

## POVEZANOST GOJAZNOSTI SA KVALITETOM GLIKOREGULACIJE KOD ŽENA SA DIJABETESOM TIPA 2 U POSTMENOPAUZALNOM PERIODU

Vojislav Ćirić<sup>1</sup> i Boris Đinđić<sup>2</sup>

Cilj rada bio je da se ispita povezanost stepena i tipa gojaznosti sa kvalitetom glikoregulacije kod žena u postmenopauzi obolelih od dijabetes melitusa tipa 2. Procena kvaliteta glikoregulacije vršena je na osnovu ADA preporuka iz 2008. godine, pri čemu su sve bolesnice podeljene u dve grupe: I grupa- obuhvata 10 bolesnica sa dijabetes melitusom tip 2 i zadovoljavajućom glikoregulacijom (sa vrednostima HbA1c<7%) i II grupa- obuhvata 20 bolesnica sa dijabetes melitusom tip 2 i nezadovoljavajućom glikoregulacijom (sa vrednostima HbA1c>7%). Sve bolesnice imaju dokazan dijabetes melitus tipa 2 u trajanju od najmanje jedne godine, ujedno, postmenopauzalni period nije trajao kraće od jedne godine. Sve bolesnice su imale otpočeti higijensko dijetetski tretman i terapiju oralnim hipoglikemicima. Kod svih bolesnica, pored anamnestičkog ispitivanja, primenjene su metode za procenu glikoregulacije (vrednosti glikemije našte i određivanje procenta glikoziliranog hemoglobina), metode za procenu stepena gojaznosti (indeks mase tela-BMI) i metode za procenu tipa gojaznosti (merenje obima struka i odnosa struk/kuk). Pokazano je da starost bolesnika, trajanje DM tip 2, trajanje postmenopauzalnog perioda ne utiču na kvalitet glikoregulacije. Stepenn gojaznosti i tip gojaznosti nisu pokazali značajniju povezanost sa parametrima glikoregulacije. Obim struka je pokazao najbolju povezanost sa kvalitetom glikoregulacije, što je posebno vidljivo u korelaciji umereno jakog intenziteta sa vrednostima jutarnje glikemije. *Acta Medica Medianae 2008;47(2):20-24.*

**Ključne reči:** gojaznost, glikoregulacija, menopauza, dijabetes melitus

Klinika za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma  
Kliničkog centra u Nišu<sup>1</sup>  
Institut za patofiziologiju Medicinskog fakulteta u Nišu<sup>2</sup>

**Kontakt:** dr Vojislav Ćirić  
Klinika za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma  
Kliničkog centra  
Bulevar dr Zorana Đinđića 48, 18000 Niš  
Tel.: 018233142  
E-mail: ciricv@yahoo.com

### Uvod

Dijabetes melitus tip 2 (DM tip 2) predstavlja jedan od najčešćih zdravstvenih problema širom sveta. Čini oko 80-90% svih oblika DM. Incidenca DM tip 2 je značajno povećana tokom poslednje 3 dekade (1). Svetska zdravstvena organizacija predviđa da će do 2025. godine biti preko 300 miliona obolelih (2).

Incidenca DM tip 2 povećava se sa starenjem, veća je kod osoba ženskog pola nego kod muškaraca, veća je kod gradskog nego kod seoskog stanovništva (3).

Bolesnici oboleli od DM tip 2 imaju povišen rizik za nastanak i razvoj širokog spektra komplikacija koje vode prevremenoj nesposo-

bnosti i smrti. Stopa mortaliteta u grupi dijabetičara je 2-3 puta veća nego u opštoj populaciji.

Makroangiopatske komplikacije su posledica difuzne i ubrzane ateroskleroze u krupnim krvnim sudovima (4). Zbog toga se povećava rizik za nastanak koronarne bolesti, cerebrovaskularnog inzulta, intermitentne klaudikacije i ishemijske gangrene (5).

Iako su tačni etiopatogenetski mehanizmi u razvoju ateroskleroze još uvek nepoznati, brojne epidemiološke studije su definisale faktore rizika koji su povezani sa naknadnom pojavom kliničkih manifestacija ateroskleroze. Najznačajniji faktori rizika su: hiperkalorijska ishrana bogata mastima i holesterolom, pušenje, fizička neaktivnost, hiperholesterolemija i dislipidemija, hipertenzija, hiperglikemija, dijabetes, gojaznost, starost, pol, pozitivna porodična i lična anamneza za postojanje KB i dr (6,7).

