

4. Р. Баннур, А. Н. Войтович, В. И. Ларионова. Роль рецептора к витамину D и его генетического полиморфизма в прогнозировании течения миопии у детей. *Офтальмологические ведомости - том III № 3*. 2010. С. 24-30.
5. О.А. Пантелеева, Е.П. Тарутта, Г.А. Маркосян. Наследственные факторы в развитии миопии. *РОЖ*. 2009.Т.№3. С. 48-49.
6. Глаукома миопического глаза. Мошетова Л.К., Корецкая Ю.М. *РМЖ «Клиническая Офтальмология» № 2*, 2003. 51 с.
7. Тарутта Е.П., Проскурина О.В., Маркосян Г.А., Милаш С.В., Тарасова Н.А., Ходжабеян Н.В. Стратегически ориентированная концепция оптической профилактики возникновения и прогрессирования миопии. *Российский офтальмологический журнал*. 2020;13(4):7-16.
8. Э.А.Вуколов. М : Форум, 2004. - 464 с.; Коновалова Н.А. Опыт применения компьютерной программы «Relax» в комплексном лечении пациентов с миопией и нарушениями аккомодации / Н.А.Коновалова, Е.В.Фомина, Л.В.Багуева // Тезисы докл. Междунар. симп. 18-20 декабря 2001, -М., 2001. С. 41-43.).
9. Тарутта Е.П. Возможности профилактики прогрессирующей и осложненной миопии в свете современных знаний о ее патогенезе // *Вестник офтальмологии*. — 2006. — Т. 122, №1. — С. 43-47.
10. Либман Е.С., Шахова Е.В. Слепота и инвалидность по зрению в населении России / VIII Всесоюз. съезд офтальмологов: Матер, науч.-практ. конф. М., 2005. - С. 78—79.

УДК: 617.735-005:616.379-008.64]-616-756.8/-073.75

<https://doi.org/10.34920/min.2021-3.007>

РОЛЬ ОПТИКО-КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ С АНГИОГРАФИЕЙ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИИ



Ф.М. Урманова

Многопрофильная клиника Ташкентской Медицинской Академии

АННОТАЦИЯ

В данной статье выполнен обзор современной литературы о роли оптико-когерентной томографии с ангиографией (ОКТ-А) в диагностике диабетической ретинопатии. ОКТ-А позволяет обнаружить микрососудистые изменения в макулярной области при диабете даже на самых ранних стадиях заболевания, когда еще нет проявлений ДР на глазном дне. Результаты исследования показали отсутствие клинической базы данных по ОКТ-А среди здорового населения Республики Узбекистан. До сих пор не проводились клинические исследования при диабетической ретинопатии в зависимости от тяжести заболевания. В связи с этим изучение ОКТ-А в ранней стадии сахарного диабета является востребованным методом диагностики, позволяющим предотвратить грозные осложнения органа зрения.

***Ключевые слова:** оптикокогерентная томография с ангиографией, диабетическая ретинопатия, ранняя диагностика*

THE ROLE OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY WITH ANGIOGRAPHY IN THE EARLY DIAGNOSIS OF DIABETIC RETINOPATHY

F.M. Urmanova

ABSTRACT

This article provides a review of modern literature on the role of optical-coherent tomography with angiography (OCT-A) in diagnosis of diabetic retinopathy. Oct-A makes it possible to detect microvascular changes in the macular area in diabetes even in the earliest stages of the disease, when there are no manifestations of DR on the eye day. The results of the study showed the absence of a clinical database of OCT-A among the healthy population of the Republic of Uzbekistan. Until now, clinical studies have been carried out in diabetic retinopathy, depending on the severity of the disease. In this regard, the study of OCT-A in the early stage of diabetes mellitus is a popular diagnostic method, which allows preventing formidable complications of the organ of vision.

***Keywords** optocoherence tomography with angiography, diabetic retinopathy, early diagnosis*

Актуальность. Диабетическая ретинопатия (ДР) –одно из поздних осложнений сахарного диабета (СД), имеющее прогрессирующее течение в зависимости длительности заболевания, плохого гликемического контроля, системной гипертензии, дислипидемия и микроальбуминурии[10].

В экономически развитых странах одной из ведущих причин слепоты у лиц трудоспособного возраста является ДР, на долю которой приходится 80–90% всей инвалидности по зрению, обусловленной СД [3]. Учитывая мнение ряда авторов о том, что в патогенезе диабетической ретинопатии (ДР) важное значение имеет нарушение ретинального и хориоидального

кровообращения [5,13], то исследование гемодинамики является важным критерием её ранней диагностики.

В последнее десятилетие функциональные методы исследования в офтальмологии достигли качественно нового уровня. Одним из таких неинвазивных, перспективных методов диагностики является оптико-когерентная томография с ангиографией (ОКТ-А), которая с момента одобрения FDA во второй половине 2016 г. открыла новые возможности в изучении патогенеза многих глазных заболеваний, прогнозировании их течения и исхода оперативных вмешательств, проведении динамического контроля [12].

