

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ОКТ-ДИАГНОСТИКА В МАКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ – РУКОВОДСТВО К ДЕЙСТВИЮ

Ковалев С.А.*, Иванишко Ю.А., Мирошников В.В.

DOI: 10.25881/20728255_2023_18_4_S1_36

Ростовская глазная клиника «ИнтерЮНА», Ростов-на-Дону

Резюме. Цель: изложение общих подходов и описание отдельных ОКТ-признаков, имеющих значение при планировании макулярной хирургии. Были обобщены литературные данные и собственный опыт в поиске связи предоперационной ОКТ-картины и особенностей этапов хирургии патологии ВМИ.

Результаты. Витреоретинальный хирург должен иметь навыки работы и возможность анализировать результаты исследования непосредственно за прибором или с помощью удалённого рабочего места. В протокол обследования пациента с патологией ВМИ помимо линейных срезов через центр фoveae, необходимо включать режим, позволяющий оценивать сетчатку послойно (en face), что практически исключает вероятность недооценки тяжести структурных изменений. Для пациента с ВМТС разумным подходом будет ОКТ-контроль в день хирургического вмешательства с оценкой динамики. При этой патологии ОКТ в 3D-режиме позволяет локализовать «слабые» места, где необходимо исключить тракционное воздействие; а также применять максимально щадящую технику. При хирургии ЭРМ en face ОКТ позволяет локализовать область наибольшего диастаза ЭРМ и сетчатки, упрощая первичный захват ЭРМ пинцетом. Кроме того, ОКТ позволяет выделить отдельные виды ЭРМ, требующих особой тактики. Существует патогномичный ОКТ-признак, отражающий область удалённой ВПМ, это т.н. диссоциация слоя нервных волокон.

Заключение: ОКТ – наиболее важный диагностический метод в практике витреоретинального хирурга. Самостоятельный анализ данных ОКТ с использованием режима en face непосредственно перед вмешательством в макулу может сделать хирургию более безопасной, прецизионной, эффективной и предсказуемой.

Ключевые слова: оптическая когерентная томография, ОКТ, макула, витреомакулярный интерфейс, ВМИ, ВМТС, ЭРМ, витреоретинальная хирургия.

Обоснование

Оптическая когерентная томография (ОКТ) – один из главных диагностических методов в практике витреоретинального хирурга, определяющий как показания к оперативному лечению и возможный прогноз, так и тактику вмешательства в макулярной области.

При этом, анализу данных ОКТ при планировании хирургии не всегда уделяется должное внимание. Нередко используются 1–2 среза, демонстрирующих факт наличия патологии витреомакулярного интерфейса (ВМИ), но не отражающих всех деталей; не в полной мере используются возможности современного оборудования.

Цель

Изложить общие подходы и описать отдельные ОКТ-признаки, имеющие значение при планировании макулярной хирургии (и, в некоторой степени, определяющие её ход).

Методы

Были обобщены литературные данные и собственный опыт в поиске связи предоперационной ОКТ-картины и особенностей этапов хирургии патологии ВМИ.

PREOPERATIVE OCT DIAGNOSTICS IN MACULAR SURGERY – A GUIDE TO ACTION

Kovalev S.A.*, Ivanishko Y.A., Miroshnikov V.V.

Eye clinic «InterYUNA», Rostov-on-Don

Abstract. Rationale: The aim of this work was to outline general approaches and describe individual OCT signs that are important when planning macular surgery. Literature data and own experience were summarized, the relationship between the preoperative OCT-data and the features of the VMI disorders surgery was revealed.

Results: The vitreoretinal surgeon must have the skills and the ability to analyze the results of the study directly at the device or using a remote review station. In the protocol for examining a patient with VMI pathology, in addition to linear sections through the center of the fovea, it is necessary to include a mode that allows the retina to be assessed layer by layer (en face), which eliminates the possibility of underestimating the severity of structural changes. For a patient with VMT syndrome, a reasonable approach would be OCT monitoring on the day of surgery to assess dynamics. With this pathology, OCT in 3D mode allows to localize "weak" areas where it is necessary to exclude traction; and use the gentlest technique possible. In ERM surgery, en face OCT allows one to localize the area of greatest diastasis of the ERM and retina, simplifying the initial capture of the ERM with forceps. In addition, OCT allows us to identify certain types of ERM that require special tactics. There is a pathognomonic OCT sign that showing the area of the removed ILM, this is dissociation of the nerve fiber layer.

