

OCT angiográfia a retina betegségek vizsgálatában



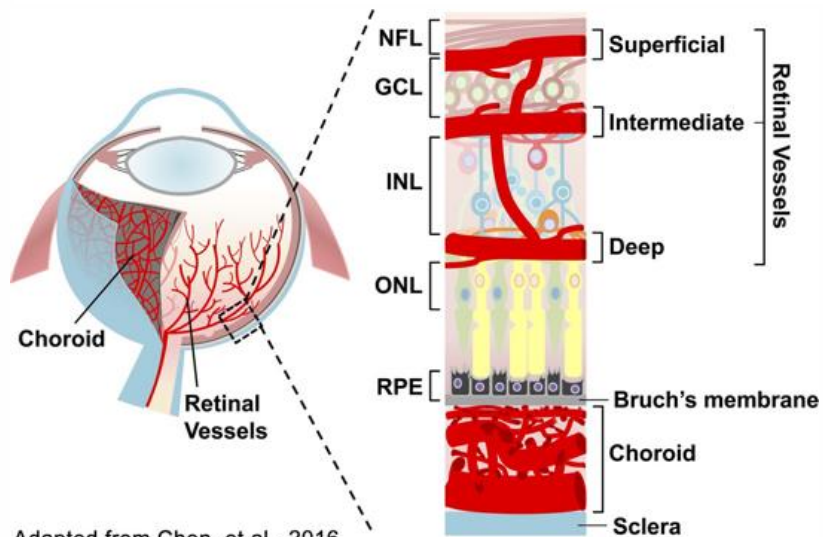
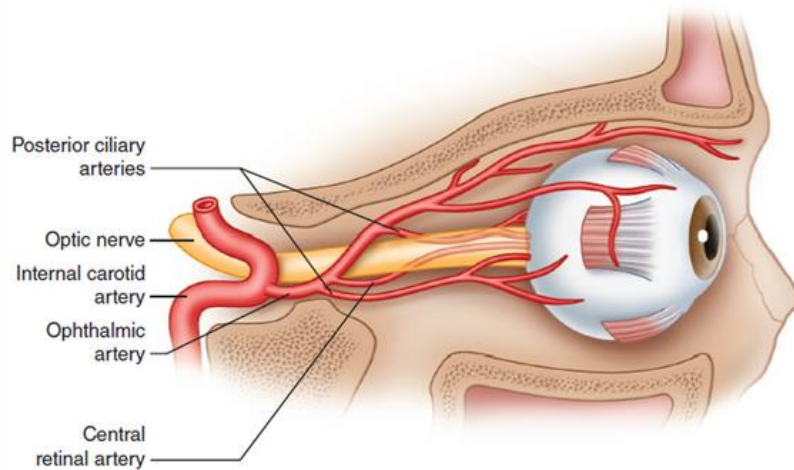
*Oktatás, kutatás,
gyógyítás: 250 éve az
egészség szolgálatában*

Dr. Kovács Illés

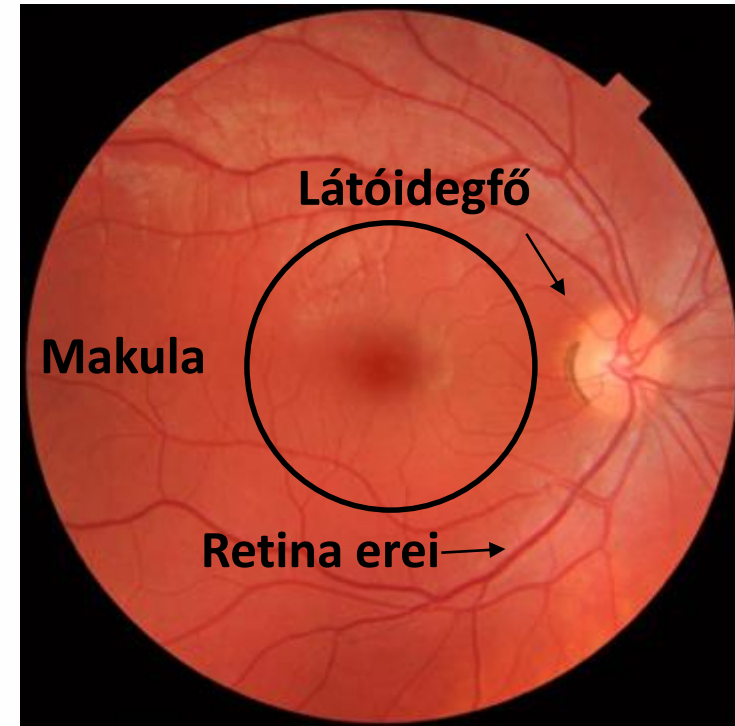
Ünnepi tudományos ülés

2019.11.14.

Retina vérellátása



Adapted from Chen, et al., 2016



stepwards.com

Retina vizsgálata: Képképző módszerek

1. Fluoreszcein Angiográfia (FLAG)

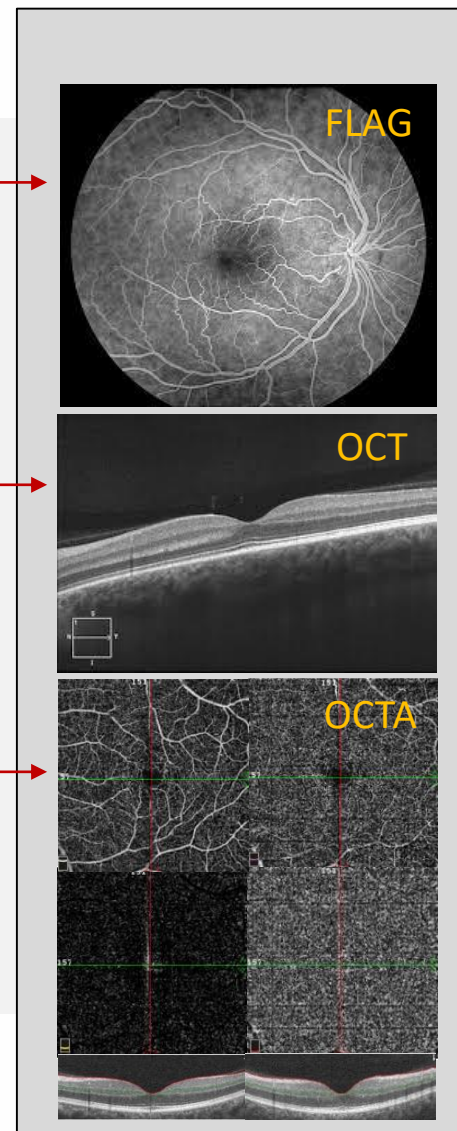
- a retina és az érhártya vérkeringése

2. Optikai Koherencia Tomográfia (OCT)

- a retina szerkezete

3. OCT Angiográfia (OCTA)

- struktúrális és véráramlási információ



Fluoreszcein Angiográfia – FLAG

1. Fluoreszcein Angiográfia (FLAG)

- ↪ Invazív képalkotó technika: **fluoreszcein festék** befecskendezése a szisztémás keringésbe
- ↪ Fundus fotókon rögzíthető a retina keringése



topconmedical.com



Special dye is injected

Vessels of the retina are photographed before and after dye is injected



ADAM

limamemorial.org



Semmelweis Egyetem
<http://semmelweis.hu>

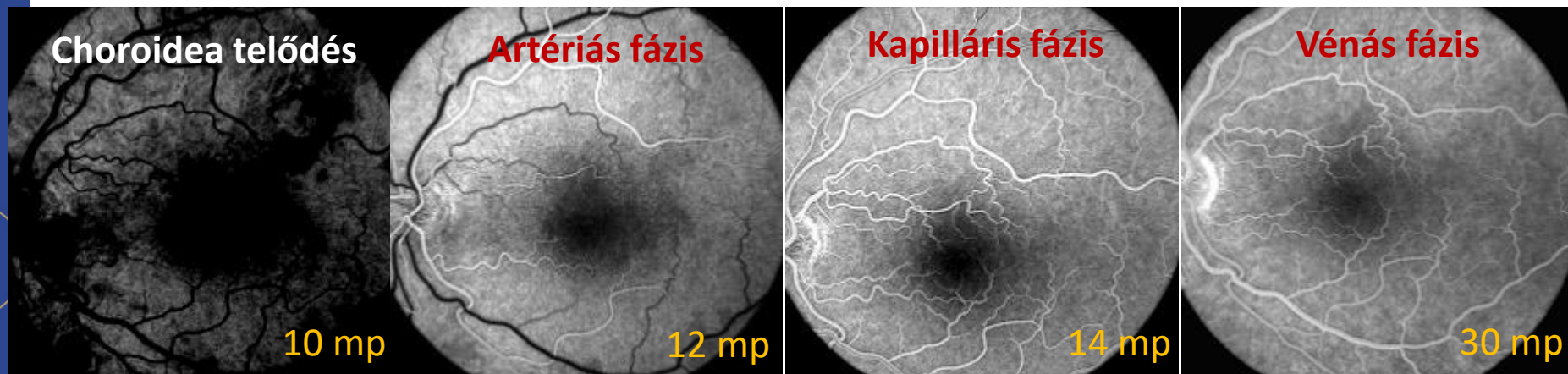
OCT angiográfia a retina betegségek
vizsgálatában

Dr. Kovács Illés

Fluoreszcein Angiográfia – FLAG

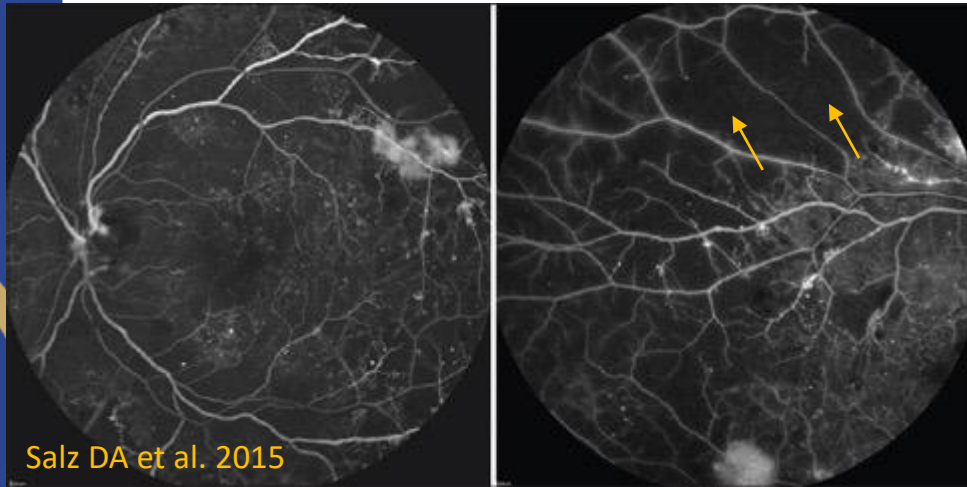
1. Fluoreszcein Angiográfia (FLAG)

- ↪ Normális kar-retina idő: 12 mp
- ↪ Fázisai: 1. choroidea, 2. artériás, 3. kapilláris, 4. vénás, 5. késői
- ↪ **Retina és/vagy érhártya keringési zavarainak** diagnosztikája

