

Причины снижения остроты зрения у больных, перенесших хирургическое вмешательство по поводу ретинотомической отслойки сетчатки, по данным оптической когерентной томографии

Т.А.Аванесова¹, А.А.Кожухов^{2,3}, С.А.Жаворонков¹, М.Д.Мерзликин¹, С.А.Югай¹, А.Р.Тотикова¹

¹Городская клиническая больница № 15 им. О.М.Филатова, Москва
(главный врач — проф. Е.Е.Тюлькина);

²Офтальмологический центр Коновалова, Москва
(директор — проф. М.Е.Коновалов);

³Институт повышения квалификации ФМБА России,
кафедра офтальмологии, Москва
(зав. кафедрой — проф. В.Н.Трубилин)

Острота зрения у пациентов после витрэктомии по поводу ретинотомической отслойки сетчатки зависит от вида изменений фовеолярной микроструктуры. Цель исследования — изучение взаимосвязи между остротой зрения и фовеолярной микроструктурой, исследованной с помощью оптической когерентной томографии, у пациентов после лечения ретинотомической отслойки сетчатки. Обследованы 32 пациента, срок наблюдения — 12 мес. Дефекты линии соединения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов зарегистрированы в 17 глазах (53,1%), дефекты наружной пограничной мембраны обнаружены в 5 случаях (15,6%). Выявлена отрицательная корреляционная связь между наличием указанных дефектов и максимально корригируемой остротой зрения ($r = -0,39, p < 0,05; r = -0,65, p < 0,05$ соответственно). Остатки эпиретинальной мембраны без тракционного компонента выявлены в 17 случаях (53,1%), макулярный отек — в 4 глазах (12,5%), корреляции данных находок с максимально корригируемой остротой зрения нет. Выявлена отрицательная корреляционная связь между давностью ретинотомической отслойки сетчатки и максимально корригируемой остротой зрения ($r = -0,49, p < 0,05$). Сделан вывод о том, что основные изменения, оказывающие влияние на максимально корригируемую остроту зрения, находятся в наружных отделах фовеолярной области.

Ключевые слова: ретинотомическая отслойка сетчатки, оптическая когерентная томография, максимально корригируемая острота зрения, витрэктомия, фовеолярная микроструктура

Reasons for the Decrease in Visual Acuity in Patients after Surgery for Rhegmatogenous Retinal Detachment, According to Optical Coherence Tomography

Т.А.Аванесова¹, А.А.Кожухов^{2,3}, С.А.Жаворонков¹, М.Д.Мерзликин¹, С.А.Югай¹, А.Р.Тотикова¹

¹Municipal Clinical Hospital № 15 named after O.M.Filatov, Moscow
(Chief Doctor — Prof. E.E.Tyulkin);

²Ophthalmological Center of Kononov, Moscow
(Director — Prof. M.E.Kononov);

³Institute of Advanced Training of FMBA of Russia,
Department of Ophthalmology, Moscow
(Head of the Department — Prof. V.N.Trubilin)

Visual acuity after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment depends on the type of foveal microstructural changes. The purpose of the research — the study of the relationship between visual acuity and foveolar microstructure investigated by means of optical coherence tomography in patients after the treatment of rhegmatogenous retinal detachment. There were investigated 32 patients, the time of observation was 12 months. The defects of the junction between internal and outer segments were registered in 17 eyes (53.1%), external limited membrane defects were found in 5 eyes (15.6%). There was a negative correlation between the presence of those defects and the maximum correctable visual acuity ($r = -0.39, p < 0.05; r = -0.65, p < 0.05$ respectively). Remains of epiretinal membrane without traction component were identified in 17 cases (53.1%), macular edema — in 4 eyes (12.5%), there was no correlation between those findings and maximum correctable visual acuity. There was a negative correlation between the remoteness of rhegmatogenous retinal detachment and the maximum correctable visual acuity ($r = -0.49, p < 0.05$). It was concluded that the main changes affecting the maximum correctable visual acuity were located in the outer parts of the foveolar area.

