



## РОЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ДЕМИЕЛИНИЗИРУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

© А. В. Коваленко, Э. В. Бойко, Г. Н. Бисага, Е. Е. Краснощекова

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург

❖ Проведено обследование 64 пациентов с рассеянным склерозом методом оптической когерентной томографии на приборе «Stratus OCT 3000». Отмечено достоверное снижение макулярного объема и толщины перипапиллярного слоя нервных волокон сетчатки у больных с рассеянным склерозом по сравнению с группой контроля. Доказана возможность наблюдения за динамикой патологического процесса и эффективностью проводимой терапии рассеянного склероза при помощи оптической когерентной томографии.

❖ **Ключевые слова:** оптическая когерентная томография; рассеянный склероз; оптический неврит; макулярный объем; толщина слоя нервных волокон сетчатки; демиелинизирующие заболевания.

### ВВЕДЕНИЕ

Рассеянный склероз (РС) — хроническое прогрессирующее аутоиммунное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы (ЦНС), поражающее преимущественно лиц молодого, трудоспособного возраста. По распространенности он занимает четвертое место в мире среди патологии ЦНС после инсультов, паркинсонизма и эпилепсии. В настоящее время в мире насчитывается более 2 млн больных РС, при этом количество пациентов постоянно увеличивается [2, 4, 11, 16]. Однако своевременная диагностика РС нередко вызывает затруднение из-за большой вариабельности начальных проявлений неврологических расстройств. Поэтому проблема ранней верификации РС остается чрезвычайно актуальной. Определенные успехи в терапии этого тяжелого недуга могут быть достигнуты при назначении современных средств патогенетической терапии на начальных стадиях болезни [2, 5, 11]. Международные диагностические критерии РС постоянно пересматриваются с учетом достижений науки и техники, однако попрежнему далеки от совершенства. Особые затруднения возникают при латентном дебюте РС. При этом заболевании поражаются миелиновая оболочка и аксоны нервных волокон, в частности зрительный анализатор. Учитывая, что в 30–70 % случаев [4, 5] страдает зрительный нерв, — оптический неврит (ОН) служит одним из первых проявлений РС.

Как известно, поверхностный слой сетчатки состоит из немиелинизированных аксонов — слоя нервных волокон, являющихся частью зрительного нерва. Снижение толщины слоя нервных волокон сетчатки (СНВС) связано с уменьшением количества

аксонов и свидетельствует о нейродегенерации. Учитывая, что первоначальные изменения нейрорецепторного аппарата сетчатки могут иметь незначительные проявления, они плохо поддаются диагностике и мониторингу обычными клиническими методами. Для оценки толщины СНВС мы использовали оптическую когерентную томографию (Optical Coherence Tomography — OCT). OCT дает возможность с помощью лазерного луча низкой интенсивности бесконтактно получить изображение сетчатки с очень высоким разрешением в виде продольного «среза» или «карты» и измерить толщину СНВС с точностью до 10 мкм [9, 10, 15]. Принцип действия оптической когерентной томографии основан на освещении объекта лазерным излучением с определением степени отражения излучения по глубине среды.

В настоящее время OCT используется, в основном, для диагностики патологии центральной зоны сетчатки [1, 9, 13], а также глаукоматозной атрофии зрительного нерва (АЗН) [20]. При АЗН другого происхождения этот метод применяется относительно редко. В отдельных исследованиях установлено снижение толщины СНВС при наследственной (леберовской) АЗН [14]. Выявлена зависимость нарушения зрительных функций у пациентов, имеющих в анамнезе оптический неврит, от толщины СНВС [9, 10, 19]. Однако большинство указанных работ выполнено на небольшом материале и ограничивается только перечисленными вариантами АЗН.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось определение диагностических воз-

## Характеристика пациентов с РС

Таблица 1

Пациенты с РС, человек (глаз)	64 (128)
Мужчины, n (%)	28 (43,7 %)
Женщины, n (%)	36 (56,3 %)
Возраст, лет (среднее значение)	20–55 (35,2 $\pm$ 10,6)
Длительность заболевания, лет (среднее значение)	1–13 (3,6 $\pm$ 2,3)
ОН в анамнезе, человек (глаз)	27 (32)
EDSS, баллы (среднее значение)	1,5–5,5 (2,5 $\pm$ 1,0)
Скорость прогрессирования РС (среднее значение)	0,1–1,2 (0,74 $\pm$ 0,3)

можностей ОСТ у больных РС с рецидивирующе-ремиттирующим течением.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовали 64 пациента с диагнозом РС в возрасте от 18 до 56 лет (табл. 1). Критериями включения были: достоверный диагноз РС по критериям W. McDonald и соавт. (2005) [18], рецидивирующее-ремиттирующее течение заболевания. Выраженность неврологического дефицита оценивали по расширенной шкале инвалидизации Куртцке — Kurtzke Expanded Disability Status Scale (EDSS) [17], отбирали пациентов, имеющих не более 5,5 баллов, в период ремиссии. Критериями исключения было наличие какого-либо другого неврологического заболевания с симптомами, аналогичными РС, наличие тяжелой сопутствующей соматической патологии (клинически значимая патология сердечно-сосудистой системы, дыхательной, желудочно-кишечного тракта), возраст младше 18 лет, беременность. Скорость прогрессирования РС определяли в баллах EDSS в год и путем расчета соотношения инвалидизации по шкале EDSS на момент осмотра и длительности заболевания.

