

## Диагностические возможности оптической когерентной томографии сетчатки при компрессии в хиазмально-селлярной области

Н.А. Гаврилова<sup>1</sup>Е.Э. Иойлева<sup>2,1</sup>Н.С. Гаджиева<sup>1</sup>О.Е. Тищенко<sup>1</sup>, Н.Ю. Кутровская<sup>1</sup>, А.В. Кузьмина<sup>1</sup>, А.В. Зиновьева<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127486, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Бескудниковский бульвар, 59А, Москва, 127486, Российская Федерация

### РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2020;17(1):5-12

Сохранение и восстановление зрительных функций при компрессии в хиазмально-селлярной области возможно в случае раннего диагностирования патологии и своевременного проведения хирургической декомпрессии. Оптическая когерентная томография (ОСТ) сетчатки в настоящее время является одним из наиболее информативных методов диагностики патологии сетчатки и зрительного нерва и может позволить, благодаря наличию ранних диагностических критериев, своевременно выявлять наличие компрессии в хиазмально-селлярной области и расширять показания для проведения хирургического лечения. В связи с этим в литературном обзоре представлены результаты проведения оптической когерентной томографии (ОСТ) сетчатки при компрессии в хиазмально-селлярной области. В результате анализа литературных данных выявлено, что при хиазмальной компрессии наблюдается снижение показателей толщины слоя нервных волокон в перипапиллярной и макулярной области и снижение показателя толщины макулярного комплекса, состоящего из слоя ганглиозных клеток сетчатки и внутреннего плексиформного слоя. Установлено, что снижение показателя толщины макулярного комплекса при хиазмальной компрессии в ряде случаев предшествует изменениям в поле зрения. По результатам единичных исследований между показателями толщины перипапиллярного RNFL и плотности внутреннего капиллярного сплетения сетчатки в тех же областях выявлено наличие корреляционной зависимости. Результаты анализа литературных источников разных авторов резюмированы в таблице по исследуемым параметрам, модели ОСТ; этиологии, методам лечения заболевания и результатам исследования ОСТ. Несмотря на полученные результаты, ранние специфические и чувствительные ОСТ-диагностические критерии хиазмальной компрессии в настоящее время не разработаны. Кроме того, изменение толщины GCC и RNFL может наблюдаться и при отсутствии хиазмальной компрессии при определенных типах опухолей и наличии сопутствующей патологии (артериальная гипертензия). В связи с этим необходимо проведение дальнейших исследований, которые позволят не только выявлять информативные ОСТ-диагностические критерии компрессии в хиазмально-селлярной области, но и разрабатывать диагностические алгоритмы с учетом типа опухоли, наличия сопутствующей патологии и т.д. Ранние диагностические критерии хиазмальной компрессии позволяют расширить показания и повысить результат хирургического лечения пациентов и сохранить зрительные функции.

**Ключевые слова:** компрессия хиазмально-селлярной области, оптическая когерентная томография, ОСТ-ангиография, диагностика

**Для цитирования:** Гаврилова Н.А., Иойлева Е.Э., Гаджиева Н.С., Тищенко О.Е., Кутровская Н.Ю., Кузьмина А.В., Зиновьева А.В. Диагностические возможности оптической когерентной томографии сетчатки при компрессии в хиазмально-селлярной области. *Офтальмология*. 2020;17(1):5-12. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-1-5-12>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**



# Diagnostic Possibilities of Optical Coherent Tomography of the Retina during Compression in the Chiasm-Sellar Region

N.A. Gavrilova<sup>1</sup>, E.E. Ioyleva<sup>2,1</sup>, N.S. Gadzhieva<sup>1</sup>, O.E. Tishchenko<sup>1</sup>, N.Y. Kutrovskaya, A.V. Kuz'mina<sup>1</sup>, A.V. Zinov'eva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

<sup>2</sup> The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow  
Beskudnikovskiy blvd, 59a, Moscow, 127486, Russia

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2020;17(1):5–12**

Recovery and preservation of visual functions during compression in the chiasm-sellar region is possible in the case of early diagnosis of pathology and timely surgical decompression. Today optical coherence tomography (OCT) of the retina is one of the most informative methods for diagnosing pathology of the retina and optic nerve. It can, due to the presence of early diagnostic criteria, promptly detect the compression in the chiasm-sellar region and expand the indications for surgical treatment. The literature review presents the results of optical coherent tomography (OCT) of the retina during compression in the chiasm-sellar region. An analysis of literature data revealed that in patients with chiasmatic compression, the thickness of the nerve fiber layer in the peripapillary and macular areas decreases, the thickness of the macular complex, consisting of the retinal ganglion cell layer and the inner plexiform layer, decreases. Also, there is a change in the value of asymmetry between the GCC thickness indices in the nasal and temporal halves of the macular region. It has been established that a decrease in the thickness index of a macular complex may precede changes in the visual field. According to the results of single studies, a correlation was found between the parameters of the peripapillary RNFL thickness and the internal capillary retinal plexus density in the same areas. The results of literature sources's analysis are summarized in the table by the parameters studied, the OCT model; etiology, treating methods and the results of the OCT study. Despite the results obtained, the early specific and sensitive OCT diagnostic criteria for chiasmatic compression have not yet been developed. In addition, a change in the thickness of GCC and RNFL can also be observed in the absence of chiasmatic compression in certain types of tumors and in the presence of comorbidities (arterial hypertension). In this regard, it is necessary to conduct further studies that will reveal the informative OCT-diagnostic criteria for compression in the chiasm-sellar region, develop diagnostic algorithms taking into account the type of tumor, the presence of concomitant pathology. Early diagnostic criteria for chiasmatic compression will expand the indications and improve the result of surgical treatment of patients.

