

Оптическая когерентная томография в диагностике периферических витреоретинальных дистрофий

В. А. Шаимова¹О. Г. Поздеева²Т. Б. Шаимов²А. Ю. Галин¹Р. Б. Шаимов¹А. В. Золотова¹Т. А. Шаимова¹А. В. Фомин³

¹ ООО «Центр «Зрение», Челябинск, Россия

² Южно-Уральский Государственный Медицинский Университет, Челябинск, Россия

³ ФГБУ «НИИ глазных болезней» РАМН, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель. Изучение возможности проведения оптической когерентной томографии периферических ретинальных дистрофий, витреоретинальных сращений, исследование их морфометрических показателей и состояния прилежащего стекловидного тела.

Методы. Проведено обследование 189 пациентов (239 глаз) с периферическими дистрофиями сетчатки за период с ноября 2012 г. по октябрь 2013 г., из них мужчин — 77, женщин — 112, возраст составил от 18 до 84 лет.

Для сканирования периферии сетчатки использовали оптический когерентный томограф RTVue-100 (OPTOVUE, США), фоторегистрацию проводили с помощью фундус-камеры Nikon NF505-AF (Япония). Все пациенты осмотрены с линзой Гольдмана.

Результаты. Проведена оптическая когерентная томография периферических дистрофий сетчатки: «решетчатой», «след улитки», изолированных разрывов, кистовидной, патологической гиперпигментации, ретиношизиса, «булыжной мостовой».

Определены морфометрические параметры исследованных периферических дистрофий сетчатки: размеры (средняя протяженность), толщина сетчатки по краю и в области центральной зоны дефекта, высота витреоретинального интерфейса.

Заключение. Оптическая когерентная томография является перспективным методом визуализации *in vivo* структуры периферических дистрофий сетчатки, витреоретинальных сращений и тракций, обеспечивающая возможность протоколирования, проведения мониторинга в динамике, что позволит более адекватно устанавливать показания к лазерному или хирургическому лечению и оценивать эффективность проводимой терапии.

Ключевые слова: сетчатка, стекловидное тело, периферические дистрофии сетчатки, оптическая когерентная томография

RESUME

V. A. Shaimova, O. G. Pozdeyeva, T. B. Shaimov, A. Yu. Galin, R. B. Shaimov, T. A. Shaimova, A. V. Zolotova, A. V. Fomin

Optical coherent tomography in diagnoses of peripheral retinal degenerations

Purpose: Studying the capabilities of optical coherence tomography (RTVue-100, OPTOVUE, USA) in evaluation of peripheral retinal degenerations, vitreoretinal adhesions, adjacent vitreous body as well as measurement of morphometric data.

Methods: The study included 189 patients (239 eyes) with peripheral retinal degeneration. 77 men and 112 women aged 18 to 84 underwent an ophthalmologic examination since November 2012 until October 2013. The peripheral retina was visualized with the

help of optical coherence tomography («RTVue-100,» USA). The fundography was carried out using a Nikon NF505-AF (Japan) fundus camera. All patients were examined with a Goldmann lens.

Results: Optical coherence tomography was used to evaluate different kinds of peripheral retinal degenerations, such as lattice and snail track degeneration, isolated retinal tears, cystoid retinal degeneration, pathological hyperpigmentation, retinoschisis and cobblestone degeneration.

The following morphometric data were studied: dimensions of the lesion (average length), retinal thickness along the edge of the lesion, retinal thickness at the base of the lesion and the vitreoretinal interface.

Conclusion: Optical coherence tomography is a promising *in vivo* visualization method which is useful in evaluation of peripheral retinal degenerations, vitreoretinal adhesions and tractions. It also provides a comprehensive protocolling system and monitoring. It will enable ophthalmologists to better define laser and surgical treatment indications and evaluate therapy effectiveness.

Key words: retina, vitreous body, peripheral retinal degenerations, optical coherence tomography

Офтальмология. — 2013. — Т. 10, № 4. — С. 32–40.

Поступила 25.10.13. Принята к печати 26.11.13

Оптическая когерентная томография (ОКТ) является современным методом диагностики заболеваний глаз. Основным приоритетным направлением ОКТ стало применение в диагностике заболеваний макулярной области, зрительного нерва [1]. ОКТ обладает высокой разрешающей способностью и позволяет выявить, качественно и количественно оценить структуру патологии сетчатки, витреоретинальные сращения, оценить состояние прилежащего стекловидного тела, а также документировать, проводить мониторинг [2].

Периферические дистрофии являются одной из главных причин развития регматогенной отслойки сетчатки [3, 4, 5, 6, 7]. По данным литературы, к наиболее опасным периферическим дистрофиям сетчатки относятся «решетчатая», «след улитки», а также изолированные разрывы и ретиношизис [8, 9, 10]. Выявление способа визуализации периферических дистрофических изменений, витреоретинальных тракций откроет широкие возможности для правильной диагностики и выбора тактики лечения.

По данным зарубежной литературы, оптическая когерентная томография при периферической дистрофии сетчатки *in vivo* была впервые проведена Bernd A. Kampmeter и Jost B Jonas в 2004 г. с использованием OCT 3 (Zeiss). Авторами описан клинический случай выявления на ОКТ периферического ретиношизиса с разрывом наружного листка [11]. В 2006 г. Ghazi N.G. с соавторами [12] выявили достоверную корреляцию между результатами ОКТ и морфологическими исследованиями периферических дистрофий при анализе 11 гистологических срезов энуклеированных глаз.

Ряд авторов Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker JS James в 2006 году [13] провели сканирование *in vivo* с использованием SD Cirrus HD-OCT (Zeiss) у пациентов с «решетчатой» дистрофией сетчатки, что позволило им выявить основные томографические признаки данного заболевания и впервые представить морфометрическое измерение протяженности субклинической отслойки сетчатки. Было установлено, что спектральная оптическая когерентная томогра-

фия является информативным методом для визуализации ретинальных и витреальных изменений в отношении «решетчатых» дистрофий.