Rizik za KVB je vrlo visok čak i u trenutku postavljanja dijagnoze DM tip 2, usled dugogodišnjeg trajanja pretkliničkog oblika dijabetesa (smanjene tolerancije na glukozu), koja može postojati i 10-12 godina pre otkrivanja DM (8,9). Dužina dijabetesnog staža, na indirektan način, doprinosi povećanju rizika za

nastanak KB, jer se javljaju poremećaji metabolizma lipida, pre svega progresivno povećanje nivoa triglicerida (10).

Metabolički sindrom predstavlja stanje povećanog rizika za nastanak KV morbiditeta i mortaliteta (11). Još 1988. godine Reaven je zaključio da postoji povezanost gojaznosti, dijabetes melitusa, hipertenzije, hiperlipidemije i klinički manifestne ateroskleroze kod pojedinih osoba (9). Na osnovu ovog opažanja on je definisao sindrom insulinske rezistencije ili metabolički sindrom, nazvan još i "Sindrom X", koji pored navedenih pokazatelja ima insulinsku rezistenciju, hiperinsulinemiju, hiperglikemiju, hipertrigliceridemiju, snižene vrednosti HDL-C, protrombotičko stanje sa povećanim vrednostima fibrinogena i PAI-1, proinflamatorno stanje sa povećanim vrednostima CRP i policistični sindrom ovarijuma (11,12). Sve ove komponente metaboličkog sindroma imaju kumulativan uticaj na ubrzane procese aterogeneze i nastanak DM tip 2.

Gojaznost je uz hipertenziju najčešće zastupljena komponenta metaboličkog sindroma i predstavlja jedan od 6 vodećih faktora za nastanak KVB, sa globalnim opterećenjem od 15% (13).

Gojaznost predstavlja samostalni faktor rizika za pojavu aterosklerotskih oboljenja u većini studija. Patogenetski mehanizmi su vrlo kompleksni, ali se danas prisustvo visceralne gojaznosti smatra glavnim uzrokom povećane koncentracije cirkulišućih inflamatornih faktora, nazvanih adipokini. U adipokine spadaju: tumor nekrosis faktor alfa ( $TNF\alpha$ ), leptin, adiponektin, PAI-I, interleukin-6 (IL-6) (14).  $TNF\alpha$  je jedan od glavnih uzroka za nastanak insulinske rezistencije. Cirkulišući nivo leptina korelira sa pojavom manifestne ateroskleroze kod ljudi.

Glavni faktori rizika za nastanak KB su slični kod muškaraca i žena, ali je njihov kvantitativni značaj za predikciju KB različit kod žena u odnosu na muškarce. Kod žena koje doživljavaju prirodnu menopauzu koronarni rizik postepeno raste sa godinama i predstavlja kulminaciju dugotrajnog sniženja ovarijalne funkcije. Postmenopauzalni status je povezan sa ubrzanom aterogenezom i pojavom kliničke KB, koja je u ovoj grupi 2-3 puta češća nego premenopauze, ali nije u potpunosti jasna uloga hormonskog statusa i drugih faktora rizika (15).

### Cilj rada

Cilj rada bio je da se ispita povezanost stepena i tipa gojaznosti sa kvalitetom glikoregulacije kod žena u postmenopauzi obolelih od dijabetes melitusa tipa 2.

### Bolesnici i metodologija

Ukupno je ispitano 30 žena u postmenopauzi obolelih od dijabetes melitusa tip 2, dijagnostički i terapijski sagledanih u Dnevnoj bolnici Klinike za endokrinologiju Kliničkog centra u Nišu, u periodu januar-mart 2008. godine. Sve bolesnice imaju dokazan dijabetes melitus tipa 2 u trajanju od najmanje jedne godine, ujedno,

postmenopauzalni period nije trajao kraće od jedne godine. Sve bolesnice su imale otpočeti higijensko dijetetski tretman i terapiju oralnim hipoglikemicima.

Kod svih bolesnica, pored anamnestičkog ispitivanja, primenjene su metode za procenu glikoregulacije (vrednosti glikemije našte i određivanje procenta glikoziliranog hemoglobina), metode za procenu stepena gojaznosti (indeks mase tela-BMI) i metode za procenu tipa gojaznosti (merenje obima struka i odnosa struk/kuk).

Glikemija našte je određivana standardnom laboratorijskom metodom enzimatskim UV testom sa heksokinazom.

