

APORTUL TOMOGRAFIEI ÎN COERENȚĂ OPTICĂ ÎN DIAGNOSTICUL ȘI TRATAMENTUL RETINOPATIEI DIABETICE

MIHAELA FLORESCU¹, ADRIANA STĂNILĂ²

¹S.C. Centrul Medical Dr. Stănilă SRL, ²Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu

Cuvinte cheie: tomografie în coerență optică, retinopatie diabetică, edem macular

Rezumat: Scopul lucrării: Este de a prezenta contribuția majoră pe care o are în prezent tomografia în coerență optică în evaluarea pacienților cu retinopatie diabetică și, implicit, aportul acestei metode la stabilirea conduitei terapeutice optime în cazul acestor pacienți. Material și metodă: Am luat în studiu 63 de pacienți cu retinopatie diabetică în diverse stadii de evoluție, la care s-a efectuat OCT. Pacienții care au beneficiat de tratament (laser, injecții intravitreene) au fost reexaminați la o lună și, în funcție de aspectul OCT, am decis tratamentul de urmat, individualizat pentru fiecare pacient. Rezultate și discuții: Elementele tomografice întâlnite la pacienții cu retinopatie diabetică luși în studiu au fost următoarele: edem macular/edem macular cistoid, exudate dure, decolare seroasă de neuroepiteliu, membrană preretiniană, tracțiune vitreo-maculară, gaură lamelară. În edemul macular am observat creșterea grosimii retiniene cu sau fără ștergerea depresiei foveale și hiporelectivitatea semnalului optic de la nivelul straturilor retiniene externe. Din perspectiva clinică, diagnosticul precoce al edemului macular diabetic cu ajutorul tomografiei în coerență optică ar duce la o intervenție laser timpurie, rezultând astfel o stagnare a progresiei și chiar o îmbunătățire a acuității vizuale la o parte din pacienții cu retinopatie diabetică. Concluzii: OCT permite diagnosticarea și identificarea caracteristicilor morfologice ale edemului macular. OCT este util în monitorizarea răspunsului după terapie: cuantificarea grosimii retiniene, realizarea volumului central foveal și a hărților retiniene, ajută la monitorizarea efectelor terapiei (laser, injecții intravitreene cu Triamcinolon acetamid și/sau factor anti-VEGF). OCT este metoda ideală pentru urmărirea edemului macular diabetic.

Keywords: optical coherence tomography, diabetic retinopathy, macular edema

Abstract: Purpose of the paper: is to present the major contribution optical coherence tomography has now in the evaluation of patients with diabetic retinopathy and thus, the contribution of this method to establish the optimal therapeutic management in these patients. Methods: We have studied 63 patients with diabetic retinopathy at different stages of development, in whom OCT was performed. The patients who received laser treatment, intravitreal injection were re-examined one month later and depending on the OCT appearance, we decided upon the treatment to follow, which was individualized for each patient. Results and Discussion: Tomography elements encountered in the patients with diabetic retinopathy taken in the study were: macular edema / cystoid macular edema, hard exudates, serous detachment of the neuroepithelium, preretinal membrane, vitreo-macular traction, lamellar hole. In macular edema, we observed increased retinal thickness with or without deletion of foveal depression and hiporelectivity of the optical signal from the external retinal layers. Clinically, early diagnosis of diabetic macular edema with optical coherence tomography would lead to early laser intervention, resulting in a stagnation of progression and even an improvement in visual acuity in some patients with diabetic retinopathy. Conclusions: OCT allows diagnosing and identifying the morphological characteristics of macular edema. OCT is useful in monitoring the response after therapy: quantification of retinal thickness, achieving the foveal central volume and retinal maps, helping monitoring the effects of therapy (laser, intravitreal injections with triamcinolone acetamide and / or anti-VEGF factor). OCT is the ideal method for tracking diabetic macular edema.