Conclusions: OCT is the most important diagnostic tool in the practice of a vitreoretinal surgeon. Self-analysis of OCT-data using en face mode immediately prior to intervention can make macular surgery safer, more precise, more efficient, and more predictable.

Keywords: optical coherence tomography, OCT, macula, vitreomacular interface, VMI, VMT, ERM, vitreoretinal surgery.

Результаты

Неоспоримым является тот факт, что для полного использования возможностей сложного диагностического оборудования необходимо глубокое знание как физических основ методики, так и практических тонкостей выполнения исследования, а также предоставляемых каждым конкретным прибором протоколов и режимов диагностики. Это утверждение справедливо и для ОКТ. Идеальна ситуация, когда хирург самостоятельно выполняет исследование пациенту с патологией ВМИ – именно в этом случае возможна исчерпывающая и всесторонняя оценка витреоретинальных взаимоотношений в ключе предстоящего микрохирургического вмешательства. Вследствие организационных особенностей это не всегда возможно, но, на наш взгляд, витреоретинальный хирург должен иметь навыки работы и возможность анализировать результаты исследования непосредственно за прибором или с помощью удалённого рабочего места, что сейчас возможно для большинства современных томографов.

С развитием технологий и увеличением скорости сканирования мы имеем возможность получать не только отдельные двухмерные срезы, но и фиксировать в памяти

* e-mail: s.kovalev@list.ru

прибора серию срезов-строк, интерпретируемых программным обеспечением в единый 3D-скан. Это чрезвычайно важно, т.к. даёт возможность анализировать весь объем макулярной зоны постфактум, в виде линейных срезов или послойно (en face), и практически исключает вероятность недооценки тяжести структурных изменений сетчатки. Поэтому в рутинный протокол обследования пациента с патологией ВМИ помимо линейных поперечных (лучше радиальных) срезов через центр фовеа, необходимо включать режим, позволяющий оценивать сетчатку послойно.

Важность оценки функциональных параметров ретиальной ткани с помощью ОКТ-ангиографии при планировании макулярной хирургии не велика, но, стоит отметить, что за счет большего количества срезов в ангио-режиме результирующая en face картина отличается более высоким пространственным разрешением (т.е. лучшим качеством).

При подготовке к хирургии ВМИ ОКТ, выполненная за недели до вмешательства, в большинстве случаев не теряет своей актуальности. Исключением может являться прежде всего витреомакулярный тракционный синдром (ВМТС), особенно в поздних стадиях с изменениями наружных слоёв сетчатки, предшествующих формированию сквозного макулярного разрыва. Для пациента с ВМТС разумным подходом будет ОКТ-контроль в день хирургического вмешательства с оценкой динамики, т.к. существует вероятность как благополучного саморазрешения тракции, так и утяжеления клинической ситуации, что потребует изменения плана операции.

Стоит подчеркнуть, что при всех своих возможностях, ОКТ не даёт точной информации о наличии или отсутствии полной задней отслойки стекловидного тела (ЗОСТ) [1]. А учитывая то, что патология ВМИ подразумевает под собой патологическую ЗОСТ (например, с наличием витреооптичного синдрома) [2], потребность в интраоперационном контрастировании стекловидного тела, на наш взгляд, несомненна.

Наиболее очевидна важность предоперационного анализа ОКТ (используя 3D-режим) при ВМТС, позволяющего хирургу локализовать «слабые» места, где необходимо исключить тракционное воздействие, отдав предпочтение работе витреотомом с высокой частотой резов, снижая таким образом риск ятрогенного формирования (или увеличения диаметра) сквозного макулярного разрыва (СМР) [3]. В случае поздних стадий ВМТС, например, при наличии интратетинальной псевдокистозной полости в фовеоле и полным дефектом наружных слоёв сетчатки, или СМР малого или среднего диаметра с фиксацией задней гиалоидной мембраны (ЗГМ) к краю разрыва, предоперационная ОКТ позволяет хирургу применять максимально щадящую технику – отсечь тракцию не отрывая, не удалять внутреннюю пограничную мембрану (ВПМ) и закончить вмешательство воздушной тампонадой, при необходимости использовав адьюванты в виде богатой тромбоцитами или аутологичной кондиционированной плазмы.

