



## UTICAJ METABOLIČKOG SINDROMA I INDEKSA TJELESNE MASE NA TIP DIJABETIČKE RETINOPATIJE I MAKULOPATIJE

Milka Mavija, Zoran Mavija

Medicinski fakultet, Univerzitet u Banjaluci, UKCRS Banjaluka

Problem dijabetičke retinopatije i makulopatije kod bolesnika sa metaboličkim sindromom još uvijek nije dovoljno poznat. Dijabetička retinopatija je vodeći uzrok sljepila kod radno aktivne populacije. Zbog toga je važno obratiti pažnju na brojne faktore rizika koji do nje dovode, kako bi se spriječio nastanak ozbiljnijih formi dijabetičke retinopatije i makulopatije. Ispitivanje je obuhvatilo 100 bolesnika sa dijabetičkom retinopatijom i makulopatijom, kod kojih je uz kompletan oftalmološki pregled urađena i analiza postojanja faktora rizika, sa posebnim težištem na postojanje metaboličkog sindroma. Utvrđeno je da je kod naših ispitanika koji imaju kriterijume za metabolički sindrom evidentno postojanje težih formi dijabetičke retinopatije i makulopatije koja ugrožava vid. Najvažniji kriterijum u metaboličkom sindromu za nastanak ozbiljnih formi dijabetičke retinopatije i makulopatije je postojanje abdominalne gojaznosti. *Acta Ophthalmologica 2015;40(2):9-14.*

**Ključne reči:** dijabetička retinopatija, makulopatija, metabolički sindrom, body mass index

### Uvod

Dijabetička retinopatija i dijabetički makularni edem nastaju udruženim djelovanjem brojnih faktora rizika kod dijabetičkih bolesnika. Uz tradicionalne faktore rizika danas sve veći broj naših dijabetičkih pacijenata ima i metabolički sindrom sa prekomjernom tjelesnom težinom. Metabolički sindrom je stanje abdominalne, centralne, visceralne gojaznosti uz koju je obim struka >94 cm za muškarce i >80 cm za žene i koji je udružen sa još najmanje dva od četiri sledeća parametra – povišen nivo glikemije, povišeni trigliceridi, snižen HDL holesterol i povišen krvni pritisak.

### Materijal i metode

U istraživanju je učestvovalo 100 bolesnika sa dijabetičkom retinopatijom (DR), i to 50 bolesnika

sa neproliferativnom dijabetičkom retinopatijom (NPDR) i 50 bolesnika sa proliferativnom dijabetičkom retinopatijom (PDR). Klasifikacija DR je izvršena prema standardnim kriterijumima ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study). (1,2) NPDR je prema težini podijeljena na blagu, srednju, tešku i vrlo tešku. PDR je podijeljena na ranu, visoko rizičnu i uznapređovalu. Gradacija DR za bolesnika je determinisana od oka sa težim stepenom DR i makulopatije. Dijabetička makulopatija je klasifikovana na fokalnu, difuznu, ishemičku i mikstnu formu.

Svim ispitanicima je urađen kompletan oftalmološki pregled, digitalna fundus fotografija u devet polja, optička koherentna tomografija (OCT; Optical coherence tomography), a bolesnicima kod kojih postoji sumnja na ishemičku makulopatiju ili na klinički signifikantan edem je urađena fluoresceinska angiografija (FA).

Ispitanicima je izvršeno mjerenje tjelesne težine i indeksa tjelesne mase, mjerenje obima struka, mjerenje krvnog pritiska, laboratorijske analize: GUK, glikemijski profil, glikozilovani hemoglobin, lipidni status, urea, kreatinin, pregled interniste endokrinologa i prema potrebi pregledi drugih specijalista. Za dijagnozu metaboličkog sindroma korištena je definicija IDF sa evropskim kriterijumom abdominalne gojaznosti i u našim rezultatima bolesnici su prema postojanju metaboličkog sindroma podijeljeni na one koji imaju i one koji nemaju metabolički sindrom, bez obzira na to koji faktori ga sačinjavaju.