INTRODUCERE

Diabetul zaharat (DZ) este o afecțiune metabolică, caracterizată prin hiperglicemie cu variații severe ale acesteia, secundar diminuării eficienței insulinei endogene.(1,4,5,6,9,12) Retinopatia diabetică (RD) reprezintă o complicație microvasculară a diabetului zaharat și principala cauză a cecității la populația activă din cele mai multe țări industrializate.(2,7,8,10,13,22)

Maculopatia diabetică poate fi prezentă în orice stadiu al retinopatiei diabetice.(8,14,15,16,24) Măsurarea grosimii retiniene cu ajutorul OCT este folosită pentru diagnosticul edemului macular, cel mai frecvent la pacienții cu RD.(3,11,22,17)

OCT (tomografia oculară în coerență optică) este o metodă imagistică modernă, obiectivă, rapidă, neinvazivă și non-contact ce permite obținerea de informații detaliate despre structura retinei. În cadrul examinării vizualizăm diferite

¹Autor corespondent: Mihaela Florescu, B-dul V. Milea, Bl. 3, Sc A, Ap. 7, Sibiu, România, E-mail: mihaela.florescu@yahoo.com, Tel: +40740 205405

Articol intrat în redacție în 09.07.2013 și acceptat spre publicare în 23.09.2013
ACTA MEDICA TRANSILVANICA Decembrie 2013;2(4):40-44

ASPECTE CLINICE

secțiuni optice longitudinale ale retinei, facilitate de diferențele de reflectivitate optică existente atât la limitanta internă, cât și la cea externă a retinei neurosenzoriale.(3)

SCOP

Lucrarea își propune să pună în evidență informațiile precise, obținute prin OCT, modificările morfologice de la nivelul tuturor straturilor retinei și mai ales grosimea retiniană și foveolară, cel mai important parametru urmărit în maculopatia exudativă, edematoasă. Am analizat contribuția tomografiei în coerență optică la evaluarea pacienților cu retinopatie diabetică și, implicit, aportul acestei metode la stabilirea conduitei terapeutice optime în cazul acestor pacienți.

MATERIAL ȘI METODĂ DE LUCRU

Au fost analizați cu ajutorul tomografiei în coerență optică un număr de 124 de ochi de la 63 de pacienți (39 femei și 24 bărbați) diagnosticați cu retinopatie diabetică, cu/fără edem macular. Pacienții au fost examinați OCT, pre și post terapeutic în cazuri selectate, pentru a determina eficacitatea fotocoagulării laser și a injecțiilor intravitreene cu triamcinolon acetonid și/sau agenți anti VEGF.

Anterior examenului tomografic, am făcut examinări oftalmologice care au inclus determinarea acuității vizuale cu corecție, biomicroscopia polului anterior și posterior, tonometrie și retinofotografii.

Pacienților li s-a explicat că tomografia retiniană în coerență optică este o metodă neinvazivă, asemănătoare ecografiei și folosește o sursă de lumină. Dilatarea pupilei a fost necesară numai în anumite cazuri și pentru o vizualizare mai clară a zonei retiniene ce urma să fie scanată.

Pentru realizarea scanărilor s-a folosit tomograful Cirrus HD OCT-Zeiss din cadrul Centrului Medical Dr. Stănilă din Sibiu. Acesta folosește imagistica avansată a tehnologiei în coerență optică, domeniul spectral. Aparatele spectrale domain achiziționează date de 70 ori mai rapid (27000 vs 400 scanări tip A/secundă) și cu rezoluție axială în țesut mai bună (5 μm vs 10 μm), în comparație cu prima generație OCT – time domain.

Ca protocoale de achiziție am folosit Cubul macular și 5 Linii raster.

“Macular Cube 512x128” (figura nr. 1 și figura nr. 2) oferă informații cantitative prin achiziția datelor de pe o zonă pătrată de 6 mm prin scanarea a 128 linii orizontale, fiecare fiind compusă din 512 scanări de tip A. Fiecare scanare HD în cruce este compusă din 1024 de scanări tip A.

În analiza cubului se folosește un algoritm automat cu precizarea membranei limitante interne și a epiteliului pigmentar retinian. Aceste straturi se folosesc ca bază pentru măsurătorile grosimii maculare și a volumului macular.