Cheng S. C. и соавторы в 2010 г. [14] провели определение толщины сетчатки с помощью Stratus OCT (Zeiss) в зоне обзора от центра до 40 градусов у двух групп пациентов: с миопией и с отсутствием миопии. Авторы пришли к выводу, что толщина сетчатки на глазах с миопией на уровне 40 градусов на 7% меньше, чем у пациентов с отсутствием миопии. При этом толщина сетчатки в обеих группах на исследуемом уровне не была связана с наличием или отсутствием периферической дистрофии сетчатки, поскольку ОКТ сканирование непосредственно периферических дистрофий в этой работе не проводили.

Rajeev H. Muni и др. (2010), используя портативный (HHSD-OCT) спектральный ОКТ (Envisu C2300 BIOP-TIGEN) в своем ретроспективном исследовании у 3 пациентов (5 глаз) с ретинопатией недоношенных, показали возможность определения структурных характеристик, взаимоотношений сетчатки и стекловидного тела при тракционном ретиношизисе и отслойке сетчатки. Авторы подтвердили высокую информативность портативного SD-OCT сканирования в ранней диагностике тракционного ретиношизиса, разрывов и отслойки сетчатки и определении показаний к лазерному лечению сетчатки у детей [15].

M. Stehouwer с соавторами (2011) сообщили [16] о возможности применения интегрированного в щелевую лампу ОКТ SL SCAN-1 (Topcon) для визуализации периферии сетчатки, используя трехзеркальную контактную линзу (HAAG-STREIT AG, Koeniz, Switzerland) и ручную линзу (Volk SuperField NC Lens). Использование дополнительных приспособлений позволило добиться достаточно качественных изображений при разрывах, ретиношизисе и отслойке сетчатки.

Stephen F. Oster с соавторами (2011) [17] провели ретроспективное исследование SD-OCT у 11 пациентов (12 глаз) после операции пломбирования по поводу отслойки сетчатки в период с ноября 2008 по июнь 2009 года. Исследования показали, что SD-OCT позволяет оценить

эффективность оперативного лечения как успешного — с полным закрытием пломбой части отслоенной сетчатки, так и недостаточного — с наличием остаточной отслойки сетчатки, витреоретинальной тракции, ретинальных разрывов и субретинальной жидкости.

Abhishek Kothari с соавторами (2012) опубликовали результаты сканирований на TD-OCT (Stratus 3, Zeiss) и SD-OCT (Cirrus, Zeiss) *in vivo* периферических дистрофий сетчатки: «решетчатой», «след улитки», «булыжной мостовой», разрывов сетчатки, сенильного ретиношизиса, невуса хориоидеи [18].

Представленные работы зарубежных офтальмологов показывают высокую информативность ОКТ при периферических дистрофиях сетчатки, что можно равноценно сравнивать с результатами гистологических исследований. Однако авторами опубликованы практически единичные случаи исследований ОКТ периферических дистрофий, при этом было недостаточно оценено состояние витреоретинальных сращений и витреальных тракций, а также морфометрических параметров дефектов.

Целью нашей работы явилось изучение возможности проведения оптической когерентной томографии с помощью RTVue-100 (OPTOVUE, США) периферических ретинальных дистрофий и витреоретинальных сращений, оценки состояния прилежащего стекловидного тела, а также измерения морфометрических показателей данных структур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено обследование 189 пациентов (239 глаз) с периферическими дистрофиями сетчатки на базе медицинского предприятия ООО «Центр Зрение» за период с ноября 2012 по октябрь 2013 г. Пациенты были направлены офтальмологом данного же центра после поликлинического приема при выявлении периферической дистрофии в кабинет лазерной хирургии на консультацию к лазерному хирургу. В обследовании приняли участие мужчин — 77, женщин — 112, возраст составил от 18 до 84 лет.

Офтальмологическое обследование, кроме традиционного, дополнительно включало: ОКТ с использованием томографа «RTVue-100» (OPTOVUE, США), фоторегистрацию с помощью фундус-камеры Nikon NF-505-AF (Япония). Исследованы морфометрические параметры по следующим критериям: размеры дефекта (средняя протяженность), толщина сетчатки по краю дефекта, в области центральной зоны дефекта, витреоретинального сращения. Кроме того, при наличии, исследовали протяженность и высоту локальной отслойки нейроэпителия сетчатки (НЭ).

Методика визуализации периферических дистрофий на ОКТ заключалась в следующем:

При максимальном расширении зрачка проводили точную локализацию периферических дистро-

фий сетчатки с использованием 3-х зеркальной линзы Goldmann.