**Keywords:** compression of the chiasm-sellar region, optical coherence tomography, OCT-angiography, diagnostics

**For citation:** Gavrilova N.A., Ioyleva E.E., Gadzhieva N.S., Tishchenko O.E., Kutrovskaya N.Y., Kuz'mina A.V., Zinov'eva A.V. Diagnostic Possibilities of Optical Coherent Tomography of the Retina during Compression in the Chiasm-Sellar Region. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(1):5–12. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-1-5-12>

**Financial Disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

Сохранение и восстановление зрительных функций при компрессии в хиазмально-селлярной области возможно в случае раннего диагностирования патологии и своевременного проведения хирургической декомпрессии. Оптическая когерентная томография (ОСТ) сетчатки в настоящее время является одним из наиболее информативных методов диагностики патологии сетчатки и зрительного нерва и может позволить, благодаря наличию ранних диагностических критериев, своевременно выявить наличие компрессии в хиазмально-селлярной области и расширить показания для проведения хирургического лечения. В связи с этим в данном литературном обзоре проведен анализ имеющихся результатов исследования по использованию ОСТ в диагностических целях при компрессии в хиазмально-селлярной области. В ряде исследований при хиазмальной компрессии был проведен анализ диагностической и прогностической информативности одного из показателей ОСТ — толщины слоя нервных волокон сетчатки (retinal nerve fiber layer — RNFL) в перипапиллярной области.

Leal B.C. и соавт. [1] провели исследование толщины слоя нервных волокон сетчатки (retinal nerve fiber layer — RNFL) у двух пациентов с аденомой гипофи-

за и атрофией зрительного нерва при использовании Stratus OCT и выявили значительное снижение среднего значения толщины RNFL, более выраженное в назальном и темпоральном сегменте. Аналогичные результаты получили Moon C.H. и соавт. [2], а именно, достоверное снижение толщины слоя нервных волокон сетчатки при хиазмальной компрессии было выявлено в назальном и темпоральном сегменте; среднее значение толщины RNFL в группе пациентов с хиазмальной компрессией было даже выше, чем в группе пациентов с глаукомой. В результате авторы сделали вывод о том, что показатель толщины RNFL в назальном и темпоральном сегменте обладает более высокой диагностической информативностью, чем его среднее значение.

Johansson C. и соавт. [3] сделали другой вывод. Был проведен анализ толщины RNFL в перипапиллярной области с использованием Stratus OCT у восьми пациентов (16 глаз) с хиазмальной компрессией и битемпоральной гемиянопсией, пациентам была выполнена трансфеноидальная аденомэктомия. По результатам исследования значения толщины RNFL были снижены в назальном, верхнем, нижнем и темпоральном сегменте в 7, 8, 10 и 11 случаях соответственно. Но между показателями толщины RNFL

в соответствующих сегментах и выявленными изменениями в поле зрения (в основном это была битемпоральная гемианопсия) не было показано наличие корреляционной зависимости. Авторы делают заключение о низкой диагностической информативности показателя толщины слоя нервных волокон сетчатки в перипапиллярной области при хиазмальной компрессии и об ограниченных возможностях использования этого показателя.

Jacob M. и соавт. [4] определили, что показатель толщины слоя нервных волокон сетчатки может быть использован в прогностических целях — чем меньше исходная толщина RNFL у пациентов с хиазмальной компрессией при аденоме гипофиза, тем ниже вероятность полного восстановления у них периферического зрения после хирургического лечения.

Danesh-Meyer H.V. и соавт. [5, 6] также установили, что RNFL является прогностическим маркером восстановления зрительных функций у пациентов с хиазмальной компрессией после хирургического лечения. Авторы выявили, что после декомпрессии в группе пациентов с нормальными предоперационными значениями толщины RNFL более значительно, чем в группе пациентов со сниженными значениями, повысились острота зрения и индекс MD (mean deviation) — среднее отклонение светочувствительности (-7,0 дБ до операции, -3,5 дБ после операции,  $p = 0,0007$ ). Через 10–15 недель после операции индекс MD -2,00 дБ был определен у пациентов с нормальными и сниженными исходными показателями толщины RNFL в 81 и 37 % случаев соответственно.

Аналогичные результаты были получены в работе Park H.H. и соавт. [7]. У пациентов с нормальной толщиной RNFL индекс MD через 6 месяцев и 1 год после хирургического лечения составлял -2,8 и -1,1 дБ, соответственно (до операции MD был равен -5,9 дБ). Острота зрения в этой группе пациентов повысилась с 0,6 до операции до 0,9 через год после хирургического вмешательства. У пациентов с истончением слоя RNFL наблюдалось незначительное и более медленное восстановление зрительных функций (MD -18,1 дБ до операции, -21,2 дБ через 6 месяцев после операции и -19,1 дБ через 1 год после операции); острота зрения -0,3 до операции, 0,3 через 6 месяцев после операции и 0,4 через 1 год после операции.