Selectarea grosimii maculare furnizează următoarele informații: locația foveei, imaginea fundului de ochi cu cubul scanat suprapus și harta grid colorată a grosimii retiniene cu cele 9 zone ETDRS, datele normative despre grosimea retiniană, tabelul cu măsurătorile grosimii medii și volumului mediu, harta colorată 3D a grosimii, harta 3D a suprafeței membranei limitante interne și a epiteliului pigmentar.

Harta grid ETDRS arată grosimea medie retiniană în 9 sectoare și este compusă din 3 cercuri concentrice cu diametrul de 1 mm, 3 mm și respectiv 6 mm, divizate în sectoarele superior, temporal, nazal și inferior, cu excepția cercului central, a cărui rază măsoară 500 μm.

Figura nr. 1. Cubul macular, grosimea maculară

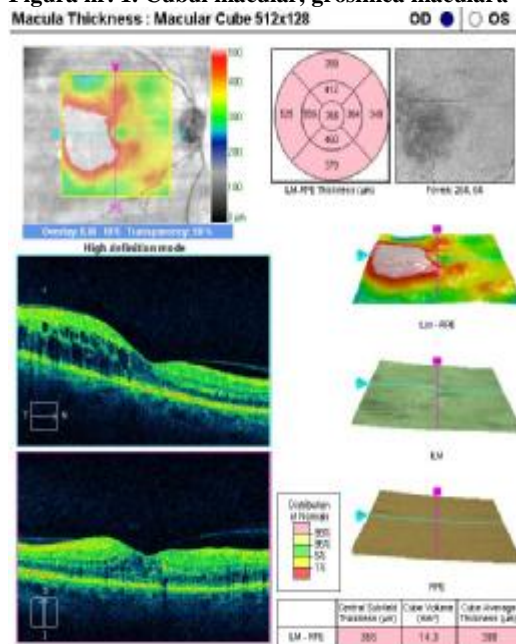
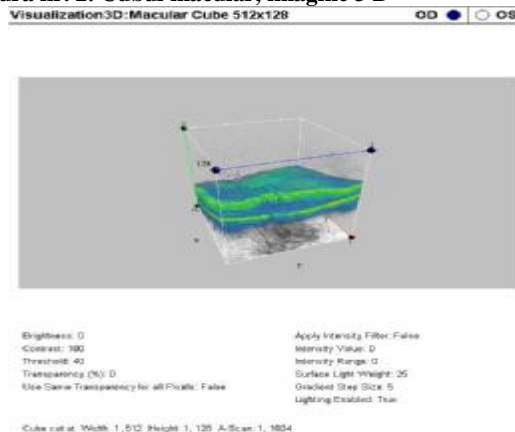
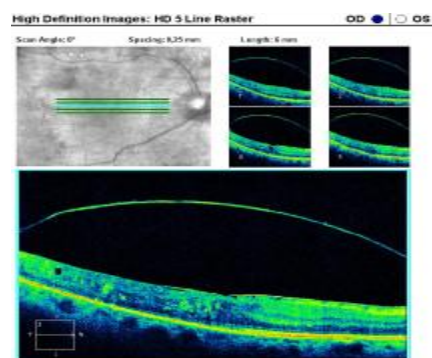


Figura nr. 2. Cubul macular, imagine 3 D



“5 Linii raster” (figura nr. 3) ne arată o analiză calitativă, morfologică, cu înaltă rezoluție (HD) a imaginilor retiniene. Se scanează 5 linii paralele, de lungime egală, cu rotație și spațiere ajustabile. Acest tip de scanare are rezoluția cea mai mare, fiecare linie fiind format din 4096 de scanări tip A. Lungimea liniilor poate fi selectată la 3, 6, 9 mm. De obicei, se utilizează liniile orizontale, de 6 mm lungime, separate prin spații de 0,5 mm.

