

Mrežnica oka i starenje

Retina and aging

Milan Ivanišević, Davor Galetović, Kajo Bućan, Darko Batistić, Petar Ivanišević*

Sažetak

Cilj rada je prikazati kakve se promjene događaju na mrežnici oka u uznapredovaloj dobi. Sa starenjem se kvaliteta vida smanjuje čak, i kada nema nikakvih očnih bolesti. U starijoj dobi događaju se promjene na pripadajućoj žilnici, mrežničkim krvnim žilama, mrežnici i to naročito na mrežničkom pigmentnom epitelu, ganglijskim stanicama i neuroepitelnim stanicama. Kako sa starenjem propadaju svi dijelovi oka, tako i sama mrežnica, te joj se smanjuju mnoge vidne funkcije, što se odražava na kvalitetu života.

Ključne riječi: mrežnica, starenje, vidne funkcije, kvaliteta života

Summary

The aim of this work is to show the changes in the retina in advancing age. The quality of sight deteriorates at advanced age even when there are no eye diseases. The changes in adjacent choroid, retinal blood vessels and retina occur. Retinal pigment epithelium, ganglion cells and neuroepithelial cells deteriorate in particular. As all parts of the eye deteriorate with advancing age, aging of the retina also occurs. Many of the retinal functions decrease, reflecting on the quality of life.

Key words: retina, aging, visual function, quality of life

Med Jad 2013;43(1-2):47-50

Sve strukture oka mijenjaju se s uznapredovalom dobi. Neke od njih su blefarohalaza na vjeđama, katarakta i prezbiopija (staračka dalekovidnost) zbog promjena u leći, suhe oči zbog promjena u suznim žlijezdama i suznom filmu, opaciteti u staklovini koji se javljaju zbog njezine likvefakcije, te senilne makularne degeneracije nastale zbog promjena u makuli.¹

U razvijenim zemljama najčešći uzrok sljepoće starije populacije je senilna makularna degeneracija. Prevalencija joj s godinama znatno raste, tako da učestalost u bilo kojem obliku i stupnju iznosi 10% u dobi od 66-74 godina, 30% u dobi od 75-85 godina, a 45% u osoba starijih od 85 godina (Slika 1).^{2,3}

Događaju se i vaskularne promjene na stražnjem očnom segmentu, tako se u žilnici smanjuje protok krvi ispod 800 µl u minuti s rastućim godinama zbog smanjene gustoće i promjera kapilara, što ujedno potencira i stvaranje senilne makularne degeneracije. Žilnica je u dobi preko 70 godine života tanja za 30%. Protok u mrežničkim arterijama se smanjuje ispod 80 µl u minuti.⁴

Incidenca okluzije središnje mrežničke arterije raste s godinama. U prva dva desetljeća života gotovo je i nema. Od 20 do 49 godine incidencija joj je 0,1-

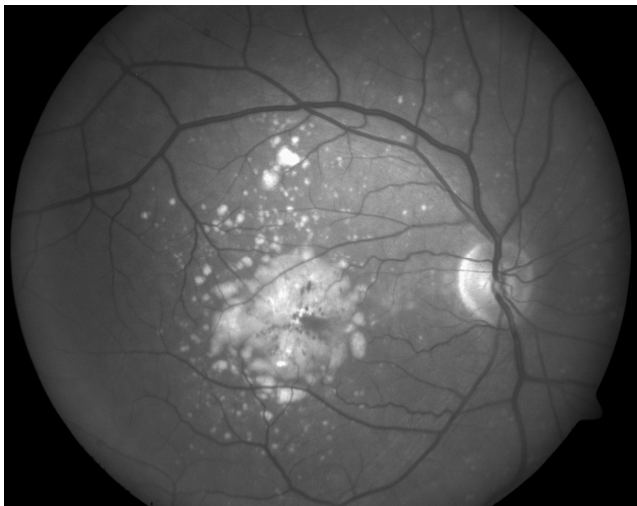
0,2 na 100.000 stanovnika. U dobi od 50 do 59 godina života incidencija joj je 1,3, a od 60 do 69 godine života 3,8.⁵ Studija Leavitta i suradnika pokazuje nešto veće incidencije, tako da najveću incidenciju imaju oni u skupini od 75-84 godine od 16,1 na 100.000 stanovnika.⁶

Incidenca okluzije središnje mrežničke vene je oko 3,5 puta veća od arterijske okluzije. U dobi od 0 do 19 godina incidencija je 0, od 20 do 49 godina incidencija iznosi 0,1-0,6, u dobi od 50 do 59 godina znatno raste na 4,5, a u dobi od 60 do 69 godina iznosi 8,8 bolesnika na 100.000 stanovnika.⁷

* **Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu i Klinički bolnički centar Split**, Klinika za očne bolesti (Prof. dr. sc. Milan Ivanišević, dr. med.; doc. dr. sc. Davor Galetović, dr. med.; doc. dr. sc. Kajo Bućan, dr. med.; Darko Batistić, dr. med.; Petar Ivanišević, dr. med.)