Svi podaci su unešeni u Excell bazu podataka, za svaki parametar, za svakog bolesnika i za svako oko posebno, nakon čega su sistematizovani i analizirani korištenjem statističkog paketa SPSS- version 20.0. U statističkoj analizi dobijenih rezultata su korišteni Chi square test i srodne metode analize kategorijalnih varijabli, a numerička obilježja su prikazana putem srednjih vrijednosti (aritmetička sredina) i mjera varijabiliteta (opseg vrijednosti, standardna devijacija). Prag značajnosti je bila vjerovatnoća od 0,05 i 0,01.

### Cilj rada

Kod bolesnika sa DR i makulopatijom utvrditi postojanje metaboličkog sindroma i ispitati povezanost između metaboličkog sindroma i tipa i stepena DR i makulopatije.

### Rezultati

Prosječna životna dob bolesnika je 60.89 god. (SD±11.42), i to u grupi bolesnika sa NPDR 59.68 god. (SD±11.67), a u grupi bolesnika sa PDR 62.10 god. (SD±11.15), bez statistički značajne razlike između grupa.

Od ukupnog broja uključenih ispitanika njih 59% ima metabolički sindrom. Analizom Pearson Chi-Square testom nađena je značajna korelacija između tipa DR i postojanja metaboličkog sindroma ( $p < 0.01$ ) (Tabela 1, Tabela 2.)

Tabela 1. Metabolički sindrom i tip DR

Ima	7	7	6	33	53
Nema	8	17	0	12	37
Ukupno	15	24	6	45	90

Tabela 2. PDR kod bolesnika sa metaboličkim sindromom

PDR	Metabolički sindrom		
	Ima	Nema	Ukupno
Rana	3	2	5
Visokorizična	18	9	27
Uznapredovala	12	6	18
Ukupno	33	17	50

Analiziranjem odnosa dijabetičke makulopatije i metaboličkog sindroma nađena je povezanost pojedinih tipova makulopatije sa postojanjem metaboličkog sindroma. ( $p < 0.01$ ) (Tabela 3.)

Tabela 3. Makulopatija kod bolesnika sa metaboličkim sindromom

metabolički sindrom	focalis	diffusa	Ischaemica	Mixta	ukupno
Ima	11	29	8	5	53
Nema	21	12	3	1	37
Ukupno	32	41	11	6	90

Tabela 4. Prosječan ITM u odnosu na tip DR

ITM u odnosu na tip DR			
DR	Mean	N	Std. Deviation
NPDR	26.4780	50	3.64012
PDR	27.7986	50	4.02395
Total	27.1383	100	3.87466

Vrijednosti izmjerene indeksa tjelesne mase (ITM) su u korelaciji sa tipom DR. ( $p < 0.05$ ), (Tabela 4.). Nije nađena korelacija između vrijednosti ITM i stepena NPDR ( $p < 0.123$ ), kao ni korelacija sa stepenom PDR. ( $p < 0.617$ )

Između vrijednosti ITM i tipa makulopatije nije nađena korelacija. ( $p < 0.669$ )

Obim struka kod naših bolesnika se kretao od 60cm do 120cm, prosječno 90.79 (SD=9.798). Analizom obima struka u odnosu na tip DR nađena je visoka statistička značajnost ( $p < 0.01$ ). Nije nađena korelacija između vrijednosti obima struka i tipa makulopatije ( $p < 0.508$ ).

### Diskusija

Dijabetička retinopatija je vodeći uzrok gubitka vida kod radnoaktivne populacije u dobi 20-74 godine. Danas svaki treći dijabetički bolesnik ima neke znakove DR, a među tim bolesnicima svaki treći bolesnik ima ozbiljniji oblik DR koji ugrožava vid, tj. znakove teške NPDR, PDR ili dijabetičkog makularnog edema.