Figura nr. 3. Imagine OCT 5 linii raster



ASPECTE CLINICE

REZULTATE

Elementele tomografice întâlnite la pacienții cu retinopatie diabetică luați în studiu au fost:

- Edem macular/edem macular cistoid - 44 pacienți
- Exudate dure - 32 pacienți
- Decolare seroasă de neuroepiteliu - 8 pacienți
- Membrană preretiniană - 5 pacienți
- Tracțiuni vitreo-maculară - 3 pacienți
- Gaură lamelară - 1 pacient
- Modificări asociate au fost semnalate la majoritatea pacienților luați în studiu.

Grosimea centrală maculară a depășit 200 μm la un număr de 79 ochi. Edemul macular diabetic s-a evidențiat OCT sub următoarele forme: îngroșare difuză maculară, prezența spațiilor chistice nonreflective de diferite dimensiuni, acumulare de lichid subretinian.

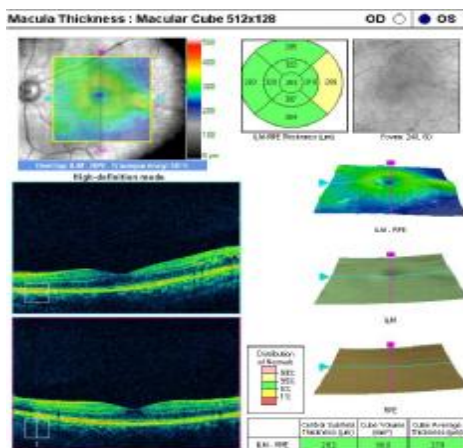
În prezent, laserul reprezintă “standardul de aur” pentru terapia retinopatiei diabetice și în particular pentru edemul macular diabetic. Pacienții care au prezentat modificări ale maculei au beneficiat de tratament laser: focal în cazul unui “leakage” localizat în jurul unui microanevrism și “grid” în prezența edemului macular difuz. În cazuri selecționate, anterior terapiei fotocoagulante s-a efectuat angiografiera, singura investigație capabilă să identifice teritoriile retiniene hipoxice și care poate să ghideze corect tratamentul laser.

Cazul 1: Pacienta P.F., 56 ani, AO RDNP medie, OS maculopatie focală.(fig.4) Harta grid ETDRS (fig. 5) arată o grosime maculară a subcâmpului temporal la 6 mm de 288 μm.

Figura nr. 4. Pacienta P.F., Retinofotografie OS



Figura nr. 5. Pacienta P.F., Aspect OCT OS



Cazul 2: Pacienta M. M., 64 ani, AO RDNP, AO Maculopatie OS > OD. S-a practicat OD fotocoagulare laser

focală și OS injecție intravitreană cu Triamcinolon acetonid (între 2 mg în 0,05 ml și 4 mg în 0,1 ml soluție). Examenul OCT comparativ arată: OD (fig. 6) diminuarea grosimii maculare, în special în subcâmpurile temporal de 3 mm și central (de la 289 μm – 385 μm la 258 μm – 345 μm); OS (fig. 7) decolare seroasă de neuroepiteliu, scăderea grosimii maculare în special în subcâmpul central (de la 526 μm la 419 μm). Periodic am măsurat tensiunea intraoculară (în acest caz a fost în limitele normale).

Figura nr. 6. Pacienta M. M., OD OCT

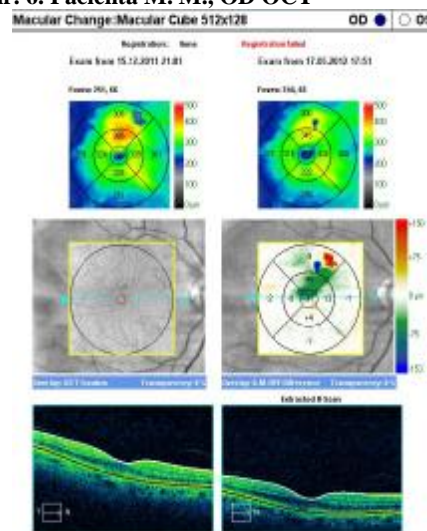
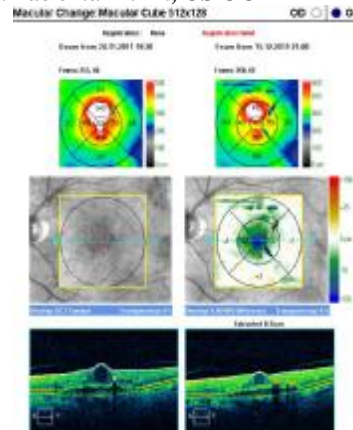


