telu (odnos šansi = 1,141) i rizičan obim struka (odnos šansi = 2,251), dok se ženski pol može smatrati protektivnim faktorom (odnos šansi = 0,604).

**Zaključak:** Kod pacijenata sa arterijskom hipertenzijom značajan prediktivni faktor za pojavu hipertrofije leve komore je gojaznost.

**Ključne reči** gojaznost, arterijska hipertenzija, hipertrofija leve komore

## Uvod

Već dugi niz godina kardiovaskularne bolesti predstavljaju vodeći uzrok smrtnosti u mnogim zemljama. U našoj zemlji morbiditet od kardiovaskularnih bolesti predstavlja vodeći uzrok smrtnosti.<sup>1</sup> Brojni su faktori rizika koji utiču na nastanak kardiovaskularnih bolesti. Gojaznost i hipertenzija predstavljaju dva najvažnija faktora rizika za nastanak kardiovaskularnih bolesti. Pored stalnog porasta broja obolelih od kardiovaskularnih bolesti poslednjih trideset godina beleži se i dramatičan porast gojaznih osoba. Procenjuje se da je u našoj populaciji više od polovine populacije prekomerno uhranjeno ili gojazno (54,5 %). Pojedini krajevi u Srbiji su pokazali još i veću učestalost gojaznosti. To se posebno odnosi na pojedine delove Vojvodine, gde čak 66.32 % muškaraca i 49.68 % žena ima problem sa viškom kilograma.<sup>2</sup> Kod osoba oba pola arterijska hipertenzija je najčešći prateći komorbiditet gojaznosti i javlja se sa prevalencom od 34 do 65 % zavisno od stepena gojaznosti.

Različiti tipovi gojaznosti ne utiču isto na nastanak promena na srcu. Metaboličke komplikacije su po pra-

vilu vezane za abdominalni (androidni) tip gojaznosti. Osobe sa androidnim tipom gojaznosti imaju i do dva puta veći rizik za nastanak promena na kardiovaskularnom sistemu nego ginoidni tip.

Hipertrofija leve komore predstavlja remodelovanje leve komore koje ima za cilj da normalizuje zidni stres koji se prema Laplasovoj jednačini ( $\text{stres} = P \times R / 2D$ ) može predstaviti kao količnik iz proizvoda intrakavitarnog pritiska (P) i prečnika leve komore (R) i dvostruke debljine zida leve komore (D).<sup>3</sup>

Hipertrofija leve komore i promena geometrije pokazuju snažnu povezanost sa kardiovaskularnim mortalitetom i morbiditetom. Mnoge velike studije, uključujući i Framingham studiju, ukazale su da je hipertrofija leve komore jedan od najsnažnijih faktora rizika i za nastanak moždanog udara.

Snažan riziko faktor koji utiče na razvoj hipertrofije leve komore je gojaznost. Gojaznost dovodi do hemodinamskih promena, tj. povećanja volumena krvi i minutnog volumena srca<sup>4</sup> tj. opterećenja volumenom, što uzrokuje dilataciju leve komore i zadebljanje zida komore. Na promenu strukture srca kod gojaznih osoba mogu da utiču i pridružena arterijska hipertenzija i drugi metabolički

i hormonski uticaji. Opterećenje kardiovaskularnog sistema – povećanim udarnim i minutnim volumenom srca, praćenim dijastolnom disfunkcijom usled povećanja količine masnog tkiva i usled njegove specifične distribucije – predstavlja objašnjenje biološke veze između gojaznosti i razvoja kardiovaskularnih bolesti. Osim ovoga, pojavljuje se ili se pogoršava postojeća arterijska hipertenzija usled ubrzanja procesa ateroskleroze i prisutne hiperinsulinemije. Kod gojaznih osoba se češće sreću angina pektoris, infarkt miokarda, iznenadna smrt i tromboza cerebralnih arterija.<sup>5</sup> Moguće je da supstance koje sintetiše uvećano masno tkivo mogu ispoljiti niz direktnih i indirektnih efekata na kardiovaskularni sistem.

