

ANGIOFLUOROGRAFIA ȘI TOMOGRAFIA ÎN COERENȚA OPTICĂ ÎN MANAGEMENTUL MACULOPATIEI DIABETICE

MIHAELA FLORESCU¹, ADRIANA STĂNILĂ², V. RUSU³

^{1,3}Doctorand Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu, ²Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu

Cuvinte cheie:

angiofluorografie,
tomografie în coerență
optică, maculopatie

Keywords:

angiofluorography,
Tomography in the
optical coherence
,maculopathy

Rezumat: *Lucrarea prezintă aspecte teoretice cu privire la angiofluorografia și tomografia în coerență optică, două dintre cele mai valoroase investigații folosite în monitorizarea pacientului diabetic. Sunt discutate comparativ principiul de funcționare, tehnica de efectuare, indicațiile și posibilele complicații, precum și importanța utilizării acestor metode în stabilirea unei conduite terapeutice optime la pacienții cu maculopatie diabetică.*

Abstract: *This paper presents theoretical aspects regarding the angiofluorography and tomography in the optical coherence, two of the most valuable investigations used in the monitoring of the diabetic patient. A comparison between the principle of functioning, the effectuation technique, the indications and the possible complications is made, also the importance of the using of those methods in establishing an optimal therapeutic conduct at the patient with diabetic maculopathy.*

ARTICOL ȘTIINȚIFIC PREDOMINANT TEORETIC

AFG (angiofluorografia) reprezintă o explorare oftalmologică funcțională ce are drept scop vizualizarea vaselor coroidiene, retiniene, iriene precum și a leziunilor fundului de ochi, evidențiate după injectarea intravenoasă a unei substanțe fluorescente. Diagnosticarea modificărilor de perfuzie este un element important de care se ține cont în stadializarea și tratarea multor afecțiuni oculare. AFG aduce informații precise asupra localizării și întinderii leziunilor observate la examenul FO.

Folosește lumina albastră cu lungimea de undă 465 – 490 nm; în contact cu fluoresceina, apare o lumină galben-verzuie cu lungimea de undă 520-530 nm, care poate fi înregistrată de pelicula fotografică.

Principiul de funcționare constă în fotografierea sau filmarea unei substanțe de contrast (fluoresceina) care este injectată intravenos și pătrunde în circulația oculară. În interpretare se ține cont de două caracteristici importante: vasele retiniene normale nu sunt permeabile pentru fluoresceină, iar vasele coroidiene normale sunt permeabile la fluoresceină (capilarele coroidiene prezintă pori); acest lucru este responsabil de colorarea difuză a fundalului angiofluorografic.

AFG necesită supravegherea fotografică a trecerii fluoresceinei prin vasele corio-retiniene. Alături de AFG se poate practica și angiografia cu verde indocianină, explorare ce permite studierea circulației subretiniene și coroidiene contribuind în special la studiul afecțiunilor maculare.

Pentru polul anterior, AFG este folosită în: explorarea circulației conjunctivale, episclerale și iriene, identificarea vaselor iriene de neoformație în diabetul zaharat (DZ) sau ocluzia de venă centrală a retinei, diferențierea între tumorile iriene maligne și cele benigne, monitorizarea vascularizației la interfața grefon – gazdă post keratoplastie.

OCT (tomografia oculară în coerență optică) este o metodă imagistică modernă, rapidă, neinvazivă și non-contact ce permite obținerea de informații detaliate despre structura retinei. OCT permite corelarea imaginii fundului de ochi cu aspectul bi-și tridimensional al ultrastructurii retiniene.

Folosește lumina monocromatică cu lungimea de undă 840 nm, apropiată de spectrul infraroșu, astfel că disconfortul produs pacienților este minim. Se scanează retina și se analizează lumina reflectată de vitros, straturile retinei și nervul optic.

OCT presupune obținerea unei imagini a ultrastructurii retiniene cu rezoluție axială (longitudinală) de 6 microni, valoare ce reprezintă mărimea celui mai mic element care poate fi diferențiat în imagine.