Figura nr. 7. Pacienta M. M., OS OCT



Cazul 3: Pacientul B.I., 60 ani, AO RDNP medie, OD maculopatie difuză. Harta grid ETDRS (fig. 8) arată o grosime maculară a subcâmpului central macular de 716 μm. La 3 luni după o serie de 3 injecții intravitreene cu Triamcinolon acetonid, câte una la interval de 1 lună, grosimea maculară a subcâmpului central macular a scăzut la 258 μm.

Cazul 4: Pacienta M. L., 61 ani, AO RDP, OS Maculopatie difuză. Harta grid ETDRS (fig. 9) arată o grosime maculară a subcâmpului central macular de 669 μm. La 1 lună după injecția intravitreană combinată cu Triamcinolon acetonid și Bevacizumab (1,25 mg în 0,05 ml soluție), grosimea maculară a subcâmpului central macular a scăzut la 598 μm.

Figura nr. 8. Pacientul B.L., OD OCT

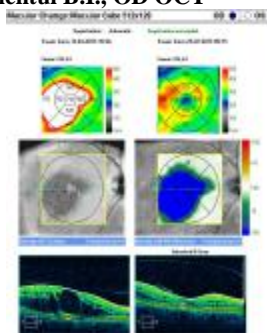
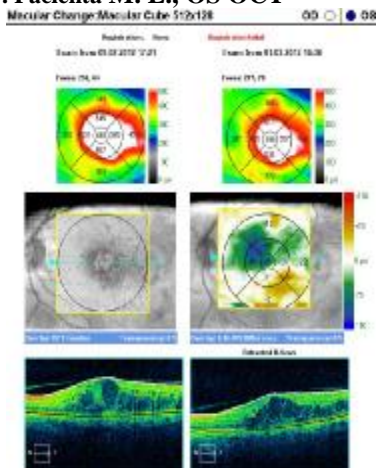


Figura nr. 9. Pacienta M. L., OS OCT



DISCUȚII

În edemul macular am observat creșterea grosimii retiniene cu sau fără ștergerea depresiunii foveale. Aceasta trebuie corelată cu modificări de reflectivitate la nivelul straturilor retiniene precum apariția spațiilor chistice lichidiene nonreflective sau scăderea reflectivității la nivelul straturilor retiniene externe (datorită atenuării semnalului optic ce pătrunde și se reflectă la acest nivel). În ETDRS, prezența modificărilor cistoide nu a eliminat beneficiul fotocoagulării laser în reducerea riscului de pierdere moderată a vederii.(21,34)

Exudatele dure le-am identificat ca puncte hiperreflective cu con de umbră posterior localizate la nivelul stratului plexiform extern.(31)

În edemul macular cistoid am recunoscut prezența spațiilor chistice lichidiene de diferite dimensiuni, nonreflective, de obicei cu ștergerea depresiunii foveale.

Membranele epiretiniene au apărut pe OCT ca benzi preretiniene hiperreflective de grosimi variabile, aderente cu straturile retiniene interne sau separate de acestea prin spații negre, lichidiene, nonreflective.(36)

În decolarea retiniană foveală tracțională, hialoida posterioară era atașată doar la nivelul foveei al cărei contur apărea deformat.(32)

Gaura lamelară, formată prin ruperea unui spațiu chistic seros prezenta resturi din peretele intern rupt, iar în vecinătate am observat alte 5 spații chistice nonreflective de dimensiuni diferite.