Проводили предварительный инструктаж пациента для обеспечения согласованности с действиями оператора. Сканирование выполняли в условиях лекарственного мидриаза (за исключением случаев, когда имели место противопоказания) для обеспечения максимальной зоны обзора и максимально возможного уровня сигнала. При сканировании с помощью ОКТ «RTVue-100» фиксировали взгляд пациента в необходимом направлении и дополнительно поворачивали его голову на сторону поражения — к локализованному участку расположения дистрофии. При необходимости проводили предварительную настройку томографа на индивидуальную рефракцию пациента. Оператор выполнял несколько сканирований, а затем выбирал лучшее по качеству и информативности изображение. При выполнении исследования направление сканирования и линейный размер зоны/линии адаптировался оператором в зависимости от локализации процесса. При сканировании внимание обращали на стандартизацию положения скана в зоне оптимального сигнала: скан позиционировали посередине зоны оптимального сигнала (между горизонтальными прицельными линиями — границами зоны оптимального сигнала) с выравниванием левого и правого концов В-скана на одной высоте относительно прицельных линий с целью обеспечения одинакового уровня усиления по длине скана. Мы применяли методику Line (использовали сканы длиной до 6 мм), 3 D Macular (размер зоны сканирования до 6х6 мм). Максимальный размер скана ограничивался условиями получения оптимального сигнала (см. выше) и зависел как от локализации зоны сканирования на глазном дне, так и от степени мидриаза. В ряде случаев требовалось уменьшение линейных размеров зоны сканирования до 3-4 мм. Большое значение при выполнении сканирования играет наличие у томографа RTVue — 100 возможности автоматической подстройки (как отдельной, так и совместной) по диоптрийной компенсации и по аксиальному расстоянию до зоны сканирования, так как эти параметры меняются при переходе от сканирования центральной зоны сетчатки к периферическим отделам. Параметры томографического исследования были следующими: продольное разрешение от 5 мкм, поперечное разрешение — 15 мкм, скорость сканирования — 26000 А-сканов в секунду, разрешение А-скана до 2048 пикселей, получение линейных сканов сетчатки за 0,038 сек. Толщину сетчатки измеряли с помощью программного обеспечения V 4,0 в протоколе Thickness, которое автоматически определяет высоту скана от уровня пигментного эпителия до витреоретинального интерфейса.

Осуществляли фоторегистрацию периферической дистрофии сетчатки.

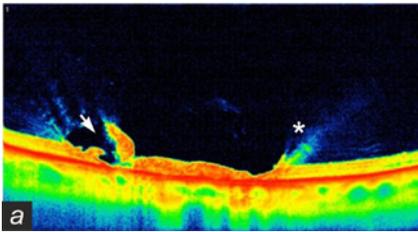


Рисунок 1. «Решётчатая» дистрофия:

а — ОКТ: определяется выраженное витреоретинальное сращение (звёздочка) с тракцией по краям дистрофии, истончение слоя нейросенсорной сетчатки, сквозные и несквозные разрывы (стрелочка). Гиперрефлективность сигнала в зоне очага, зоны дистрофии ПЭС, нарушение структуры сетчатки в зоне дистрофии; б — фундус-изображение: дистрофический участок с гиперпигментацией, сквозными и несквозными дефектами. В проекции участка дистрофии проходит ретинальный сосуд.

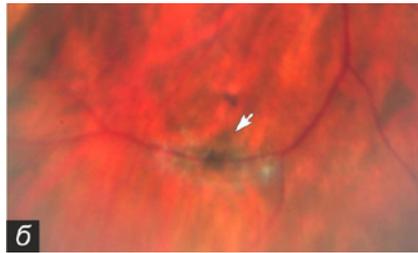
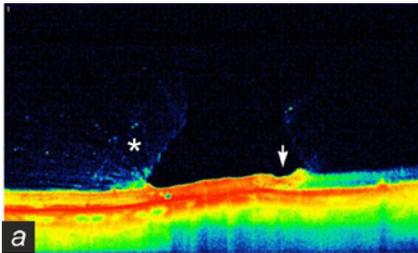


Рисунок 2. Дистрофия «След улитки»:

а — ОКТ: определяется выраженное витреоретинальное сращение с тракцией (звёздочка) по краям дистрофии, волнообразная деформация поверхности сетчатки, несквозной дефект (стрелочка), нейросенсорная сетчатка несколько истончена и гиперрефлективна. б — фундус-изображение: белесоватый полупрозрачный участок дистрофии с несквозными дефектами. В проекции участка дистрофии проходит ретинальный сосуд.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По видам периферические дистрофии сетчатки 189 пациентов (239 глаз) были разделены на следующие основные группы: 1-я группа — «решетчатая» дистрофия — выявлена у 15 пациентов (21 глаз), 2-я группа — «след улитки» — у 10 пациентов (14 глаз), 3-я — изолированные разрывы — у 116 пациентов (134 глаза), 4 группа — кистовидная дистрофия — у 5 пациентов (10 глаз), 5 группа — патологическая гиперпигментация — у 24 пациентов (28 глаз), 6-я группа — ретиношизис — у 10 пациентов (18 глаз), 7-я группа — хориоретинальная атрофия по типу «булыжной мостовой» — у 9 пациентов (14 глаз)

«Решетчатая» дистрофия определена в большинстве случаев (96%) в области экватора, при этом у 11 пациентов (73,3%) — монокулярно, у 3 глаз (14,3%) определены множественные «решетки» на одном глазу. По локализации «решетчатая» дистрофия чаще наблюдалась в верхненаружном сегменте — 13 глаз (61,9%), реже — в нижненаружном — 5 глаз (23,8%), в верхневнутреннем — 2 глаза (9,5%), в нижневнутреннем — 1 глаз (4,8%). По виду данные дистрофии были как с гиперпигментацией, так и беспигментные, с разрывами и без разрывов, с единичными или множественными облитерированными сосудами. Офтальмоскопически определялась резко ограниченная зона с множеством «решеток» из сети белых, переплетающихся

линий и облитерированных сосудов с плотным витреоретинальным сращением по краям дефекта, окруженная деструктивным витрумом.

Анализ ОКТ 21 глаза выявил над зоной «решётчатой» дистрофии область с гипорефлективным сигналом (зона пониженной плотности стекловидного тела), а по краям зоны — гиперрефлективные области с изменённой структурой стекловидного тела и различной степенью плотности ретиногалиогидного сращения по краю истонченной сетчатки (рис. 1). Сетчатка в зоне дистрофии была истончена, пронизана облитерированными сосудами, имела сетчатую структуру с множественными или единичными разрывами. Нормальная структура сетчатки, наблюдаемая в соседних участках, полностью теряла свою архитектуру в зоне дистрофии. Определялась разная степень пигментации. Протяженность решетчатой дистрофии по данным ОКТ составляла от 3,2 — до 6 мм и более (использовали длину скана

не более 6 мм). Толщина сетчатки по краю дефекта составляла от 137 до 159 мкм, в центральной зоне дистрофии — от 53 до 155 мкм, высота витреоретинального сращения — от 167 до 585 мкм. В проекции разрывов сетчатки в области «решетчатой» дистрофии слой нейрорепителителя и фоторецепторов не определялся.

