



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

Oximetria retiniană în diagnosticul precoce și monitorizarea retinopatiei diabetice

Simona Delia Nicoară, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-
Napoca, Disciplina Oftalmologie
SCJU Cluj, Clinica de Oftalmologie

Școala oftalmologică de vară, Iași 2020

Retinopatia diabetică

- Retinopatia diabetică (RD) este principala cauză de pierdere ireversibilă a vederii la pacienții cu vârstă cuprinsă între 20 și 64 ani.

Oximetria retiniană

- Contribuie la stratificarea riscului la pacienții cu afecțiuni vasculare retiniene
- Scopul: ameliorarea stării de sănătate a populației

Retinopatia diabetică

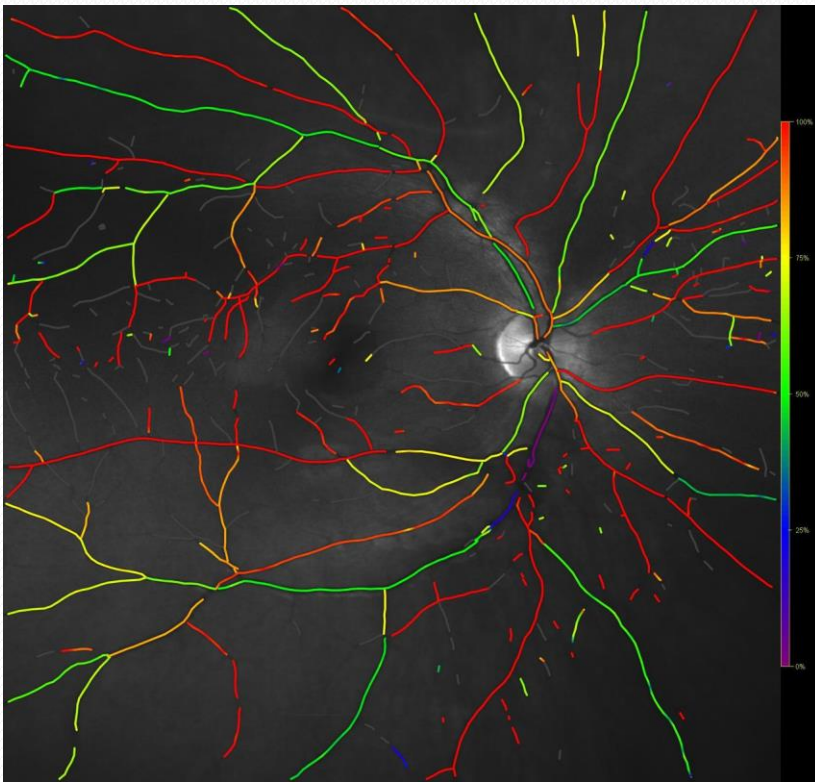
- Cauza exactă a bolii microvasculare diabetice nu este cunoscută
- Expunerea la hiperglicemie timp îndelungat → modificări biochimice și fiziopatologice → leziune endotelială:
 - ocluzii și non-perfuzie retiniană → **neovascularizație**
 - decompensarea funcției barierei endoteliale → extravazarea serului → **edem retinian**

- Olcaysy și colaboratorii: grosimea foveală centrală (*Central foveal thickness = CFT*) măsurată cu OCT la pacienții cu DZ tip 1 fără RD = semnificativ redusă față de subiecții de control → procesele retiniene neurodegenerative pot debuta înainte de RD clinic manifestă.



- Căutarea unor factori care să detecteze RD în stadii preclinice este justificată