Key words: rhegmatogenous retinal detachment, optical coherence tomography, maximum correctable visual acuity, vitrectomy, foveal microstructure

Хирургическое лечение регматогенной отслойки сетчатки (РОС) с вовлечением макулярной области («macula off») часто приводит к значительному ухудшению остроты зрения, несмотря на полное анатомическое прилегание сетчатки в послеоперационном периоде [1, 2]. Известно, что фоторецепторы макулярной области во время отслоения нейрозпителия от пигментного эпителия находятся в состоянии гипоксии и ишемии [3, 4]. Кроме того, было доказано наличие апоптоза фоторецепторов отслоенной сетчатки [5].

В экспериментальных исследованиях на животных было показано, что альтерация в наружном ядерном слое начинает развиваться уже через 1 час после отслойки сетчатки и в течение месяца потеря фоторецепторов продолжает прогрессировать [3]. Это происходит в результате отслоения наружных слоев сетчатки от хориоидеи, от которой фоторецепторы получают питательные вещества. При этом после прилегания отслоенной сетчатки атрофия фоторецепторов наблюдалась у животных с 42-дневной отслойкой сетчатки и была минимальна в эксперименте с 3–7-дневной отслойкой сетчатки [6].

Несмотря на то, что офтальмохирурги предупреждают своих пациентов о низких зрительных функциях даже после успешной операции, проблема неудовлетворенности пациентов качеством жизни по причине затруднений при чтении и метаморфопсий остается актуальной [7, 8]. Все это приводит к постоянному поиску более детального понимания причин низких зрительных функций, возможности прогнозирования послеоперационной остроты зрения, методов реабилитации пациентов после хирургического вмешательства по поводу РОС.

Во время послеоперационного осмотра довольно трудно, а зачастую и невозможно офтальмоскопировать патологические изменения в фовеолярной микроструктуре. В настоящее время основным неинвазивным методом детального изучения микроструктуры сетчатки в центральных отделах *in vivo* является оптическая когерентная томография (ОКТ). ОКТ — оптический способ исследования, который позволяет получить прижизненную картину микроструктуры биологических тканей. Метод основан на низкокогерентной интерферометрии и обладает высокой разрешающей способностью — порядка 10 мкм. При исследовании инфракрасный пучок света делится на две части, одна из которых направляется на исследуемую ткань, а вторая — на референтное зеркало, расположенное на известном расстоянии. Отраженный от тканей пациента луч попадает в интерферометр и сравнивается с лучом, отраженным референтным зеркалом. Анализ разницы между ними позволяет определить глубину и отражающую способность микроструктур ткани. Полученная информация выводится в виде изображения поперечного «среза»

ткани. Компьютерное программное обеспечение позволяет сохранять, сравнивать и анализировать полученные изображения [9].

В литературе описано использование ОКТ при различных патологиях сетчатки. Так, например, применение данного метода при центральной серозной хориоретинопатии способствовало выявлению потери фоторецепторов, а впоследствии — корреляции степени этих повреждений с остротой зрения [10]. Кроме того, была исследована взаимосвязь между дефектами в слое фоторецепторов и остротой зрения по данным ОКТ у пациентов с макулярными отверстиями [11, 12].

Использование ОКТ после хирургии регматогенной отслойки сетчатки также позволяет выявить некоторые изменения, например, наличие эпиретинальных мембран, кистовидного отека, резидуальной жидкости, расположенной субфовеолярно, нарушение целостности линии сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов, наружной пограничной мембраны [2, 13, 14]. Это способствует пониманию природы низкой послеоперационной остроты зрения, но в то же время требует углубленного изучения.

Цель работы — изучение взаимосвязи между остротой зрения и фовеолярной микроструктурой, исследованной с помощью ОКТ, у пациентов после успешно прооперированной регматогенной отслойки сетчатки.

Пациенты и методы

Исследование проводили на базе 13-го офтальмологического отделения ГБУЗ ГKB № 15 им. О.М.Филатова ДЗМ в период с 2012 по 2013 г. Клиническое исследование выполнено у 32 человек (32 глаза). Из них 12 — мужчины, 20 — женщины. Возраст пациентов варьировал от 38 до 76 лет и в среднем составил $61,3 \pm 4,8$ года. Все пациенты в анамнезе перенесли эндовитреальное лечение РОС с вовлечением макулярной области. Хирургическое лечение проводили с применением бимануальной техники.