Дистрофия «след улитки» выявлена у 10 пациентов (14 глаз) и располагалась в большинстве случаев (85,7%) в области экватора, реже — (14,3%) на крайней периферии, в верхне-наружном сегменте — в 6 глазах (42,9%), в нижненаружном — в 5 глазах (35,7%), в верхневнутреннем — в 2 глазах (14,3%), в нижневнутреннем — в 1 глазу (7,1%). Односторонняя локализация выявлена у 85,7% пациентов. При офтальмоскопии дистрофия «след улитки» определялась в виде скопления белесоватых поблескивающих штрихообразных включений, представляющих картину следов, оставленных после улитки. По краю дефекта выявлены витреоретинальные сращения с тракцией измененного стекловидного тела.

Картина ОКТ сканирования области дистрофии «след улитки» характеризовалась неровной волнообразной поверхностью в зоне дефекта, наличием участков с резким уменьшением толщины сетчатки, вплоть до отсутствия слоя нейрорепителителя, наличием тракции стекловидного тела различной степени выраженности по краю дефекта (рис. 2). В стекловидном теле над зоной

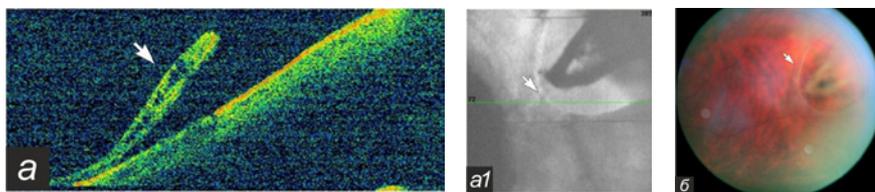


Рисунок 3. Клапанный разрыв с субклинической отслойкой сетчатки: а – ОКТ: участок элевации НЭ, соответствующий субклинической отслойке сетчатки по краю «клапанного» разрыва с многочисленными кистозными изменениями (стрелочка). Слой нейроэпителия в зоне разрыва не определяется; а1 – изображение инфракрасной камеры ОКТ (RTVue – 100): видна линия скана, проходящая через субклиническую отслойку сетчатки, дно разрыва. Видна тень от клапана б – фундус-изображение: U-образный клапанный разрыв с субклинической отслойкой сетчатки.

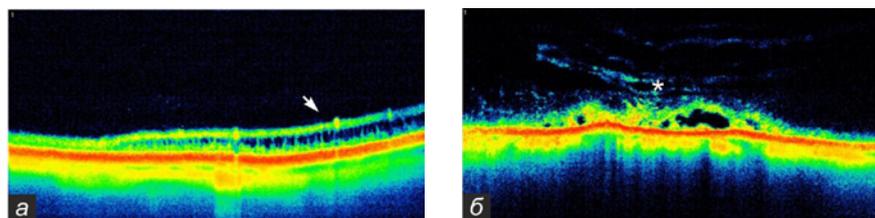


Рисунок 4. Кистовидная дистрофия: а – ОКТ: утолщение нейросенсорной сетчатки за счёт множественных мелких «цилиндрических» полостей с гипорефлективным содержимым (стрелочка), отсутствие витреоретинального сращения. Гиперрефлективные участки на уровне слоя пигментного эпителия; б – ОКТ: значительное изменение структуры стекловидного тела, с участками уплотнения над зоной дистрофии, витреоретинальное сращение в зоне дистрофии (звёздочка), гиперрефлективные включения в слое НЭ сетчатки, напоминающие экссудаты или белковые дебрисы, множество мелких и больших неправильной формы полостей с гипорефлективным содержимым.

ной дистрофии зафиксировано наличие области с гипорефлективным сигналом (с пониженной плотностью стекловидного тела). Отмечено изменение архитектуры сетчатки в зоне дефекта: на фоне гиперрефлективного сигнала (что свидетельствует об увеличении оптической плотности ткани в зоне дефекта) выявлены локальные участки истончения сетчатки, в зоне дистрофии сетчатка теряет нативную слоистую структуру (не определяется, в частности, наружный ядерный слой), выявляются очаговые дефекты ПЭС. В ряде случаев анализ данных ОКТ позволил сделать заключение об определённых дистрофических изменениях и в хориоидее. Протяженность дистрофии по данным ОКТ составляла от 2,5 до 6 мм и более, толщина сетчатки по краю дефекта — от 151 до 167 мкм, в области центральной зоны — от 48 до 124 мкм, высота витреоретинального сращения — от 219 до 421 мкм.

Изолированные разрывы сетчатки выявлены у 116 пациентов (134 глаза). По клинической форме выделены следующие виды разрывов: одиночные («немые») — 54 глаза (40,3%), «с крышечкой» — 21 глаз (15,7%), клапанные — 23 глаза (17,2%), разрывы с субклинической ограниченной отслойкой сетчатки — 36 глаз (26,9%). Разрывы определены на обоих глазах у 18 пациентов (36 глаз) и монокулярно у 98 пациентов. По локализа-

ции они диагностированы в разных сегментах периферии сетчатки: в верхненааружном (43,3%), в нижненааружном (27,6%), в верхневнутреннем (25,4%), в нижневнутреннем (3,7%). Множественные разрывы сетчатки встречались на 63 глазах (47%). Наиболее опасной дистрофией из всех разрывов является клапанный разрыв. Офтальмоскопически клапанные разрывы имели разную форму: U-образную (21 глаз), J-образную (1 глаз), L-образную (1 глаз). Вершина клапана была завернутая или приподнятая и отстояла на определённом расстоянии от плоскости разрыва в зависимости от силы тракции со стороны деструктивного стекловидного тела. При ОКТ сканировании данного вида дистрофии определялся клапан (рис. 3), возвышающийся над поверхностью разрыва, по краям разрыва в большинстве случаев выявлялась субклиническая отслойка сетчатки (рис. 3). При сканировании в режиме on-line были заметны маятникообразные движения клапана. Протяженность клапана по данным ОКТ составляла от 351 до 2330 мкм, толщина сетчатки у вершины клапана — от 125 до 168 мкм, по краю разрыва — от 165-295 мкм, высота выстояния клапана — от 281 до 841 мкм. В области дна разрыва слой нейроэпителия и фоторецепторов не определялся.