Vrednosti glikoziliranog hemoglobina određivane su imunoinhibicionim testom.

Procena kvaliteta glikoregulacije vršena je na osnovu ADA preporuka iz 2008. godine (16), pri čemu su sve bolesnice podeljene u dve grupe:

I grupa- obuhvata 10 bolesnica sa dijabetes melitusom tip 2 i zadovoljavajućom glikoregulacijom (sa vrednostima  $HbA1c < 7\%$ ) i

II grupa- obuhvata 20 bolesnica sa dijabetes melitusom tip 2 i nezadovoljavajućom glikoregulacijom (sa vrednostima  $HbA1c > 7\%$ ).

Procena stepena gojaznosti vršena je na osnovu WHO preporuka (1998) (17), centralna gojaznost, etnički specifična, procenjivana je na osnovu obima struka prema IDF preporukama (IDF-International Diabetes Federation) 18, a odnos struk/kuk prema WHO preporukama 1999. godine (19).

Gojaznost je definisana prema WHO preporukama kao  $BMI > 30 \text{ kg/m}^2$  (17). Pod etnički specifičnim kriterijumom za centralnu gojaznost za osobe iz Evrope smatra se da je obim struka kod muškaraca jednak ili veći od 94 cm i kod žena obim struka jednak ili veći od 80 cm (18). Definicija abdominalne gojaznosti data od strane WHO podrazumeva postojanje odnos struk/kuk ( $> 0.9$  za muškarce,  $> 0.85$  za žene) (19).

## Rezultati

Tabela 1. Karakteristike ispitivanih grupa

	Starost	Trajanje postmeno pauzalnog perioda	Trajanje gojaznosti	Trajanje DM
$HbA1c \leq 7\%$	56.16±2.6	6.6±2.8	4.71±1.2	4.18±1.4
$HbA1c > 7\%$	56.41±2.5	7.37±2.9	4.7±1.9	5.05±1.7
ukupno	56.36±2.5	7.21±1.7	4.75±1.7	4.87±1.6

NS za sve parametre

Urađena statistička analiza pokazuje da starost bolesnica, trajanje postmenopauzalnog perioda, trajanje gojaznosti i dijabetesa tip 2 ne utiču značajnije na kvalitet glikoregulacije ispitivanih bolesnica (Tabela 1).

Gojaznost definisana kao  $BMI > 30 \text{ kg/m}^2$  nađena je kod 5 (50%) bolesnica sa zadovoljavajućom glikoregulacijom, dok je u grupi bolesnica sa nezadovoljavajućom glikoregulacijom bilo 12 (60%) gojaznih. Abdominalna

gojaznost definisana kao vrednosti obima struka preko 80 cm nađena je kod 4 (40%) bolesnice sa zadovoljavajućom glikoregulacijom i kod 10 (50%) bolesnica sa nezadovoljavajućom glikoregulacijom. Urađeni Fisher-ov test egzaktne verovatnoće nije potvrdio značajnost ovih razlika.

Tabela 2. Procena gojaznosti i glikoregulacije u ispitivanim grupama

	BMI	Obim struka	Odnos struk/kuk	Glikemija našte
HbA1c $\leq$ 7%	29.2 $\pm$ 1.0	81.33 $\pm$ 4.5	0.82 $\pm$ 0.07	8.23 $\pm$ 1.1
HbA1c $>$ 7%	29.56 $\pm$ 1.9	83 $\pm$ 4.4	0.83 $\pm$ 0.06	8.45 $\pm$ 0.8
ukupno	29.5 $\pm$ 1.8	82.1 $\pm$ 4.4	0.83 $\pm$ 0.07	8.41 $\pm$ 0.88

NS za sve parametre

Stepen gojaznosti meren kroz BMI i tip gojaznosti određivan kroz obim struka i odnos struk/kuk nisu se značajnije razlikovali u odnosu na kvalitet postignute glikoregulacije. Vrednosti jutarnje glikemije bile su približno slične između grupa bolesnica sa zadovoljavajućom i nezadovoljavajućom glikoregulacijom (Tabela 2).

Tabela 3. Koeficijenti korelacije između ispitivanih pokazatelja gojaznosti i kvaliteta glikoregulacije

	HbA1c	glikemija našte
OS	0.25	0.30
BMI	0.025	0.023
OS/OK	0.03	0.04

Stepen gojaznosti meren kroz BMI i tip gojaznosti određen kroz odnos obima struka/kukova nisu pokazali značajniju povezanost sa parametrima glikoregulacije. Obim struka je pokazao najbolju povezanost sa kvalitetom glikoregulacije, što je posebno vidljivo u korelaciji umereno jakog intenziteta sa vrednostima jutarnje glikemije (Tabela 3).