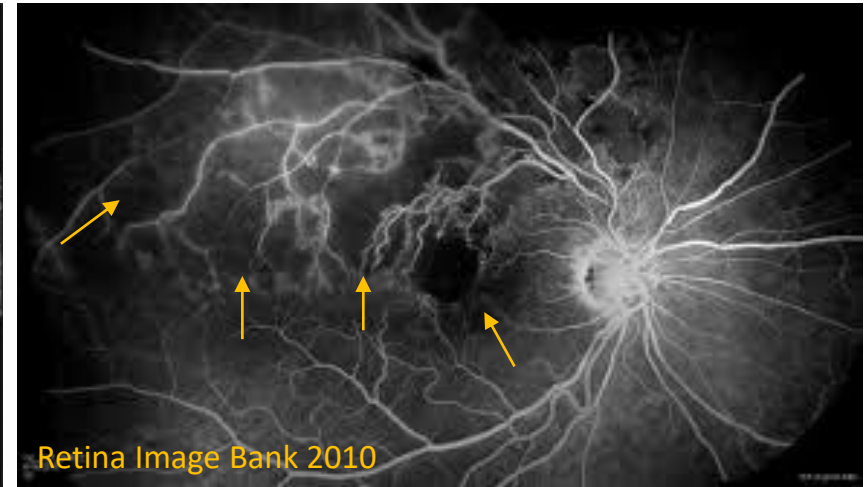


Fluoreszcein Angiográfia – FLAG

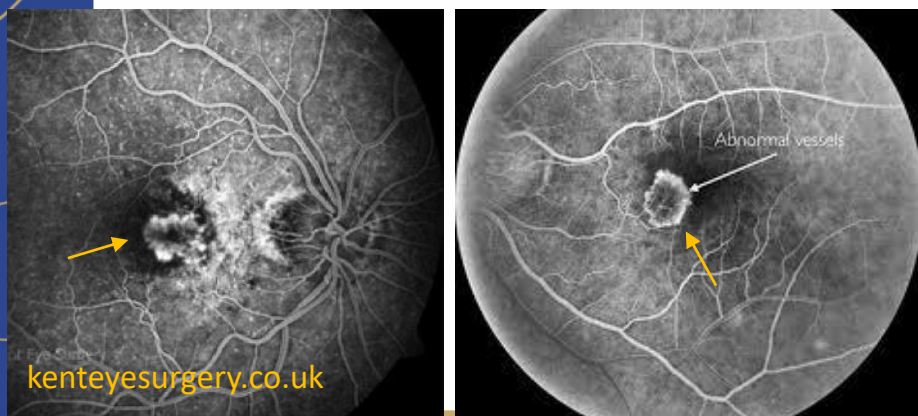
Diabéteszes retinopátia



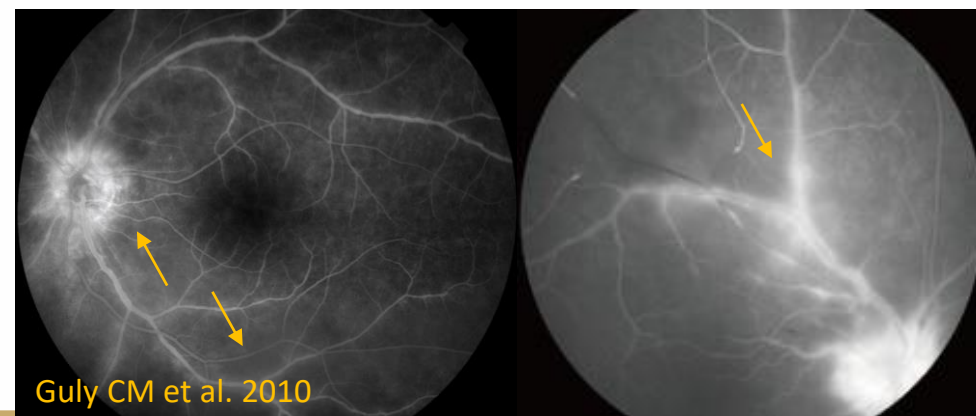
Retina érelzáródásai



Időskori makula degeneráció



Papillitis, vasculitis



Optikai Koherencia Tomográfia – OCT

2. Optikai Koherencia Tomográfia (OCT)

- ↪ Nem-invazív képalkotó módszer
- ↪ *In vivo*, nagyfelbontású, **keresztmetszeti képek a retináról**
- ↪ Kvalitatív (morfológiai) és kvantitatív (vastagsági) analízis



1x1 1x2 2x2 Auto Zoom 10.00 Scan Size (mm)



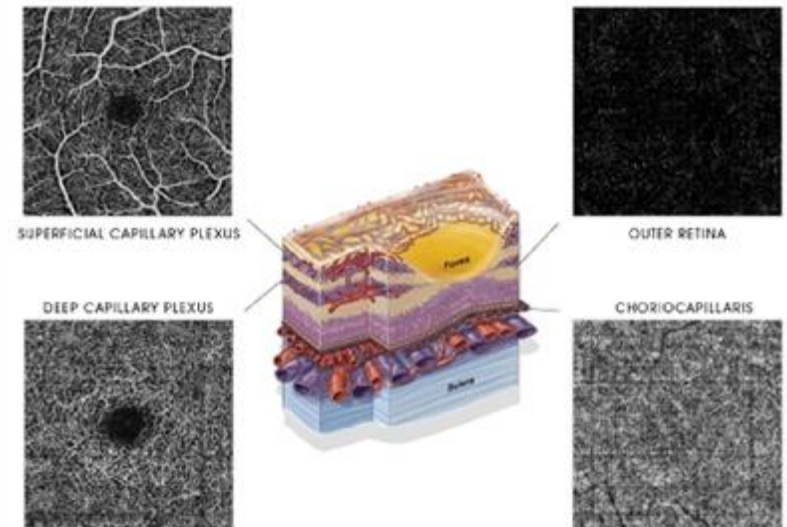
OCT Angiográfia – OCTA

3. Optikai Koherencia Tomográfias Angiográfia (OCTA)

- ↪ Nem-invazív, gyors és ismételhető képalkotó módszer
- ↪ A **retina és a chorioidea érhalójának** megjelenítése



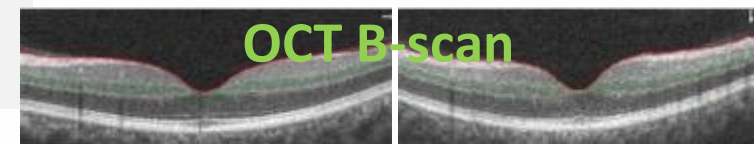
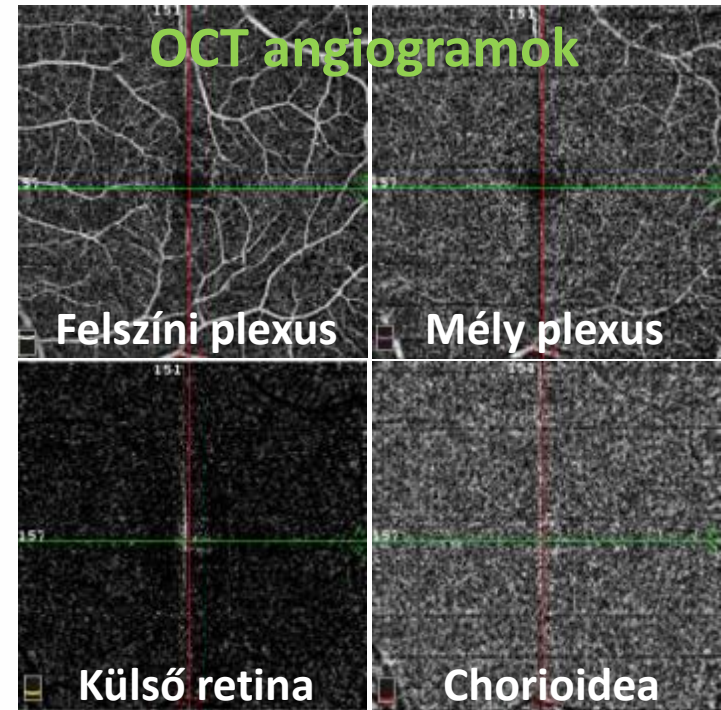
optovue.com



OCT Angiográfia – OCTA II.

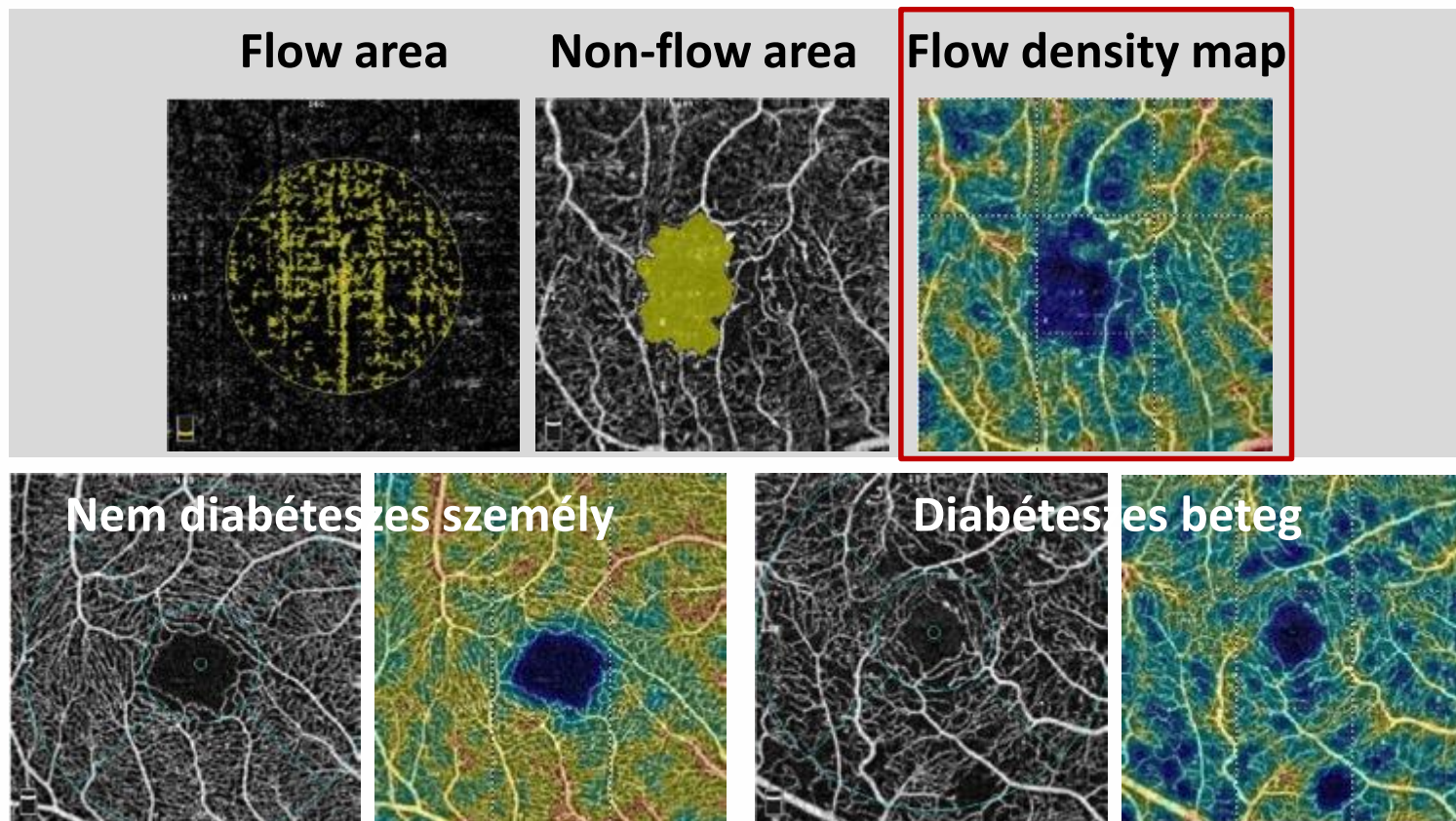
- A retina és chorioidea **különböző rétegeiben** lévő érálózat megjelenítése
- Mozgás-kontraszt eljárás
- Felszíni és mély kapilláris plexus, külső retina, choriocapillárisok
- OCT angiogramok + OCT B-scanek