Кистовидная дистрофия выявлена у 5 пациентов (10 глаз), причем во всех случаях, в области крайней периферии параллельно зубчатой линии с преимущественной локализацией в верхненааружном сегменте (50%), реже — в нижненааружном (20%), в верхневнутреннем (20%), в нижневнутреннем (10%). При офтальмоскопии дистрофия определена как микрокистозное поражение розоватого цвета на сером фоне рыхлой (пастозной) сетчатки. По данным ОКТ выявлены две морфологические формы кистовидной дистрофии: 1-ая форма (7 глаз) — без тракции стекловидного тела (рис. 4а); 2-ая форма (3 глаза) — с тракцией витрума (рис. 4б). 1-ая форма характеризовалась «регулярным» расположением микрокист (имеющих вертикально вытянутую форму) в области дефекта, преимущественно локализованных в определённом слое нейроэпителия сетчатки и с сохранением структурирования части сетчатки. При этом стекловидное тело над дистрофией было без видимых изменений. 2-ая форма характеризовалась наличием микрокист разной формы и величины без определённой локализа-

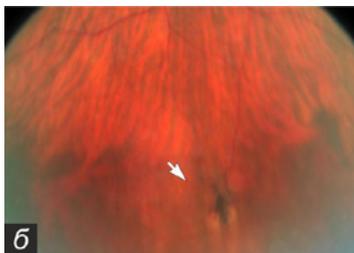
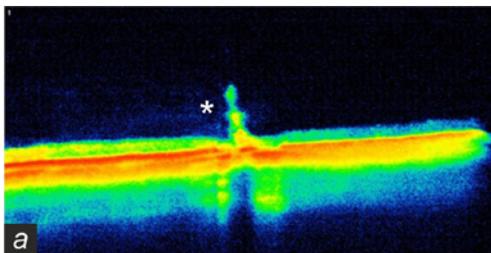


Рисунок 5. Патологическая гиперпигментация:

а – ОКТ: определяется выраженное витреоретинальное сращение в виде «тяжа» (звёздочка), участки гиперрефлективности на уровне слоя пигментного эпителия. Слой нейросенсорной сетчатки истончен по краям тракции;
б – фундус изображение: локальный участок гиперпигментации.

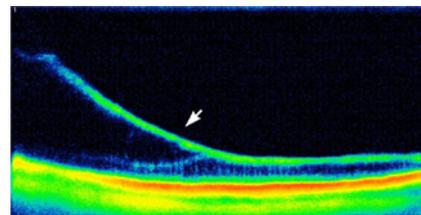


Рисунок 6. Ретиношизис: ОКТ – утолщение нейросенсорной сетчатки, за счёт множественных «цилиндрических» полостей с гипорефлективным содержимым, переходящих в кистовидную полость (стрелочка).

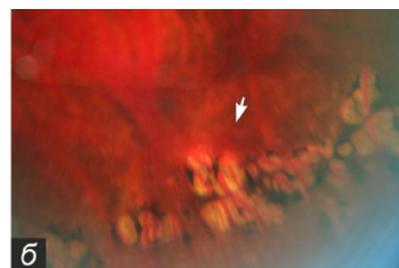
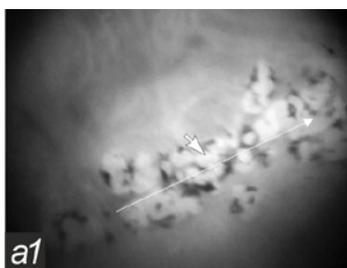
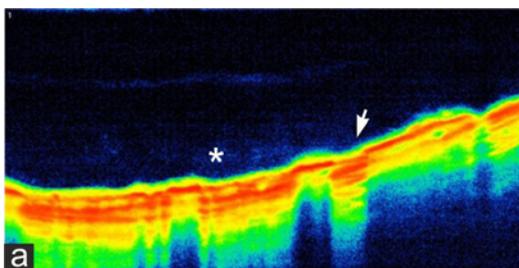


Рисунок 7. Дистрофия по типу «Бульжной мостовой»:

а – ОКТ: множественные участки атрофии слоя пигментного эпителия. Нейросенсорная сетчатка в проекции очагов резко истончена (стрелочка), очаговая гиперрефлективность пигментного эпителия, неоднородность структуры стекловидного тела над участком дистрофии;

а1 – изображение инфракрасной камеры ОКТ (RTVue – 100): видно направление скана (белая стрелка);

б – фундус изображение: многочисленные белые округлые участки атрофии ПЭ с глыбками пигмента по краям.

ции в слоях нейроэпителия на фоне значительных изменений в слое нейроэпителия и пигментного слоя сетчатки, витреальных тракций деструктивно измененного стекловидного тела.

Протяженность дистрофии составляла от 3,4 до 6 мм и более (скан длиной более 6 мм не выполняли), толщина сетчатки по краю дефекта — от 114 до 157 мкм, в области кист — от 285 мкм до 351 мкм, высота витреоретинального сращения — от 314 до 351 мкм.