Cilj ovog istraživanja je procena prediktorne vrednosti pojedinih antropometrijskih parametara na pojavu hipertrofije leve komore kod pacijenata sa arterijskom hipertenzijom.

## Metodi rada

Istraživanje je obavljeno u periodu od februara do septembra 2012. godine u Multidisciplinarnom centru za polikliničku dijagnostiku, ispitivanje i lečenje poremećaja arterijskog krvnog pritiska, Klinike za kardiologiju, Kliničkog centra Srbije u Beogradu. U istraživanju su učestvovali pacijenti sa potvrđenom dijagnozom arterijske hipertenzije, čije je trajanje bilo duže od 10 godina. Kriterijum za uključivanje pacijenata u studiju je pored toga bilo odsustvo dijabetesa melitusa ili manifestnih znakova srčane insuficijencije.

Prema preporukama Zajedničkog komiteta za detekciju, evaluaciju i lečenje visokog krvnog pritiska, merenje je obavljeno u jutarnjim časovima, posle kratkog odmora, sfingomanometrom u sedećem položaju pacijenta sa rukom na kojoj se meri podržanoj u visini srca.<sup>6</sup> Zabeležena je prosečna vrednost pritiska (mmHg) dobijena iz tri uzastopna merenja.

Antropometrijski parametri ispitanika – telesna težina, telesna visina, debljina kožnih nabora na standardnim tačkama, obim struka i obim kukova izmereni su u jutarnjim časovima. Indeks telesne mase (Body Mass Index, BMI, kg/m<sup>2</sup>) definisan je kao količnik telesne težine (kg) i kvadrata telesne visine (m): BMI = TT/TV<sup>2</sup>. Merenje debljine kožnih nabora vršeno je kaliperom marke

*john-bull*, koji pri svakom merenju stvara stalan pritisak od 10 g na 1 mm. Procenat telesne masti je određen na osnovu zbira dobijenih vrednosti debljine kožnih nabora prema tablicama Durnina i Vomerslija.<sup>7</sup> Obim struka i kukova mereni su plastičnom centimetarskom trakom. Korišćenjem ova dva obima izračunat je odnos struk–kuk (Waist-Hip Ratio, WHR). Rizične vrednosti obima struka su vrednosti veće od 102 cm za muškarce i veće od 88 cm za žene, a rizične vrednosti obima struk–kuk koje upućuju na gojaznost su vrednosti veće od 0,95 za muškarce, odnosno veće od 0,80 za žene.<sup>8</sup>

Lipidni profil ispitivanih pacijenata obuhvatao je određivanje ukupnog holesterola i triglicerida. Serumске koncentracije lipidnih parametara određivane su standardnim biohemijskim metodama.

Za elektrokardiografsku procenu hipertrofije leve komore korišćen je standardni elektrokardiogram sa 12 odvođa. Od navedenih indeksa odabrani su: Sokolov-Lion indeks: SV<sub>1</sub> + SV<sub>5</sub> ili V<sub>6</sub> ≥ 35 mV i Sokolov-Lion indeks: R u aVL > 11 mV.

Za ehokardiografsku procenu hipertrofije leve komore upotrebljena su dvodimenzionalna merenja u M-modu, sa sondom iz levog parasternalnog položaja dok je pacijent u levom dekubitusu. Određivani su sledeći parametri: dijastolna dimenzija leve komore (LVIDD (cm)), debljina interventrikularnog septuma u dijastoli (IVS (cm)), debljina zadnjeg zida leve komore u dijastoli (LVPW (cm)) i dimenzija leve pretkomore (La (cm)). Za izračunavanje mase leve komore (LVM (g)) korišćena je formula po Pen konvenciji.<sup>9</sup> Indeks mase leve komore (ILVM (g/m<sup>2</sup>)) i indeks veličine leve pretkomore (Lai (cm/m<sup>2</sup>)) preračunati su u odnosu na površinu tela (Body Surface Area, BSA). Površina tela (Body Surface Area, BSA, m<sup>2</sup>) dobijena je iz telesne visine (cm) i telesne težine (kg) prema formuli: BSA = 0.0001 \* 71.84 \* TT<sup>0.425</sup> \* TV<sup>0.725</sup>. Hipertrofija leve komore definisana je kada su vrednosti mase leve komore >350 g.