Более детальный анализ OCT при хиазмальной компрессии приводится в следующих исследованиях.

Ohkubo S. и соавт. [8] выявили, что у пациентов с хиазмальной компрессией снижен показатель толщины макулярного комплекса ганглиозных клеток сетчатки (GCC), который содержит RNFL, слой ганглиозных клеток и внутренний плексиформный слой. Между дооперационным показателем средней толщины GCC и особенно показателем объема фокальных потерь (FLV) GCC и послеоперационным индексом MD — средним отклонением светочувствительности у пациентов после транссфеноидальной резекции опухоли гипофиза было выявлено наличие корреляционной зависимости. Полу-

ченные результаты свидетельствуют о прогностической ценности этих показателей в отношении определения восстановления зрительных функций после хирургической декомпрессии хиазмальной области.

Monterio M.L.R. и соавт. [9] провели анализ толщины внутренних слоев сетчатки у пациентов с частичной атрофией зрительного нерва при хиазмальной компрессии, используя fd-OCT (3D OCT-1000). Были обследованы 33 пациента с аденомой гипофиза, краниофарингиомой и супраселлярной менингиомой с темпоральной гемианопсией. Показатели толщины макулярного слоя нервных волокон (macular retinal nerve fiber layer — mRNFL), слоя ганглиозных клеток и внутреннего плексиформного слоя (retinal ganglion cell and inner plexiform layers — RGCL+), общей толщины сетчатки (total retina — TR) были во всех квадрантах (особенно в верхних и нижних назальных) в группе с частичной атрофией зрительного нерва значительно меньше ( $p < 0,001$ ), чем в контрольной. Показатель толщины внутреннего ядерного слоя (inner nuclear layer — INL) был, наоборот, значительно больше в верхних и нижних назальных квадрантах по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,001$ ) за счет формирования микрокист. Между показателями OCT и изменениями в поле зрения авторами было выявлено наличие сильной корреляционной зависимости: показатель толщины RGCL+ в верхненазальном квадранте и светочувствительность в центральном нижнетемпоральном квадранте (0,81,  $p < 0,001$ ), толщина mRNFL в верхненазальном квадранте и светочувствительность в центральном нижнетемпоральном квадранте (0,78,  $p < 0,001$ ), показатель толщины RGCL+ в нижненазальном квадранте и светочувствительность в центральном нижнетемпоральном квадранте (0,77,  $p < 0,001$ ).

Интересные результаты были получены в исследовании de Araujo R.V. и соавт. [10]. У пациентов с аденомой гипофиза (43 глаза, 30 пациентов) с использованием SD-OCT был проведен анализ результатов толщины слоя нервных волокон сетчатки (retinal nerve fiber layer — RNFL), слоя ганглиозных клеток сетчатки (ganglion cell layer — GCL), внутреннего плексиформного (inner plexiform layer — IPL), внутреннего ядерного (inner nuclear layer — INL), наружного плексиформного (outer plexiform layer — OPL) слоев и слоя фоторецепторов (photoreceptors layer — PRL). Показатели толщины RNFL, GCL и IPL были значительно снижены во всех квадрантах, показатели толщины INL, OPL и PRL увеличены в носовых квадрантах по сравнению с контрольной группой ( $34,3 \pm 2,9$ ,  $p < 0,001$ ;  $27,9 \pm 3,3$ ,  $p = 0,009$ ;  $81,4 \pm 3,0$ ,  $p = 0,007$  соответственно). Между показателями OCT и результатами компьютерной периметрии (10-2, SAP) было выявлено наличие корреляционной зависимости — положительной для RNFL, GCL и IPL и отрицательной для INL, OPL и PRL. Наиболее сильные корреляционные зависимости были выявлены между толщиной GCL в нижненазальном квадранте и светочувствительностью в верхнетемпоральном квадранте (0,831,  $p < 0,01$ ), между толщиной GCL в верхненазальном

квадранте и светочувствительностью в нижнетемпоральном квадранте (0,821,  $p < 0,01$ ).

Серовой Н.К. и соавт. [11] представлен клинический случай с истончением комплекса ганглиозных клеток сетчатки у пациентки с пиломиксоидной астроцитомой в хиазмально-селлярной области и признаками кровоизлияния в опухоль и подкорковые структуры слева по данным МРТ. По результатам ОСТ было найдено на правом глазу выраженное истончение комплекса ганглиозных клеток сетчатки и перипапиллярного слоя нервных волокон в темпоральном, верхнем и нижнем квадранте; на левом глазу — выраженное истончение комплекса ганглиозных клеток сетчатки в назальной половине, перипапиллярного слоя нервных волокон в назальном и височном квадранте, по данным периметрии — левосторонняя трактузная гомонимная гемианопсия с выпадением центрального поля зрения справа.