В 4 мм от лимба производился сквозной прокол предварительно смещенной конъюнктивы и склеры. Размер троакара — 25 или 23 G. Устанавливались клапанные порты в нижненааружном, верхненааружном и верхневнутреннем квадрантах. Инфузионная линия была установлена в нижненааружном квадранте. В нижневнутреннем квадранте, в 4 мм от лимба, фиксировался панорамный осветитель.

Под широкоугольной оптической системой проводилась витрэктомия в центральных отделах, затем с помощью аспирации над областью диска зрительного нерва осуществлялась индукция отслойки задней гиалоидной мембраны (при ее отсутствии). Далее выполнялась витрэктомия в более полном объеме. Для иммобилизации отслоенной сетчатки вводился через один верхний порт раствор перфторорганического соединения. При этом во второй верхний порт вводилась пассивная аспирационная канюля во избежание повышения офтальмотонуса. Тампонада перфторорганическим соединением проводилась до центрального края близлежащего разрыва. Далее витрэктомия выполнялась на крайней периферии со склерокомпрессией, тщательной обработкой периферических краев разрывов и дистрофи-

Для корреспонденции:

Аванесова Татьяна Андреевна, врач-офтальмолог 13 офтальмологического отделения Городской клинической больницы № 15 им. О.М.Филатова

Адрес: 111539, Москва, ул. Вешняковская, 23

Телефон: (495) 375-1815

E-mail: avanesova-t@mail.ru

Статья поступила 12.12.2014, принята к печати 24.12.2014

ческих очагов. После максимально возможного удаления силиконового масла осуществлялась замена физиологического раствора в витреальной полости на воздушную смесь. Через разрыв/разрывы пассивно аспирировалась субретинальная жидкость. После прилегания сетчатки, расположенной ближе к зубчатой линии, производилась аспирация перфторорганического соединения над диском зрительного нерва и витреальная полость полностью тампонировалась воздушной смесью. Далее со склерокомпрессией выполнялась эндолазеркоагуляция по краю разрыва/разрывов, в 2–3 ряда. После этого производилось дополнительное осушение витреальной полости пассивной аспирационной канюлей, расположенной над диском зрительного нерва. В зависимости от выбора тампонады в витреальную полость вводилась газоздушная смесь или силиконовое масло. В конце операции все проколы склеры и конъюнктивы ушивались. В послеоперационном периоде проводилась противовоспалительная терапия.

Критериями включения в исследование были: отсутствие рецидивов после операции, псевдофакия с выполненным задним капсулорексисом, сохраненная внутренняя пограничная мембрана во время хирургического лечения. Критериями исключения были: амблиопия, наличие патологической миопии, глаукомы, сахарного диабета, сопутствующей макулярной патологии на парном глазу, отслойка сетчатки с прилежащей макулярной зоной («macula on»).

Данное исследование — проспективное, со сроком наблюдения 12 мес. Всем пациентам предлагали подписать информированное согласие. В случае согласия больной был включен в исследование, после чего ему проводили комплексное общее и стандартное офтальмологическое обследование. Изучение микроструктуры макулярной области осуществляли с помощью оптического когерентного томографа Cirrus HD-OCT 4000. Использовали протокол «Macular Cube 200×200», программу «Macular Thickness

Analysis» и протокол «5 Line Raster», программу «High Definition Images».

Исследование максимально корригируемой остроты зрения (МКОЗ) и ОКТ проводили в один и тот же день. На полученных томограммах фовеолярной области оценивали наличие кистовидного или диффузного отека, остатков эпиретинальной мембраны (ERM) без тракционного компонента, состояние линии сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов (линия IS/OS), линии наружной пограничной мембраны (ELM). Проводили качественную оценку полученных признаков: наличие остатков ERM при обнаружении линии гиперрефлексивности на внутренней поверхности сетчатки, наличие дефектов линии IS/OS и линии ELM — при обнаружении альтерации гиперрефлексивности этих линий. Учитывали наличие данных признаков в фовеолярной области, без учета количества. Подобным образом Т. Wakabayashi, Y. Oshima и соавт. исследовали фовеолярную микроструктуру с помощью Фурье-ОКТ [15].