(3) Razlog ovom povećanju broja oboljelih od teških formi DR leži u činjenici da su dijabetički bolesnici danas izloženi djelovanju brojnih rizikofaktora, koji udruženim djelovanjem dovode do sve težih promjena na očnom dnu.(4,5) Danas konačno postajemo svjesni alarmantne činjenice da metabolički sindrom prerasta u globalnu epidemiju. Naš sadašnji savremeni način života bez mnogo fizičke aktivnosti, praćen nepotrebnim i nekontrolisanim unošenjem velike količine hrane visokog energetskog potencijala naplaćuje danak kroz kompleksno stanje metaboličkog sindroma. Trenutno se čak govori o porastu obolijevanja od metaboličkog sindroma ne samo kod dijabetesa tipa 2, već i kod bolesnika sa dijabetesom tipa 1, naročito u Americi, gdje čak 50 % mladih Amerikanaca sa dijabetesom tip 1 ima prekomjernu tjelesnu težinu ili gojaznost. Broj osoba sa metaboličkim sindromom u Americi je oko 30% od cjelokupnog stanovništva, a čak 80% bolesnika sa dijabetesom tip 2 ima metabolički sindrom.(6) Kroz brojne studije jasno je dokazano da je metabolički sindrom značajan faktor rizika za makrovaskularne bolesti, kao što su moždani udar i kardiovaskularne bolesti, dok je njegovo dno sa mikrovaskularnim oboljenjima, uključujući i DR manje jasan.

Prema definiciji Američke organizacije National Cholesterol Education Programs (NCEP) metabolički sindrom je postojanje najmanje tri, od sledećih pet kriterijuma: dijabetes tipa 2 ili nivo jutarnje glikemije  $>6,1$  mmol/l, serumski trigliceridi  $>1,7$  mmol/l, serumski HDL holesterol  $<1,04$  mmol/l, krvni pritisak  $>130/85$  mmHg, obim struka  $\geq 102$  cm za muškarce i  $\geq 88$  cm za žene.(7-9) Svjetska zdravstvena organizacija definiše metabolički sindrom postojanjem povišenog nivoa insulina ili koncentracijom glukoze na tašte  $5,6-6,0$  mmol/l u kombinaciji sa dva ili više sledećih kriterijuma: androidna - abdominalna ili centralna gojaznost, dislipidemija i arterijska hipertenzija.(10)

Najjednostavnija definicija metaboličkog sindroma potiče od strane Međunarodne dijabetološke federacije (The International Diabetes Federation, IDF), koja smatra da je neophodna relativno jednostavna metodologija za prepoznavanje metaboličkog sindroma, upravo iz razloga što to stanje treba što ranije da se prepozna. Prema IDF, prva sastavna komponenta metaboličkog sindroma, komponenta bez koje se to stanje ne može dijagnostikovati, jeste centralna gojaznost definisana obimom struka. Ovaj „višak oko struka“ treba da je udružen sa još najmanje dva od četiri sledeća parametra - povišeni trigliceridi (veći od  $1,7$  mmol/l), sniženi HDL holesterol (niži od  $1,03$  mmol/l za muškarce i  $1,29$  mmol/l za žene), povišen krvni pritisak ( $130/85$  i više, ili već prethodno liječena

hipertenzija) i povišena glikemija na tašte (prema novom parametru, bazna vrijednost glikemije je  $5,6$  mmol/l, te se za svako povišenje savjetuje test tolerancije glukoze, GTT. Takođe, ako osoba ima indeks telesne mase veći od 30, prema novoj definiciji IDF-a obim struka tada ne treba ni mjeriti, jer se podrazumijeva da takva osoba već ima centralnu gojaznost.(11) Kad je riječ o centralnoj gojaznosti, IDF insistira i na primjeni kriterijuma etničke pripadnosti - dok američke studije stomačnu gojaznost određuju obimom struka većim od  $102$  cm za muškarce i  $88$  cm žene, evropski kriterijum je  $94$  cm za muškarce i  $80$  cm za žene.(12)

Nažalost, još uvijek veliki broj bolesnika sa metaboličkim sindromom ostaje klinički neprepoznat na nivou primarne zdravstvene zaštite, pa čak i od strane nadležnog interniste, endokrinologa, koji ponekad tretira samo osnovnu bolest, bez uvida u kompletan status mikro i makrovaskularnih komplikacija dijabetičkog bolesnika, a oftalmolog se suočava sa postojanjem teških formi dijabetičke retinopatije i makulopatije, koje su veoma zahtjevne za tretman.