Adresa za dopisivanje / *Correspondence address:* Prof. dr. sc. Milan Ivanišević, Klinika za očne bolesti, Klinički bolnički centar Split, Spinčićeva 1, 21000 Split; e-mail: milan.ivanisevic@kbsplit.hr

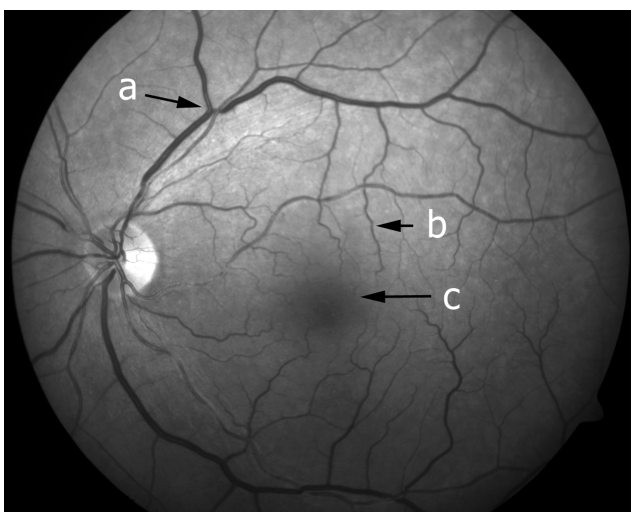
Primljeno / *Received:* 2012-05-30; Ispravljeno / *Revised* 2012-07-10; Prihvaćeno / *Accepted:* 2012-07-10



Slika 1. Senilna makularna degeneracija (suhi oblik)
Picture 1 Age-related macular degeneration (dry form)

U starijoj dobi na fundusu oka vide se tortuotične mrežničke krvne žile, pozitivni Gunn-Salus-Guist znakovi, a makula gubi svoj makularni refleks (Slika 2).⁸

Idiopatska makularna ruptura vrlo je rijetka do 55 godine života, a nakon toga prevalencija joj iznosi 3,3 na 1.000 stanovnika.^{9,10}

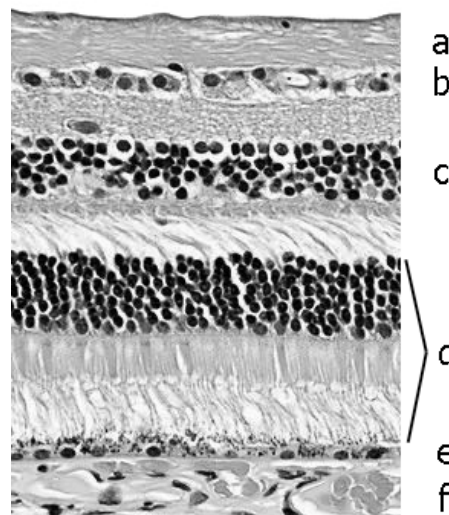


Slika 2. Aterosklerotične promjene fundusa oka:
 a) Gunnov znak, b) Guistov znak, c) nedostatak makularnog refleksa

Picture 2 Fundus atherosclerotic changes: a) Gunn sign, b) Guist sign, c) absence of macular reflex

Promjene na mrežnici se događaju u svim slojevima, a time se s godinama smanjuju i mrežničke funkcije (Slika 3).