Для исследования корреляции между остротой зрения и длительностью отслойки сетчатки пациентов разделили на 3 группы: 1-я группа — длительность отслойки сетчатки составляла до 7 дней ($n = 9$), 2-я группа — до 14 дней ($n = 16$), 3-я группа — до 25 дней ($n = 7$). Для изучения взаимосвязи между признаками применяли корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

В норме внутренняя поверхность сетчатки гладкая, слои ее на томограммах ОКТ имеют вид очерченных друг от друга пространств, а наружные слои представлены в виде рефлексивных линий. При этом линии должны быть непрерывными на всем своем протяжении (рис. 1). Наличие дефектов в исследуемых слоях говорит об их повреждении.

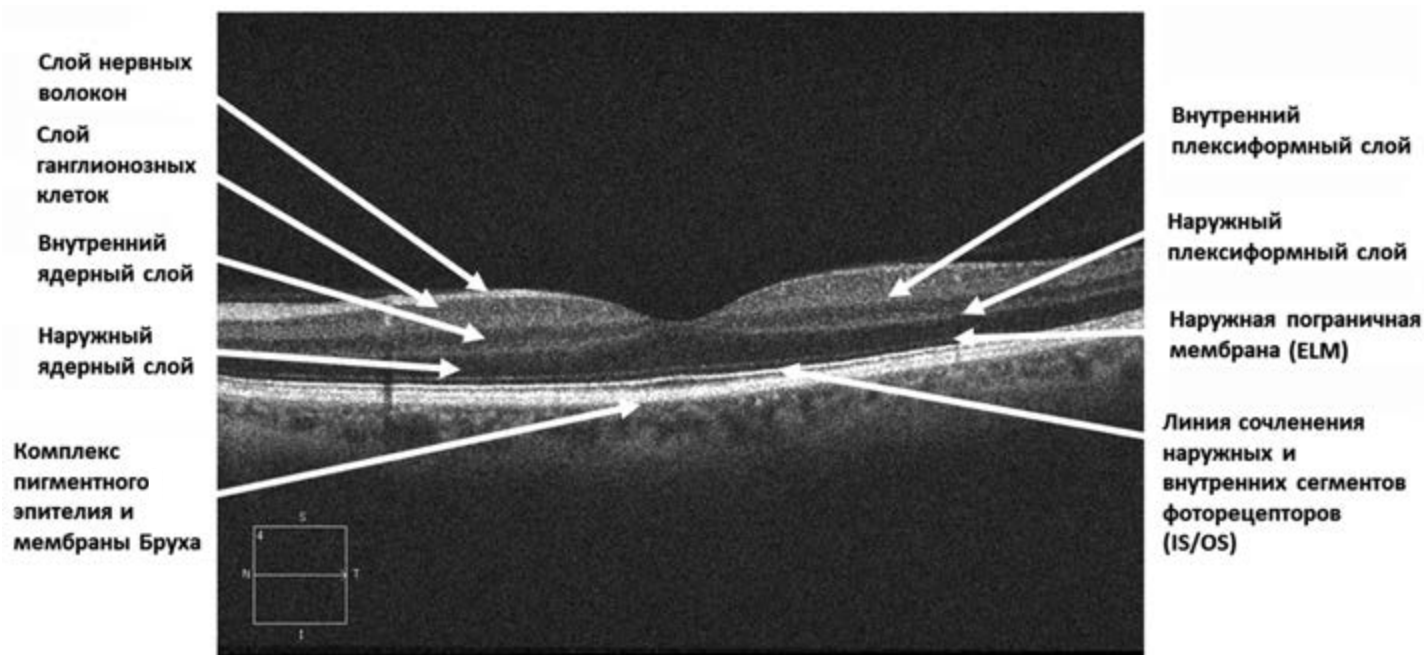


Рис. 1. Томограмма макулярной области в норме.

Причины снижения остроты зрения у больных, перенесших хирургическое вмешательство по поводу регматогенной отслойки сетчатки, по данным оптической когерентной томографии



Рис. 2. Дефекты линий слоя наружной пограничной мембраны (ELM) и линии сочленения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов (IS/OS).