При хирургии эпиретинальных мембран (ЭРМ), en face ОКТ позволяет локализовать область наибольшего диастаза ЭРМ и внутренней поверхности сетчатки. Таким образом можно определить предпочтительное место первичного захвата ЭРМ пинцетом, упрощая и ускоряя хирургию, а также снижая риск повреждения ретиальной ткани.

Существует группа ЭРМ, которые являются измененной ЗГМ, фиксированной в макуле на протяжении. Для них характерна однослойность, выраженная гиперрефлективность, низкая способность к контракционной деформации подлежащей ретиальной ткани и (при достаточной ширине среза ОКТ) наличие перехода в отделённую ЗГМ экстремакулярно. Происхождение таких ЭРМ определяет особенности хирургии: ОКТ-локализация областей ЗОСТ упрощает подъём ЗГМ витреотомом; при подобных ЭРМ красители для внутренней пограничной мембраны мало эффективны, хотя могут принести пользу, затекая под ЗГМ и таким образом визуализируя её.

Ранее было описано, что менее плотный контакт с поверхностью сетчатки и большая толщина ЭРМ коррелируют с меньшей вероятностью удаления ЭРМ вместе с ВПМ [4]. На наш взгляд, есть и обратный ОКТ-признак, свидетельствующий о высокой вероятности удаления ЭРМ единым блоком с ВПМ. Это наличие на линейном срезе ОКТ множественных перпендикулярно ориентированных септ (перегородок) между ЭРМ и подлежащей ретиальной тканью (Рис. 1).

С помощью ОКТ можно чётко дифференцировать ретрогиалоидное кровоизлияние от расположенного под ВПМ при решении вопроса о необходимости и объёме витреоретинального вмешательства.

ОКТ позволяет выявлять атипичную «пролиферативную» эпиретинальную ткань, которая впервые была описана в связи с дегенеративными ламеллярными макулярными разрывами (англ. lamellar macular hole associated epiretinal proliferation – LNEP) [5], а затем найдена и при СМР, ЭРМ, окклюзиях вен сетчатки и других состояниях, связанных с альтерацией ретиальных структур [6]. Эта ткань может препятствовать первичному зацепу ВПМ и требует особой техники удаления (например, с использованием скрепера Тано), также она может служить вариантом тампонирующего агента при сквозных и ламеллярных макулярных разрывах [7].

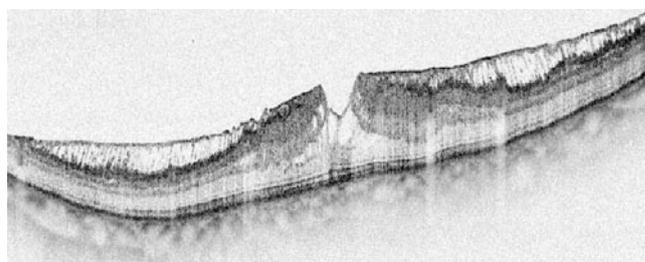


Рис. 1. Пример ЭРМ удаляющейся единым блоком с ВПМ.

Тщательный анализ структуры сетчатки на ОКТ (не упуская из внимания и парный глаз) поможет дифференцировать первичные сквозные и ламеллярные макулярные разрывы от вторичных, которые могут развиваться при прогрессировании макулярных телеангиэктазий 2 типа. Понимание причины появления дефекта слоёв сетчатки в такой ситуации позволит адекватно оценить показания, выбрать тактику и правильно информировать пациента о прогнозе лечения, т.к. разрывы дегенеративного генеза значительно реже успешно закрываются, склонны к рецидивированию и не демонстрируют значимого функционального прироста, даже при анатомическом успехе хирургии [8].

В завершении ряда ОКТ-признаков, наиболее важных при планировании макулярной хирургии, нельзя не упомянуть т.н. диссоциацию слоя нервных волокон (англ. dissociated optic nerve fiber layer – DONFL) [9]. Это патогномоничный признак, отражающий область удалённой ВПМ. На линейном срезе можно отметить уменьшение толщины и характерную пилообразность внутренней поверхности сетчатки, но абсолютно очевидными эти изменения становятся только при анализе en face картины на уровне ВПМ – ориентированные по ходу нервных волокон лакуны (углубления), различные по площади и глубине. Подобная ОКТ-картина, даже при трудностях сбора анамнеза, с высокой вероятностью свидетельствует о предшествующем витреоретинальном вмешательстве с удалением ВПМ, а также для хирургов, предпочитающих тактику использования лоскута ВПМ в хирургии рецидива СМР, позволяет уже на дооперационном этапе оценить возможность применения такой методики и планировать зону забора лоскута.