Mrežnički pigmentni epitel se reducira čak za 30% u starijoj dobi. Razlog je visoka koncentracija lipofuscina i oksidativni stres. Osim toga, sadržaj melanina



Slika 3. Histološki slojevi mrežnice: a) sloj živčanih vlakana, b) ganglijske stanice, c) bipolarnе stanice, d) štapići i čunjići, e) pigmentni epitel, f) žilnica
Picture 3 Histologic layers of the retina: a) nerve fibre layer, b) ganglion cells, c) bipolar cells, d) rods and cones, e) pigment epithelium, f) choroid

u mrežničkom pigmentnom epitelu se smanjuje (40%), te fundus oka dobiva tigroidni izgled.^{11,12,13}

Broj ganglijskih stanica retine se postupno smanjuje. Makula gubi oko 16% ganglijskih stanica u šestom desetljeću života. Godišnji gubitak mrežničkih ganglijskih stanica iznosi od 0,3%-0,6%.¹⁴

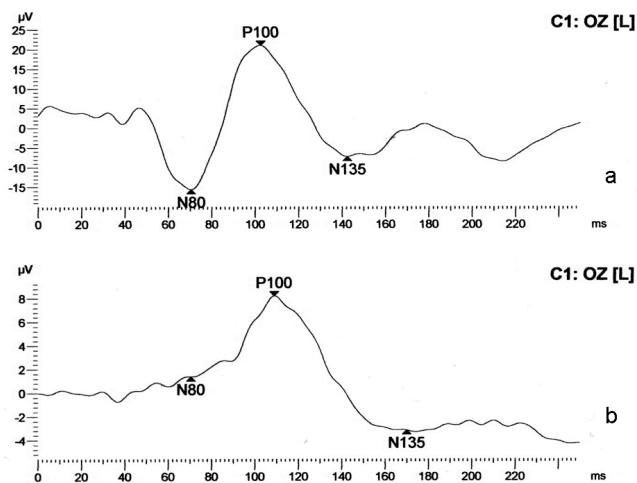
Štapići na periferiji mrežnice normalno se smanjuju više od 30% tijekom godina, vodeći k smanjenju noćnoga vida. Smanjenje adaptacije na tamu također je uvjetovano i usporenom regeneracijom rodopsina u mrežničkim fotoreceptorima. Osobi od 60 godina u odnosu na osobu od 20 godina treba 2 do 3 puta više svjetla.^{15,16} Broj pripadajućih bipolarnih stanica se također s godinama smanjuje, tako da ih između četvrtoga i sedmoga desetljeća života ima oko 21% manje, a između sedmoga i desetoga desetljeća života 27% manje.¹⁶

Gustoća čunjića se smanjuje s godinama, ali manje nego štapića, tako da ih u sedmom desetljeću ima za 20% manje. Godišnji gubitak stanica iznosi 0,2%-0,4%. Što se tiče fotopigmenta u čunjićima, studije su kontroverzne. Naime, jedni autori drže da količina pigmenta s godinama ostaje ista, a drugi da se ipak smanjuje.^{17,18,19,20}

Debljina mrežnice se s godinama smanjuje, što potvrđuju razne OCT studije zbog gubitka živčanih vlakana i stanjenja ostalih slojeva mrežnice. Prosječno godišnje stanjenje mrežnice iznosi 0,53 μm.²¹

Prilikom mjerenja vidnih evociranih potencijala amplituda P100 vala je najveća u djetinjstvu, a poslije šestoga desetljeća se smanjuje. Maksimalna vrijednost

latencije P100 vala je 115 msek. u bolesnika mlađih od 60 godina. Poslije raste na 120 msek. u žena, a 125 msek. u muškaraca. Godišnji gubitak živčanih vlakana je 3000 do 5000 ili 0,3% do 0,5% (Slika 4).²²



Slika 4. Vidni evocirani potencijali: a) 20 g. normalni VEP, b) 62 g. P100 val-amplituda niža i latencija duža
 Picture 4 Visual evoked potentials: a) 20 yr normal VEP, b) 62 yr reduced P100 wave amplitude and prolonged latency

Kontrastna osjetljivost se smanjuje u osoba starijih od 50 godina. Prvo se gubi kontrastna osjetljivost u višim spacijalnim frekvencijama. Razlog su promjene u morfologiji čunjića, smanjenju živčanih vlakana očnoga živca i abnormalnostima neurotransmitera (Slika

5).^{23,24,25} Tako će, naprimjer u prometu, mlađi ljudi s istom vidnom oštrinom razaznavati prometne znakove na većoj udaljenosti nego starije osobe.

Što se kolornog vida tiče, sposobnost raspoznavanja boja se postupno smanjuje s godinama. Plava boja postaje manje "živahna" i izgleda više kao siva.²⁶ Osjet za plavu boju je najviše oštećen, jer redukcija čunjića s godinama najviše pogađa plave čunjiće kojih u makuli ima najmanje.