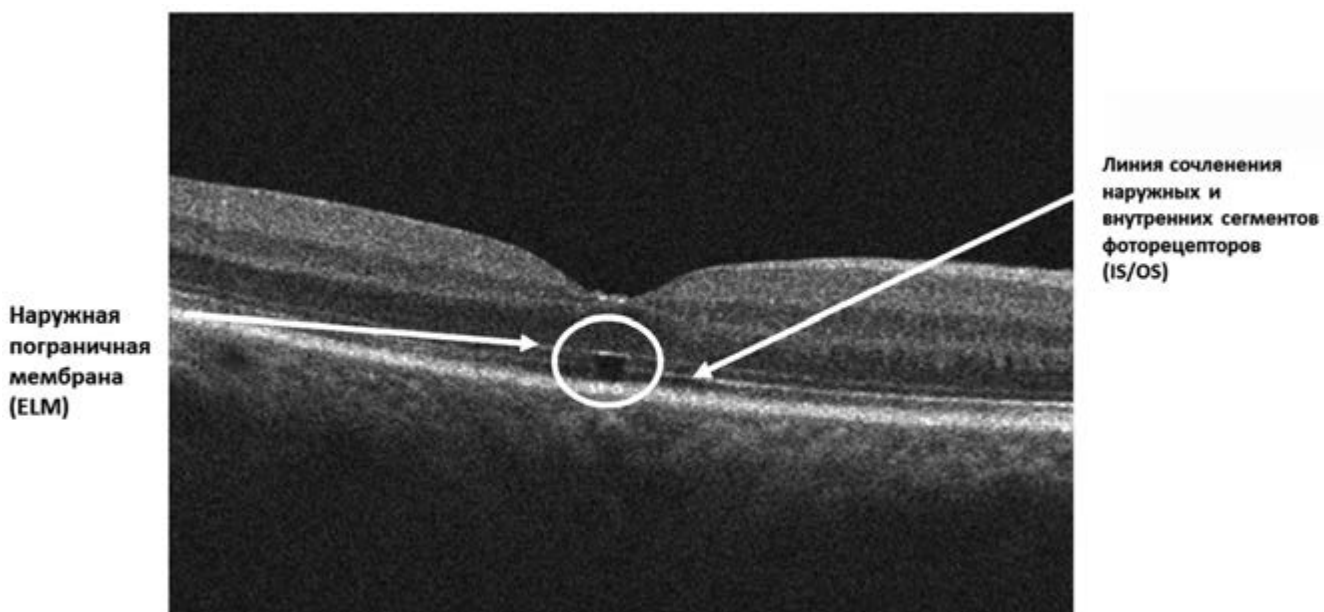


Рис. 3. Дефекты линии IS/OS.

Наиболее часто встречающимся изменением наружных отделов сетчатки в нашем исследовании были дефекты линии IS/OS (17 глаз, 53,1%), представленные в виде альтерации рефлективности данного слоя. Нарушения целостности линии ELM встречались в 5 случаях (15,6%) (рис. 2, 3). Мы выявили достоверную отрицательную умеренную корреляционную связь между остротой зрения и наличием дефектов линии IS/OS ($r = -0,39, p < 0,05$), а также с нарушением ELM ($r = -0,65, p < 0,05$). При этом, если дефекты линии IS/OS встречались самостоятельно, то повреждения ELM — только в комбинации с изменениями IS/OS. В последнем случае острота зрения была наиболее низкой.

Наличие остатков ERM на поверхности сетчатки было выявлено в 17 случаях, что составило 53,1% (рис. 4), отек в макулярной области был обнаружен в 4 глазах (12,5%) (рис. 5). Не выявлено корреляции между остротой зрения и наличием отека, а также с наличием остатков ERM.

Средняя МКОЗ в 1-й группе составила $0,66 \pm 0,15$, во 2-й группе — $0,49 \pm 0,21$, в 3-й группе — $0,37 \pm 0,18$. Разница по этому показателю между группами незначительна, однако при более длительном периоде РОС отмечается тенденция к ухудшению МКОЗ. При проведении корреляционного анализа между давностью отслойки сетчатки и остротой зрения выявлена достоверная умеренная отрицательная корреляционная связь ($r = -0,49, p < 0,05$).