Nekoliko studija je ukazalo na povezanost između metaboličkog sindroma i DR (13-15), ali nijedna od ovih studija nije analizirala povezanost metaboličkog sindroma kod dijabetičkih bolesnika sa težinom i ozbiljnošću DR i dijabetičkog makularnog edema. U našoj studiji 59% bolesnika sa dijabetesom tipa 2 ima i jasne kriterijume za metabolički sindrom prema definiciji IDF, bez obzira na to koji ga elementi sačinjavaju. Kada smo analizirali tip DR kod naših bolesnika u odnosu na to da li taj bolesnik pripada ili ne pripada grupi oboljelih od metaboličkog sindroma dobili smo jasan dokaz postojanja značajne korelacije između tipa DR i obolijevanja od metaboličkog sindroma. Naime, 66% bolesnika koji imaju PDR imaju u isto vrijeme i metabolički sindrom, a sa druge strane čak 73% bolesnika koji imaju metabolički sindrom imaju PDR. Uz ovu jasno dokazanu korelaciju između postojanja PDR i metaboličkog sindroma, najveći broj bolesnika koji imaju metabolički sindrom ima PDR visokog rizika. Sa druge strane metabolički sindrom je evidentiran kod značajno manjeg broja bolesnika sa NPDR i u ovoj grupi 40% bolesnika koji imaju NPDR imaju i metabolički sindrom.

Neke studije su ukazale na negativnu korelaciju metaboličkog sindroma i postojanja DR, ali se radi o studijama koje su za metabolički sindrom koristile definiciju svjetske zdravstvene organizacije, a ne IDF definiciju, koji stavlja najveći naglasak na gojaznost i koja je najčešće prihvaćena definicija. Upravo je definisanje metaboličkog sindroma kroz IDF definiciju najbolji

način da se utvrdi uticaj metaboličkog sindroma na DR. (13)

Analizirajući odnos između tipa makulopatije i prisustva metaboličkog sindroma kod naših bolesnika dobili smo jasan dokaz o postojanju ove povezanosti. Naime, kod naših bolesnika sa metaboličkim sindromom najzastupljenija je difuzna makulopatija-kod 55% bolesnika. Sa druge strane analizirajući sa aspekta tipa makulopatije, tj. analizirajući odnos tipa makulopatije prema prisustvu metaboličkog sindroma ustanovljeno je da čak 71% bolesnika sa difuznom makulopatijom ima i metabolički sindrom, kao i 67% bolesnika sa ishemičkom makulopatijom i 62% bolesnika sa mikstnom makulopatijom. Ipak, treba napomenuti da od svih ishemičkih makulopatija 73% nalazimo kod bolesnika koji imaju metaboličkim sindromom, kao i 83% mikstnih makulopatija. Upravo zbog toga, može se zaključiti da se najteže forme makulopatija, koje su istovremeno najnezahvalnije za tretman, dešavaju na oku bolesnika sa metaboličkim sindromom.

Treba imati na umu da je za nastanak i razvoj klinički signifikantnog makularnog edema (clinical significant macular edema, CSME) mnogo važniji uticaj dislipidemije, nego za nastanak i razvoj DR i svi naši bolesnici sa CSME imaju jasno izaženu dislipidemiju sa vrijednostima serumskih triglicerida iznad 1,7mmol/l, serumskog HDL holesterola ispod 1,03mmol/l za muškarce i 1,29mmol/l za žene.

Kako metabolički sindrom za dva do četiri puta povećava rizik od nastanka ishemijske bolesti srca (IBS) i moždanog udara, njegovo je liječenje od izuzetne važnosti u prevenciji kardiovaskularnih bolesti.

### Indeks tjelesne mase i tip DR

ITM je jedan od faktora rizika za nastanak tipa 2 DM, ali i jedan od kompromitujućih faktora u nastanku težeg stepena DR. U našem istraživanju smo za izračunavanje ITM koristili ITM kalkulator dostupan na zvaničnom sajtu Nacionalnog instituta za zdravlje [http://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose\\_wt/ITM/ITM-m.htm](http://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose_wt/ITM/ITM-m.htm), koji daje identične vrijednosti kao i manuelno računanje ITM (tjelesna težina u kg/ tjelesna visina<sup>2</sup> u m<sup>2</sup>). Kod osoba kod kojih je ITM<8.5 govori se o neuhranjenosti, ako je ITM 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup> radi se o idealnoj tjelesnoj težini; kada je ITM 25-29,9kg/m<sup>2</sup> radi se o prekomjernoj tjelesnoj težini; kada je ITM 30-34,9kg/m<sup>2</sup> radi se o blagoj gojaznosti; kada je ITM 35-39,9kg/m<sup>2</sup> radi se o teškoj gojaznosti, a kad je ITM>40kg/m<sup>2</sup> radi se o ekstremnoj gojaznosti. (16,17)