Principiul de funcționare este asemănător ecografiei, dar în locul undelor acustice este folosită o sursă de lumină, iar viteza propagării luminii este de aproximativ 1 milion de ori mai rapidă decât pentru undele acustice.

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. Prezintă avantajul analizării cantitative a stratului fibrelor nervoase și structurilor discului optic cu o bună reproductibilitate.

Pentru polul anterior, OCT este folosită în: imagistica unghiului camerei anterioare, managementul glaucomului cu unghi închis, screeningul keratoconusului, aplicații de chirurgie refractivă, implanturi corneene.

Cele mai frecvente boli care se pretează la aceste investigații sunt: retinopatia diabetică, degenerescența maculară legată de vârstă, anomaliile vasculare retiniene și coroidiene (hemangiomul, anevrismele), tumorile benigne sau maligne.

Retinopatia diabetică (RD) este cea mai frecventă boală vasculară a retinei. Reprezintă o complicație microvasculară a diabetului zaharat și cea mai importantă cauză de orbire la populația de vârstă activă (între 20 și 65 de ani) din întreaga lume.

Edemul retinian care amenință sau include macula, poate apărea în orice stadiu evolutiv al retinopatiei diabetice și este produs prin două mecanisme:

- Ocluzie capilară care produce ischemie maculară
- Creșterea permeabilității vasculare cu acumulare de fluid și

¹Autor Corespondent: Mihaela Florescu, str. Vasile Milea, Bl. 3, Sc. A, Ap. 7; Sibiu, România; mail: mihaela.florescu@yahoo.com, tel. 0740205405
Articol intrat în redacție în 02.04.2011 și acceptat spre publicare în 12.07.2011
ACTA MEDICA TRANSILVANICA Decembrie 2011; 2(4)38-40

exudate în maculă.

În stadiile severe neproliferative, respectiv proliferative ale RD și a edemului macular clinic semnificativ, se impune aplicarea imediată a fotocoagulării laser la nivelul fundului de ochi, pentru a preveni apariția complicațiilor ce duc la pierderea vederii.

TEHNICA

Pentru AFG pacientul este pregătit cu cel puțin 30 de minute înaintea procedurii prin instilații de midriatice, astfel ca pupilele să fie suficient dilatate. Fluoresceina se administrează intravenos, 5 ml dintr-o soluție 10%, în timp de 2-3 secunde. După administrarea substanței de contrast se fac fotografiile seriate ale fundului de ochi (la interval de o secundă) cu ajutorul unei camere prevăzută cu filtre speciale.

După aproximativ 45 de secunde de la administrare, examinatorul fixează celălalt ochi pentru a înregistra imaginile fazei mijlocii, apoi fotografiile se fac la interval de 1 minut, la ambii ochi, pentru surprinderea timpilor tardivi de circulație a fluoresceinei; ca urmare a injectării substanței de contrast, rar pot să apară reacții adverse: grețuri, vărsături, urticarie, prurit generalizat, bronhospasm, reacții anafilactice.

Funcționarea OCT se bazează pe o tehnică de măsurătoare optică numită "interferometrie prin coerență joasă"; nu este necesară dilatarea pupilei, dar pentru o examinare mai ușoară se pot instila midriatic, cu aproximativ 20 de minute înainte.

O sursă de lumină este direcționată spre ochi și este reflectată de structurile intraoculare cu proprietăți optice diferite. Distanțele intraoculare și mărimile diferitelor structuri sunt calculate pe baza intervalului de timp în care lumina este reflectată de către componentele oculare.

OCT este ușor repetabilă și nu prezintă riscuri sau complicații.