Патологическая гиперпигментация выявлена у 24 пациентов (28 глаз) и определена преимущественно в области экватора (64,3%) и реже — на крайней периферии с локализацией в верхненаружном сегменте (46,4%), реже — в нижненаружном (32,1%), в верхне-внутреннем (14,3%), в нижне-внутреннем (7,2%). Двусторонняя локализация найдена у 37,5% пациентов. Офтальмоскопически дистрофия выглядела как скопление множественных пигментных глыбок черного цвета, без определённой формы, на поверхности которых иногда определялись белесоватые, штрихообразные включения. При ОКТ сканировании найдены выраженные витреоретинальные сращения в виде «тяжа» (звёздочка), участки гиперрефлективности на уровне слоя пигментного эпителия, истончение слоя нейросенсорной сетчатки по краям тракции.

У большинства глаз (57,1%) с патологической гиперпигментацией при ОКТ сканировании выявлена

тракция стекловидного тела в зоне пигментного скопления (рис. 5). Протяженность дистрофии по данным ОКТ составляла от 779 мкм до 1,56 мм, толщина сетчатки по краю дефекта — от 138 до 367 мкм, в области центра — от 187 до 397 мкм, высота витреоретинального сращения — от 212 до 672 мкм.

Ретиношизис выявлен у 10 пациентов (18 глаз). Преимущественная локализация отмечена в нижненаружном сегменте (72,2%), реже — в верхненаружном (16,7%), в нижне-внутреннем (11,1%). Двустороннее поражение определено у 8 пациентов (80%).

При офтальмоскопии глазного дна на периферии имела место гладкая, полупрозрачная зона элевации сетчатки с четкими границами. На поверхности ретиношизиса у 12 глаз выявлены отложения белесоватых точек по типу «инееподобной» дистрофии, у 2 глаз — облитерированные сосуды по типу симптома «серебряной проволоки», у 3 глаз определены разрывы в наружном слое дистрофии. Анализ полученных ОКТ изображений показал наличие множества кистовидных образований, укрупняющихся к центру дефекта, а также расслоение сетчатки на два слоя: наружный и внутренний (рис. 6), протяженностью от 5,6 мм и выше. Высота проксимального края ретиношизиса составляла от 148 до 259 мкм, дистального — от 615 до 1640 мкм, высота витреоретинального сращения от 464 до 727 мкм.

Таблица 1. Морфометрические показатели параметров периферических дистрофий сетчатки

Форма дистрофии	Толщина сетчатки (мкм)		Высота витреоретинального интерфейса (мкм)
	По краю дефекта	В области центральной зоны дефекта	
Решетчатая (n = 21)	146, 3±1,8 ДИ α = 0,95: [142,6; 150,1]*	267,1±27,3 ДИ α = 0,95: [210,0; 324,1]	390,8±26,4 ДИ α = 0,95: [335,8; 445,5]
След улилки (n = 14)	156,4±1,2 ДИ α = 0,95: [153,9; 158,9]	93,7±8,2 ДИ α = 0,95: [76,08; 111,3]	331,1±17,6 ДИ α = 0,95: [293,2; 369,1]
Клапанный разрыв (n = 23)	232,4±9,8 ДИ α = 0,95: [212,0; 252,9]	0	686,9±36,7 ДИ α = 0,95: [610,8; 763,1]
Кистовидная (n = 10)	139,9±5,1 ДИ α = 0,95: [128,4; 151,3]	317,0±17,6 ДИ α = 0,95: [297,2; 336,8]	335,0±4,5 ДИ α = 0,95: [324,8; 345,1]
Патологическая гиперпигментация (n = 28)	255,8 ±15,2 ДИ α = 0,95: [224,5; 287,1]	302,6±12,8 ДИ α = 0,95: [276,4; 328,8]	434,9±23,4 ДИ α = 0,95: [368,9; 483,0]
Ретиношизис (n = 18)	196,1±9,9 ДИ α = 0,95: [175,2; 217,0]	1102,8 ±88,2 ДИ α = 0,95: [916,7; 1288,8]	607,1±22,8 ДИ α = 0,95: [559,0; 655,2]
Булыжная мостовая (n = 14)	123,1±3,5 ДИ α = 0,95: [115,6; 130,6]	30,71±6,4 ДИ α = 0,95: [16,87; 44,5]	47,6±32,5 ДИ α = 0,95: [-22,6; 117,9]

Примечание: * – 95% доверительный интервал [нижняя граница – верхняя граница]

Хориоретинальная атрофия по типу «булыжной мостовой» диагностирована у 9 пациентов (14 глаз) и локализовалась в основном за экватором, в области крайней периферии в нижненааружном (35,7%), в верхненааружном (28,6%), в верхневнутреннем (14,3%), в нижневнутреннем (21,4%) сегменте. Двухстороннее поражение сетчатки встречалось у 64,7% пациентов. Офтальмоскопически «булыжная мостовая» характеризовалась множественными атрофическими белыми фокусами округлой, иногда вытянутой формы, с различной плотностью, прилегающими друг к другу, окруженными крошками или каймой пигмента.

На ОКТ имела место очаговая гиперрефлективность пигментного эпителия с истончением нейросенсорной сетчатки, а также неоднородность структуры стекловидного тела над участком дистрофии (рис. 7). Протяженность дистрофии по данным ОКТ составляла от 3,6 мм и выше, толщина сетчатки по краю дефекта — от 100 до 138 мкм, в области дна — от 0 до 57 мкм, высота витреоретинального сращения — от 301 до 366 мкм.

Проведен статистический анализ с использованием стандартного пакета программ статистическо-

го анализа «SPSS 11.0 for Windows» с обработкой данных методами вариационной статистики, включающими вычисление средних значений, стандартных отклонений, 95% доверительного интервала (нижняя граница — верхняя граница). Представлены следующие морфометрические параметры ряда периферических дистрофий сетчатки: толщина сетчатки по краю дефекта, в центральной зоне поражения, высота витреоретинального интерфейса (таб.1).

