

**АНГИО-ОПТИЧНА КОХЕРЕНТНА ТОМОГРАФИЯ ПРИ ДИАГНОСТИКА НА СЪДОВИТЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РЕТИНАТА ПРИ ДИАБЕТНА РЕТИНОПАТИЯ**

**\*Валерия Драганова, \*\*Димитър Джелебов,**

*\*Катедра по Оториноларингология и Офталмология, Тракийски университет, Армейска 11, Стара Загора, 6000, e-mail: vp.draganova@gmail.com*

*\*\* Катедра по Оториноларингология и Офталмология, Тракийски университет, Армейска 11, Стара Загора, 6000, e-mail: dzhelebov@gmail.com*

**Абстракт:**

Диабетната ретинопатия (ДР) е често срещано усложнение на диабета и водеща причина за слепота сред населението в трудоспособна възраст. Съвременен метод за диагностиката на заболяването е Ангио-оптичната кохерентна томография (Ангио-ОСТ). Тя осигурява високо детайлни образи на съдовете на ретината. Флуоресцеиновата ангиография, от своя страна е все още златният стандарт при оценка на съдовата перфузия на ретината и диагностициране на макулната исхемия. Това е инвазивна процедура, която отнема много време и изисква интравенозно инжектиране на контрастно вещество. При нея пациентите са изложени на потенциални странични ефекти. Целта на настоящата разработка, направена на базата на литературен обзор, е да представи значението на Ангио-оптичната кохерентна томография при пациенти с диабетна ретинопатия и да сравни метода с класическата флуоресцеинова ангиография.

*Ключови думи: Ангио-ОСТ, Диабетна ретинопатия, Флуоресцеинова ангиография.*

**Въведение:**

Диабетната ретинопатия е една от основните причини за слепота в световен мащаб сред населението. Ето защо е необходимо своевременното диагностициране и лечение на заболяването. Важни диагностични методи са Ангио-оптичната кохерентна томография и Флуоресцеинова ангиография. Те имат своите предимства и недостатъци, които трябва да се вземат под внимание от клинициста при избор на диагностичен подход.

Според международната класификация за тежест на прогресията, диабетната ретинопатия се подразделя на: диабетна ретинопатия без усложнения, лека непролиферативна диабетна ретинопатия, умерена непролиферативна диабетна ретинопатия, тежка непролиферативна диабетна ретинопатия и пролиферативна диабетна ретинопатия. Основният патогенетичен механизъм на заболяването е увреждане на малките кръвоносни съдове.

Според клиничната си морфология и изменения при непролиферативна диабетна ретинопатия са налице микроаневризми, точковидни хеморагии, сухи и влажни ексудати. При пролиферативната диабетна ретинопатия недостигът на кислород и енергия в съдовата стена на ретината се компенсира с прорастването на атипични нови съдове, под действието на съдов ендотелен растежен фактор.

Заплахите за зрението възникват в резултат от прогресия на заболяването и засягане на макулата, с появата на диабетен макулен едем и диабетна макулна исхемия.(7)

Диагностиката и стадирането на заболяването става посредством Ангио-ОСТ и Флуоресцеинова ангиография.

Лечението на диабетната ретинопатия зависи от прогресията на заболяването. При непролиферативна ретинопатия се обработват само определени увредени участъци от

ретината с лазерна фотокоагулация. При пролиферативната форма се използва лазерно лечение с цел да се спре растежа на нови съдове.

Друг метод на избор за лечение са Анти-VEGF медикаменти, които се прилагат интравитреално за спиране процеса на неоваскуларизация. Те могат да се комбинират с кортикостероидна терапия, с цел да се предотврати макулният едем.

Диабетният макулен едем се развива поради комбинация от VEGF-медириани и възпалителни фактори, водещи до промени в кръвно-ретинната бариера. Присъствието на течност при едем може да повлияе на изобразяването и сегментирането на изображенията върху Ангио-ОСТ. Това се случва поради трудната идентификация на анатомични ориентери, необходими за правилното сегментиране. Макулният едем също корелира с намаления интензитет на сигнала, тъй като кистоидните пространства често отслабват отразения сигнал от по-дълбоките слоеве. Доказано е, че тези кухини в ОСТА често са по-големи от самите кистоидни пространства, което дава неточно представяне на действителната морфология.

Ангио-ОСТ може да демонстрира измененията при диабетна ретинопатия, а именно микроаневризми, оцветяване на артериоларни стени, ретинална неоваскуларизация и интравитреална микроваскуларна исхемия. Ангио-ОСТ доказва намалена плътност на съдовете в очите с диабетна ретинопатия. Методът позволява неинвазивно визуализиране на ретиналната и хороидална циркулация чрез образно представяне на движението на еритроцитите в съдовата стена. Тази сравнително нова техника на изобразяване получава обемна информация за кръвния поток с висока резолюция и генерира ангиографски образи за секунди. ОСТ ангиограмите се размножават с ОСТ В-сканирания от същата област, като едновременно позволяват оценка на структурата на съда и кръвния поток.