## Diskusija

Kod žena obolelih od DM tip 2, promene u hormonskom statusu, abdominalnoj gojaznosti i količini visceralnog masnog tkiva, kao i promene u metabolizmu masti koje prate menopauzu predstavljaju dodatne faktore koji remete dobru glikoregulaciju, pri čemu su ovi poremećaji izraženiji od klasičnih faktora koji utiču na kvalitet glikoregulacije kao što su starost bolesnica i trajanje dijabetes melitusa tip 2 (20). Ovo je u skladu sa nalazima u istraživanju u kome je pokazano da starost, dužina trajanja menopauze i dijabetes melitusa ne igraju značajniju ulogu u kvalitetu glikoregulacije (Tabela 1).

Gojaznost definisana kao BMI $>$ 30 kg/m<sup>2</sup> bila je prisutna u velikom procentu ispitivanih bolesnica. Trebalo bi napomenuti da je bila nešto manje zastupljena kod bolesnica koje imaju

zadovoljavajuću glikoregulaciju. Ovi rezultati su u skladu sa nalazima EUROASPIRE I i II studija gde je učestalost gojaznosti iznosila 33% (21).

Prosečne vrednosti BMI i odnosa S/K (Tabela 2) su slične onima nađenim kod bolesnika sa dijabetesom tip 2 u studijama primarne i sekundarne prevencije koronarne bolesti 22,23,24, (BMI: CARDS studija 28.8 $\pm$ 3.52; HPS 28.6 $\pm$ 5.0 kg/m<sup>2</sup>). U DAIS studiji odnos S/K je iznosio 0.88 $\pm$ 0.06 kod žena i bio je povećan kod 13.8% bolesnika, što je nešto više od prosečnih vrednosti nađenih u ovom ispitivanju.

Prosečan obim struka od 89.44 $\pm$ 4.87 cm kod žena u postmenopauzi u studiji Hernández-Ono i sar. (25) je nešto veći u odnosu na vrednosti registrovane u ispitivanoj grupi bolesnica (Tabela 2).

Eksperimentalne studije su pokazale da 25-30% cirkulišućeg IL-6 potiče iz subkutanog masnog tkiva. Ujedno, adipociti visceralnog masnog tkiva omentuma sekretuju 2 do 3 puta više IL-6 od subkutanog masnog tkiva, te je zato abdominalna gojaznost značajno povezana sa insulinskom rezistencijom (26). Ovo ukazuje da porast inflamatorne aktivnosti može biti rani događaj u razvoju insulinske rezistencije. U skladu sa tim su i nalazi da BMI i CRP pokazuju značajnu povezanost sa jutarnjom insulinemijom kod žena nedijabetičara (27). Kod žena obolelih od DM tip 2, takođe, postoji porast količine abdominalnog masnog tkiva i porast kardiovaskularnog rizika (25). U ovom ispitivanju nije nađena značajnija korelacija vrednosti BMI sa jutarnjom glikemijom (Tabela 3), što ukazuje da kod žena u postmenopauzi sa dijabetes melitusom tip 2, stepen gojaznosti i količina subkutanog masnog tkiva nisu presudan pokazatelj stepena insulinske rezistencije, već je to verovatno količina visceralnog masnog tkiva. Imajući u obzir smanjen metabolizam masti na periferiji kod žena u postmenopauzi može se pretpostaviti da je kod njih visceralno masno tkivo glavni izvor IL-6 i da ono preuzima ključnu ulogu u stepenu insulinske rezistencije i glikoregulacije.

Neznatna korelacija BMI sa vrednostima glikoziliranog hemoglobina (Tabela 3) je u skladu sa nalazima drugih autora. U studiji Ferrara i sar. nađena je slaba korelacija BMI sa vrednostima HbA1c kod postmenopausalnih žena sa dijabetes melitusom tip 2 (28).