Таким образом, оптическая когерентная томография периферических дистрофий сетчатки с применением RTVue-100 (OPTOVUE, США) позволяет провести качественную и количественную оценку структуры дефектов *in vivo*, морфометрические измерения толщины сетчатки в области поражения, определить наличие витреоретинальных тракций, протоколирование структурных изменений, мониторинг за состоянием дистрофических изменений. Данная работа является пилотным исследованием и открывает широкие возможности для дальнейшего продолжения в отношении разработки показаний к лазерному и хирургическому методам лечения, а также для наблюдения за эффективностью проводимой терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родин А.С. Биомикроретинометрия. Теоретические основы работы на оптическом когерентном томографе сетчатки и принципы интерпретации томографических изображений// Офтальмология 2006; 2: 81-87.
2. Алпатов С.А., Шуко А.Г., Урнева Е.М., Малышев В.В. Возрастная макулярная дистрофия: руководство. М.: ГЭОТАР – Медиа; 2010, 112 с.
3. Большунов А.В., Ильина Т.С., Родин А.С., Лихниченко Е.Н. Влияние факторов риска на терапевтическую эффективность ограничивающей лазерной коагуляции при периферических разрывах сетчатки. Офтальмохирургия и терапия. 2001; 1: 1: 53-58.
4. Поздеева О.Г. Периферические витреохориоретинальные дистрофии у лиц молодого возраста: особенности клиники, диагностика, патогенез, комплексное лечение: Автореф. дис. ... д-ра мед.наук. М.; 2005, 39 с.
5. Тарутта Е.П., Акустическая плотность склеры как фактор прогноза развития периферических витреохориоретинальных дистрофий при миопии. Вестник офтальмологии. 2013; 1: 16-20.
6. Lewis H. Peripheral retinal degenerations and the risk of retinal detachment. Am J. Ophtalmol. 2003; 136 (1): 155-160.
7. McPherson A, O'Malley R, Beltangady SS. Management of the fellow eyes of pa-

Оптический когерентный томограф RTVue Premier

Глаукома

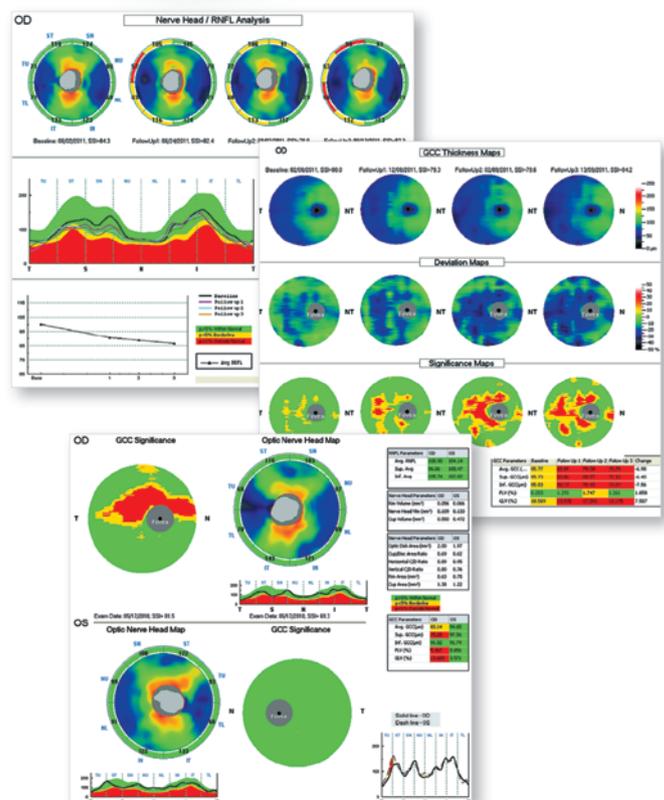
Раннее обнаружение + максимально информативный мониторинг

Протокол анализа комплекса ганглиозных клеток сетчатки (GCC) максимально чувствителен при анализе глаукомной оптической нейропатии, рассеянного склероза и других нейродегенеративных заболеваниях, особенно на ранних стадиях



Спектр возможностей RTVue-100 при анализе оптических нейропатий:

- Анализ комплекса ганглиозных клеток (GCC) с возможностью сравнения с нормативной базой
- Анализ уровня глобальных и фокальных потерь (GLV/FLV) комплекса ганглиозных клеток – диагностика на препериметрической стадии
- Анализ (в том числе секторальный) слоя нервных волокон (RNFL) с возможностью сравнения с нормативной базой
- Максимально полная на данный момент нормативная база, стратифицированная по этнической принадлежности и автоматически учитывающая размер ДЗН при определении степени отклонения от нормы
- Расчет стереометрических параметров ДЗН
- Измерение параметров угла передней камеры
- Пахиметрия роговицы
- Изображение ДЗН в формате 3D
- Картирование эпителия роговицы



- tients with rhegmatogenous retinal detachment. *Ophthalmology*. 1981; 61:7.
8. Нероев В.В., Захарова Г.Ю., Кондратьева Ю.П. Лазерная коагуляция ретиношизиса. VI Рос.общенац. офтальм. форум: Сб.науч.ст. –М., 2013, с.59-62.
 9. Пасечникова Н.В. Лазерное лечение при патологии глазного дна. Киев: «Наукова думка»; 2007, 207 с.
 10. Kottow M. Peripheral retinal degenerations and breaks. *Kottow Albrecht v. Graefes Arch. Ophthalmol.* 1980; 214: 53-60.
 11. Kampeter BA, Jonas JB. Optical coherence tomography of a peripheral retinal schisis with an outer retinal layer break. *Acta Ophthalmol Scand.* 2004; 82 (5): 574-575.
 12. Ghazi NG, Dibernardo C et al. Optical Coherence Tomography of peripheral retinal lesions in enucleated human eye specimens with histologic correlation. *Am J Ophthalmol* 2006; 141 (4):740-742.
 13. Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker JS. Posterior lattice degeneration characterized by spectral domain optical coherence tomography. *Retina*. 2011; 31