U statističkoj obradi podataka korišćene su metode deskriptivne statistike. Razlike među grupama ispitanika procenjene su Studentovim t-testom i χ<sup>2</sup> testom homogenosti. Radi izdvajanja pojedinih faktora rizika za pojavu hipertrofije leve komore napravljeni su modeli binarne logističke regresije. Statistički značajne varijable iz pojedinačnih modela su formirale modele

**Tabela 1.** Deskriptivni pokazatelji vrednosti krvnog pritiska, antropometrijskih parametara i serumskih lipida u odnosu na pol ispitanika

Parametri	Muškarci	Žene	Ukupno	Vrednost t-testa	p vrednost
Sistolni pritisak (mmHg)	162,72±15,89	162,55±9,92	162,63±12,99	0,076	>0,05
Dijastolni pritisak (mmHg)	103,87±5,28	101,09±5,91	103,61±5,78	2,884	<0,01
Telesna visina (cm)	174,47±7,45	164,27±6,64	170,18±9,02	9,568	<0,001
Telesna težina (kg)	92,04±11,11	78,47±15,15	85,81±14,99	5,902	<0,001
Površina tela (m <sup>2</sup> )	2,07±0,14	1,85±0,17	1,96±0,20	8,522	<0,001
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	31,14±3,78	30,65±6,06	31,09±5,11	0,844	>0,05
Obim struka (cm)	108,22±8,29	95,90±14,60	101,15±13,78	6,316	<0,001
Obim kuka (cm)	107,87±6,80	109,62±13,36	108,28±10,85	-0,424	>0,05
Odnos struk–kuk	1,03±0,06	0,88±0,05	0,94±0,09	13,102	<0,001
Procenat masti (%)	32,39±3,63	37,91±5,80	35,14±5,58	-6,194	<0,001
Holesterol (mmol/l)	5,99±0,99	5,96±1,03	5,93±1,00	-0,361	>0,05
Trigliceridi (mmol/l)	2,04±0,69	1,77±0,46	1,89±0,59	2,634	<0,05

**Tabela 2.** Raspodela ispitanika oba pola u odnosu na kategoriju telesne uhranjenosti

Kategorije uhranjenosti	Muškarci		Žene		Ukupno		Vrednost $\chi^2$ testa	p vrednost
	N	%	N	%	N	%		
Normalna uhranjenost	5	6,58 %	9	11,25 %	14	8,97 %	1.223	>0,05
Prekomerna težina	23	30,26 %	23	28,75 %	46	29,49 %		
Gojaznost I stepena	32	42,11 %	30	37,50 %	62	39,74 %		
Gojaznost II stepena	16	21,05 %	18	22,50 %	34	21,79 %		
Ukupno	76	100,00 %	80	100,00 %	156	100,00 %		

**Tabela 3.** Statistička analiza deskriptivnih pokazatelja vrednosti elektrokardiografskih i ehokardiografskih parametara levog srca