→ szerkezeti + véráramlás információ



OCT Angiográfia – Angio Analytics szoftver

OCT angiogramok kvantitatív analízise: Angio Analytics



OCT Angiográfia korlátai



↪ Mozgás-kontraszt eljárás:

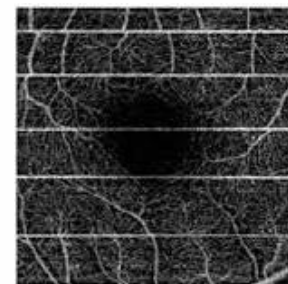
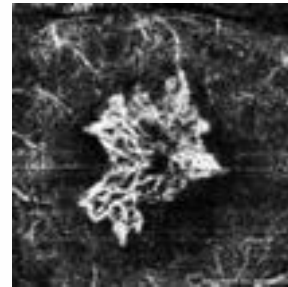
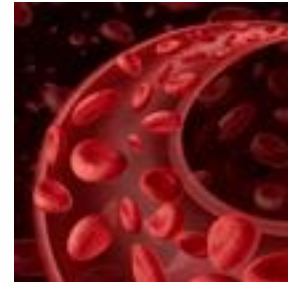
- **csak mozgó** vörösvértesteket érzékel
- a küszöbértéknél lassabb keringést nem érzékeli

↪ Nem használ kontrasztanyagot → **leakage, staining nem látható**

↪ Gyakoribb **műtermékek**

↪ **Kis látószög**

- nagyobb látószög esetén rosszabb felbontás



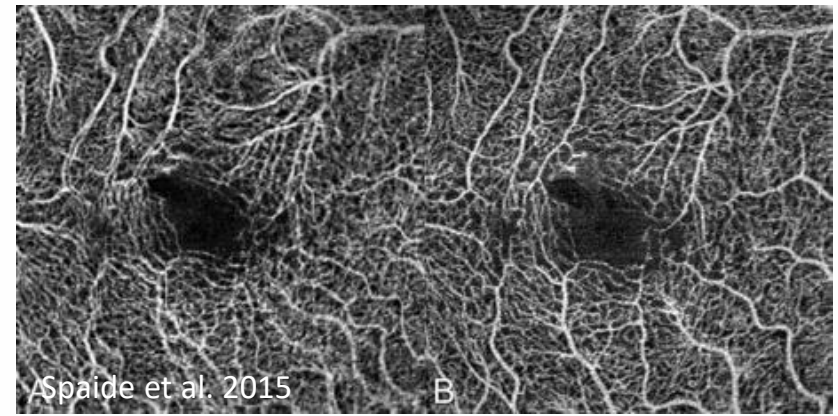
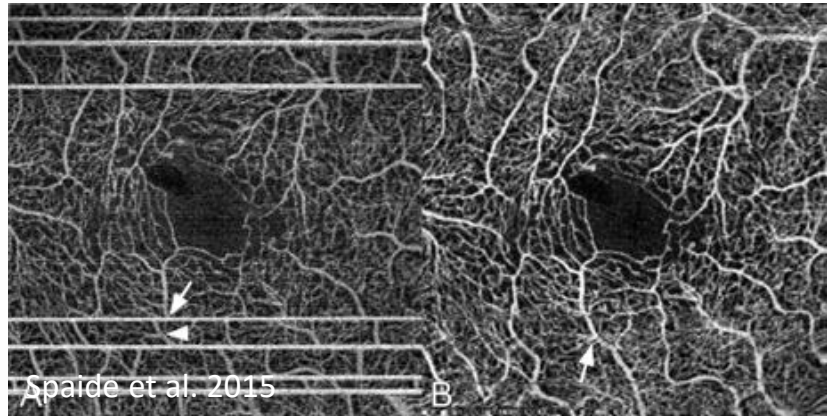
Spaide et al. 2015

OCT Angiográfia – Leképezési műtermékek

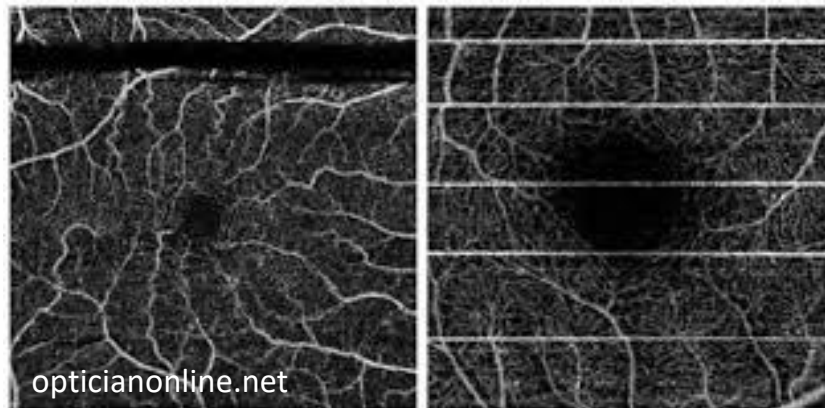
Fehér vonalak

Mozgási műtermékek

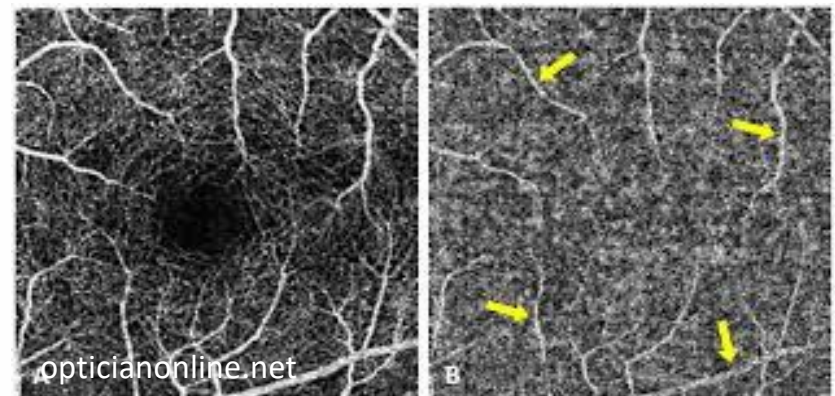
Dupla erek



Pislantási műtermékek



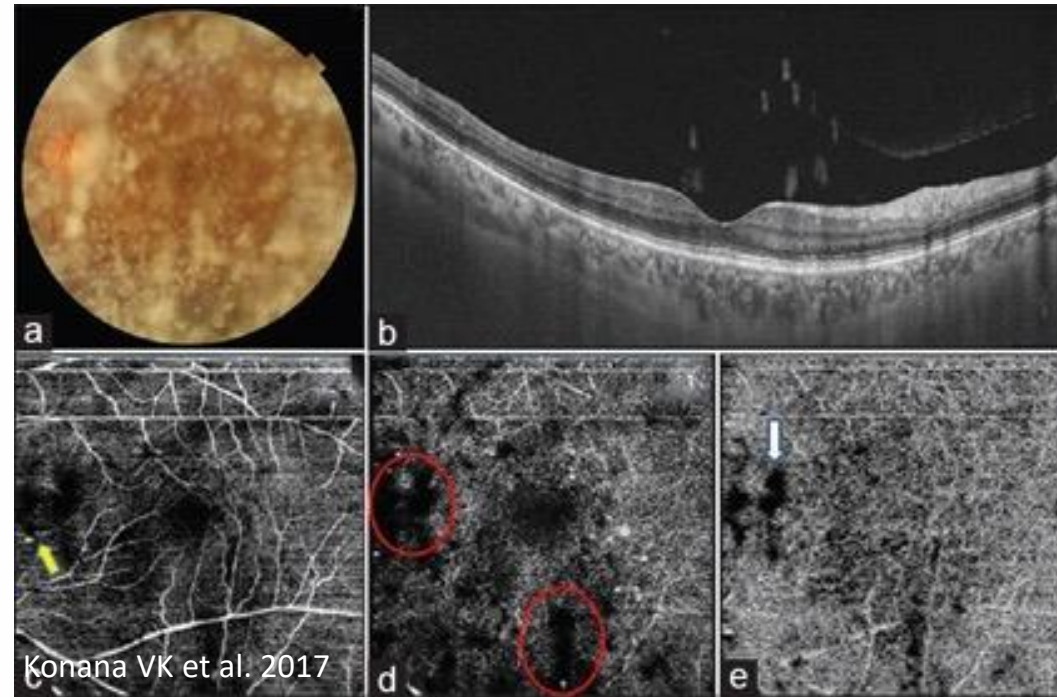
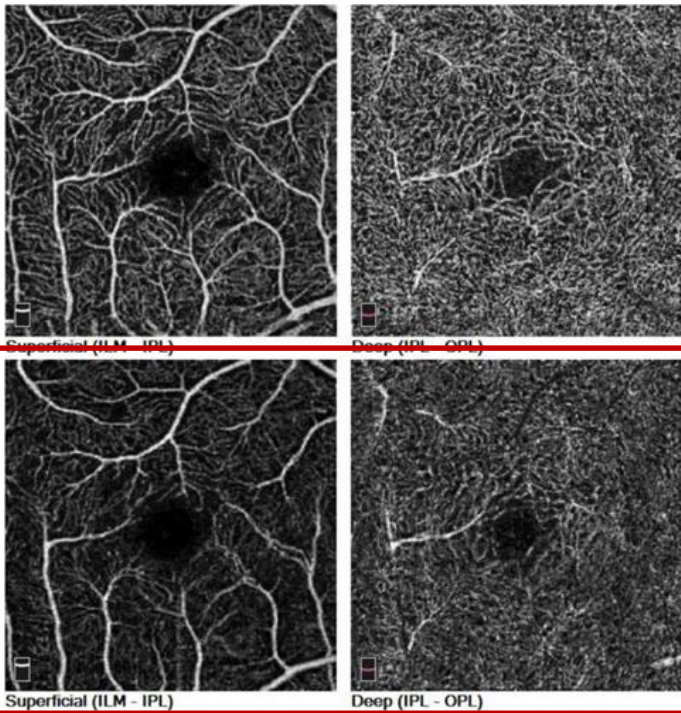
Projekciós műtermékek