Vidna oštrina u zdravih očiju blago se smanjuje s godinama, od srednje dobi (44) pa unaprijed. To se događa zbog smanjenja gustoće čunjića i postupnog oštećenja živaca u vidnom putu.^{27,28,29}

Vidno polje se tijekom godina koncentrično sužava zbog gubitka fotoreceptora i ganglijskih stanica. Normalna širina vidnoga polja kod mladih ljudi iznosi oko 160 stupnjeva u horizontalnom meridijanu. S godinama života širina vidnoga polja se sužava 1% - 3% sa svakim desetljećem života.³⁰

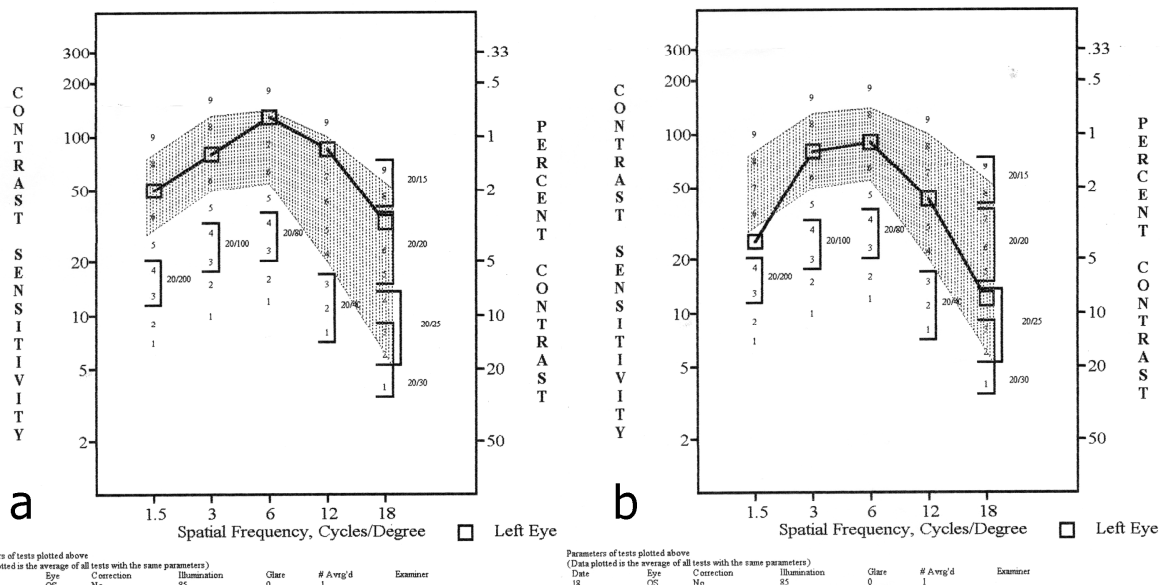
Sve ove funkcionalne promjene vida mogu se dodatno još potencirati, naročito bolestima mrežnice, pojavom senilne mioze i katarakte.

Zaključak

Sa starenjem, promjene se događaju na svim dijelovima oka, pa tako i na mrežnici. Kvaliteta vida se smanjuje čak i kada nema nikakvih očnih bolesti. Mnoge mrežničke funkcije se smanjuju i slabe, što se reflektira na kvalitetu života.

Patient: I.J. 1988.
 ID Number: 18.04.2012
 Test(s): CST-1800 (FACT)

Patient: M.P. 1950.
 ID Number: 18.04.2012
 Test(s): CST-1800 (FACT)



Slika 5. Kontrastna osjetljivost: a) 24 g. normalni test kontrastne osjetljivosti, b) 62 g. smanjena kontrastna osjetljivost
 Picture 5 Contrast sensitivity: a) 24 yr normal contrast sensitivity test, b) 62 yr decreased contrast sensitivity