Parametri levog srca	Muškarci	Žene	Ukupno	Vrednost t-testa	p vrednost
R u aVL (mm)	9,44±2,39	9,35±2,36	9,39±2,37	0,208	>0,05
SV1+RV6 (mm)	27,11±4,78	26,44±3,63	26,75±4,20	0,906	>0,05
LVM (g)	392,89±74,52	342,37±76,87	368,43±75,49	3,372	<0,01
ILVM (g/m <sup>2</sup> )	193,21±37,48	188,91±36,49	192,31±36,81	0,155	>0,05
LVIDD (cm)	6,30±0,48	5,86±0,51	6,11±0,52	3,989	<0,01
IVS (cm)	1,27±0,14	1,22±0,15	1,25±0,14	0,752	>0,05
LVPW (cm)	1,20±0,10	1,16±0,12	1,19±0,11	1,342	>0,05
La (cm)	4,11±0,45	3,79±0,23	3,94±0,38	5,031	<0,01
Lai (cm/m <sup>2</sup> )	2,02±0,25	2,12±0,27	2,08±0,26	-2,249	<0,05

multivarijantne logističke regresije, na osnovu čega je bilo moguće utvrditi varijable koje značajno predviđaju pojavu hipertrofiju leve komore u ispitivanoj populaciji. Statistička značajnost je procenjena na dva nivoa: 0,05 (statistički značajna razlika) i 0,01 (visoko statistički značajna razlika).

## Rezultati

U istraživanju je učestvovalo 156 ispitanika sa hipertenzijom, 76 muškaraca i 80 žena. Prosečna starost ispitanika u trenutku istraživanja iznosila je 59,13±11,26 godina. Nije uočena statistički značajna razlika distribucije po polu, a nije bilo razlike u odnosu na starost između ispitanika muškog i ženskog pola.

Prosečne vrednosti krvnog pritiska i osnovnih antropometrijskih i biohemijjskih parametara prikazane su u tabeli 1. Prosečne vrednosti sistolnog krvnog pri-

tiska nisu se značajno razlikovale po polu ispitanika, ali su vrednosti dijastolnog pritiska bile značajno više kod muškaraca. Muškarci su imali značajno više vrednosti telesne težine i telesne visine, površine tela, kao i obima struka i odnosa struk–kuk, dok su kod žena izmerene veće vrednosti procenta masti u telu. Nisu pokazane statistički značajne razlike u obimu kukova i vrednostima indeksa telesne mase po polu. Prosečne koncentracije serumskog holesterola nisu se razlikovale po polu ispitanika, ali su vrednosti triglicerida bile značajno više kod muškaraca nego kod žena sa arterijskom hipertenzijom.

Tabela 2 prikazuje distribuciju kategorija telesne uhranjenosti po polu ispitanika. Vrednosti indeksa telesne mase oba pola ukazuju da su ispitanici najčešće pripadali kategorijama prekomerne telesne težine i I stepena gojaznosti. Analizom dobijenih rezultata nije uočena statistički značajna razlika.

**Tabela 4.** Jačina povezanosti vrednosti krvnog pritiska, antropometrijskih parametara i serumskih lipida sa parametrima leve komore

Parametri stanja uhranjenosti, vrednosti pritiska, serumskih lipida	Parametri leve komore				
	LVIDD (cm)	IVS (cm)	LVPW (cm)	LVM (g)	ILVM (g/m <sup>2</sup> )
Sistolni pritisak (mmHg)	0,272**	0,234*	0,172*	0,324**	0,240**
Dijastolni pritisak (mmHg)	0,379**	0,216*	0,201*	0,402**	0,290*
Površina tela (m <sup>2</sup> )	0,459**	0,291**	0,236*	0,465**	0,026*
Indeks telesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	4,248**	2,258*	2,278*	0,446*	0,221*
Procenat masti (%)	3,119*	1,881*	1,565	0,323**	0,296*
Obim struka (cm)	4,506**	2,387**	2,258*	0,469*	0,118
Obim kuka (cm)	3,763*	2,109	1,386	0,383**	0,149*
Odnos struk–kuk WHR	2,797**	1,433	1,923	0,288*	0,030
Holesterol (mmol/l)	-0,775	-1,894	-0,981	-0,164	-0,181
Trigliceridi (mmol/l)	1,511	-0,186	-0,206	0,089	0,055

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

Prosečne vrednosti parametara hipertrofije levog srca kod pacijenata sa hipertenzijom prikazuje tabela 3. Muškarci su imali veće vrednosti dijasolne dimenzije leve komore (LVIDD), veće dimenzije leve pretkomore (La) i veću masu leve komore (LVM), ali je kod žena zbog manje površine tela zabeležena veća prosečna vrednost indeksa leve pretkomore (Lai).