OCT Angiográfia – Leképezési műtermékek

Jelerősség csökkenés

Árnyékolási műtermékek

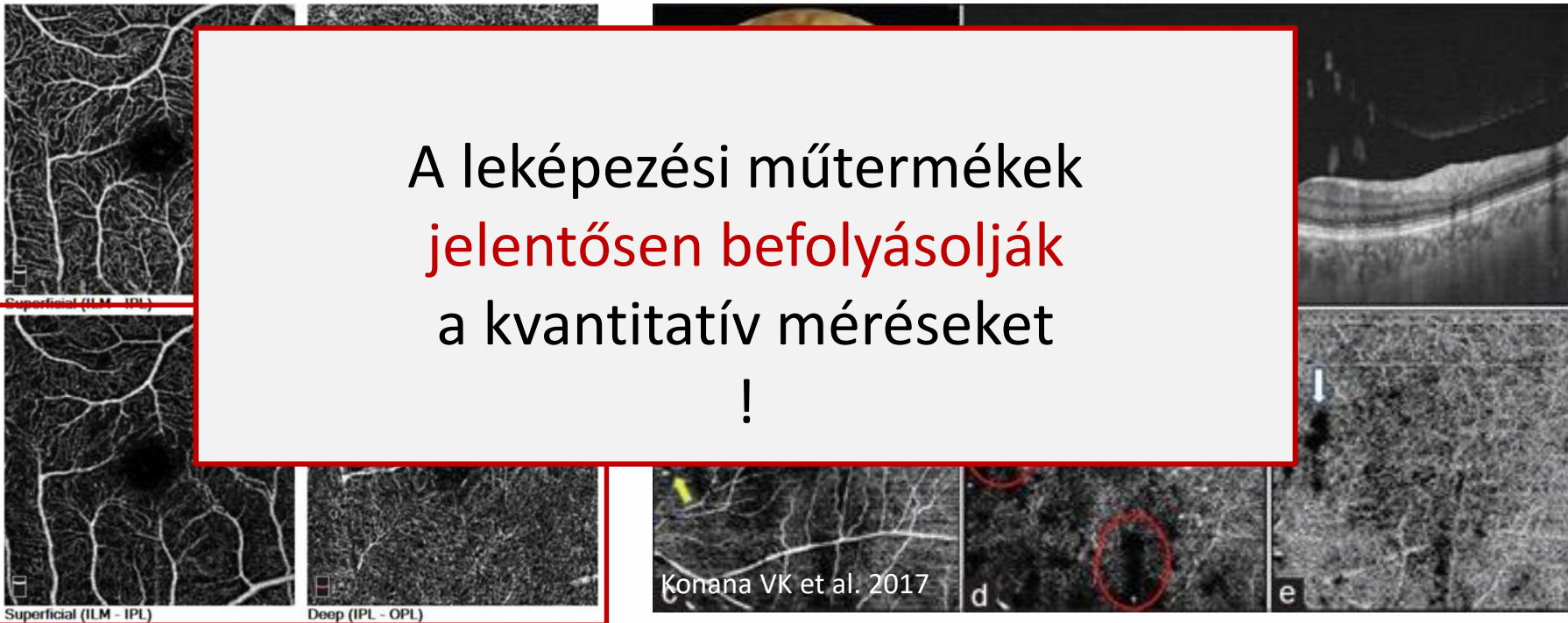


OCT Angiográfia – Leképezési műtermékek

Jelerősség csökkenés

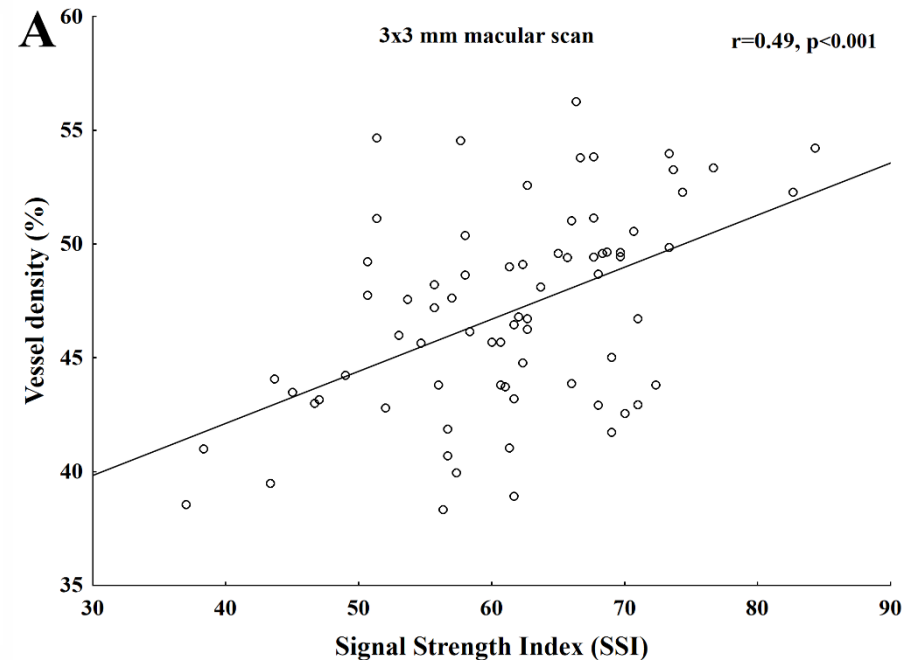
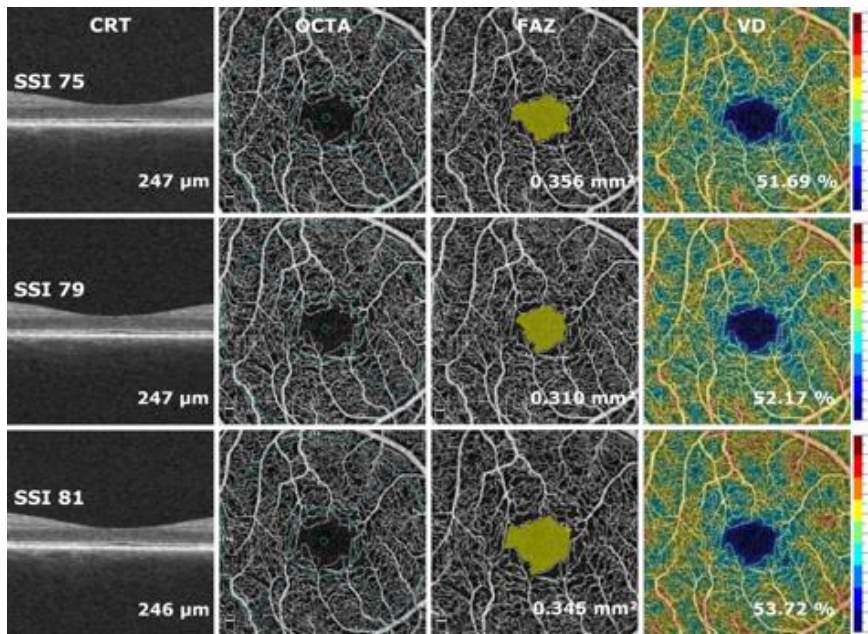
Árnyékolási műtermékek

A leképezési műtermékek
jelentősen befolyásolják
a kvantitatív méréseket
!



OCT Angiográfia – Leképezés minősége

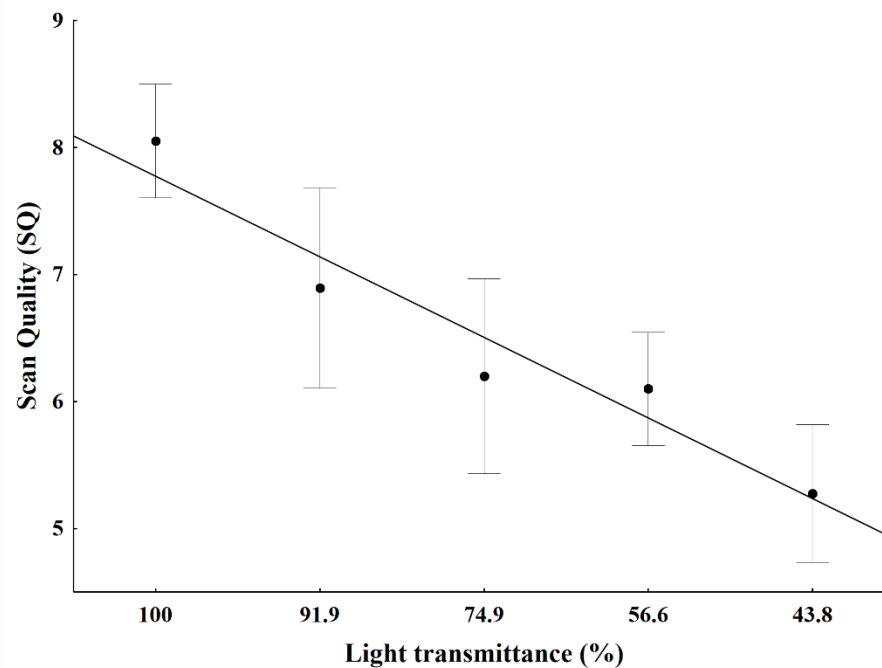
A képminőség hatása az OCT angiográfias mérésekre



Czakó C, István L, Ecsedy M, Récsán Z, Sándor G, Benyó F, Horváth H, Papp A, Resch M, Borbándy Á, Nagy ZZ, Kovács I. The effect of image quality on the reliability of OCT angiography measurements in patients with diabetes. *Int J Retina Vitreous*. 2019; 5:46

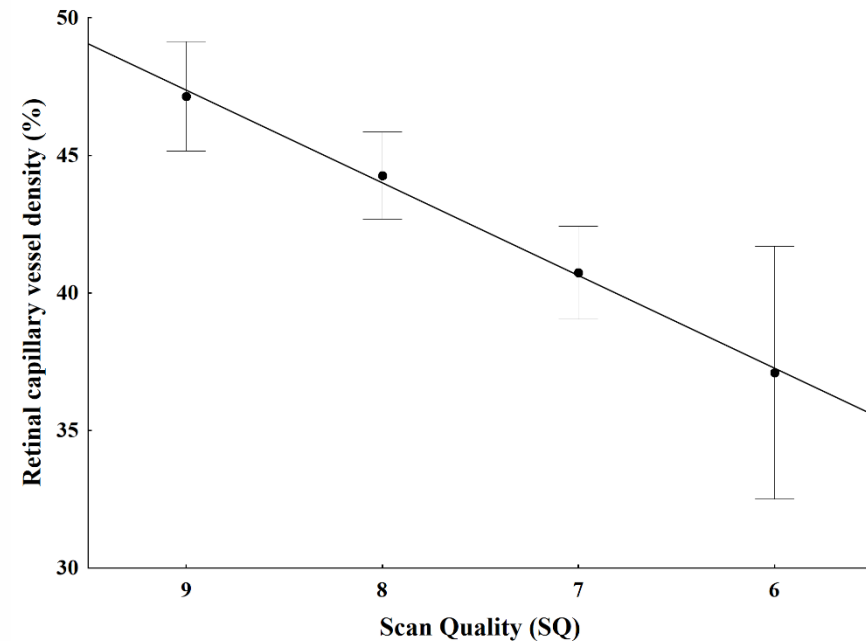
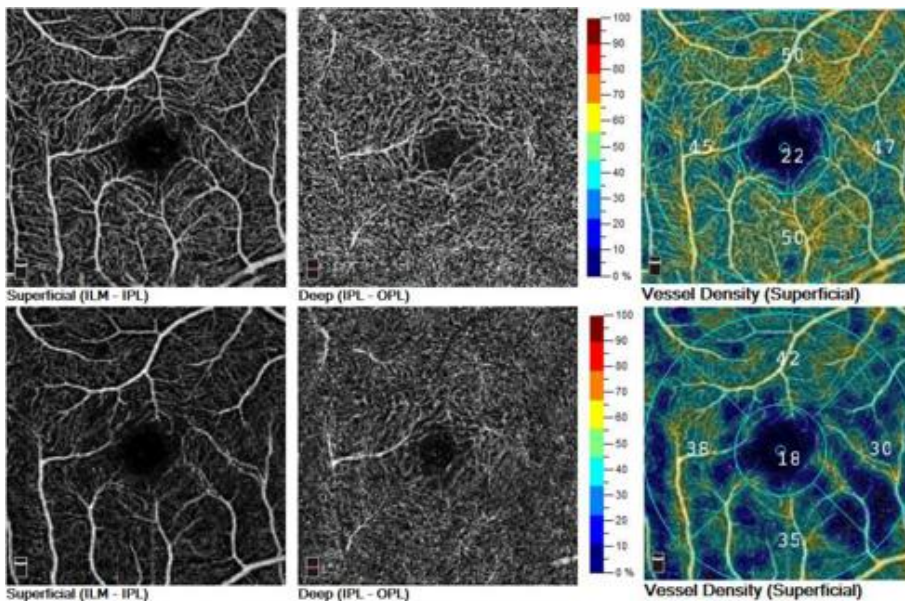
Jelerősség csökkenése