Prosječan ITM u našem istraživanju uzorak je iznosio 27.1kg/m<sup>2</sup>, pri čemu je najmanji ITM bio 17.6kg/m<sup>2</sup>, a najveći ITM 40.4kg/m<sup>2</sup>. Kad smo uporedili ITM kod bolesnika u odnosu na tip DR dobili smo značajnost u razlici. Naime, vrijednost ITM indeksa je značajno viša kod bolesnika sa teškom NPDR i PDR. ITM kod bolesnika sa NPDR je iznosio 26.5kg/m<sup>2</sup>, a kod bolesnika sa PDR 27.8kg/m<sup>2</sup>. Među bolesnicima sa NPDR najveći ITM je kod bolesnika sa teškom NPDR (ITM 27.9kg/m<sup>2</sup>) i vrlo teškom NPDR (ITM 27.8kg/m<sup>2</sup>), ali bez statističke značajnosti. Kod bolesnika sa PDR najveći ITM su imali bolesnici sa visoko rizičnom PDR (ITM 28kg/m<sup>2</sup>), ali bez statističke značajnosti između pojedinih stepena PDR.

U studiji Yoshida i sar.(18) sprovedenoj u Japanu srednji ITM je bio oko 26kg/m<sup>2</sup>, a u grupi bolesnika sa prekomjernom tjelesnom težinom na početku praćenja, koje je trajalo minimum 3 godine, postojala je značajno veća incidenca DR, u odnosu na normalno uhranjene bolesnike. Međutim, ova studija nije analizirala ITM u odnosu na već razvijeni tip i stepen DR, nego pojavu i nastanak DR u odnosu na ITM i druge faktore rizika (životnu dob, trajanje DM, HbA1c, sistolni i dijastolni pritisak, ukupni holesterol). Nekoliko drugih autora je našlo negativne korelacije između ITM i incidence DR.(19,20) Tako je i u najnovijem istraživanju Mana i saradnika objavljenom u decembru 2015. god., koje je obuhvatilo 420 azijskih bolesnika sa dijabetesom tipa 2. U ovom istraživanju je analizirana povezanost između generalizovane gojaznosti i DR, kao i povezanost između abdominalne gojaznosti i DR. Generalizovana gojaznost je definisana ITM indeksom, a abdominalna gojaznost odnosom obima struk/kukovi. U ovom istraživanju ITM je u negativnoj korelaciji sa težinom DR, dok je odnos struk/kukovi u pozitivnoj korelaciji sa težinom DR. Kroz ovu studiju zaključeno je da kod azijskih bolesnika s dijabetesom tipa 2, viši ITM možda čak daje i zaštitni efekat na DR, a da je veći odnos struk/kukovi povezan sa ozbiljnijim stanjem DR, naročito kod žena.(21) Ipak, u budućnosti su potrebna veća klinička istraživanja koja će utvrditi da li je odnos struk/kukovi relevantniji pokazatelj rizika za nastanak i progresiju DR, nego ITM za bolesnike sa dijabetesom tipa 2. Uz to, treba imati na umu da su azijski narodi u principu svoju ishranu bazirali na povrću, ribi, morskim plodovima i riži, sa malim količinama masti, crvenih mesa i tjestenine, kao i da je status njihovih serumskih lipida značajno bolji nego kod naše populacije.

Ova studija nije analizirala uticaj ITM i odnos struk/kukovi na tip dijabetičke makulopatije.

U našem istraživanju je analiziran odnos između visine ITM i tipa makulopatije i nije nađen statistički značajan uticaj vrijednosti ITM na to da li će se kod naših bolesnika razviti fokalni, difuzni ili ishemični tip makulopatije. Ipak, najviši ITM imaju bolesnici sa difuznom makulopatijom (27.57 kg/m<sup>2</sup>) i sa ishemičkom makulopatijom (26.94 kg/m<sup>2</sup>).