Hipertrofija leve komore uz korišćene mase leve komore (LVM) kao parametra za procenu hipertrofije leve komore utvrđena je kod 53,2 % pacijenata sa hipertenzijom. Hipertrofija je češća kod muškaraca (61,8 %) nego kod žena (45,0 %). Ova razlika je statistički značajna na nivou značajnosti  $p < 0,05$ .

Postoji jaka povezanost između parametara telesne uhranjenosti i ehokardiografskih parametara leve komore, mase leve komore i indeksa mase leve komore. Indeks telesne mase i vrednosti sistolnog i dijasolnog krvnog pritiska koreliraju sa svim ispitivanim parametrima. Serumske vrednosti holesterola i triglicerida ne pokazuju statistički značajnu povezanost sa ispitivanim parametrima (Tabela 4).

Primenom metode binarne logističke regresije utvrđeno je da na pojavu hipertrofije leve komore značajno utiču procenat masti u telu (odnos šansi = 1,141) i rizičan obim struka (odnos šansi = 2,251), dok se ženski pol može smatrati protektivnim faktorom (odnos šansi = 0,604) (Tabela 5).

**Tabela 5.** Prediktorna moć ispitivanih parametara na pojavu hipertrofije leve komore

Nezavisne varijable prediktori hipertrofije leve komore	B	p vrednost	Odnos šansi	95 % interval poverenja za odnos oansi
Pol – ženski	-2,934	0,000	0,604	0,451-0,775
Procenat masti	0,375	0,002	1,141	1,031-1,378
Rizičan obim struka	1,140	0,034	2,251	1,052-4,883

## Diskusija

Prema podacima iz literature, prevalencija hipertrofije miokarda leve komore kod hipertenzivnih bolesnika varira od 23 % do 48 %, pa čak i do 71 % kod osoba sa jako visokim vrednostima krvnog pritiska.<sup>10</sup> U ovom istraživanju pokazano je da je hipertrofija leve komore prisutna kod oko 53 % pacijenata sa arterijskom hipertenzijom. Razlike u učestalosti u odnosu na druge studije mogu biti dužina trajanja bolesti ili uticaj pridruženih faktora za nastanak hipertrofije leve komore, kao što je gojaznost.

Da je gojaznost nezavisan prediktor hipertrofije leve komore (dijagnostikovane ehokardiografijom) pokazano je u Framingamskoj studiji. Studija ukazuje da se rizik za nastanak hipertrofije leve komore povećava za 51 % kod žena i za 47 % kod muškaraca za svakih 2 kg/m<sup>2</sup> povećanja indeksa telesne mase.

Mnogo je važnije postojanje aditivnog uticaja gojaznosti i hipertenzije, jer osobe sa hipertenzijom i gojaznošću najvećeg stepena imaju čak 17 puta veći rizik za pojavu hipertrofije miokarda od normotenzivnih i normalno uhranjenih osoba.<sup>11</sup> Osobe sa BMI (body mass index) >25 kg/m<sup>2</sup> imaju 40 % veći rizik za nastan-

ak hipertenzije od osoba sa BMI < 25 kg/m<sup>2</sup>. Takođe je pokazano da androidni tip gojaznosti ima glavnu ulogu u porastu incidence hipertenzije, a kod osoba sa metaboličkim sindromom procena 10-godišnjeg rizika za pojavu hipertenzije je bila tri puta veća nego kod osoba bez metaboličkog sindroma (Pamela Study). Velika prospektivna studija u kojoj je tokom perioda od 23 godine praćena kohorta zdrave dece dokazala je da je gojaznost u detinjstvu i adolescenciji nezavistan faktor rizika za pojavu hipertrofije leve komore u odraslom dobu.<sup>12</sup>