Când edemul macular este prezent, OCT poate detecta modificări de cel puțin 36 μm în fovee și 55 μm în ariile parafoveolare sub o grosime de 744 μm, așa că trebuie să ținem seama că și edemul macular însuși poate influența direct precizia măsurătorii în ariile extrafoveolare.(30)

În prezent, în edemele maculare care apar în retinopatia diabetică, cu acumulare de lichid intra- sau/și sub-retinian se face tratament cu Triamcinolon acetamid (între 2 mg în 0,05 ml soluție și 4 mg în 0,1 ml soluție), combinat cu Bevacizumab (1,25 mg în 0,05 ml soluție) în cazuri selecționate.(18,25,26)

În cazul administrării Triamcinolonului acetamid, este necesară măsurarea periodică a tensiunii intraoculare, datorită riscului de apariție a glaucomului secundar.(11,20,27,29,35) Am constatat că în anumite cazuri edemul macular se reduce semnificativ sau dispare chiar și a doua zi după administrarea intravitreană.

De obicei, facem controlul la o lună și, în funcție de aspectul OCT, medicul curant decide conduita terapeutică de urmat, individualizat pentru fiecare pacient.

OCT definește indicații pentru tratamentul chirurgical-vitrectomia prin pars plana. Edemul macular cistoid secundar tracțiunii foveale și îngroșarea sau întinderea membranei hialoide nu beneficiază de fotocoagulare laser și reprezintă o indicație pentru vitrectomie.(19,28,30)

Din perspectiva clinică, diagnosticul precoce al edemului macular diabetic cu ajutorul tomografiei în coerență optică ar duce la o intervenție laser timpurie, rezultând astfel o stagnare a progresiei și chiar o îmbunătățire a acuității vizuale la o parte din pacienții cu retinopatie diabetică.(23,33,37)

CONCLUZII

OCT permite diagnosticarea în timp real a caracteristicilor morfologice prin vizualizarea simultană a secțiunii tomografice transverse și poziției structurii oculare.

Datorită diferențelor mari de reflectivitate și contrastelor bine definite de la marginea anterioară și posterioară a retinei, grosimea retiniană este un parametru ușor de urmărit, datorită protocolului de mapare topografică ce oferă informații obiective.

Formele chistice și tracționale ale edemului macular pot fi ușor diagnosticate cu ajutorul OCT ce contribuie la înțelegerea anatomiei edemului macular și a leziunilor intraretiniene.

OCT este util în monitorizarea răspunsului după terapie; cuantificarea grosimii retiniene, realizarea volumului central foveal și a hărților retiniene, ajută la aprecierea obiectivă a aspectului imagistic înainte și după tratament.

REFERINȚE

1. Gerhard KL. Ophthalmology 2-nd edition; 2007. p. 314-316.
2. American Academy of Ophthalmology, The Eye M.D. Association, Basic and Clinical Science Course, Retina and Vitreous; 2012-2013. p. 89-112.
3. Arevalo JF. Retinal Angiography and Optical Coherence Tomography, Ed. Springer 2009;1(1):2:3-42,5:105 - 110.
4. Duane's Ophthalmology on CD-ROM; 2006.
5. Kanski J. Clinical Ophthalmology, Fourth Edition; 2000.
6. Kanski JJ. Clinical Ophthalmology, 5-th Edition; 2003.
7. Yanoff M. Fine B Ocular pathology: A Color Atlas. Lippincott- Raven; 1988.
8. Stănilă A. Oftalmologie, Ghid practic, Ed. Imago Sibiu; 2000.
9. Dumitrache M. Tratat de Oftalmologie, Ed. Carol Davila; 2012. p. 984-1000.
10. Cernea P. Tratat de oftalmologie, Ed. Medicală; 2002. p. 157-161.
11. Baltă F, Merticariu A, Mușat Banu Panait Oana – Practica patologiei maculare în imagini, Editura Medicală Antaeus, București; 2009.