MACULOPATIA DIABETICĂ

Aspectul leziunilor la AFG:

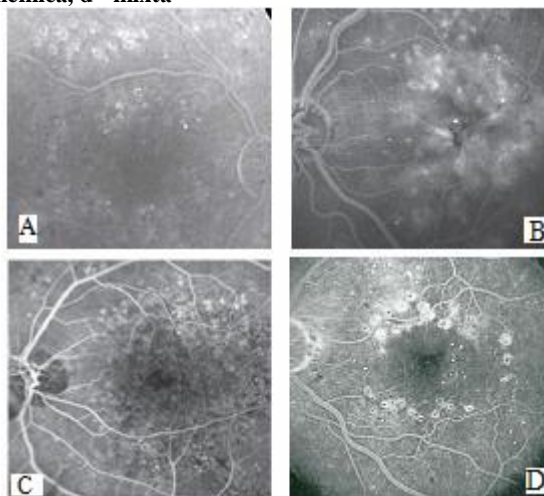
- maculopatia focală (figura 1a) - se prezintă ca o arie circumscriasă de "leakage" (hiperfluorescență focală tardivă); se evidențiază edem și inele perifoveolare complete sau incomplete de exudate dure de jur împrejurul unui microanevrism;
- maculopatia difuză (figura 1b) - se observă "leakage" generalizat (hiperfluorescență pătată precoce a microanevrismelor și hiperfluorescență tardivă difuză cu macula "în petală de floare"); se manifestă prin îngroșare retiniană difuză asociată cu modificări cistoide, uneori foveea fiind complet acoperită de edem;
- maculopatia ischemică (figura 1c) - zona de nonperfuzie se evidențiază prin hipofluorescență foveolară largită și neregulată; se manifestă prin acuitate vizuală scăzută cu aspect clinic aparent normal al foveei;
- maculopatia mixtă (figura 1d) - apare prin combinarea edemului macular difuz cu ischemia.

Indicații de efectuare a AFG:

- în planificarea tratamentului edemului macular clinic semnificativ (EMCS);
- în toate cazurile în care deteriorarea acuității vizuale nu se explică prin tabloul fundului de ochi (maculopatie ischemică);
- în diferențierea neovascularizației retiniene de IRMA;
- diagnosticul și demarcarea membranei neovasculare coroidiene;
- definirea extensiei leakage macular după obstrucțiile venoase retiniene;
- diagnosticul subclinic al edemului macular cistoid;
- diagnosticul diferențial între neovase și vasele colaterale;
- determinarea gradului de leakage subretinian în retinopatia

seroasă centrală.

Figura nr. 1. Maculopatie: a - focală, b - difuză, c - ischemică, d - mixtă



Aspectul leziunilor la OCT :

- Exudate dure (figura 2) - puncte hiperreflective cu con de umbră posterior, localizate la nivelul stratului plexiform extern;
- Edem macular - creșterea grosimii retiniene cu sau fără ștergerea depresiunii foveale și hiporelectivitatea semnalului optic de la nivelul straturilor retiniene externe;
- Edemul macular cistoid (figura 3) - spații chistice lichidiene de diferite dimensiuni nonreflective cu ștergerea depresiunii foveale;
- Membrane preretiniene - benzi subțiri hiperreflective detașate de straturile retiniene anterioare;
- Decolare retiniană foveală tracțională (figura 4) - hialoidă posterioară este atașată doar la nivelul foveei, al cărei contur apare deformat.

Figura nr. 2. Exudate dure

Figura nr. 3. Edem macular cistoid

Figura nr. 4. Decolare retiniană tracțională

Indicații de efectuare a OCT:

- în monitorizarea răspunsului după terapie: cuantificarea grosimii retiniene, realizarea volumului central foveal și a hărților retiniene, ajută la monitorizarea efectelor terapiei (LASER, injecții intraretiniene cu Triamcinolon sau Avastin);
- când este indicat tratamentul chirurgical: vitrectomie prin pars plana. Edemul macular cistoid secundar tracțiunii

ASPECTE CLINICE

foveale și îngroșarea-întinderea membranei hialoide nu beneficiază de fotocoagulare laser și reprezintă o indicație pentru vitrectomie;

- diagnosticul patologiei epitelului (EP) pigmentar și coroidei: dezepitelizări sau rupturi ale EP, membrane neovasculare retiniene;
- determinarea grosimii retiniene cu sau fără ștergerea depresiunii foveale în edemul macular (diabetic și cistoid);
- diagnosticul și stadializarea găurii maculare;
- evidențierea aspectului tomografic al membranelor epiretiniene și tracțiunilor vitreo-maculare;
- măsurarea stratului fibrelor nervoase retiniene (RNFL), utilă în diagnosticul precoce și urmărirea progresiei glaucomului.