Hipertrofije leve komore i promene geometrije komore značajno utiču na porast kardiovaskularnog morbiditeta i mortaliteta, a povezana je i sa opštim mortalitetom. Opisuju se tri promene u geometriji koje se izračunavaju iz mase leve komore i relativne debljine zida: 1. koncentrična hipertrofija, 2. ekscentrična hipertrofija i 3. koncentrično remodelovanje. Geometrijski model leve komore je veoma važan, jer predstavlja prediktor rizika za različite kardiovaskularne događaje. Postoji snažna povezanost između indeksa telesne mase tela i strukturalnih promena u levoj komori. Ne samo gojazne osobe, već i osobe sa povećanom telesnom težinom, imaju povećan rizik za nastanak hipertrofije leve komore. Kod gojaznih osoba dugotrajno povećanje preloada dovodi do ekscentrične hipertrofije leve komore, odnosno do povećanja debljine zidova i dilatacije šupljina. Povećanje telesne mase zahteva veći minutni volumen i proširen intravaskularni volumen radi zadovoljavanja većih metaboličkih zahteva, tako da se povećava volumen leve komore i pritisak punjenja i nastaje dilatacija komore. Povećanje intravaskularnog volumena i izmenjenih karakteristika punjenja leve komore dovodi do povećanja mase leve pretkomore. Kod gojaznih osoba sa porastom težine i trajanjem gojaznosti raste obim remodelovanja srca. Ako je istovremeno prisutna gojaznost i hipertenzija, značajno je veći porast obima remodelovanja srca.<sup>13</sup>

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na jaku korelaciju između vrednosti sistolnog i dijasolnog pritiska sa jedne strane i ehokardiografskih parametara leve komore sa druge strane, što je i očekivano. Čak je i kod dece i adolescenata sa esencijalnom hipertenzijom dokazana pojava hipertrofije leve komore<sup>14</sup> i hipertrofija leve pretkomore.<sup>15</sup> Slični rezultati su zabeleženi i kod žena u menopauzi: žene sa blagom hipertenzijom imale su veću debljinu interventrikularnog septuma i zadnjeg zida leve komore, veću brzinu protoka krvi iz leve pretkomore u komoru u poređenju sa ženama sa normalnim krvnim pritiskom.<sup>16</sup> Međutim, značajan je podatak da je posle godinu dana od uvođenja hormonske terapije i kod hipertenzivnih i kod normotenzivnih postmenopauzних žena došlo do redukcije debljine zidova i dimenzija leve komore i do poboljšanja funkcije leve komore u smislu povećanja eejkcione frakcije. Ovo se, kod žena sa normalnim vrednostima arterijskog krvnog pritiska, može objasniti smanjenjem afterloada. Međutim, kod žena sa hipertenzijom ne sme se zaboraviti uticaj estrogena na povećanje kontraktilnosti miocita i dilataciju koronalnih arterija i sledstveno bolju prokrvljenost kardiomiocita.

U opštoj populaciji muškarci imaju veću masu srca nego žene.<sup>17</sup> Kod dečaka i devojčica veličina srca se mi-



nimalno razlikuje u ranom detinjstvu, ali razlike postaju izraženije u toku puberteta, razlog je verovatno fiziološka hipertrofija srca kod dečaka kao odgovor na rast i povećanje telesne mase.<sup>18</sup> Rezultati ove studije ukazuju da muškarci sa hipertenzijom takođe imaju veću masu leve komore, veće vrednosti dijasolne dimenzije unutrašnjosti leve komore i veće dimenzije leve pretkomore nego žene sa arterijskom hipertenzijom. Istovremeno je pronađeno da osobe ženskog pola imaju manji rizik za pojavu hipertrofije leve komore. Ovo se može objasniti činjenicom da žene imaju manji rizik za pojavu kardiovaskularnih bolesti, kao i posledica razlika u drugim faktorima rizika – manjem stepenu gojaznosti, nižim vrednostima krvnog pritiska i slično. Međutim, neki istraživači nalaze da zdravi muškarci i žene imaju sličnu masu srca u odnosu na metaboličke potrebe uprkos različitim apsolutnim vrednostima telesne visine i telesne težine.<sup>19</sup>