A jelerősség csökkenés hatása az OCT angiográfiás képminőségre



Képmínőség csökkenése

A képmínőség csökkenés hatása az OCT angiográfiás paraméterekre



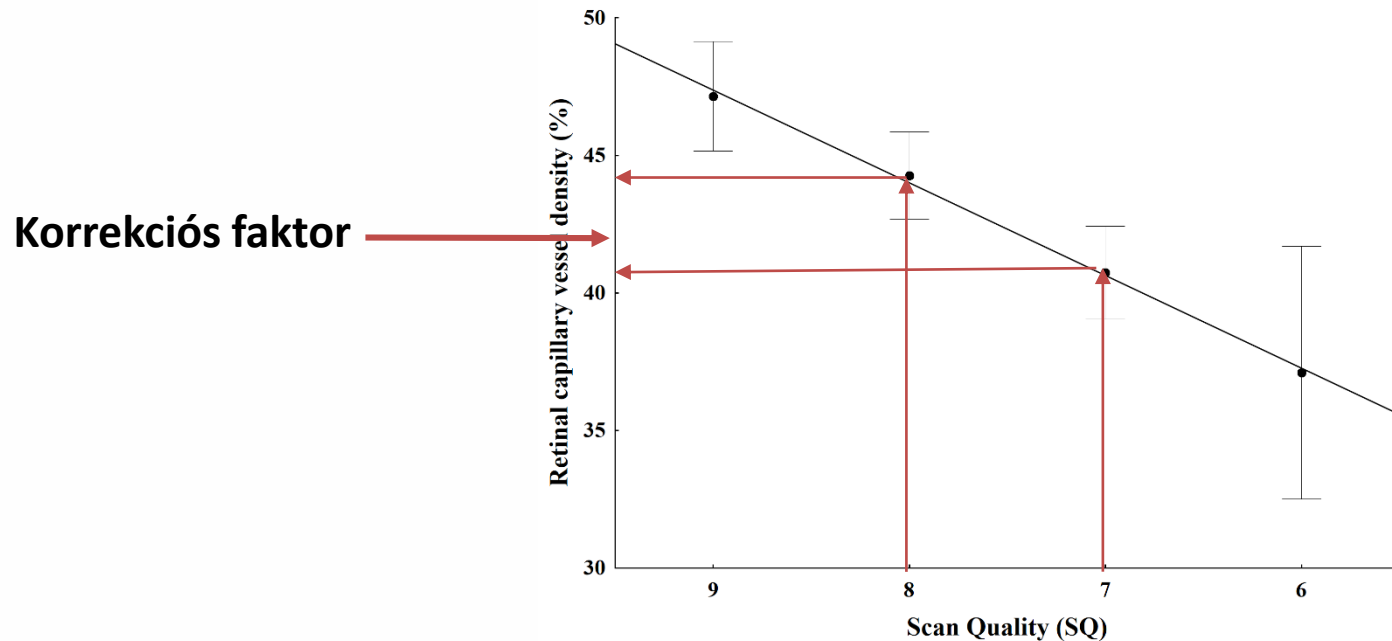
Korrektíós faktor

Czakó C, István L, Benyó F, Horváth H, Erdei G, Élő Á, Nagy ZZ, Kovács I. The impact of deterministic signal loss on OCT angiography measurements. 2019. TVST: In review



Képmínőség csökkenése

A képmínőség csökkenés hatása az OCT angiográfiás paraméterekre



Czakó C, István L, Benyó F, Horváth H, Erdei G, Élő Á, Nagy ZZ, Kovács I. The impact of deterministic signal loss on OCT angiography measurements. 2019. TVST: In review



OCT angiográfia – Felhasználási területei

↪ Keringési betegségek

→ szemfenéki érelzáródások

→ diabéteszes retinopátia

→ carotis okkluzív megbetegedései

→ vaszkuláris demenciák korai formái

↪ Időskori maculadegeneratio

↪ Glaukóma

↪ Chorioretinális betegségek

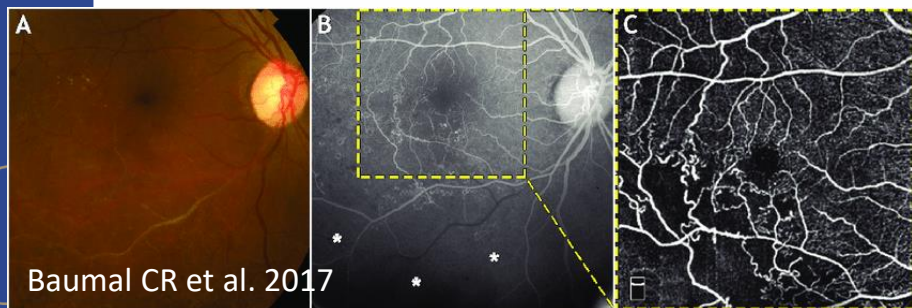
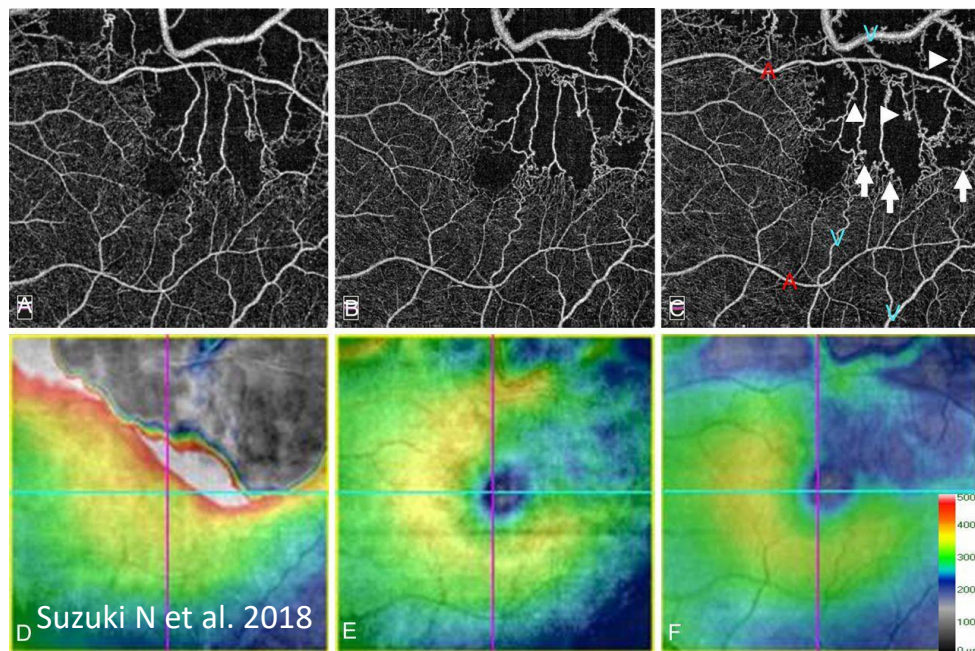


Retina artériás és vénás elzáródásai – OCTA

- Az iszkémiás területek határai jól kivehetők
- Anasztomózisok és újonképződött erek jól láthatók

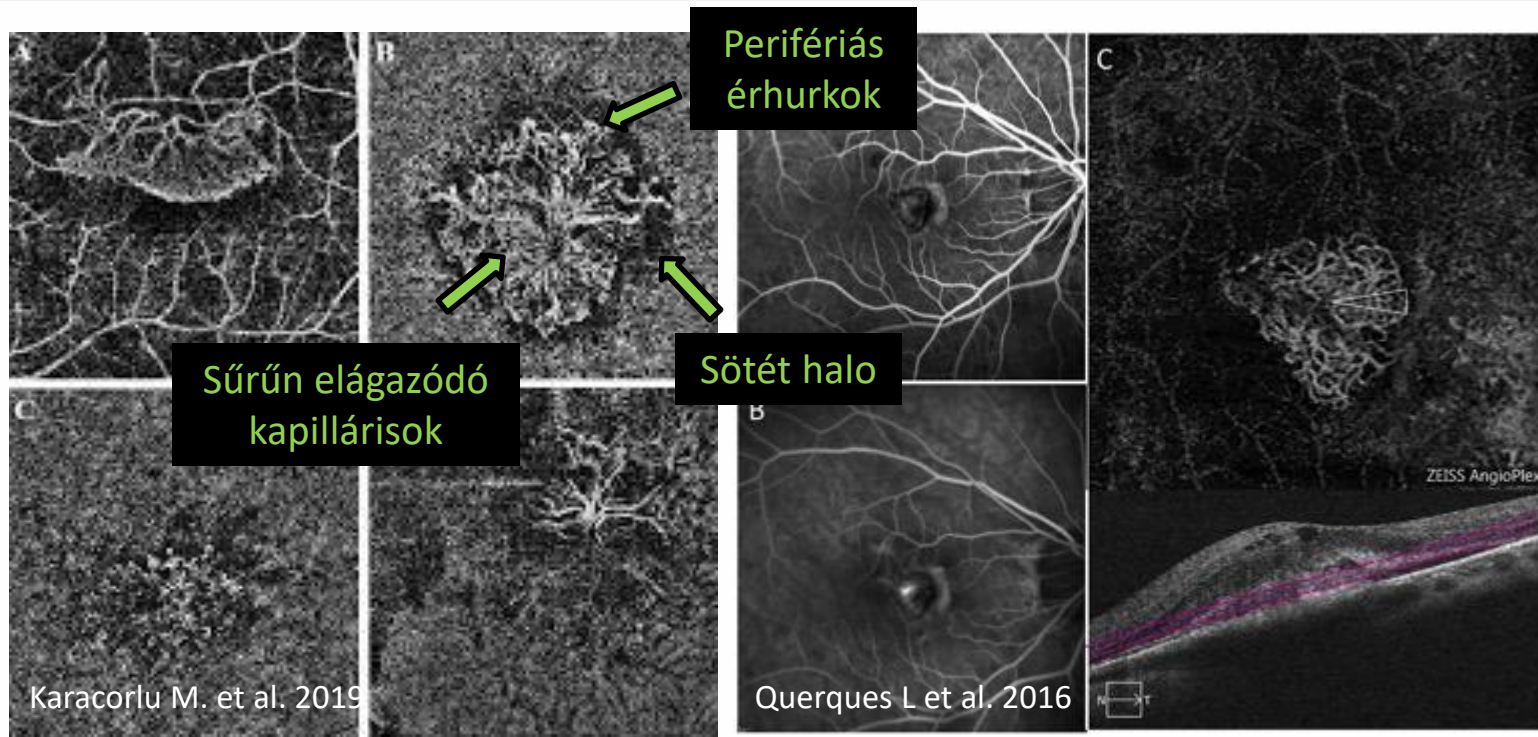
→ Iszkémia kiterjedése

→ Szövődmények azonosítása



Időskori makula degeneráció – OCTA

- Morfológiai jellemzők, elhelyezkedés jól látható
- ÉRÚJDONKÉPZŐDÉS AKTIVITÁSA megítélhető →CNV-k monitorozása