- (3): 492-496.
14. Cheng, S. C., Lam, C. S. and Yap, M.K. Retinal Thickness in Myopic and Non-myopic Eyes. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2010; 30: 776-784.
15. Muni R.H., Kohly R.P., Charonis A. C., Lee T.C. Retinoschisis Detected With Hand-held Spectral-Domain Optical Coherence Tomography in Neonates With Advanced Retinopathy of Prematurity. *Arch Ophthalmol.* 2010; 128 (1): 57-62.
16. Stehouwer M, Verbraak FD, de Vries HR, van Leeuwen TG. Scanning beyond the limits of standard OCT with a Fourier domain optical coherence tomography integrated into a slit lamp: the SL SCAN-1. *Eye (Lond)*. 2011; 25 (1): 97-104.
17. Oster S.F., Mojana F., Freeman W.R. Spectral-domain optical coherence tomography imaging of postoperative scleral buckles. *Retina*. 2011; 31 (8): 1493-1499.
18. Kothari A., Narendran V, Saravanan VR. In vivo sectional imaging of the retinal periphery using conventional optical coherence tomography systems. *Indian J Ophthalmol.* 2012; 60: 235-9.

REFERENCES

1. Rodin A.S. [Biomicroretinometriya. Theoretical bases of work on the optical coherent tomograph of a retina and the principles of interpretation of tomographic images]. *Oftalmologija [Ophthalmology]*. 2006; 2: 81-87.
2. Alpatov S.A., Shhuko A.G., Urneva E.M., Malyshev V.V. Vozrastnaja makuljarnaja distrofiya: rukovodstvo [Age macular dystrophy: management]. M.: GEOTAR – Media. 2010, 112 c.
3. Bol'shunov A. V., Il'ina T. S., Rodin A.S., Lihnikovich E.N. [Influence of risk factors on therapeutic efficiency of delimiting laser coagulation at peripheral ruptures of a retina]. *Oftal'mohirurgija i terapija. [Ophthalmosurgery and therapy]*. 2001; 1: 1: 53-58.
4. Pozdeeva O.G. Perifericheskie vitreohorioretinal'nye distrofii u lic molodogo vozrasta: osobennosti kliniki, diagnostika, patogenez, kompleksnoe lechenie [Peripheral vitreochorioretinal dystrophies at persons of young age: features of clinic, diagnostics, pathogenesis, complex treatment]. *Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk.M.*; 2005, 39 c.
5. Tarutta E.P. [Acoustic density sclera as a factor of the prognosis of development peripheral vitreochorioretinal dystrophies at a myopia]. *Vestnik oftalmologii [Annals of ophthalmology]*. 2013; 1: 16-20.
6. Lewis H. Peripheral retinal degenerations and the risk of retinal detachment. *Am J. Ophthalmol.* 2003; 136 (1): 155-160.
7. McPherson A, O'Malley R, Beltangady SS. Management of the fellow eyes of patients with rhegmatogenous retinal detachment. *Ophthalmology*. 1981; 61:7.
8. Nerov V.V., Zaharova G.Ju., Kondrat'eva Ju.P. Lazernaja koaguljacija retinoshizisa [Laser coagulation retinashisis] VI Ros.obshhenac. oftal'm. forum: Sб.nauch.st. M., 2013, с.59-62.
9. Пасечникова Н.В. Лазерное лечение при патологии глазного дна [Laser treatment at pathology of an eye bottom]. Киев: «Наукова думка»; 2007, 207 с.
10. Kottow M. Peripheral retinal degenerations and breaks. *Kottow Albrecht v. Graefes Arch. Ophthalmol.* 1980; 214: 53-60.
11. Kampeter BA, Jonas JB. Optical coherence tomography of a peripheral retinal schisis with an outer retinal layer break. *Acta Ophthalmol Scand.* 2004; 82 (5): 574-575.
12. Ghazi NG, Dibernardo C et al. Optical Coherence Tomography of peripheral retinal lesions in enucleated human eye specimens with histologic correlation. *Am J Ophthalmol* 2006; 141 (4):740-742.
13. Manjunath V, Taha M, Fujimoto JG, Duker JS. Posterior lattice degeneration characterized by spectral domain optical coherence tomography. *Retina*. 2011; 31 (3): 492-496.
14. Cheng, S. C., Lam, C. S. and Yap, M.K. Retinal Thickness in Myopic and Non-myopic Eyes. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2010; 30: 776-784.
15. Muni R.H., Kohly R.P., Charonis A. C., Lee T.C. Retinoschisis Detected With Hand-held Spectral-Domain Optical Coherence Tomography in Neonates With Advanced Retinopathy of Prematurity. *Arch Ophthalmol.* 2010; 128 (1): 57-62.
16. Stehouwer M, Verbraak FD, de Vries HR, van Leeuwen TG. Scanning beyond the limits of standard OCT with a Fourier domain optical coherence tomography integrated into a slit lamp: the SL SCAN-1. *Eye (Lond)*. 2011; 25 (1): 97-104.
17. Oster S.F., Mojana F., Freeman W.R. Spectral-domain optical coherence tomography imaging of postoperative scleral buckles. *Retina*. 2011; 31 (8): 1493-1499.
18. Kothari A., Narendran V, Saravanan VR. In vivo sectional imaging of the retinal periphery using conventional optical coherence tomography systems. *Indian J Ophthalmol.* 2012; 60: 235-9.



НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ

ISSN 2078-4104

ГЛАУКОМА

ЖУРНАЛ НИИ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ МЕДИЦИНСКИХ НАУК