Сеппато G. и соавт. [12] провели исследование с использованием спектральной оптической когерентной томографии (SD-OCT) (RCTue-100 OCT, Optovue Inc.) с измерением толщины слоя перипапиллярных нервных волокон сетчатки (RNFL) и комплекса ганглиозных клеток сетчатки (GCC) у пациентов с макроаденомой гипофиза без хиазмальной компрессии по данным МРТ. Несмотря на отсутствие визуализируемой компрессии, истончение RNFL и GCC было обнаружено в 57,7 % случаев. Причем у пациентов с несекретирующими опухолями и опухолями, секретирующими гормон роста, средние значения толщины RNFL и GCC были ниже, чем у пациентов с опухолями, секретирующими пролактин и аденокортикотропный гормон. Кроме того, авторами было установлено наличие средней положительной корреляционной зависимости между показателем средней толщины комплекса GCC ( $r = 0,306$ ,  $p = 0,046$ ) и наличием у пациентов артериальной гипертензии. В зависимости от объема опухоли параметры ОКТ существенно не отличались. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при макроаденоме гипофиза, даже при отсутствии хиазмальной компрессии, может развиваться истончение GCC и RNFL, степень которого зависит от типа опухоли и наличия сопутствующей гипертонической болезни. SD-OCT, с точки зрения авторов, может играть определенную роль в ранней диагностике и определении тактики лечения пациентов с опухолями гипофиза.

Yum H.R. и соавт. [13] по данным оптической когерентной томографии (Cirrus HD-OCT) у пациентов с аденомой гипофиза без изменений в поле зрения выявили снижение показателей толщины макулярного комплекса — слой ганглиозных клеток сетчатки и внутренний плексиформный слой (macular ganglion cell-inner plexiform layer — mGCIPL) в верхнем, в верхненазальном, нижненазальном и нижнем сегменте с более выраженным истончением в процессе развития компрессии в назальном секторе, независимо от формирования изменений в поле зрения. Авторы считают, что mGCIPL при хиазмальной компрессии может быть более ранним

диагностическим критерием, чем патологические изменения в поле зрения.

Аналогичные данные получили Tieger M.G. и соавт. [14]. В результате анализа данных оптической когерентной томографии и компьютерной периметрии у пациентов с хиазмальной компрессией при опухолях головного мозга (аденома гипофиза, краниофарингиома и т. д.) они выявили наличие истончения слоя ганглиозных клеток сетчатки, в основном биназального, что наблюдалось в ряде случаев без изменения толщины слоя нервных волокон и, самое главное, при незначительных или минимальных изменениях в поле зрения. Авторы считают, что анализ толщины GCC может позволить достаточно рано выявлять наличие даже самой легкой хиазмальной компрессии и определять ее локализацию. После декомпрессии у большинства пациентов по результатам периметрического исследования наблюдалась положительная динамика, причем индекс MD — среднее отклонение светочувствительности в послеоперационном периоде — коррелировал с предоперационной толщиной GCC, то есть у пациентов с менее значительной потерей GCC до декомпрессии были получены более высокие послеоперационные функциональные результаты. С точки зрения авторов, GCC-анализ может быть не только объективным методом диагностики, но и являться прогностическим критерием эффективности проведения лечения.

Blanch R.J. и соавт. [15] в результате проведения Cirrus-OCT у пациентов (7 человек) с опухолью в селлярной области и хиазмальной компрессией, подтвержденной на основании МРТ, выявили снижение показателя толщины GCC у всех пациентов и снижение показателя RNFL у 3 человек, патологические изменения в поле зрения при этом у всех пациентов отсутствовали. Таким образом, для выявления хиазмальной компрессионной нейропатии или оптической нейропатии анализ OCT-GCC является более чувствительным методом, чем стандартная автоматическая периметрия.

Jørstad Ø.K. и соавт. [16] провели обследование пациентов с супраселлярными опухолями с использованием спектральной OCT RS-3000 OCT Advance (NIDEK Co.). Оценивали показатель толщины GCC по сегментам макулярной области и изменение показателя асимметричности между показателями толщины GCC в назальной и темпоральной половине макулярной зоны сетчатки, которая присутствует в норме. Выявили наличие изменений показателей асимметричности между показателями толщины GCC в сегментах назальной и темпоральной половины макулярной зоны сетчатки у пациентов без снижения среднего показателя толщины GCC. С точки зрения авторов, этот показатель, в связи с наличием относительно широких референтных диапазонов толщины GCC, может быть более высокочувствительным диагностическим критерием, чем снижение параметра толщины GCC.

Всего в нескольких исследованиях представлены результаты по ОКТ-ангиографии при хиазмальной компрессии.

**Таблица.** Характеристика исследований, включенных в литературный обзор**Table.** Characteristics of the studies included in the literature review