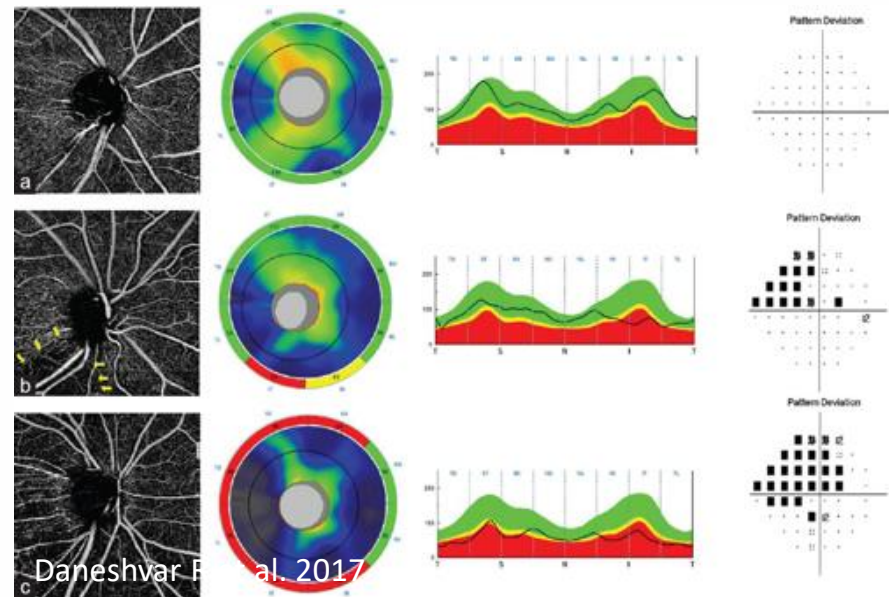


Glaukóma progressziója – OCTA

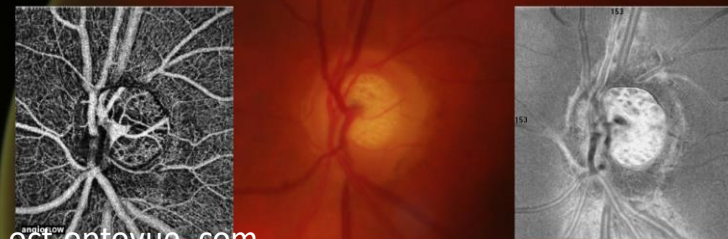
- Glaukómás szemeken a **látóidegfő körüli terület keringésének** megítélése
- **Pre-perimetriás betegeken** már kimutatható a keringés csökkenése

→ Glaukómás károsodás korai kimutatása

→ Progresszió követése



<http://www.oct-optovue.com>



oct-optovue.com



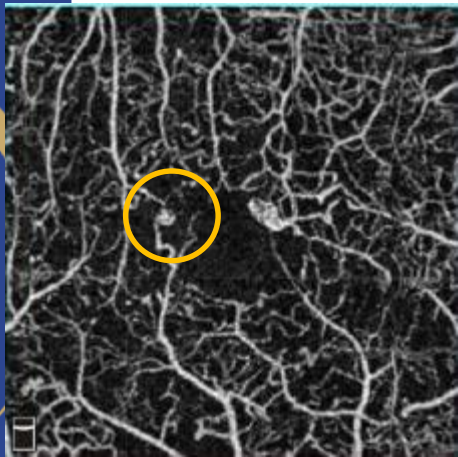
Semmelweis Egyetem
<http://semmelweis.hu>

OCT angiográfia a retina betegségek vizsgálatában

Dr. Kovács Illés

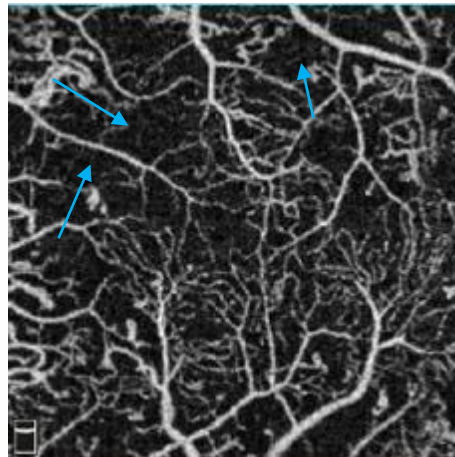
Diabéteszes retinopátia – OCTA jellemzői

Mikroaneurizmák



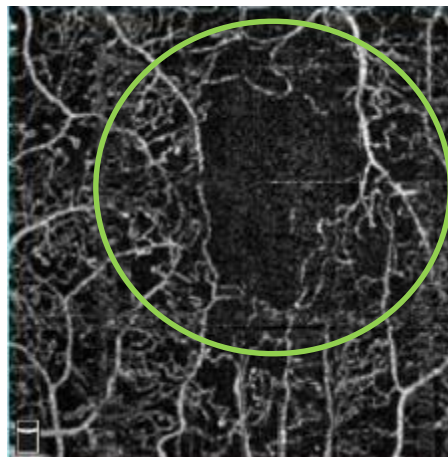
Saccular/fusiformis

Kapilláris kiesés



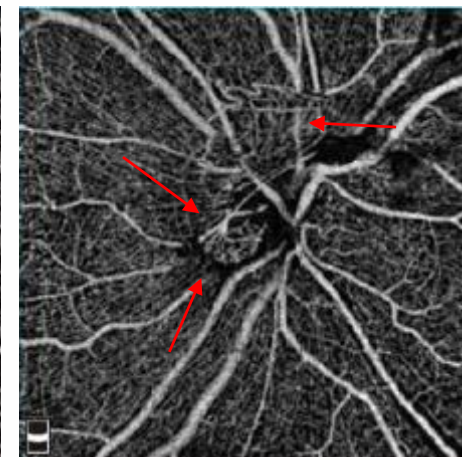
Kapilláris keringésből kiesett területek

FAZ kiszélesedése



Kiszélesedett, szabálytalan

Neovaszkarizáció

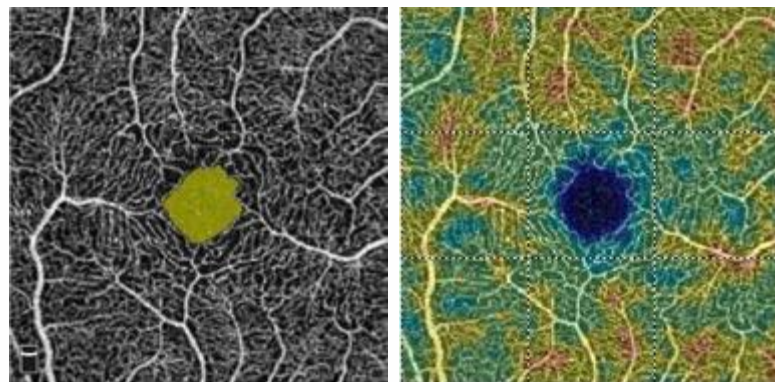


NVD, NVE

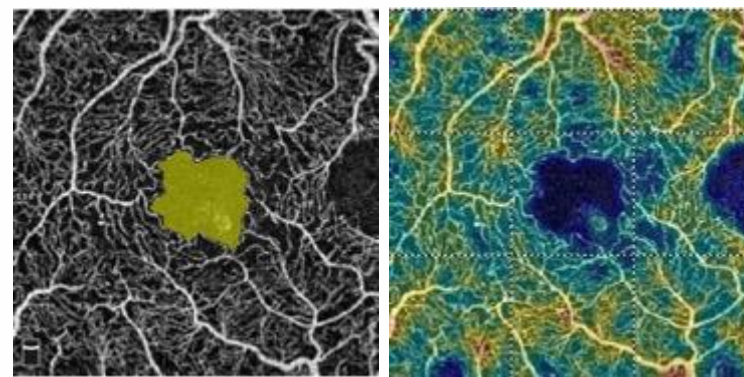
Diabéteszes betegek kapilláris érsűrűsége

Diabéteszes betegek **diabéteszes retinopátiával** vs. kontroll csoport

	Kontroll csoport	Diabéteszes csoport	p
Felszíni kapilláris érsűrűség 3 mm (%)	51.16 ± 3.28	47.61 ± 3.37	<0.001
FAZ terület / Non-flow area (mm ²)	0.28 ± 0.06	0.30 ± 0.06	0.02



Egészséges személy



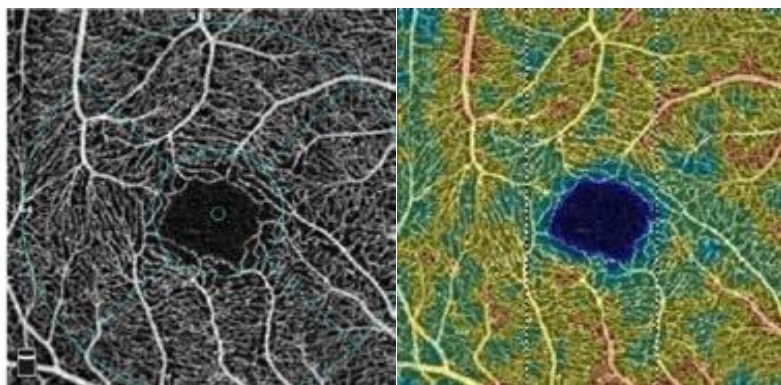
Diabéteszes beteg

Czakó C, Sándor G, Ecsedy M, Récsán Zs, Horváth H, Szepessy Zs, Nagy ZZs, Kovács I. Decreased retinal capillary density is associated with a higher risk of diabetic retinopathy in patients with diabetes. Retina. 2019; 39(9):1710-1719.