ASPECTE CLINICE

12. Davidescu L. Retinopatia diabetică prezentată în imagini- Editura Medicală Universitară, Craiova; 2006.
13. Davidescu L, Baltă F, Damian C, Preda M. Diabetic retinopathy - retinophotographic album, Editura Medicală Universitară, Craiova; 2008.
14. Chern K, Zegans ME. Ophthalmology review, Lippincott Wilkins; 2000.
15. Fong DS and colab. Retinopathy in diabetes, Diabetes Care 2004;27:84-87.
16. Davidescu L, Ignat F. Maculopatia diabetică edematoasă- rezultate terapeutice și cauze de eșec, Oftalmologia 2007;1:68-79.
17. Zamfir C. Administrarea intravitreană a triamcinolonului în edemul macular diabetic – metodă și complicații – Oftalmologia 2009;1:100-105.
18. Craiu Am. Vitreoretinopatia proliferantă – prieten sau dușman?! – Oftalmologia 2009;3:64-72.
19. Davidescu L, Baltă F, Mocanu C, Pușcașu CR, Olaru A. Abordarea terapeutică modernă a edemului macular diabetic rezistent la laserterapie, Oftalmologia 2010;2:91-98.
20. Bendelic E, Cușnir V, Cușnir VJr. Retinopatia diabetică, valoarea practică a clasificării, Reviu de literatură, Oftalmologia 2010;3:61-65.
21. Moh'd Amin Turki, Craiu AM. Riscul cecității în Retinopatia diabetică, Oftalmologia 2010;4:55-62.
22. Danielescu C, Chiselita D. Panfotocoagularea retiniană cu sau fără fotocoagularea maculară – efectul asupra grosimii retinei, Oftalmologia 2010;2:99-103.
23. Irimia A, Davidescu L, Ignat F. Maculopatia diabetică – incidența și aspecte clinice, Oftalmologia 2011;1:41-48.
24. Stan C, Sevan S, Mureșan S. Avastin administrat intravitrean în tratamentul edemului macular din retinopatia diabetică, Oftalmologia 2011;1:63-67.
25. Irimia A, Ignat F. Terapia în maculopatia diabetică, Oftalmologia 2011;4:20-28.
26. Buliga S. Etiopatogenia edemului macular și implicațiile terapeutice ale acestora, Oftalmologia 2011;4:29-34.
27. Buliga S, Toma C, Taina A, Carstocea B. Hemoragie retrohialoidiană diabetică – tratament minim invaziv, Oftalmologia 2011;4:82-85.
28. Zemba M, Cucu B, Manole C, Enache V. Triamcinolonul intravitrean în tratamentul edemului macular diabetic, Oftalmologia 2011;4:86-91.
29. Irimia A, Preoteasa D, Ciolacu F, Ciuca M, Ciuca AM. Rolul tomografiei în coerență optică în diagnosticul și urmărirea edemului macular diabetic, Oftalmologia 2011;4:117-123.
30. Jose Cunha-Vaz, Midena E, Carvalheiro M, Boyer D, Gonzales VH. Diabetic Retinopathy, 9-th EURETINA CONGRESS, Nice, France; 2009. p. 1-9.
31. American Academy of Ophthalmology Basic and Clinical Science Course, Retina and Vitreous, 2006, Section 12.
32. Walker J, Creuzot-Garcher C. Eurotimes – Multiple screening strategies aim to reduce burden of diabetic retinopathy 2009;14(1)
33. Pavan-Langston D. Manual of Ocular Diagnosis and Therapy, 6th Edition, Lippincott Williams & Wilkins 2008, 8: 177 – 205.
34. Ehlers JP, Chirag P. Wills Eye Manual, The: Office and Emergency Room Diagnosis and Treatment of Eye Disease, 5th Edition, 2008 Lippincott Williams & Wilkins, 11:275-333.
35. Rizzo SF, Chow DR. Essentials in Ophthalmology - Vitreo-retinal Surgery, 10:89-110.
36. Bruce J, Chris C, Bron A. Lecture notes on Ophthalmology, Ninth Edition, 12:135-142.
37. Browning DJ, McOwen MD, Bowen RM. Comparison of the clinical diagnosis of diabetic macular edema with diagnosis by optical coherence tomography. Ophthalmology 2004;111:712-715.