Полученные данные сопоставимы с результатами работ, представленных в литературе в настоящее время. Так, в исследование J.D.Kim и соавт. был включен 81 глаз с РОС после витрэктомии, период наблюдения — 55 мес, длительность РОС — в среднем 12 дней (от 1 до 64). У пациентов с длительностью симптомов менее 6 дней выявлена лучшая МКОЗ (в среднем 20/25, $n = 34$), чем с большей длительностью (20/50, $n = 47$) (t-test, $P = 0,0030$; $\alpha = 0,005$) [16, 17].

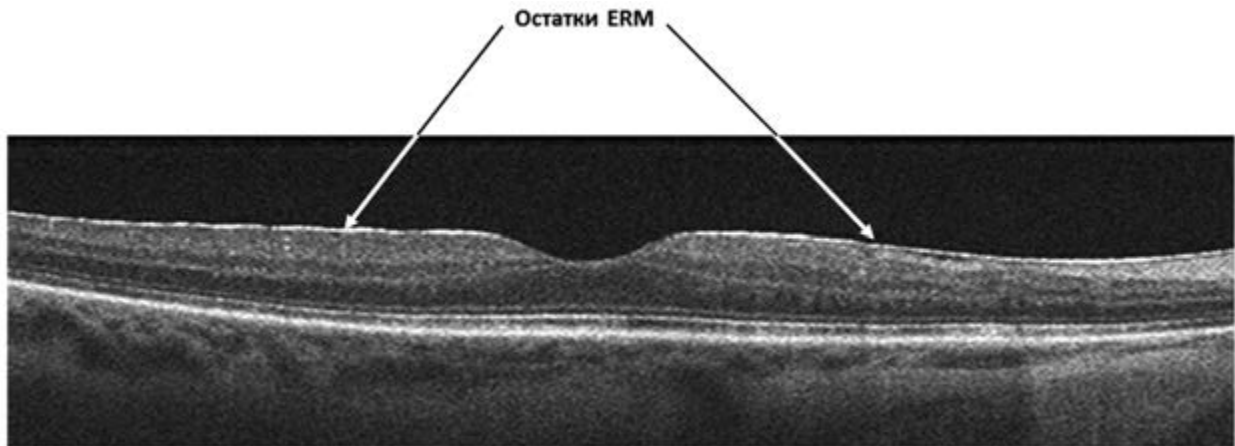


Рис. 4. Эпиретинальная мембрана в макулярной области.

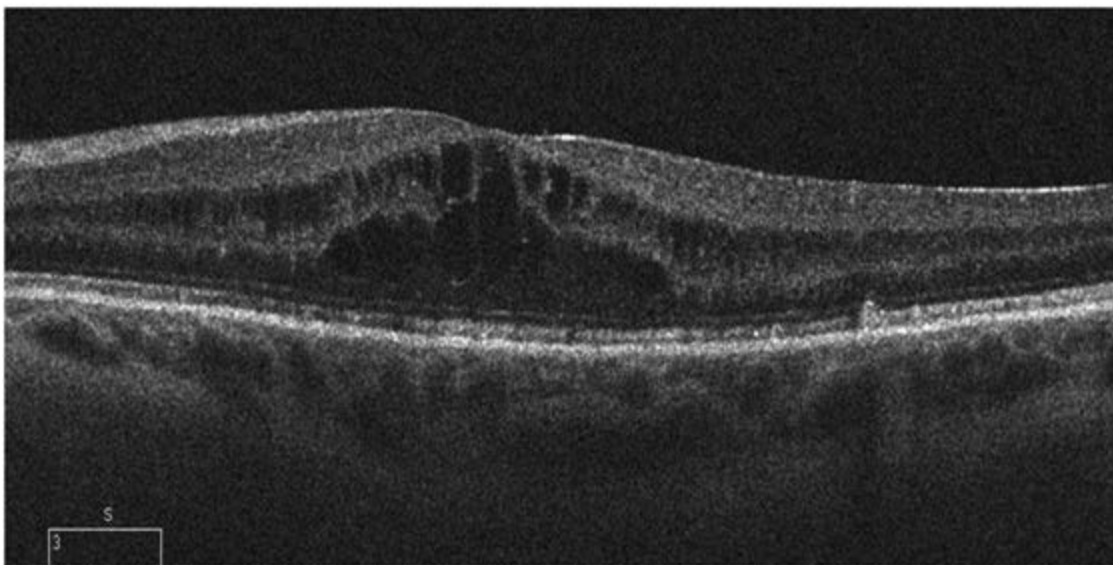


Рис. 5. Кистовидный макулярный отек.