Studii clinice internaționale au precizat caracteristicile edemului macular clinic semnificativ (EMSC):

- Orice zonă de edem prezent la maxim 500 μm de centrul foveei (+/- exudate);
- Edem retinian egal sau mai mare de 1DP (1500 μm) situat la mai puțin de 1 DP de centrul foveei;

TRATAMENTUL MACULOPATIEI

DIABETICE necesită o supraveghere regulată a fundului de ochi, cu examinare AFG și/sau OCT.

- fotocoagulare laser focală a microanevrismelor - se aplică în cazul unui leakage localizat în jurul unui microanevrism (caracteristicile spotului: diametru de 50-100 μm, timp de 0.05-0.1 sec, energie 100 mW). Se evită zona foveolară avasculară (ZFA); control la 3 luni;
- fotocoagulare în grilaj a ariilor de îngroșare retiniană – reprezintă strategia de tratament a edemului macular difuz (caracteristicile spotului: diametru de 100-200 μm, la un spot distanță, timp de 0.01 sec, energie 80-100 mW). Se evită zona foveolară avasculară (ZFA); control la 3 luni.

CONCLUZII

Un diagnostic precoce și corect, precum și evaluarea eficienței tratamentului laser presupun utilizarea angiofluorografiei și tomografiei în coerența optică ca metode obiective și precise, indispensabile în monitorizarea pacientului diabetic.

AFG oferă o imagine topografică a retinei ce ajută la stabilirea leziunilor tratabile, dar nu evidențiază schimbările care apar în interiorul straturilor retiniene;

OCT conferă o imagine în interiorul straturilor retinei și poate detecta acumularea de fluid, formarea de spații chistice, exudatele dure și decolarea seroasă de retină; diagnostichează tracțiunea vitreo-maculară, membrana hialoidă îngroșată, tensionată și membrana fibroasă preretiniană.

AFG și OCT sunt investigații complementare, fiecare având un rol bine stabilit în evaluarea diagnosticului, strategia terapeutică și monitorizarea evoluției în maculopatia diabetică.

„Cercetări realizate în cadrul proiectului POSDRU/88/1.5/S/60370 cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013”

BIBLIOGRAFIE

1. Fernando J. Arevalo Retinal Angiography and Optical Coherence Tomography, Ed. Springer, 2009;
2. Manfred Spitznas Understanding Fluorescein Angiography, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006;
3. Dithmar S., Holz F.G. Fluorescence Angiography in Ophthalmology, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2008;
4. Kanski J.J. Clinical Ophthalmology, 5-th Edition, 2003;

5. <http://www.seeca.com/medical/ivfa.php>;
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Fluorescein_angiography;
7. http://bmb.oxfordjournals.org/cgi/pdf_extract/26/2/161;
8. Stănilă A. Oftalmologie, Ghid practic, Ed. Imago, Sibiu, 2000;
9. Dumitrache M. Tratat de Oftalmologie, Ed. “Carol Davila” 2005, pag. 469 – 471;
10. Dumitrache M. Explorări și investigații în oftalmologie, Ed. Universitară “Carol Davila”, București, 2011, pag. 341 – 400;
11. Balta F., Merticariu A., Musat Banu O. Practica patologiei maculare în imagini, Ed. Medicală Antaeus, 2009;
12. Cernea P. Tratat de oftalmologie, Ed. Medicală, 2002, pag. 157 – 161.