В настоящий момент уже показано, что ОКТА-изображения широко применяются в диагностике различной макулярной патологии, сосудистого происхождения, включая диабетическую ретинопатию, окклюзию центральной вены сетчатки, возрастную макулярную дегенерацию, глаукому [5,7-8, 11].

Цель исследования: выполнить обзор современной литературы о роли оптико-когерентной томографии с ангиографией в диагностике диабетической ретинопатии.

Возможности оптико-когерентной томографии с ангиографией. ОКТ-А выявляет микроаневризмы, оценивает степень неперфузии, визуализирует сосуды поверхностного и глубокого сплетений, в отличие от флюоресцентной ангиографии, визуализирующей только поверхностное [2,14].

Сравнивая возможности ОКТ и ОКТ-А, следует отметить, что основным преимуществом ОКТ-А является возможность оценивать сосудистые параметры: ширину фовеальной аваскулярной зоны и степень фовеальной ишемии [6]. Авторы KimK, et al. наблюдали по данным ОКТ раннее истончение толщины макулярных ганглиозных клеток / внутреннего плексиформного слоя (mGCIPL), которая достоверно коррелировала с площадью фовеальной аваскулярной зоны (FAZ) и плотностью парафовеальных сосудов в стадии без клинических проявлений ДР, легкой и умеренной непролиферативной диабетической ретинопатии (НПДР). Индекс округлости FAZ (OR = 12,2) и плотность сосудов парафовеа (OR = 1,95) коррелировали с истончением mGCIPL [13].

Диабетическая ретинопатия с вовлечением макулы может проявляться либо в виде его отека, либо в виде ишемии [4]. По результатам данных Hasegawa и соавт. , проводившим исследование среди пациентов с диабетическим макулярным отеком (ДМО), выявлена корреляционная связь между распределением микроаневризм и макулярным отеком [15].

Moysidis et al. (2015), статистически достоверно установлено, что микроаневризмы в зоне отека располагались преимущественно (91,3±9,1%) во внутреннем сплетении, с плотностью их расположения во внутреннем и наружном сплетениях 1,71/мм² и 0,17/мм² соответственно. Кроме того выявлена корреляционная зависимость (r=0,63; P<0,001) между плотностью расположения во внутреннем сплетении и площадью отека. Выявлена корреляционная связь остроты зрения с количеством зон сниженной перфузии в глубоком сосудистом сплетении при НПДР с отсутствием ДМО [16].

Среди пациентов с ДМО микроаневризмы (МА) в глубоком сосудистом сплетении были более плотными по сравнению с МА в поверхностном сплетении [8].

При изучении макулярной зоны больных с ДМО выявлено увеличение площади аваскулярной зоны и снижение плотности капиллярного русла, по сравнению с больными без отека [9].

Преимущество ОКТ-А заключается в том, что при отсутствии клинической ретинопатии метод позволяет выявлять в плотной капиллярной сети зоны отсутствия капиллярной перфузии. Так по данным авторов SpaideRF, et al., ОКТА выявляет кистозные зоны, которые соответствуют зонам неперфузии [18].

Азнабаев Б.М. и соавт. При изучении ОКТ-Амакулярной области среди пациентов с НПДР выявили нарушение перфузии внутренних и наружных слоев макулярной зоны сетчатки на уровне капиллярного звена [1].

Таким образом, ОКТ-А дает информацию о тяжести ишемии, выявляет интратретинальные микрососудистые аномалии (ИРМА), неперфузируемые участки сетчатки, зоны неоваскуляризации [17].

Авторами Фадеевой В.А., [Ishibazawa et al.](#), [изучена корреляционная связь уменьшения плотности капиллярной сети в зависимости от стадии ДР. При НПДР отмечалось уменьшение плотности капилляров во внутреннем сплетении, а при прогрессировании ДРуже в поверхностном сплетении.](#) Выявлены нарушения кровотока в макулярной зоне до клинической стадии ДР. Наблюдалось увеличение площади фовеальной аваскулярной зоны при НПДР на 27% выше контрольных значений, при ПреПДР- на 54%, при ПДР – на 58% [3,7,17].

Исследования Chalam et al. подтверждают мнение о прогрессирующем снижении плотности капиллярного русла внутреннего сосудистого сплетения у 25-30% больных с легкой формой НПДР, у 20,16% с умеренной НПДР 20,16% и у 11,16% пациентов с тяжелой НПДР [7]. Кроме того зафиксировано снижение плотности вокруг кистозных полостей в 71% случаях в наружном сосудистом сплетении и 96% случаях во внутреннем [8].

ОКТ-А позволяет обнаружить микрососудистые изменения в макулярной области при диабете даже на самых ранних стадиях заболевания, когда еще нет проявлений ДР на глазном дне.