Literatura

1. Yoshimura N. The eye and aging. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi*. 2007;111:135-6.
2. Aging Eye Times (2009-05-19) Macular degeneration types and risk factors. Dostupno na adresi: www.agingeye.net/maculardegen/maculardegeninformation.php. Datum pristupa informaciji 13. svibnja 2012.
3. Klein R, Peto T, Bird A, Vannewkirk MR. The epidemiology of age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2004;137:486-95.
4. Roh S, Weiter JJ. Retinal and choroidal circulation. Free Medical Textbook. Dostupno na adresi: <http://medtexfree.wordpress.com/2010/12/29/chapter-101-retinal-and-choroidal-circulation/> Datum pristupa informaciji 13. svibnja 2012.
5. Ivanišević M, Karelović D. The incidence of central retinal artery occlusion in the district of Split, Croatia. *Ophthalmologica*. 2001;215:245-6.
6. Leavitt JA, Larson TA, Hodge DO, Gullerud RE. The incidence of central retinal artery occlusion in Olmsted County, Minnesota. *Am J Ophthalmol*. 2011;152:820-3. e2.
7. Ivanišević M, Kovačić Ž, Stanić R, Bojić L, Karelović D, Vuković D. Incidence of central retinal vein occlusion. *Acta Clin Croat*. 2002;41:331-3.
8. Ballantyne AJ. The reflexes of the fundus oculi. *Proc R Soc Med*. 1940;34:19-42.
9. McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN. Population-based incidence of macular holes. *Ophthalmology*. 2009;116:1366-9.
10. Rahmani B, Tielsch JM, Katz J, et al. The cause-specific prevalence of visual impairment in an urban population. The Baltimore Eye Survey. *Ophthalmol*. 1996;103:1721-6.
11. Panda-Jonas S, Jonas JB, Jakobczyk-Zmija M. Retinal pigment epithelial cell count, distribution and correlations in normal human eyes. *Am J Ophthalmol*. 1996;121:181-9.
12. Sarna T, Burke JM, Karytowski W, et al. Loss of melanin from human RPE with aging: possible role of melanin photooxidation. *Exp Eye Res*. 2003;76:89-98.
13. Maeda A, Crabb JW, Palczewski K. Microsomal glutathione S-transferase 1 in the retinal pigment epithelium: protection against oxidative stress and potential role in aging. *Biochemistry*. 2005;44:480-9.
14. Harwerth RS, Wheat JL, Rangaswamy NV. Age-related losses of retinal ganglion cells and axons. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:4437-43.
15. Jackson GR, Owsley C, McGwin G Jr. Aging and dark adaptation. *Vision Res*. 1999;39:3975-82.
16. Aggarwal P, Nag TC, Wadhwa S. Age-related decrease in rod bipolar cell density of the human retina: an immunohistochemical study. *J Biosci*. 2007;32:293-8.
17. Panda-Jonas S, Jonas JB, Jakobczyk-Zmija M. Retinal photoreceptor density decreases with age. *Ophthalmology*. 1995;102:1853-9.
18. Song H, Chui TY, Zhong Z, Elsner AE, Burns SA. Variation of cone photoreceptor packing density with retinal eccentricity and age. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:7376-84.
19. Kilbride PE, Hutman LP, Fishman M, Read JS. Foveal cone pigment density difference in the aging human eye. *Vision Res*. 1986;26:321-5.
20. Renner AB, Knau H, Neitz M, Neitz J, Werner JS. Photopigment optical density of the human foveola and paradoxical senescent increase outside the fovea. *Vis Neurosci*. 2004;21:827-34.
21. Alamouti B, Funk J. Retinal thickness decreases with age: an OCT study. *Br J Ophthalmol*. 2003;87:899-901.
22. Shaw NA, Cant BR. Age-dependent changes in the amplitude of the pattern visual evoked potential. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1981;51:671-3.
23. Nio YK, Jansonius NM, Fidler V, Geraghty E, Norrby S, Kooijman AC. Age-related changes of defocus-specific contrast sensitivity in healthy subjects. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2000;20:323-34.
24. Ross JE, Clarke DD, Bron AJ. Effect of age on contrast sensitivity function: unocular and binocular findings. *Br J Ophthalmol*. 1985;69:51-6.
25. Ponte F, Giuffrè G. The visual evoked potentials and spatial vision in old people. *Metab Pediatr Syst Ophthalmol*. 1989;12:37-42.
26. Roy MS, Podgor MJ, Collier B, Gunkel RD. Color vision and age in a normal North American population. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1991;29:139-44.
27. Li RW, Brown B, Edwards MH, Ngo CV, Chat SW, Levi DM. Reduced sampling efficiency causes degraded Vernier hyperacuity with normal aging: Vernier acuity in position noise. *Sci Rep*. 2012;2:300.
28. Sjöstrand J, Laatikainen L, Hirvelä H, Popovic Z, Jonsson R. The decline in visual acuity in elderly people with healthy eyes or eyes with early age-related maculopathy in two Scandinavian population samples. *Acta Ophthalmol*. 2011;89:116-23.
29. Weale RA. Senescent vision: is it all the fault of the lens? *Eye*. 1987;1:217-21.
30. Brusini P. Aging and visual field data. *Br J Ophthalmol*. 2007;91:1257-8.