Первый автор (год) First author (year)	Исследуемый параметр Investigated parameter	Модель OCT OCT model	Этиология/лечение Etiology/treatment	Результат Result
Leal B.C. (2006)	RNFL	Stratus OCT	Аденома гипофиза	↓ средней толщины RNFL, выраженное ↓ RNFL в назальном и темпоральном сегментах ↓ average thickness RNFL, pronounced ↓ RNFL in the nasal and temporal segments
Leal B.C. (2006)	RNFL	Stratus OCT	Pituitary adenomas	
Danesh-Meyer H.V. (2008, 2015)	RNFL	Stratus OCT	Аденома гипофиза, менингиома, краниофарингиома, нейросаркоидоз, параклиноидная аневризма / хирургическая декомпрессия	Отрицательная корреляция толщины RNFL до декомпрессии и MD (SAP) после декомпрессии Negative correlation of RNFL thickness before decompression and MD (SAP) after decompression
Danesh-Meyer H.V. (2008, 2015)	RNFL	Stratus OCT	Pituitary adenomas, meningiomas, craniopharyngioma, neurosarcoidosis, paraclinoid aneurysm / surgical decompression	
Johansson C. (2009)	RNFL	Stratus OCT	Аденомы гипофиза / трансфеноидальная аденомэктомия	↓ RNFL в назальном, верхнем, нижнем и темпоральном сегментах, отсутствие корреляции между сегментарным ↓ RNFL и дефектами в поле зрения ↓ RNFL in the nasal, superior, inferior and temporal segments, no correlation between segmental ↓ RNFL and defects in the visual field
Johansson C. (2009)	RNFL	Stratus OCT	Pituitary adenomas / transsphenoidal adenectomy	
Jacob M. (2009)	RNFL	Stratus OCT	Аденомы гипофиза / трансфеноидальная резекция, медикаментозное лечение	↓ RNFL — предиктор неполного послеоперационного восстановления поля зрения ↓ RNFL — a predictor of incomplete postoperative restoration of the visual field
Jacob M. (2009)	RNFL	Stratus OCT	Pituitary adenomas / transsphenoidal resection, medication	
Moon C.H. (2012)	RNFL	Cirrus HD-OCT	Опухоли гипофиза, краниофарингиомы, менингиомы	Диагностическая информативность толщины RNFL в назальном и темпоральном сегментах > средней толщины RNFL Diagnostic informativeness of RNFL thickness in nasal and temporal segments > average thickness of RNFL
Moon C.H. (2012)	RNFL	Cirrus HD-OCT	Pituitary tumors, craniopharyngiomas, meningiomas	
Ohkubo S. (2012)	RNFL, GCC	RTVue-100 OCT — CC, Stratus OCT — RNFL	Опухоли гипофиза / трансфеноидальная резекция	Отрицательная корреляция между GCC до резекции и MD (SAP) после резекции Negative correlation between GCC before resection and MD (SAP) after resection
Ohkubo S. (2012)	RNFL, GCC	RTVue-100 OCT — CC, Stratus OCT — RNFL	Pituitary tumors, transsphenoidal resection	
Monteiro M.L. (2014)	mRNFL, RGCL +, TR	3D OCT-1000	Аденомы гипофиза, краниофарингиомы, супраселлярные менингиомы	↓ mRNFL, RGCL+, TR во всех квадрантах и их корреляция с выпадением поля зрения (наибольшее ↓ толщины и высокие корреляции получены для носовой гемиретины) ↑ INL в верхнем и нижнем назальных квадрантах и их отрицательная корреляция с выпадением полей зрения Обнаружение микрокист INL в назальной половине макулярной зоны ↓ mRNFL, RGCL +, TR in all quadrants and their correlation with loss of visual field (most ↓ thickness and high correlations are obtained for nasal hemiretina) ↑ INL in the superior and inferonasal quadrants and their negative correlation with loss of visual fields Detection of microcyst INL in the nasal half of the macular area
Monteiro M.L. (2014)	mRNFL, RGCL +, TR	3D OCT-1000	Pituitary adenomas, craniopharyngiomas, suprasellar meningiomas	
Park H.H. (2015)	RNFL	Cirrus OCT	Менингиомы / хирургическая декомпрессия (краниотомический подход)	Отрицательная корреляция толщины RNFL до декомпрессии и MD (SAP), остроты зрения после декомпрессии Negative correlation of RNFL thickness before decompression and MD (SAP), visual acuity after decompression
Park H.H. (2015)	RNFL	Cirrus OCT	Meningiomas / surgical decompression (craniotomy approach)	
Cennamo G. (2015)	RNFL, GCC	RTVue-100 OCT	Макроаденомы гипофиза без хиазмальной компрессии по данным МРТ	↓ толщины GCC и RNFL при отсутствии хиазмальной компрессии (зависимость от типа опухоли и наличия гипертонической болезни) ↓ GCC and RNFL thickness in the absence of chiasmatic compression (depending on the type of tumor and the presence of hypertension)
Cennamo G. (2015)	RNFL, GCC	RTVue-100 OCT	Pituitary macroadenomas without chiasmatic compression (MRI)	
Yum H.R. (2016)	mGCIPL	Cirrus HD-OCT	Аденомы гипофиза	↓ толщины mGCIPL в верхнем, в верхненазальном, нижненазальном и нижнем секторах (более выражено истончение в назальном секторе при развитии компрессии независимо от дефектов поля зрения) ↓ mGCIPL thickness in the superior, superonasal, inferonasal and inferior sectors (more pronounced thinning in the nasal sector with the development of compression, regardless of defects of the visual field)
Yum H.R. (2016)	mGCIPL	Cirrus HD-OCT	Pituitary adenomas	
de Araujo R.B. (2017)	RNFL, GCL, IPL INL, OPL, PRL	Spectralis OCT	Аденомы гипофиза / хирургическая декомпрессия	↓ RNFL, GCL и IPL во всех квадрантах, ↑ INL, OPL и PRL в назальных квадрантах у пациентов с височной гемиптопией после декомпрессии Положительные корреляции между RNFL, GCL, IPL и VFS, отрицательные — для INL, OPL, PRL и VFS Сильные корреляции между GCL в нижненазальном и VFS в верхнетемпоральном квадранте, между GCL в верхненазальном и VFS в нижнетемпоральном квадранте ↓ RNFL, GCL and IPL in all quadrants, ↑ INL, OPL and PRL in nasal quadrants in patients with temporal hemianopia after decompression. Positive correlations between RNFL, GCL, IPL and VFS, negative for INL, OPL, PRL and VFS Strong correlations between the GCL in the inferonasal and the VFS in the superotemporal quadrant, between the GCL in the superonasal and VFS in the inferotemporal quadrant
de Araujo R.B. (2017)	RNFL, GCL, IPL INL, OPL, PRL	Spectralis OCT	Pituitary adenomas / surgical decompression	