Безусловно, многие исследователи сходятся во мнении, что одной из ведущих причин низкой послеоперационной остроты зрения являются повреждения в фоторецепторах [18, 19]. В нашей работе изменения в наружных отделах сетчатки и их корреляция с МКОЗ подтверждают это мнение. Взаимосвязь наличия эпиретинальной мембраны в макулярной области и МКОЗ является дискуссионным вопросом, так как многие хирурги во время операции по поводу РОС удаляют внутреннюю пограничную мембрану во избежание развития эпиретинальной пролиферации в послеоперационном периоде и тем самым предотвращают низкие зрительные функции [20].

В настоящем исследовании эпиретинальный фиброз, выявленный в 53,1% случаев, не имел тракционного компонента. Результаты корреляционного анализа не выявили взаимосвязи между наличием пролиферативной ткани в макулярной области и остротой зрения после операции. Таким образом, на послеоперационную остроту зрения преимущественно влияет степень поражения наружных отделов сетчатки.

Выводы

1. Оптическая когерентная томография является ценным способом неинвазивного прижизненного исследования микроструктуры фовеолы, а также методом диагностики ее морфологических изменений.

2. Основными факторами, обуславливающими низкую остроту зрения после хирургического вмешательства по поводу регматогенной отслойки сетчатки, являются нарушения целостности в наружной пограничной мембране и в линии соединения наружных и внутренних сегментов фоторецепторов.

3. Существенную роль в прогнозе зрительных функций играет давность отслойки сетчатки с вовлечением макулярной области: чем длительнее период, тем ниже острота зрения в послеоперационном периоде.

4. Наличие отека сетчатки и эпиретинальной мембраны без тракционного компонента не оказывает значимого влияния на послеоперационную остроту зрения.