Използвайки SSADA, Spaide и колегите му демонстрират *in vivo* повърхностен капилярен сплит и дълбок капилярен сплит. По този начин, ОСТ ангиографията може да се използва за откриване и доказване на исхемичните участъци в ретината.(4, 10)

Доказано е, че с помощта на изследването могат да се открият ранни микроваскуларни изменения при пациенти със захарен диабет, още преди да са налице първите клинични изяви за увреждане на ретината. Така, съдейки по микроциркулаторните изменения, може да се спомогне за стадирането на процеса, активността, подходящо лечение и клинично проследяване. Плътността на съда и фовеоларната аваскуларна зона са най-важните количествени белези и заедно със степента на диабетна ретинопатия и промяната в зрителната острота на пациента са важни предиктори за изхода от лечението.(9)

През последните няколко години редица изследователски групи са използвали Ангио-ОСТ за изследване на микроваскуларните промени, които настъпват при пациенти с диабетна ретинопатия. Ангио-ОСТ е използвана преди това за качествено описание на характеристики като увеличена фовеална аваскуларна зона (ФАЗ), области на исхемия, микроаневризми и неоваскуларизация при пациенти с диабетна ретинопатия.(1)

Флуоресцеиновата ангиография(ФА) изследва ангиографските особености на задния полюс на ретината при пациенти с непролиферативна диабетна ретинопатия и корелира специфичните особености с риска от прогресия на заболяването. Освен това идентифицира ретинната неоваскуларизация. (12)

В настоящето проучване, проведено от Thomas Hwang, са сравнени Ангио-ОСТ и Флуоресцеинова ангиография. ОСТ- А в зони с площ до  $6 \times 6$  mm може да бъде извършена

за 3,5 секунди без интравенозно инжектиране. Специфичните особености, наблюдавани на OCT-A изображение, се сравняват с характеристиките на ФА в същата област.

Ангио-OCT със зрително поле  $6 \times 6$  mm не може да идентифицира микроаневризми, наблюдавани на ФА. Така области на фокална хиперфлуоресценция с изтичане в перифовеалната област се определят като малки области на неоваскуларизация при OCT ангиография.(5, 12)

От друга страна Ангио-OCT позволява идентифициране на произхода и морфологичните особености на неоваскуларизация при пролиферативна диабетна ретинопатия.(2, 8)

### **Заклучение:**

Въпреки множеството предимства на Ангио-OCT, съществуват ограничения с настоящата технология, по отношение на малкото зрително поле, качеството на изображението и наличието на артефакти. Флуоресцеиновата ангиография, от своя страна, не изобразява добре дълбоките капилярни плексуси и може да доведе от тежка уртикария до анафилактичен шок като страничен ефект при някои пациенти.

Въпреки това, вторият метод на избор е златен стандарт за диагностика и стадиране на диабетната ретинопатия. Предполага се, че с непрекъснатото развитие и усъвършенстване на технологията, OCTA при диабетна ретинопатия ще придобие важна диагностична стойност.

### **Литература:**

1. A. Yasin Alibhai, MD, Eric M. Moul, BS, Rida Shahzad, MBBS, Carl B. Rebhun, B, Carlos Moreira-Neto, MD, Mitchell McGowan, Diane Lee, Byungkun Lee, MEng, Caroline R. Bauman, MD, Andre J. Witkin, MD, Elias Reichel, MD, Jay S. Duker, MD, James G. Fujimoto, PhD, Nadia K. Waheed, MD. Quantifying Microvascular Changes Using OCT Angiography in Diabetic Eyes without Clinical Evidence of Retinopathy. *Ophthalmology retina*. May 2018 Volume 2, Issue 5, Pages 418–427.
2. David Gildea. The diagnostic value of optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy: a systematic review. *Inquiry*, DOI: 10.1007/s10792-018-1034-8.
3. Eduardo Novais, MD, Sao Paulo, Brazil, and Caroline Bauman, MD, Boston. The Clinical Utility of OCT Angiography. *Review of ophthalmology* 10 January 2017.
4. Jose Mauricio Botto de Barros Garcia, David Leonardo Cruvinel Isaac and Marcos Avila. Diabetic retinopathy and OCT angiography: clinical findings and future perspectives. *International Journal of Retina and Vitreous* 2017 3:14
5. Kim DY, Fingler J, Zawadzki RJ, Park SS, Morse LS, Schwartz DM, Fraser SE, Werner JS. Optical imaging of the chorioretinal vasculature in the living human eye, *National academy of sciences of USA* 2013 Aug 27;110(35):14354-9
6. Lumbroso B, Huang D, Jia Y, et al. Clinical Guide to Angio-OCT “Non Invasive Dyeless OCT Angiography. Jaypee Brothers Medical Publisher (P) Ltd. New Delhi, India, 2015.
7. Osama Sorour, Malvika Arya, Nadia Waheed. New findings and challenges in OCT angiography for diabetic retinopathy. *Annals of eye science* August 2018.

## Science & Technologies

8. Pan J, Chen D, Yang X, Zou R, Zhao K, Cheng D, Huang S, Zhou T, Yang Y, Chen F. Characteristics of Neovascularization in Early Stages of Proliferative Diabetic Retinopathy by Optical Coherence Tomography Angiography. *Am J Ophthalmol*. 2018 Aug;192:146-156.
9. Roobin Khadamy, MD, Kaveh Abri Aghdam, MD, PhD, and Khalil Ghasemi Falavarjani, MD. An Update on Optical Coherence Tomography Angiography in Diabetic Retinopathy. *J Ophthalmic Vis Res*. 2018 Oct-Dec; 13(4): 487–497.
10. Spaide RF, Klancnik JM, Cooney MJ. Retinal Vascular Layers Imaged by Fluorescein Angiography and Optical Coherence Tomography Angiography. *JAMA Ophthalmol*. 2014; E1-6.
11. Thompson IA, Durrani AK, Patel S. Optical coherence tomography angiography characteristics in diabetic patients without clinical diabetic retinopathy. *Eye (Lond)*. 2019 Apr;33(4):648-652.
12. Thomas Hwang;Yali Jia;Simon Gao;Steven Bailey;Andreas Lauer;Christina Flaxel;David Wilson;David Huang. Optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy. *Retina*. NOV 2015. 35(11):2371–2376.