Viši nivoi jutarnje glikemije povezani su sa hiperinsulinemijom kod žena u postmenopauzi ali ne i vrednosti HbA1c. Ovo ukazuje da menopauza dovodi do insulinske rezistencije koja se karakteriše težim poremećajima jutarnje glikemije a nešto blažim promenama postprandijalne glikemije i HbA1c (29). Imajući na umu da hiperprodukcija IL-6 i abdominalna gojaznost doprinose nastanku insulinske rezistencije kod postmenopausalnih žena, može se objasniti nalaz umereno jake pozitivne korelacije OS sa vrednostima jutarnje glikemije (Tabela 3). U skladu sa navedenim nalazima Bergera i sar. (29) može se objasniti slabija povezanost abdominalne gojaznosti sa vrednostima HbA1c (Tabela 3). U studiji Hernández-Ono i sar. (25) pokazano je da je kod žena u postmenopauzi sa

DM tip 2 obim struka kao merilo abdominalne gojaznosti ima umerenu korelaciju sa vrednostima jutarnje glikemije od  $C=0.20$ , dok odnos stuk/kuk pokazuje nešto bolju povezanost  $C=0.30$ , što ukazuje na značaj određivanja ovih parametara u sagledavanju stepena abdominalne gojaznosti kod žena u postmenopauzi (25). U našem ispitivanju jedino je obim struka pokazao značajniju povezanost sa kvalitetom glikoregulacije dok odnos S/K nije pokazao ovu tendenciju.

### Zaključak

- Kvalitet glikoregulacije ne zavisi od starosti bolesnika, trajanja dijabetesa tip 2 i postmenopausalnog perioda, stepena i tipa gojaznosti.
- Abdominalni tip gojaznosti ima veći uticaj na kvalitet glikoregulacije u odnosu na stepen gojaznosti.

### Literatura

- Burke PJ, Williams K, Gaskill PS, Hazuda PH. Rapid Rise in the Incidence of Type 2 Diabetes From 1987 to 1996. Results From the San Antonio Heart Study. *Archives of Internal Medicine* 1999; 159:1450-6.
- American Diabetes Association: Evidence-based nutrition principles and recommendations for the treatment and prevention of diabetes and related complications (Position Statement). *Diabetes Care* 2003;26(Suppl.1):S51-S61.
- Đorđević BP. Etiopatogeneza Diabetes Mellitus-a. U *Endokrinologija, III izmenjeno i dopunjeno izdanje*. Kovač T, Lepšanović L. (ur.). Beograd: Savremena Administracija dd, 1996. pp. 201-12.
- Wattanakita K, Folsoma AR, Selvin B, Weatherlyc B, Pankowa J, Brancatib FL, et al. Risk factors for peripheral arterial disease incidence in persons with diabetes: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Atherosclerosis* 2005; 180: 389-97.
- Coen DA, Stehouwer A, Lambert J, Donker M, VanHinsbergh V. Endothelial Dysfunction and Pathogenesis of Diabetic Angiopathy. *Cardiovascular Research* 2003;37(1):55-68.
- Gotto AM, Pownall HJ. *Manual of lipid disorders. Reducing the risk for coronary heart disease*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003.
- Ross R. The Pathogenesis of Atherosclerosis. In: Braunwald E., (Ed.) *Heart Disease. A Text Book of Cardiovascular Medicine*. London: W.B. Saunders Company 2000. pp.1105-1124.
- Alexander CM, Landsman PB, Teutsch SM, Haffner SM, Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III); National Cholesterol Education Program (NCEP), NCEP-defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. *Diabetes* 2003;52:1210-14.
- Reaven GM, Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease. *Circulation* 2002;106:286-8.
- Đinđić B, Radić S, Antić S, Sokolović D. Značaj glikoregulacije u patogenezi koronarne bolesti srca u dijabetes melitusu. *Acta Medica Medianae* 2000;4:12-8.
- Ford ES, Giles WH, Dietz WH et al. Prevalence of the metabolic syndrome in US adults: findings from the third national health and nutrition examination survey. *JAMA* 2002;287:356-9.
- Meigs JB. Epidemiology of metabolic Syndrome. *Am J Manag Care* 2002;8(Suppl 11):S283-S292.
- WHO Technical Report Series, Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Disease Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. WHO Geneva, 2003.
- Caglayan E, Blaschke F, Takata Y, Hsueh W. Metabolic syndrome-interdependence of the cardiovascular and metabolic pathways. *Current Opinion in Pharmacology* 2005, 5:135-42.
- Stangl V, Baumann G, Stangl K. Coronary Atherogenic Risk Factors In Women. *Eur Heart J* 2002; 23:1738-52.
- Executive Summary: Standards of Medical Care in Diabetes—2008. *Diabetes Care* 2008, 31(Suppl1): DOI: 10.2337/dc08 -S005.
- World Health Organization, Report of a WHO consultation on obesity. Obesity: preventing and managing the global epidemic, World Health Organization, Geneva; 1998.
- Zimmet P, Alberti G, Shaw J. A New IDF worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. *Diabetes Voice* 2005;50:31-3
- World Health Organisation. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: report of a WHO consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva: World Health Organisation, 1999.
- Poehlman ET, Toth MJ, Gardner AW: Changes in energy balance and body composition at menopause: a controlled longitudinal study. *Ann Intern Med* 1995; 123:673- 5).
- Clinical reality of coronary prevention guidelines: a comparison of EUROASPIRE I and II in nine countries. EUROASPIRE I and II Group. European Action on Secondary Prevention by Intervention to Reduce Events. *Lancet* 2001;357:995-1001.
- Steiner G, Stewart D, Donald Hosking J, and The DAIS Project Group and the World Health Organization Collaborating Centre for the Study of Atherosclerosis in Diabetes. Baseline Characteristics of the Study Population in the Diabetes Atherosclerosis Intervention Study (DAIS). *Am J Cardiol* 1999;84:1004-10.
- Heart Protection Study Collaborative Group. MRC/BHF Heart Protection study of cholesterol lowering with simvastatin in 20,536 high-risk individuals: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2002;360:7-22.
- Colhoun HM, et al. Collaborative AtoRvastatin Diabetes Study (CARDS), Design of the collaborative AtoRvastatin Diabetes Study (CARDS) in patients with type 2 diabetes. *Diabet Med* 2002;19:201-11.
- Hernández-Ono A, Monter-Carreola G, Zamora-González J, Cardoso-Saldaña G, Posadas-Sánchez R, Torres-Tamayo M, Posadas-Romero C. Association of visceral fat with coronary risk factors in a population-based sample of postmenopausal women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(1):33-9.
- Mohamed-Ali V, Goodrick S, Rawesh A, Katz DR, Miles JM, Yudkin JS, Klein S, Coppack SW. Subcutaneous adipose tissue releases interleukin-6, but not tumor necrosis factor-alpha, in vivo. *J Clin Endocrinol Metab*. 1997;82:4196-4200.