Первый автор (год) First author (year)	Исследуемый параметр Investigated parameter	Модель OCT OCT model	Этиология/лечение Etiology/treatment	Результат Result
Tieger M.G. (2017)	RNFL, GCC	Cirrus HD-OCT	Аденомы гипофиза, краниофарингиомы / хирургическая декомпрессия	Отрицательная корреляция толщины GCC до декомпрессии и MD (SAP) после декомпрессии
Tieger M.G. (2017)	RNFL, GCC	Cirrus HD-OCT	Pituitary adenomas, craniopharyngiomas / surgical decompression	Negative correlation of GCC thickness before decompression and MD (SAP) after decompression
Kim H.K. (2017)	RNFL, плотность внутреннего капиллярного сплетения сетчатки		Аденома гипофиза	↓ толщины RNFL и плотности внутреннего капиллярного сплетения сетчатки в тех же областях
Kim H.K. (2017)	RNFL, density of the internal capillary retinal plexus		Pituitary adenoma	↓ RNFL thickness and density of the internal capillary retinal plexus in the same areas
Chen J.J. (2017)	RNFL, плотность внутреннего капиллярного сплетения сетчатки	Cirrus HD-OCT	Селлярная менингиома / хирургическая резекция	Корреляция ↓ плотности внутреннего капиллярного сплетения со ↓ толщины pRNFL
Chen J.J. (2017)	RNFL, density of the internal capillary retinal plexus	Cirrus HD-OCT	Sellar meningioma / surgical resection	Correlation ↓ density of the internal capillary plexus with ↓ thickness pRNFL
Blanch R.J. (2018)	RNFL, GCC	Cirrus HD- OCT	Аденомы гипофиза	Чувствительность OCT (GCC)>SAP в выявлении хиазмальной компрессии
Blanch R.J. (2018)	RNFL, GCC	Cirrus HD- OCT	Pituitary adenomas	OCT sensitivity (GCC)> SAP in detecting chiasmatic compression
Jørstad Ø.K. (2018)	GCC	RS-3000 Advance OCT	Аденомы гипофиза, кисты кармана Ратке, менингиомы, краниофарингиомы, эпидермоидная киста, смешанная киста, солидные массы с неопределенной этиологией	Относительно широкие референтные диапазоны нормальной толщины GCC ограничивают способность OCT обнаруживать раннее истончение GCC, особенно у пациентов с более высокой исходной толщиной GCC
Jørstad Ø.K. (2018)	GCC	RS-3000 Advance OCT	Pituitary adenomas, Rathke's cleft cysts, meningiomas, craniopharyngiomas, epidermoid cyst, mixed cyst, solid masses with uncertain etiology	The relatively wide reference ranges of normal GCC thickness limit the ability of the OCT to detect early thinning of GCC, especially in patients with higher initial GCC thickness

Примечание/ Note.

GCC (ganglion cell complex) — комплекс ганглиозных клеток.

GCL (ganglion cell layer) — слой ганглиозных клеток.

INL (inner nuclear layer) — внутренний ядерный слой.

IPL (inner plexiform layer) — внутренний плексиформный слой.

MD (mean deviation) — среднее отклонение светочувствительности от возрастной нормы.

mGCIPL (macular ganglion cell-inner plexiform layer) — слой макулярных ганглиозных клеток и внутренний плексиформный слой.

mRNFL (macular retinal nerve fiber layer) — слой нервных волокон сетчатки в макулярной зоне.

OCT (optical coherence tomography) — оптическая когерентная томография.

OPL (outer plexiform layer) — наружный плексиформный слой.

PRL (photoreceptor layer) — фоторецепторный слой.

pRNFL (peripapillary nerve fiber layer) — слой нервных волокон сетчатки в перипапиллярной зоне.

RGCL+ (combined retinal ganglion cell and inner plexiform layers) — слой ганглиозных клеток сетчатки и внутренний плексиформный слой.

RNFL (retinal nerve fiber layer) — слой нервных волокон сетчатки.

SAP (standard automated perimetry) — стандартная автоматическая периметрия.

TR (total retinal (TR) macular thickness) — общая толщина сетчатки в макулярной зоне.

VFS (visual field sensitivity) — светочувствительность поля зрения.

Kim K.H. и соавт. [17] провели обследование пациента с опухолью гипофиза и битемпоральной гемианопсией. По результатам OCT и OCT-ангиографии было выявлено снижение показателей толщины перипапиллярного слоя нервных волокон сетчатки (RNFL) и плотности внутреннего капиллярного сплетения сетчатки в тех же областях. Авторы считают, что компрессионная оптическая нейропатия может быть связана с повреждением слоя ганглиозных клеток сетчатки и с нарушением перипапиллярной перфузии сетчатки.