Литература

1. Lecleire-Collet A., Muraine M., Menard J.F., Brasseur G. Predictive visual outcome after macula-off retinal detachment surgery using optical coherence tomography // *Retina*. 2005. V.25 (1). P.44–53.
2. Аванесова Т.А., Югай А.Г., Гурьева Н.В. и др. Изучение анатомических и функциональных результатов лечения регматогенной отслойки сетчатки после успешного эндовитреального вмешательства // *Совр. технол. в офтальмол.* 2014. №1. С.9–11.
3. Barr C.C. The histopathology of successful retinal reattachment // *Retina*. 1990. V.10 (3). P.189–194.
4. Wilson D.J., Green W.R. Histopathologic study of the effect of retinal detachment surgery on 49 eyes obtained post mortem // *Am J Ophthalmol.* 1987. V.103 (2). P.167–179.
5. Hisatomi T., Sakamoto T., Goto Y. et al. Critical role of photoreceptor apoptosis in functional damage after retinal detachment // *Curr Eye Res.* 2002. V.24 (3). P.161–172.
6. Anderson D.H., Guerin C.J., Erickson P.A. et al. Morphological recovery in the reattached retina // *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 1986. V.27 (2). P.168–183.
7. Oshima Y., Yamanishi S., Sawa M. et al. Two-year follow-up study comparing primary vitrectomy with scleral buckling for macula-off rhegmatogenous retinal detachment // *Jpn J Ophthalmol.* 2000. V.44 (5). P.538–549.
8. Salicone A., Smiddy W.E., Venkatraman A., Feuer W. Visual recovery after scleral buckling procedure for retinal detachment // *Ophthalmology.* 2006. V.113 (10). P.1734–1742.
9. Spalton D.J., Hitchings R.A., Hunter P. *Atlas of Clinical Ophthalmology / 3rd edition.* London: Elsevier, 2005. 764 p.
10. Piccolino F.C., de la Longrais R.R., Ravera G. et al. The foveal photoreceptor layer and visual acuity loss in central serous chorioretinopathy // *Am J Ophthalmol.* 2005. V.139 (1). P.87–99.
11. Villate N., Lee J.E., Venkatraman A., Smiddy W.E. Photoreceptor layer features in eyes with closed macular holes: optical coherence tomography findings and correlation with visual outcomes // *Am J Ophthalmol.* 2005. V.139 (2). P.280–289.
12. Шпак А.А., Шкворченко Д.О., Шарафетдинов И.Х. и др. Изменения макулярной области у больных, оперированных по поводу идиопатического макулярного разрыва // *Сб. тез. 11-й Междунар. науч.-практ. конф. «Современные технологии лечения витреоретинальной патологии — 2013»*, Москва, 21–22 марта 2013 г. М.: МНТК «Микрохирургия глаза», 2013. С.214–216.
13. Wolfensberger T.J., Gonvers M. Optical coherence tomography in the evaluation of incomplete visual acuity recovery after macula-off retinal detachments // *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2002. V.240 (2). P.85–89.
14. Lecleire-Collet A., Muraine M., Menard J.F., Brasseur G. Predictive visual outcome after macula-off retinal detachment surgery using optical coherence tomography // *Retina*. 2005. V.25 (1). P.44–53.
15. Wakabayashi T., Oshima Y., Fujimoto H. et al. Foveal microstructure and visual acuity after retinal detachment repair: imaging analysis by Fourier-domain optical coherence tomography // *Ophthalmology.* 2009. V.116 (3). P.519–528.
16. Kim J.D., Pham H.H., Lai M.M. et al. Effect of symptom duration on outcomes following vitrectomy repair of primary macula-off retinal detachments // *Retina.* 2013 Oct. V.33 (9). P.1931–1937.
17. Mowatt L., Shun-Shin G.A., Arora S., Price N. Macula off retinal detachments. How long can they wait before it is too late? // *Eur J Ophthalmol.* 2005 Jan-Feb. V.15 (1). P.109–117.
18. Delolme M.P., Dugas B., Nicot F. et al. Anatomical and functional macular changes after rhegmatogenous retinal detachment with macula off // *Am J Ophthalmol.* 2012 Jan. V.153 (1). P.128–136.
19. Akkoyun I., Yilmaz G. Optical coherence tomography: anatomic and functional outcome after scleral buckling surgery in macula off rhegmatogenous retinal detachment // *Klin Monbl Augenheilkd.* 2013 Aug. V.230 (8). P.814–819.
20. Oster S.F., Mojana F., Brar M. et al. Disruption of the photoreceptor inner segment/outer segment layer on spectral domain-optical coherence tomography is a predictor of poor visual acuity in patients with epiretinal membranes // *Retina.* 2010 May. V.30 (5). P.713–718.

Информация об авторах:

Кожухов Арсений Александрович, доктор медицинских наук, профессор, офтальмохирург, заместитель главного врача Офтальмологического центра Коновалова, профессор кафедры офтальмологии Института повышения квалификации ФМБА
Адрес: 125047, Москва, ул. 3-я Тверская-Ямская, 58/6
Телефон: (499) 250-8224
E-mail: karc@yandex.ru

Жаворонков Сергей Александрович, врач-офтальмолог 13 офтальмологического отделения Городской клинической больницы № 15 им. О.М.Филатова
Адрес: 111539, Москва, ул. Вешняковская, 23
Телефон: (495) 375-1815
E-mail: szhavoronkov@mail.ru

Мерзликин Михаил Дмитриевич, врач-офтальмолог лазерного отделения Городской клинической больницы № 15 им. О.М.Филатова
Адрес: 111539, Москва, ул. Вешняковская, 23
Телефон: (495) 375-1815
E-mail: snowdok@mail.ru

Югай Сергей Александрович, врач-ординатор 13 офтальмологического отделения Городской клинической больницы № 15 им. О.М.Филатова
Адрес: 111539, Москва, ул. Вешняковская, 23
Телефон: (495) 375-1815
E-mail: coreecc@googlemail.com

Тотикова Алана Руслановна, врач-ординатор 13 офтальмологического отделения Городской клинической больницы № 15 им. О.М.Филатова
Адрес: 111539, Москва, ул. Вешняковская, 23
Телефон: (495) 375-1815
E-mail: totikowaalana@yandex.ru