Naši rezultati ukazuju da se prosečne koncentracije serumskog holesterola nisu razlikovale po polu ispitanika, ali su vrednosti triglicerida bile značajno više kod muškaraca nego kod žena sa arterijskom hipertenzijom. Poslednjih godina posebna pažnja se posvećuje značaju povišenih triglicerida za nastanak hipertrofije leve komore i promene u geometriji. Pokazano je da je hipertrigliceridemija nezavisan faktor za nastanak uvećanja mase leve komore i pojavu promene geometrije.<sup>20</sup>

U ovoj studiji nisu kontrolisani drugi faktori rizika za pojavu hipertrofije leve komore, kao što su pušenje, glikemija, alkohol ili fizička aktivnost, što predstavlja njeno ograničenje. Osim ovoga, nije uzet u obzir i mogući uticaj antihipertenzivne terapije (ACE, ARB), kao ni promene telesne težine i vrednosti krvnog pritiska ispitanika od trenutka postavljanja dijagnoze do trenutka istraživanja.

## Zaključak

Na osnovu postavljenih ciljeva i izloženih rezultata može se zaključiti da je kod preko polovine pacijenata sa arterijskom hipertenzijom prisutna hipertrofija leve komore. Kod pacijenata sa arterijskom hipertenzijom značajan prediktivni faktor za pojavu hipertrofije leve komore je gojaznost. Androidni tip gojaznosti, izražen u vidu rizičnog obima struka ispitanika, značajan je riziko faktor za nastanak hipertrofije leve komore.