U istraživanju Conratha i sar. (22) Koji su analizirali ITM u odnosu na makularnu vaskularizaciju, odnosno stanje i površinu FAZ (foveolarne avaskularne zone) došlo se do zaključka da je ITM u negativnoj korelaciji sa površinom FAZ-a i stepenom ishemije.

### Obim struka i DR

Obim struka kod naših bolesnika se kretao od 60cm do 120cm, prosječno 91cm. Analizom obima struka u odnosu na tip DR nađena je visoka statistička značajnost. Obim struka je značajno veći kod bolesnika sa teškom NPDR, sa prelaskom u PDR i iznosi prosječno 94cm, ali generalno obim struka kod bolesnika sa NPDR prosječno je 90cm, a kod bolesnika sa PDR 92cm. U odnosu na makulopatiju nema značajne razlike u obimu struka između pojedinih tipova makulopatije, mada je najveći obim struka izmjereno kod bolesnika koji su imali difuznu makulopatiju.

Izgleda da je mnogo značajnije mjerenje odnosa struk/kukovi, nego samo preferencijalno uzimanje u obzir samo obima struka. Najnovija istraživanja su utvrdila da ukoliko je kod žena odnos struk/kukovi veći od 0,85; a kod muškaraca veći od 0,90 to više govori o abdominalnoj gojaznosti, nego kriterijumi koje je za metabolički sindrom postavila Svjetska zdravstvena organizacija i NCEP. U tom smislu

ova istraživanja kod azijata sugeriraju da je veći indeks odnosa struk/kukovi povezan sa ozbiljnijom kliničkom slikom dijabetičke retinopatije, kao i da je ovaj indeks klinički relevantniji pokazatelj rizika za težinu DR nego sam ITM. (21) Ostaje da se vidi da li će u velikim kliničkim studijama evropskih bolesnika sa metaboličkim sindromom i visokim ITM koji imaju DR ovaj indeks odnosa struk/kukovi biti od jednako važnog prognostičkog značaja za težinu i ozbiljnost kliničkeslike DR.

### Zaključak

Metabolički sindrom kod bolesnika sa dijabetesom predstavlja značajan faktor rizika za razvoj dijabetičke retinopatije i makulopatije. Najteže forme dijabetičke retinopatije i makulopatije se viđaju upravo kod dijabetičkih bolesnika koji uz osnovnu bolest imaju i metabolički sindrom. Najozbiljniji kriterijum u metaboličkom sindromu za nastanak ovih ozbiljnih formi dijabetičke retinopatije i makulopatije je abdominalna gojaznost dijabetičkih bolesnika, a to je svakako sistemski faktor rizika na koji se u opštoj populaciji može jasno djelovati i uticati.

Kada mi oftalmolozi imamo pred sobom bolesnika sa kliničkom slikom teške dijabetičke retinopatije i makulopatije koje ugrožava vid uglavnom se sve naše snage usmjeravaju na liječenje problema na očnom dnu, bilo laser fotokoagulacijom, bilo intravitrealnom primjenom anti VEGF lijekova ili kortikosteroida, bilo vitrektomijom. Ipak, moramo biti uvijek svjesni da samo zajedničkim naporima i timskim radom sa specijalistima ostalih grana koji učestvuju u liječenju našeg bolesnika možemo djelovati na sistemske faktore rizika i ostvariti dobar rezultat u postizanju zajedničkog cilja za očuvanje kvaliteta života i dugog, dobrog vida dijabetičkih bolesnika.

### References

1. American Academy of Ophthalmology Retina Panel. Preferred practice pattern guidelines. Diabetic retinopathy. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2008. <http://one.aao.org> (last accessed 23 October 2008).
2. Wilkinson CP, Ferris FL 3rd, Klein RE, et al. Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology*. 2003;110:1677-1682.
3. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye and Vision*. 2015 Sep 30;2(1):1.
4. Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 2012;35(3):556-64.
5. Mavija M. Dijabetička retinopatija i faktori rizika, monografija, ISBN: 978-86-7244-978-5, Zadužbina Andrejević, Beograd 2011.
6. McGill M, Molyneaux L, Twigg SM, Yue DK. The metabolic syndrome in type 1 diabetes: does it exist and does it matter? *Journal of Diabetes and Its Complications* 2008; 22:18-23.
7. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001; 285(19):2486-97.
8. <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf>