Chen J.J. и соавт. [18] провели обследование пациентки с селлярной менингиомой до и через 4 года после оперативного лечения. После лечения повысилась острота зрения, в поле зрения сохранялись только верхний и нижний дугообразный дефект на OD (исходно была

битемпоральная гемианопсия). На OCT-ангиографии было выявлено снижение плотности внутреннего капиллярного сплетения, преимущественно, в верхней и нижней перипапиллярной области на OD и в темпоральной и назальной перипапиллярной области на OS, полученные данные коррелировали со снижением показателя толщины перипапиллярного RNFL.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В литературном обзоре представлены результаты проведения оптической когерентной томографии (OCT) сетчатки при компрессии в хиазмально-селлярной области.

В результате анализа литературных данных выявлено, что при хиазмальной компрессии наблюдается снижение показателей толщины слоя нервных волокон в перипа-

пиллярной и макулярной области и снижение показателя толщины макулярного комплекса, состоящего из слоя ганглиозных клеток сетчатки и внутреннего плексиформного слоя, изменение показателя асимметричности между показателями толщины GCC в назальной и темпоральной половине макулярной области сетчатки. Установлено, что снижение показателя толщины макулярного комплекса при хиазмальной компрессии в ряде случаев предшествует изменениям в поле зрения. По результатам единичных исследований между показателями толщины перипапиллярного RNFL и плотности внутреннего капиллярного сплетения сетчатки в тех же областях выявлено наличие корреляционной зависимости.

Несмотря на полученные результаты, ранние специфические и чувствительные OCT-диагностические критерии хиазмальной компрессии пока не разработаны. Кроме того, изменение толщины GCC и RNFL может наблюдаться и при отсутствии хиазмальной компрес-

сии при определенных типах опухолей и наличии сопутствующей патологии (артериальная гипертензия). В связи с этим необходимо проведение дальнейших исследований, которые позволят не только выявить информативные OCT-диагностические критерии компрессии в хиазмально-сетчатой области, но и разработать диагностические алгоритмы с учетом типа опухоли, наличия сопутствующей патологии и т. д. Ранние диагностические критерии хиазмальной компрессии позволят расширить показания, повысить результат хирургического лечения пациентов и сохранить зрительные функции.

#### УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Гаврилова Н.А. — идея и концепция публикации, сбор и обработка материала, написание текста, редактирование.

Иойлева Е.Э. — сбор и обработка материала, написание текста.

Гаджиева Н.С. — сбор и обработка материала, написание текста.

Тищенко О.Е. — сбор и обработка материала, написание текста.

Кутровская Н.Ю. — сбор и обработка материала, написание текста.

Кузьмина А.В. — сбор и обработка материала, написание текста.

Зиновьева А.В. — сбор и обработка материала.

#### ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

- Leal B.C., Moura F.C., Monteiro M.L. Retinal nerve fiber layer loss documented by Stratus OCT in patients with pituitary adenoma: case report. *Arq Bras Oftalmol.* 2006;69(2):251-254. DOI: 10.1590/S0004-27492006000200021
- Moon C.H., Lee S.H., Kim B.T., Hwang S.C., Ohn Y.H., Park T.K. Diagnostic ability of retinal nerve fiber layer thickness measurements and neurologic hemifield test to detect chiasmal compression. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(9):5410-5415. DOI: 10.1167/iov.12-9905
- Johansson C., Lindblom B. The role of optical coherence tomography in the detection of pituitary adenoma. *Acta Ophthalmol.* 2009;87(7):776-779. DOI: 10.1111/j.1755-3768.2008.01344.x
- Jacob M., Raverot G., Jouanneau E., Borson-Chazot F., Perrin G., Rabilloud M., Tilikete C., Bernard M., Vighetto A. Predicting visual outcome after treatment of pituitary adenomas with optical coherence tomography. *Am J Ophthalmol.* 2009;147(1):64-70. DOI: 10.1016/j.ajo.2008.07.016
- Danesh-Meyer H.V., Papchenko T., Savino P.J., Law A., Evans J., Gamble G.D. In vivo retinal nerve fiber layer thickness measured by optical coherence tomography predicts visual recovery after surgery for parachiasmal tumors. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49(18):1879-1885. DOI: 10.1167/iov.07-1127
- Danesh-Meyer H.V., Wong A., Papchenko T., Matheos K., Styllis S., Nichols A., Frampton C., Daniell M., Savino P.J., Kaye A.H. Optical coherence tomography predicts visual outcome for pituitary tumors. *J Clin Neurosci.* 2015;22(10):1098-1104. DOI: 10.1016/j.jocn.2015.02.001
- Park H.H., Oh M.C., Kim E.H., Kim C.Y., Kim S.H., Lee K.S., Chang J.H. Use of optical coherence tomography to predict visual outcome in parachiasmal meningioma. *J Neurosurg.* 2015;123:1489-1499. DOI: 10.3171/2014.12.JNS141549
- Ohkubo S., Higashide T., Takeda H., Murotani E., Hayashi Y., Sugiyama K. Relationship between macular ganglion cell complex parameters and visual field parameters after tumor resection in chiasmal compression. *Jpn J Ophthalmol.* 2012;56(1):68-75. DOI: 10.1007/s10384-011-0093-4
- Monteiro M.L., Hokazono K., Fernandes D.B., Costa-Cunha L.V., Sousa R.M., Raza A.S., Wang D.L., Hood D.C. Evaluation of inner retinal layers in eyes with temporal hemianopic visual loss from chiasmal compression using optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014;55(5):3328-3336. DOI: 10.1167/iov.14-14118
- de Araujo R.B., Oyama M.K., Zacharias L.C., Cunha L.P., Preti R.C., Monteiro M.L. Morphological and Functional Inner and Outer Retinal Layer Abnor-
- malities in Eyes with Permanent Temporal Hemianopia from Chiasmal Compression. *Front Neurol.* 2017;4(8):619. DOI: 10.3389/fneur.2017.00619
- Серова Н.К., Коновалов А.Н., Элиава Ш.Ш., Тропинская О.Ф., Кучина О.Б., Елисеева Н.М., Пронин И.Н., Пилипенко Ю.В. Глиома хиазмы и зрительных нервов, проявившаяся кровоизлиянием (два клинических наблюдения и обзор литературы). *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2016;5:90-97. [Serova N.K., Kononov A.N., Eliava Sh.Sh., Tropinskaya O.F., Kuchina O.B., Elisееva N.M., Pronin I.N., Pilipenko Yu. V. Chiasm and optic nerve glioma manifested as hemorrhage (two clinical cases and a literature review). *Burdenko's Journal of Neurosurgery = Voprosy nejrohirurgii im N.N. Burdenko.* 2016;5:90-97 (In Rus.).]. DOI: 10.17116/neiro201680590-97
- Cennamo G., Auriemma R.S., Cardone D., Grasso L.F., Velotti N., Simeoli C., Di Somma C., Pivonello R., Colao A., de Crecchio G. Evaluation of the retinal nerve fibre layer and ganglion cell complex thickness in pituitary macroadenomas without optical chiasmal compression. *Eye.* 2015;29(6):797-802. DOI: 10.1038/eye.2015.35
- Yum H.R., Park S.H., Park H.-Y.L., Shin S.Y. Macular Ganglion Cell Analysis Determined by Cirrus HD Optical Coherence Tomography for Early Detecting Chiasmal Compression. *PLoS ONE.* 2016;11(4):1-14. DOI: 10.1371/journal.pone.0153064
- Tieger M.G., Hedges T.R. 3rd, Ho J., Erlich-Malona N.K., Vuong L.N., Athappilly G.K., Mendoza-Santesteban C.E. Ganglion Cell Complex Loss in Chiasmal Compression by Brain Tumors. *Neuroophthalmol.* 2017;37(1):7-12. DOI: 10.1097/WNO.0000000000000424
- Blanch R.J., Micieli J.A., Oyesiku N.M., Newman N.J., Bioussé V. Optical coherence tomography retinal ganglion cell complex analysis for the detection of early chiasmal compression. *Pituitary.* 2018;21(5):515-523. DOI: 10.1007/s11102-018-0906-2
- Jørstad Ø.K., Wigers A.R., Marthinsen P.B., Moe M.C., Evang J.A. Loss of horizontal macular ganglion cell complex asymmetry: an optical coherence tomography indicator of chiasmal compression. *BMJ Open Ophthalmology.* 2018;3(1):e000195. DOI: 10.1136/bmjophth-2018-000195
- Kim K.H., Kim U.S. Optical coherence tomography angiography in pituitary tumor. *Neurology.* 2017;89(12):1307-1308. DOI: 10.1212/WNL.0000000000004397
- Chen J.J., AbouChehad J.E., Iezzi R.Jr., Leavitt J.A., Kardon R.H. Optical Coherence Angiographic Demonstration of Retinal Changes From Chronic Optic Neuropathies. *Neuroophthalmology.* 2017; 41(2):76-83. DOI: 10.1080/01658107.2016.1275703

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Гаврилова Наталья Александровна доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой глазных болезней им. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Иойлева Елена Эдуардовна доктор медицинских наук, ученый секретарь ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова; профессор кафедры глазных болезней Бескудниковский бульвар, 59 А, Москва, 127486, Российская Федерация им. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

#### ABOUT THE AUTHORS

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry Gavrilovala Natalia A. MD, PhD, professor Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry Ioyleva Elena E. MD, PhD, professor Beskudnikovskiy blvd, 59a, Moscow, 127486, Russia Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Гаджиева Нурия Саниевна  
кандидат медицинских наук, доцент кафедры глазных болезней  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Gadzhieva Nuria S.  
MD, assistant professor  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Тищенко Ольга Евгеньевна  
кандидат медицинских наук, доцент кафедры глазных болезней  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Tishchenko Olga E.  
MD, assistant professor  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кутровская Наталья Юрьевна  
кандидат медицинских наук, ассистент кафедры глазных болезней  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Kutrovskaya Natalia Y.  
MD, assistant  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кузьмина Анастасия Владимировна  
аспирант кафедры глазных болезней  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Kuz'mina Anastasiya V.  
postgraduate  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Зиновьева Александра Витальевна  
ординатор кафедры глазных болезней  
ул. Делегатская, 20, стр. 1, Москва, 127473, Российская Федерация

A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry  
Zinov'eva Aleksandra V.  
resident  
Delegatskaya str., 20, p. 1, Moscow, 127473, Russia