## Literatura

1. Zavod za statistiku Srbije i Crne Gore, Statistički godišnjak Srbije i Srne Gore 2004. Beograd: Ministarstvo finansija Republike Srbije, 2004.
2. Prevalence of overweight and obesity in adult rural population of the northern part of Backa and Banat. Pavlica T, Božić-Krstić V, Rakić R, Sakac D. *Vojnosanit Pregl* 2012; 69(10):833-9.
3. Devereux RB, de Simone G, Ganau A, Koren MJ, Mensah GA, Roman MJ. Left ventricular hypertrophy and hypertension. *Clin Exp Hypertens* 1993; 15(6):1025-32.
4. Kannel WB, Wilson PW, Nam BH, D'Agostino RB. Risk stratification of obesity as a coronary risk factor. *Am J Cardiol* 2002; 90(7):697-701.
5. Evaluating obesity and cardiovascular risk factors in children and adolescents. Spiotta RT, Luma GB. *Am Fam Physician* 2008; 78(9):1052-8.
6. National Institute of Health. National Heart, Lung, and Blood Institute. The seventh report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of high blood pressure. Bethesda (MD): NIH Publication No. 03-5233; 2003.
7. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessment from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged 16-72 years. *Br J Nutr* 1974; 32(1):77-97.
8. U.S. Preventive Services Task Force. Screening for obesity in adults: recommendations and rationale. *Ann Intern Med* 2003; 139(11):930-2.
9. Devereux RB, Lutas EM, Casale PN. Standardization of M mode echocardiographic left anatomic measurements. *J Am Coll Cardiol* 1984; 4(6):1222-30.
10. Rodrigo C, Weerasinghe S, Jeevagan V, Rajapakse S, Constantine G. Addressing the relationship between cardiac hypertrophy and ischaemic stroke: an observational study. *Int Arch Med* 2012; 5(1):32.
11. Chantra S, Bhuthong B. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy: prevalence and risk factors in Thai elderly men and women. *J Med Assoc Thai* 2000; 83(9):1082-94.
12. Li X, Li S, Ulusoy E, Chen W, Srinivasan SR, Berenson GS. Childhood adiposity as a predictor of cardiac mass in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 2004; 110(22):3488-92.
13. Vasan RS. Cardiac function and obesity. *Heart* 2003; 89(10):1127-9.
14. Daniels SR, Loggie JMH, Khoury P, Kimball TR. Left ventricular geometry and severe left ventricular hypertrophy in children and adolescents with essential hypertension. *Circulation* 1998; 97(19):1907-11.
15. Daniels SR, Witt SA, Glascock B, Khoury PR, Kimball TR. Left atrial size in children with hypertension: the influence of obesity, blood pressure, and left ventricular mass. *J Pediatr* 2002; 141(2):186-90.
16. Beljić T, Babić D, Marinković J, Prelević GM. The effect of hormone replacement therapy on diastolic left ventricular function in hypertensive and normotensive postmenopausal women. *Maturitas* 1998; 29(3):229-38.
17. Escudero EM, Pinilla OA, Salazar MR, Ennis IL. Sex-related difference in left ventricular mass in nonhypertensive young adults: role of arterial pressure. *Can J Cardiol* 2012; 28(4):464-70.
18. Noci B, Neocleous P, Gemeinhardt O, et al. Age- and gender-dependent changes of bovine myocardium architecture. *Anat Histol Embryol* 2012. doi: 10.1111/j.1439-0264.2012.01156.x.
19. Hense H-W, Gneiting B, Muscholl M, et al. The associations of body size and body composition with left ventricular mass: impacts for indexation in adults. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32(2):451-7.
20. Wang SX, Xue H, Zou YB, et al. Prevalence and risk factors for left ventricular hypertrophy and left ventricular geometric abnormality in the patients with hypertension among Han Chinese. *Chin Med J* 2012; 125(1):21-6.

## Abstract

### ***The influence of obesity on left ventricular hypertrophy. Relation to gender***

Vesna Stojanov

Multidisciplinary center for diagnosis and treatment of arterial hypertension. Cardiology Clinic, Clinical center of Serbia. Medical school, University of Belgrade

*Background. Obesity and arterial hypertension represent important risk factors for the development of left ventricular hypertrophy (LVH). The aim of this study was to assess predictive value of certain anthropometric parameters on the development of LVH in patients with arterial hypertension. Methods. Altogether 156 hypertensive persons (76 men and 80 women) aged  $59.13 \pm 11.26$  years took part in the study. Left ventricular hypertrophy was assessed by electrocardiography and echocardiography criteria. Anthropometric parameters, blood pressure and biochemical parameters were measured in the morning.*

*Results. LVH was assessed in 53.2 % of hypertensive patients. It was more often diagnosed among men (61.8%) than in women (45.0 %), the difference being statistically significant ( $p < 0.05$ ). Anthropometric parameters correlate strongly to all echocardiography parameters of left ventricle (LV), left ventricular mass and left ventricular mass index. Body mass index and systolic and diastolic blood pressure correlate significantly to all LV parameters. Total cholesterol and triglyceride levels are not significantly correlated to the investigated LV parameters. Men had higher left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), higher left atrial dimensions (La) and higher left ventricular mass (LVM). Women had higher left atrial index (Lai) due to smaller body surface area. Logistic regression analysis identified high body fat percent (Odds Ratio = 1.141) and high waist circumference (Odds Ratio = 2.251) as significant independent predictors of LVH. Female gender was the only protective predictor of LVH (Odds Ratio = 0.604). Conclusion. Obesity is a significant predictive factor for the development of left ventricular hypertrophy in persons with arterial hypertension.*

**Key words:** obesity, arterial hypertension, left ventricular hypertrophy