9. Cameron AJ, Shaw JE, Zimmet PZ. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2004; 33(2):351-75.
10. World Health Organisation. Definition, Diagnosis and Classifications of Diabetes Mellitus and its Complications. Paer 1: Diagnosis and Classifications of Diabetes Mellitus. Geneva:WHO Department of Noncommunicable Disease Surveillance; 1999.
11. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome - a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diab med* 2006; 23(5):469-80.
12. Nikolić A, Nikolić D, Stanimirović V. Metabolički sindrom X ili sindrom insulinske rezstencije. *Vojnosanit Pregl* 2007; 64(1):45-51.
13. Chen JJ, Wendel LJ, Birkholz ES, Vallone JG, Coleman AL, Yu F, Mahajan VB. The metabolic syndrome and severity of diabetic retinopathy. *Clin Ophthalmol*. 2015 Apr 28;9:757-64.
14. Metascreen Writing Committee, Bonadonna RC, Cucinotta D, Fedele D, Riccardi G, Tiengo A. The metabolic syndrome is a risk indicator of microvascular and macrovascular complications in diabetes: results from metascreen, a multicenter diabetes clinic-based survey. *Diabetes Care*. 2006;29(12):2701-2707.
15. Abdul-Ghani M, Nawaf G, Nawaf F, Itzhak B, Minuchin O, Vardi P. Increased prevalence of microvascular complications in type 2 diabetes patients with the metabolic syndrome. *Isr Med Assoc J*. 2006;8(6):378-382.
16. Huang PL. A comprehensive definition for metabolic syndrome. *Disease Models & Mechanisms*. 2009;2(5-6):231-237.
17. Rooney D, Lye WK, Tan G, Lamoureux EL, Ikram MK, Cheng CY, et al. Body mass index and retinopathy in Asian populations with diabetes mellitus. *Acta Diabetol*. 2015;52(1):73-80.
18. Yoshida Y, Hagura R, Hara Y, Sugawara G, Akanuma Y. Risk factors for the development of diabetic retinopathy in Japanese type 2 diabetic patients. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2001; 51:195-203.
19. Klein R, Klein BEK, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy III. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years. *Arch Ophthalmol* 1984; 102:527-32.
20. Nguyen HT, Luzio SD, Dolben J, West J, Beck L, Coates PA, et al. Dominant risk factors for retinopathy at clinical diagnosis in patients with type II diabetes mellitus. *J Diab Comp* 1996; 10:211-9.
21. Man R, Sabanayagam C, Chiang P, et al. Differential Association of Generalized and Abdominal Obesity With Diabetic Retinopathy in Asian Patients With Type 2 Diabetes. *JAMA Ophthalmol*. Published online December 17, 2015.
22. Conrath J, Giorgi R, Ridings B, Raccach D. Metabolic factor and foveal avascular zone of the retina in diabetes mellitus. *Diabetes Metab* 2005; 31:465-70.

## THE IMPACT OF METABOLIC SYNDROME AND BODY MASS INDEX ON THE TYPE OF DIABETIC RETINOPATHY AND MACULOPATHY

Milka Mavija, Zoran Mavija

Medical Faculty, University of Banjaluka, University Clinical Center, the Republic of Srpska, Banjaluka

The problem of diabetic retinopathy and maculopathy in patients with metabolic syndrome is still not fully understood. Diabetic retinopathy is the leading cause of blindness in the working-age population. In order to prevent severe forms of diabetic retinopathy and maculopathy it is important to pay attention to numerous risk factors causing this disease. The study included 100 patients with diabetic retinopathy and maculopathy. They all underwent complete ophthalmic examinations and risk factor analysis, particularly focusing on metabolic syndrome. It was registered that our patients who met metabolic syndrome criteria presented with more severe forms of vision threatening diabetic retinopathy and maculopathy. The most important metabolic syndrome criterion responsible for severe forms of diabetic retinopathy and maculopathy is the presence of abdominal obesity. *Acta Ophthalmologica* 2015;41(2):9-14.

**Key words:** diabetic retinopathy, maculopathy, metabolic syndrome, body mass index

**Kontakt:** Prof. dr Milka Mavija  
UKC RS Banjaluka  
12 beba bb, 78 000 Banjaluka, RS/BiH  
e-mail: milkamavija@yahoo.com