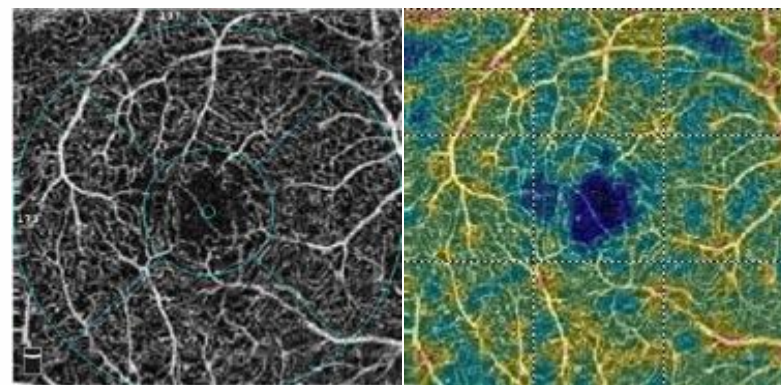
Diabéteszes betegek kapilláris érsűrűsége

Diabéteszes betegek **diabéteszes retinopátia nélkül** vs. kontroll csoport

	Kontroll csoport	Diabéteszes csoport, DR nélkül	p
Felszíni kapilláris érsűrűség 3 mm (%)	50.89 ± 0.82	48.19 ± 0.68	0.001



Egészséges személy

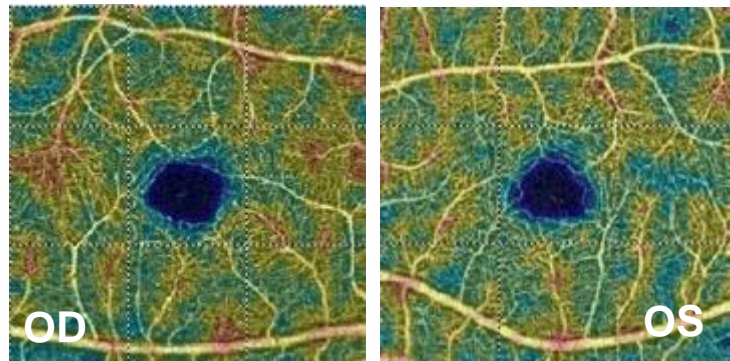


Diabéteszes beteg DR nélkül

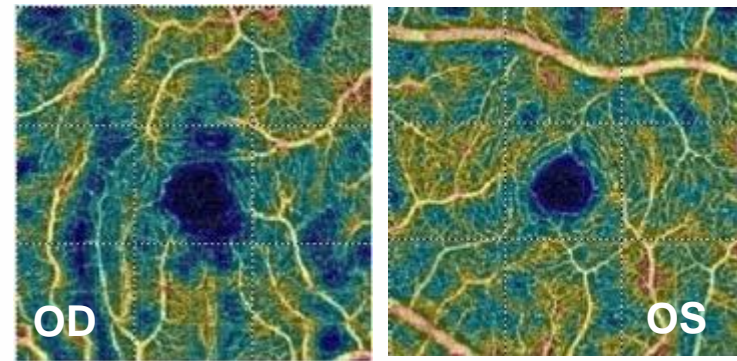
Czakó C, Sándor G, Ecsedy M, Récsán Zs, Horváth H, Szepessy Zs, Nagy ZZs, Kovács I. Decreased retinal capillary density is associated with a higher risk of diabetic retinopathy in patients with diabetes. Retina. 2019; 39(9):1710-1719.

Két szem közötti aszimmetria

	Kontroll csoport	Diabéteszes retinopathia nélkül	p
1mm	1.81 ± 1.08	2.71 ± 1.59	0.02
3mm	2.74 ± 2.24	4.46 ± 2.95	0.02



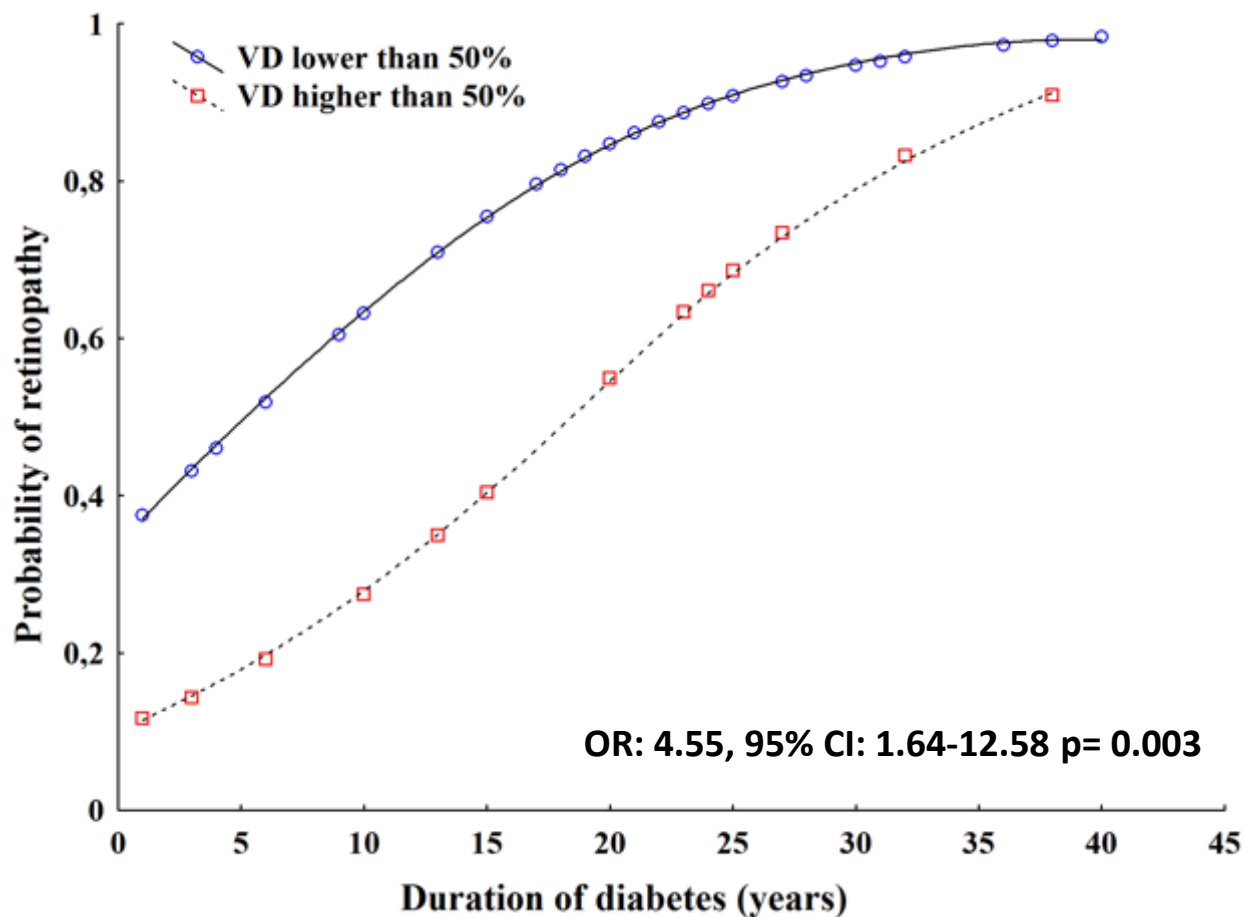
Egészséges személy



Diabéteszes beteg DR nélkül

Czakó C, Sándor GL, Ecsedy M, Szepessy Zs, Borbándy Á, Resch M, Papp A, Récsán Zs, Horváth H, Nagy ZZs, Kovács I. [Evaluation of diabetic microangiopathy using optical coherence tomography angiography]. Orv Hetil. 2018; 159(8): 320–326.

Diabétesz fennállási ideje – DR kialakulása

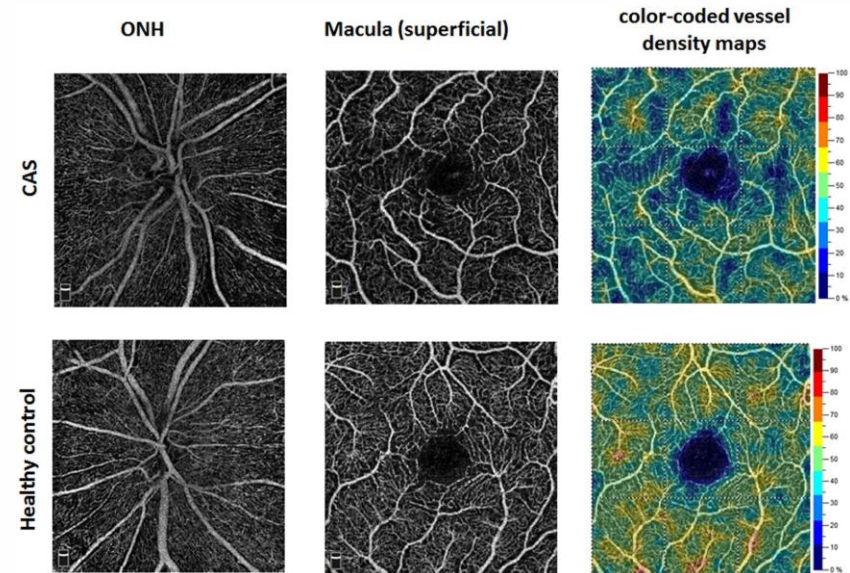


Czakó C, Sándor G, Ecsedy M, Récsán Zs, Horváth H, Szepessy Zs, Nagy ZZs, Kovács I. Decreased retinal capillary density is associated with a higher risk of diabetic retinopathy in patients with diabetes. Retina. 2019; 39(9):1710-1719.

Carotis szűkület és OCTA

Carotis szűkület esetén:

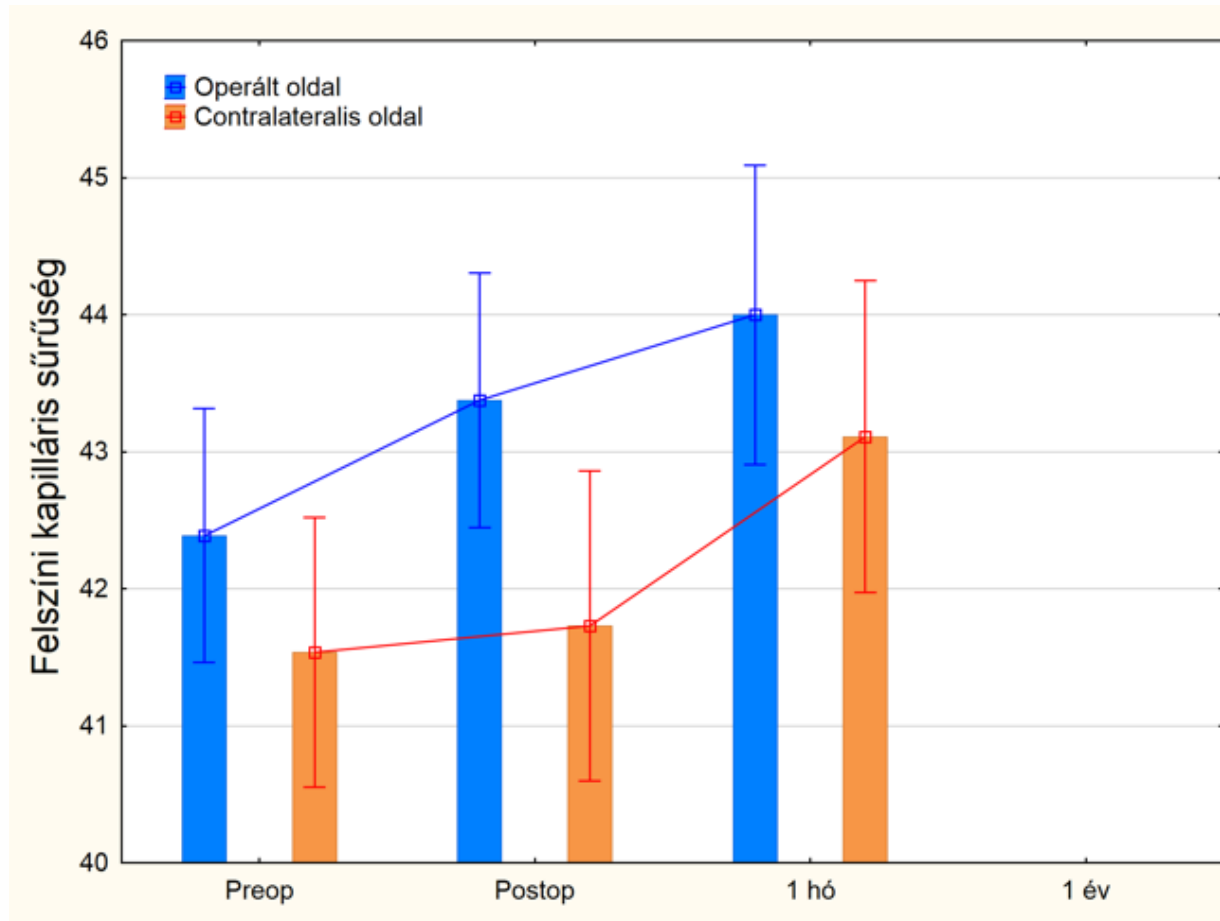
- ↪ Csökkent retina perfúzió
- ↪ Endarterectomiát követően javulás?
- ↪ Szövődmények előrejelzése?