Заключение

ОКТ – наиболее важный диагностический метод в практике витреоретинального хирурга. Самостоятельный анализ данных ОКТ с использованием режима en face непосредственно перед вмешательством в макулу может позволить сделать хирургию более безопасной, прецизионной, эффективной и предсказуемой.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Altabtain B, Mura M, Schatz P et al. Comparison of Posterior Hyaloid Assessment Using Preoperative Optical Coherence Tomography and Intraoperative Triamcinolone Acetonide Staining During Vitrectomy. *Clin Ophthalmol.* 2021;15:3939-3945. doi:10.2147/OPHT.S331700.
2. Sebag J. Anomalous posterior vitreous detachment: a unifying concept in vitreo-retinal disease. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2004;242(8):690-698. doi:10.1007/s00417-004-0980-1.
3. Столяренко Г.Е., Дорошенко Д., Ширшов М.В. и др. Новый подход к хирургии макулярного тракционного синдрома – предварительное сообщение. // IV Всероссийский семинар-«круглый стол» «МАКУЛА-2010» (тезисы докладов, стенограммы дискуссий). – Ростов-на-Дону, 2010. – С. 124–129. [Stolyarenko G.E., Doroshenko D., Shirshov M.V. i dr. Novyi podkhod k khirurgii makulyarnogo traksionnogo sindroma – predvaritel'noe soobshchenie. // IV Vserossiiskii seminar-«kruglyi stol» «MAKULA-2010» (tezisy dokladov, stenogrammy diskussii). – Rostov-na-Donu, 2010. – 124–129 (In Russ.)]
4. Seidel G, Weger M, Stadlmüller L et al. Association of preoperative optical coherence tomography markers with residual inner limiting membrane in epiretinal membrane peeling. *PLoS One.* 2013;8(6):e66217. doi:10.1371/journal.pone.0066217.
5. Pang CE, Spaide RF, Freund KB. Epiretinal proliferation seen in association with lamellar macular holes: a distinct clinical entity. *Retina.* 2014;34(8):1513-1523. doi:10.1097/IAE.000000000000163.
6. Chehaibou I, Pettenkofer M, Govetto A. et al. Identification of epiretinal proliferation in various retinal diseases and vitreoretinal interface disorders. *Int J Retina Vitreous.* 2020;6:31. doi:10.1186/s40942-020-00233-0.
7. Столяренко Г.Е., Савостьянова Н.В. Желтая ткань – малоизвестная эпимакулярная структура. Как с ней бороться и как использовать в нашей хирургии (Тот, кто нам мешает, тот нам и поможет) // Современные технологии лечения витреоретинальной патологии 2019: Всероссийская научно-практ. конф. с международным участием, 17-я: доклад в рамках сессии «Инновации в лечении макулярной патологии и ямки ДЗН». [Stolyarenko G.E., Savost'yanova N.V. Zheltaya tkan' – maloizvestnaya epimakulyarnaya struktura. Kak s nei borot'sya i kak ispol'zovat' v nashei khirurgii (Tot, kto nam meshaet, tot nam i pomozhet) // Sovremennye tekhnologii lecheniya vitreoretinal'noi patologii 2019: Vserossiiskaya nauchno-prakt. konf. s mezhdunarodnym uchastiem, 17-ya: doklad v ramkakh sessii "Innovatsii v lechenii makulyarnoi patologii i yamki DZN" (In Russ.)]
8. Miller AG, Chandra R, Pophal C et al. Efficacy of Macular Hole Surgery in Patients with Idiopathic Macular Telangiectasia Type 2. *Ophthalmol Retina.* 2020;4(5):494-497. doi:10.1016/j.oret.2019.11.017.
9. Tadayoni R, Paques M, Massin P et al. Dissociated optic nerve fiber layer appearance of the fundus after idiopathic epiretinal membrane removal. *Ophthalmology.* 2001;108(12):2279-2283. doi:10.1016/s0161-6420(01)00856.