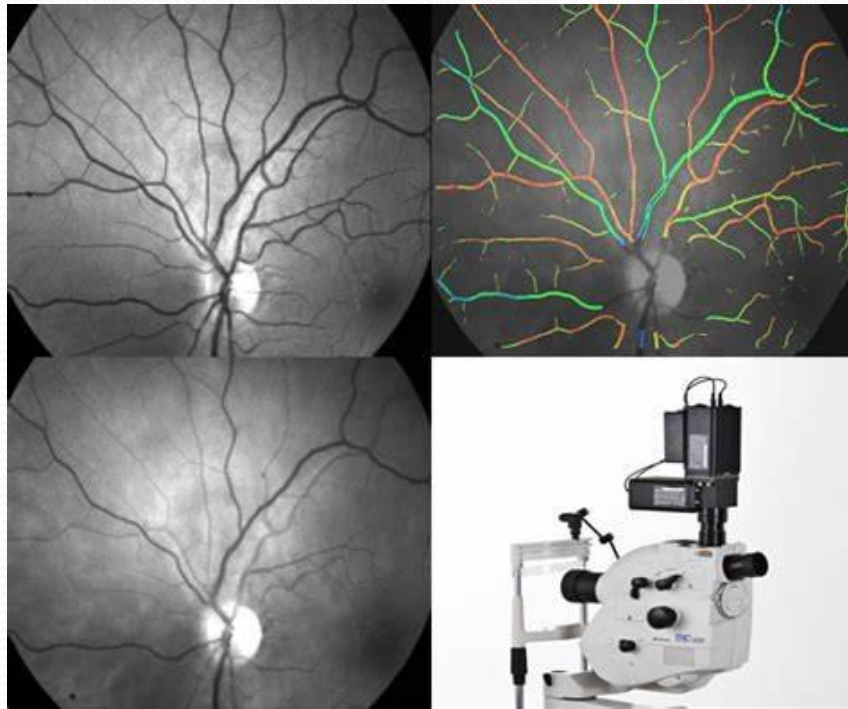
Oximetria retiniană - principiu



- Tehnologie non-invazivă
- Principiu: absorbția diferită a luminii între oxihemoglobină și deoxihemoglobină
- La lungimea de undă de 570 nm, calitățile de absorbție ale hemoglobinei sunt aceleași, indiferent dacă este legată sau nu la oxigen → lungimile de undă “izosbestice” = referință
- În contrast: o lungime de undă “non-izosbestică” (600 nm) este sensibilă la schimbări în saturația oxigenului la nivelul vaselor retiniene
- Densitatea optică descrie absorbția luminii la nivelul sângelui
- Raportul densității optice între ambele lungimi de undă = corelat liniar cu saturația în oxigen

Sisteme disponibile comercial pentru oximetria retiniană

Oxymap T1 (Oxymap Reykjavik, Islanda)



Imedos (Imedos, Jena, Germany)



Oximetria retiniană la persoanele sănătoase

Retina

- Tehnologie stabilă și reproductibilă
- Arterioleni retinieni = $92.2 \pm 3.7\%$
- Venule retinieni = $55.6 \pm 6.3\%$
- Comparativ cu alte zone din organism: desaturarea în oxigen a sângelui după ce a trecut din circulația arterială în cea venoasă este mai mare: 20% vs 35%
- **Explicația: la nivelul retinei = consum relativ mare de oxigen**

Coroidea

- Nivele ridicate de oxigen în venele vorticoase
- Diferența saturației în oxigen între artere și vene este mult mai redusă decât în retină
- **Explicația: la nivelul coroidei = flux foarte ridicat**

Saturația oxigenului în cadranele retinei

- Geirsdottir: cea mai redusă în cadranul infero-temporal (arteriole și venule)
- Shahidi: cea mai redusă în cadranele superotemporale, comparativ cu cele inferotemporale
- Schweitzer: nicio diferență
- Heitmar: arteriolele și venulele maculare au saturații mai mari
- Garhofer: fluxul sanguin cel mai mare - în cadranul inferotemporal → superotemporal → inferonazal → superonazal
- Mohan: grosimea RNFL perivasculară - corelată semnificativ negativ cu saturația oxigenului arterial și venos

Oximetria retiniană

- Nu evaluează capilarele
- Oxymap T1: vasele cu diametrul de peste 56 μm
- Diferența în saturația oxigenului arterial și venos reflectă eliberarea oxigenului din capilare spre țesutul retinian
- Saturația în oxigen a sângelui venos reflectă și nivelele din capilare
- Măsurarea efectivă a saturației oxigenului din sângele capilar neesențială pentru înțelegerea metabolismului oxigenului la nivelul retinei

Oximetria retiniană în RD

- Schweitzer: nicio diferență a saturației în oxigen la nivelul vaselor retiniene între subiecții sănătoși și cei cu RD neproliferativă **ușoară sau moderată**
- Studii ulterioare: nivele ridicate ale saturației oxigenului în sângele venos la pacienții cu DZ
- Alte studii: saturația oxigenului venos crește în paralel cu severitatea retinopatiei
- În cadrul grupului de pacienți cu DZ, cei **cu RD** aveau **nivele mai ridicate** ale saturației **oxigenului venos** retinian, comparativ cu pacienții **fără RD**

Perturbarea metabolismului oxigenului în retina diabetică

- Saturația venoasă normală sau crescută la nivelul retinei diabetice contrazice teoria hipoxiei
- Explicații:
 1. distribuție slabă a fluxului sanguin și oxigenului
 2. eliberare crescută a oxigenului datorită fluxului sanguin retinian crescut
 3. consum redus de oxigen
 4. combinații ale factorilor menționați anterior

Concluzie

- Oximetria retiniană = abordare inovatoare, non-invazivă, menită să descopere și să valideze semnele precoce ale afectării retinei în DZ, deschizând calea spre definirea unor biomarkeri care permit stratificarea riscului în RD