Заключение. Несмотря на достижения в ранней диагностике ДР методом ОКТ-А, анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует об отсутствии клинической базы данных по ОКТ- А среди здорового населения Республики Узбекистан. До сих пор не проводились клинические исследования при диабетической ретинопатии в зависимости от тяжести заболевания. В связи с этим изучение ОКТ-А в ранней стадии сахарного диабета является востребованным методом диагностики, позволяющим предотвратить грозные осложнения органа зрения.

Литература/References

1. Азнабаев Б.М., Александров А.А., Давлетова Р.А., Нигматуллина Л.И., Нугманова А.Р. «Количественная оценка гемоперфузии макулы у пациентов с непролиферативной диабетической ретинопатией»// *Медицинский вестник Башкортостана*. Том 14, № 3 (81), 2019
2. [Дога А.В.](#), [Володин П.В.](#), [Иванова Е.В.](#), [Буряков Д.А.](#), [Никитин О.И.](#) Современные подходы к диагностике диабетического макулярного отека //Том 23, № 3 (2020) <https://doi.org/10.14341/DM20203>
3. Нероев, В. В., Т. Д. Охоцимская, and В. А. Фадеева. «ОКТ-ангиография в диагностике диабетической ретинопатии.» *Точка зрения. Восток-Запад* 1 (2016): 111-3.
4. Охоцимская, Т. Д., and О. В. Зайцева. «Афлиберцепт в лечении заболеваний сетчатки. Обзор клинических исследований.» *Российский офтальмологический журнал* 10.2 (2017): 103-111.
5. Campbell, J. P., et al. "Detailed vascular anatomy of the human retina by projection-resolved optical coherence tomography angiography. *Sci Rep.* 2017; 7: 42201." <https://doi.org/10.1038/srep42201>
6. Carpineto, Paolo, et al. "Reproducibility and repeatability of foveal avascular zone measurements in healthy subjects by optical coherence tomography angiography." *British journal of ophthalmology* 100.5 (2016): 671-676. Doi: <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2015-307330> [24–30](#)].
7. Chalam, K. V., and Kumar Sambhav. "Optical coherence tomography angiography in retinal diseases." *Journal of ophthalmic & vision research* 11.1 (2016): 84-92. <https://doi.org/10.4103/2008-322X.180709>
8. Chen, Chieh-Li, and Ruikang K. Wang. "Optical coherence tomography based angiography." *Biomedical optics express* 8.2 (2017): 1056-1082. <https://doi.org/10.1364/BOE.8.001056>
9. Couturier, Aude, et al. "Capillary plexus anomalies in diabetic retinopathy on optical coherence tomography angiography." *Retina* 35.11 (2015): 2384-2391. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000859>
10. Ghamdi, Abdul HA. "Clinical predictors of diabetic retinopathy progression; A systematic review." *Current diabetes reviews* 16.3 (2020): 242-247. Doi: [10.2174/1573399815666190215120435](https://doi.org/10.2174/1573399815666190215120435).

11. Ishibazawa, Akihiro, et al. "Optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy: a prospective pilot study." *American journal of ophthalmology* 160.1 (2015): 35-44. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.04.021>
12. Kashani, Amir H., et al. "Optical coherence tomography angiography: a comprehensive review of current methods and clinical applications." *Progress in retinal and eye research* 60 (2017): 66-100. <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.07.002>
13. Kim, Kiyong, Eung Suk Kim, and Seung-Young Yu. "Optical coherence tomography angiography analysis of foveal microvascular changes and inner retinal layer thinning in patients with diabetes." *British Journal of Ophthalmology* 102.9 (2018): 1226-1231. [Doi:10.1136/bjophthalmol-2017-311149](https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2017-311149)
14. Khan, I. Akbar, et al. "Prevalence of vitreomacular interface abnormalities on spectral domain optical coherence tomography of patients undergoing macular photocoagulation for centre involving diabetic macular oedema." *British Journal of Ophthalmology* 99.8 (2015): 1078-1081.
15. Kozak, Igor, et al. "Fluorescein angiography versus optical coherence tomography-guided planning for macular laser photocoagulation in diabetic macular edema." *Retina (Philadelphia, Pa.)* 34.8 (2014): 1600. <https://doi.org/10.1097/IAE.00000000000012032>
16. Moysidis, Stavros N., et al. "Multimodal imaging of geographic areas of retinal darkening." *Retinal Cases and Brief Reports* 9.4 (2015): 347-351. <https://doi.org/10.1097/ICB.0000000000000231>.
17. Nemiroff, Julia, et al. "Assessing deep retinal capillary ischemia in paracentral acute middle maculopathy by optical coherence tomography angiography." *American journal of ophthalmology* 162 (2016): 121-132. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2015.10.026>
18. Spaide, Richard F., et al. "Volume-rendering optical coherence tomography angiography of macular telangiectasia type 2." *Ophthalmology* 122.11 (2015): 2261-2269. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2015.07.025> 57