27. Pradhan AD, Cook NR, Buring JE, Manson JE, Ridker PM. C-reactive protein is independently associated with fasting insulin in nondiabetic women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23:650-5.
28. Ferrara A, Karter AJ, Ackerson LM, Liu JY, Selby JV. Northern California Kaiser Permanente Diabetes Registry. Hormone replacement therapy is associated with better glycemic control in women with type 2 diabetes: The Northern California Kaiser, 2005.
29. Berger GM, Naidoo J, Gounden N, Gouws E. Marked hyperinsulinaemia in postmenopausal, healthy Indian (Asian) women. *Diabet Med* 1995; 12(9):788-95.

## RELATIONSHIP BETWEEN OBESITY AND QUALITY OF GLYCEMIC CONTROL IN POSTMENOPAUSAL WOMEN WITH TYPE 2 DIABETES

*Vojislav Ćirić and Boris Djindjic*

The aim of this paper was to study the relationship between the category of obesity and type of obesity with the quality of gluoregulation in postmenopausal women with type 2 diabetes (T2DM). Glycemic control was assessed according to ADA recommendations (2008). Subsequently, all the patients were divided into two groups - I group including 10 patients with T2DM and satisfactory glycemic control (HbA1c<7%) and II group including 20 patients with T2DM and unsatisfactory glycemic control (HbA1c>7%). All the patients were diagnosed with T2DM at least one year prior to examination and duration of postmenopausal period was at least one year. All the subjects used medical nutrition therapy and oral antidiabetics. Glycemic control was evaluated with fasting plasma glucose and HbA1c, category of obesity was assessed with body mass index (BMI) and type of obesity was evaluated with waist circumference and waist-to-hip ratio. It was shown that age of patients, duration of T2DM and duration of postmenopausal period did not influence the quality of glycemic control. Category of obesity and type of obesity did not show important correlation with glycemic control parameters. The waist circumference relationship with glycemic control parameters was found to be the best, and that was particularly expressed through moderate correlation with fasting plasma glucose. *Acta Medica Medianae* 2008;47(2):20-24.

**Key words:** *obesity, gluoregulation, menopause, diabetes mellitus*