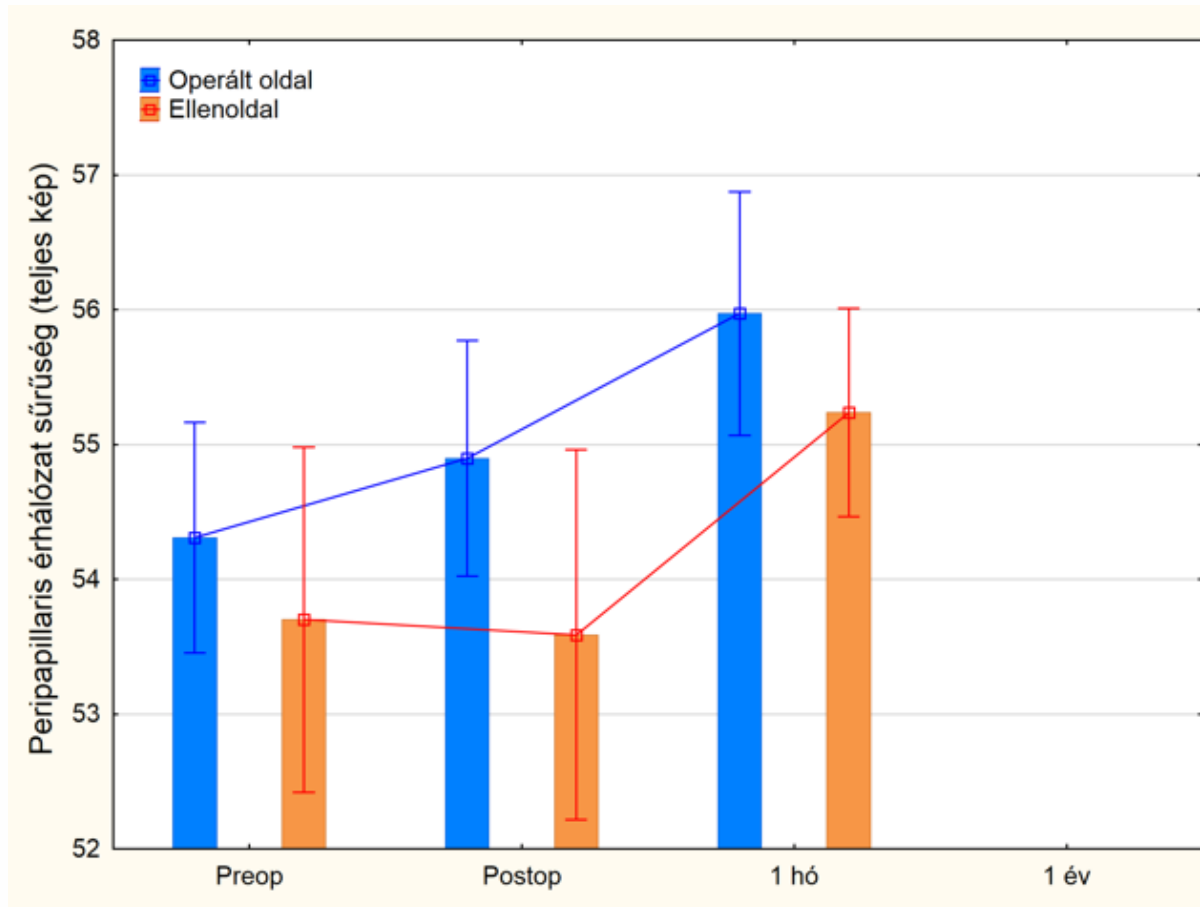
NKFI 129277: A nyaki verőér szűkületes betegek cerebrovaszkuláris eseményeinek értékelése a morfológiai és hemodinamikai sajátságok tükrében



Carotis endarterectomia hatása a retina keringésére

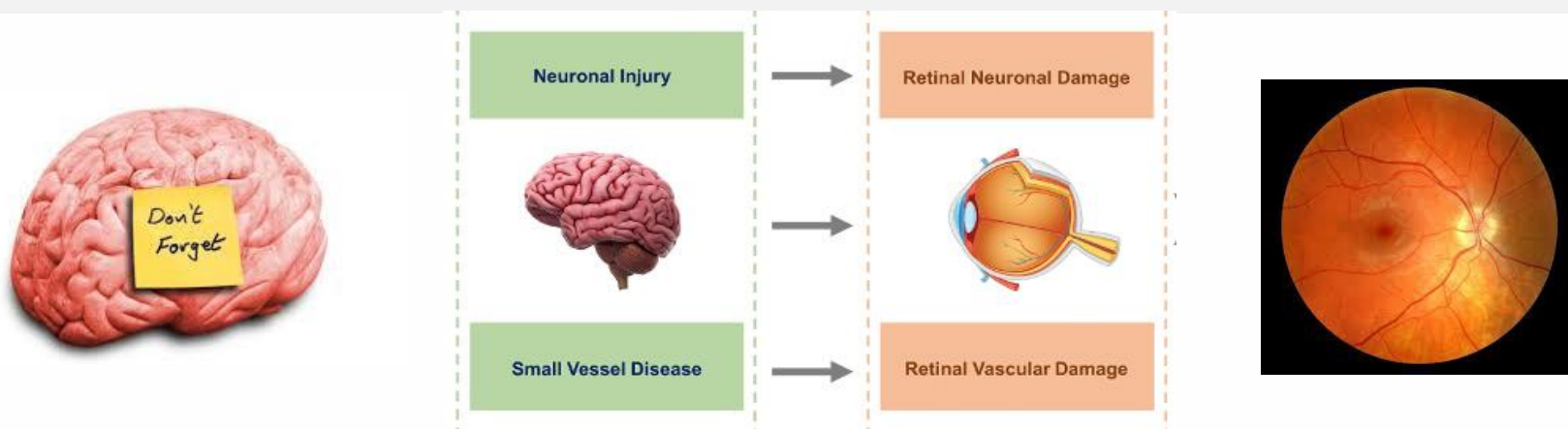


Carotis endarterectomia hatása a retina keringésére



Vaszkuláris demenciák – OCTA

- **Alzheimer betegség:** a demencia leggyakoribb oka
- Ismert a vaszkulopátia szerepe a demencia patogenezisében
- Retina és agyi érhálózat: közös fejlődéstani és élettani tulajdonságok
- Retina kisérhálózata: érzékeny jelzője lehet az agyi keringés változásoknak



Demencia – OCTA

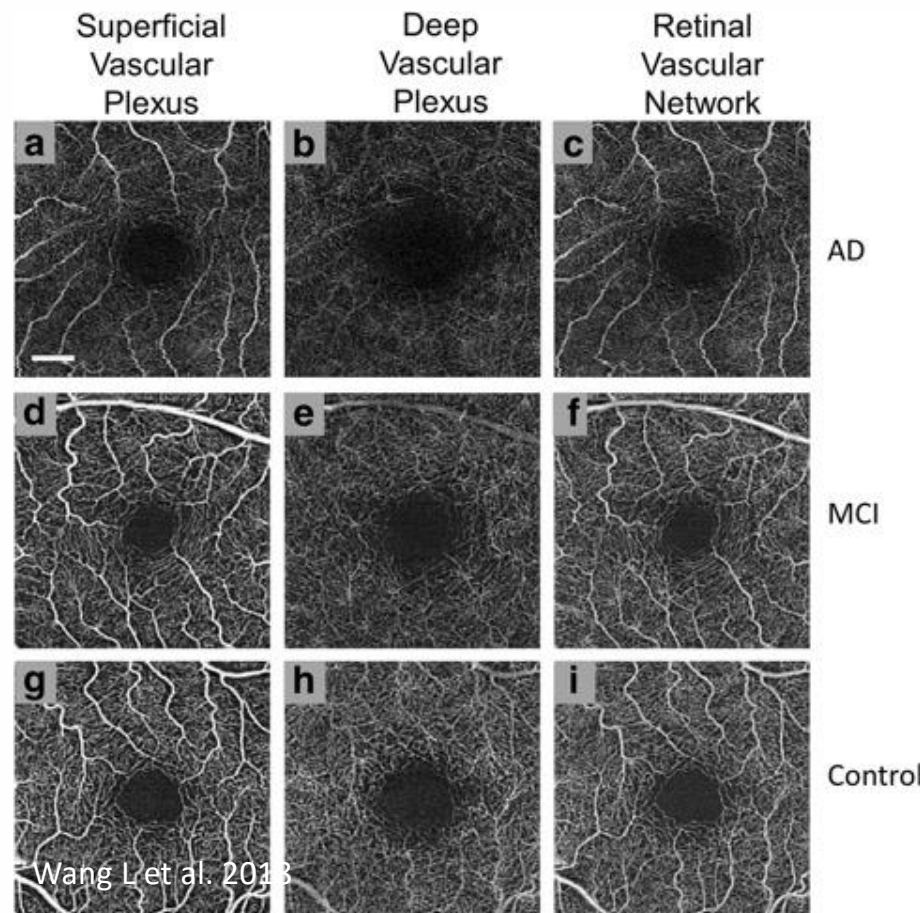
Enyhe kognitív zavar (MCI) és Alzheimer betegség:

- Csökkent érhalózat sűrűség
- Megnagyobbodott FAZ

→ MCI korai kiszűrése

→ Progresszió követése

Progression of Alzheimer's Disease



OCT Angiográfia – Összefoglalás

- **OCTA nem-invazív szimultán 3D struktúrális és keringési információkat szolgáltat a retináról**
- A retina/agy korai mikrovaszkuláris károsodásának kimutatása
- **Korai diagnózis és progresszió követése**
- **Kezelésre adott válasz megítélése**



Köszönöm a figyelmet!



Semmelweis Egyetem
<http://semmelweis.hu>

OCT angiográfia a retina betegségek
vizsgálatában

Dr. Kovács Illés