Пациенты с рецидивирующе-ремиттирующим течением РС были разделены на 2 группы: с наличием в анамнезе ОН — 27 пациентов (у 5 из них на обоих глазах), и без него — 37. Последние разделены на подгруппы в зависимости от длительности заболевания: 0,2–3 года; 3–5 лет; более 5 лет. Также сравнивали парные глаза у пациентов с односторонним ОН.

Проводили комплексное нейроофтальмологическое обследование, включавшее в себя, наряду с традиционным офтальмологическим обследованием (визометрия, периметрия, офтальмоскопия), следующие методы: ОСТ, компьютерную периметрию центральных полей зрения (по программе Armaly, Humphrey 24/2), электрофизиологическое исследование глаз (зрительные вызванные потен-

циалы (ЗВП) на шахматный паттерн, критическая частота исчезновения фосфена (КЧИФ), электрическая чувствительность (ЭЧ), а также неврологический осмотр, магнитно-резонансную томографию (МРТ) головного и, при необходимости, спинного мозга.

ОСТ выполняли на приборе «Stratus OCT 300». Средняя толщина центральной ямки (мкм) и объем макулярной зоны (мм<sup>3</sup>) сетчатки были вычислены для каждого измерения в автоматическом режиме с использованием входящего в пакет программного обеспечения томографа исследовательского протокола «Retinal thickness / Volume Tabular». Использовали протокол сканирования для оценки макулярной области «линии раstra» (Raster Lines) и «RNFL thickness (3,4 mm)», согласно которому толщина СНВС определялась по окружности диаметром 3,4 мм, центрируемой оператором вручную относительно диска зрительного нерва. Результаты обрабатывали по протоколу анализа «RNFL thickness average». Оба протокола являются стандартными для оценки СНВС и позволяют проводить статистическое сравнение результатов с обширной нормативной базой данных. Использованный протокол анализа определяет большое число количественных показателей, характеризующих толщину СНВС в каждом из 12 секторов, 4 квадрантов и среднюю по всей окружности, а также ряд расчетных параметров.

Статистические показатели нормативной базы, используемой данным прибором, не являются общедоступными. Поэтому для установления собственных нормативов была дополнительно обследована контрольная группа здоровых лиц аналогичного пола и возраста, включавшая в себя 30 человек, из них 20 мужчин, 10 женщин в возрасте от 20 до 40 лет. Проводили сравнение как с собственными нормативами, так и с нормативной базой прибора «Stratus OCT 3000».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Всем пациентам была выполнена МРТ головного мозга. В 100 % случаев были обнаружены МР-признаки демиелинизирующего заболевания головного мозга (множественные субкортикальные и перивентрикулярные очаги демиелинизации в белом веществе лобных и теменных долей размером от 3 до 15 мм).

Тяжесть неврологического дефицита по шкале J. Kurtzke (EDSS) составила 2,5  $\pm$  1,0 балла, что соответствует легкой степени тяжести РС. Скорость прогрессирования РС — 0,74  $\pm$  0,3.

В результате проведенного исследования выявлено, что длительность и выраженность нейро-

Таблица 2

## Показатели ОСТ у пациентов РС в сравнении с контрольной группой

Пациенты	Количество пациентов (глаз)	Объем макулы (мм <sup>3</sup> )	Толщина СНВС (мкм)					
			Средняя	T	N	S	I	Сетчатка
ОН в анамнезе	27(32)	6,43*	81,22	51,56	65,25	102,03	102,47	164,76
Без ОН в анамнезе	37(74)	6,86	96,68	65,42	77,88	121,07	120,98	168,88
Парный глаз с ОН	22(22)	6,67	91,33	58,89	69,72	114,67	117,28	163,33
Длительность заболевания (без ОН)	1–3 лет	6,86	94,24	67,98	81,32	120,79	123,60	165,23
	3–5 лет	6,67	88,12	59,74	68,35	113,21	109,35	166,97
	более 5	6,37*	78,22	51,16	59,22	98,94	95,94	168,34
Группа контроля	30(60)	7,15	105,34	78,19	81,18	129,44	132,44	164,50

Примечание: Т — височный квадрант; N — носовой квадрант; S — верхний квадрант; I — нижний квадрант; \* — достоверность отличия с группой контроля ( $p < 0,05$ )

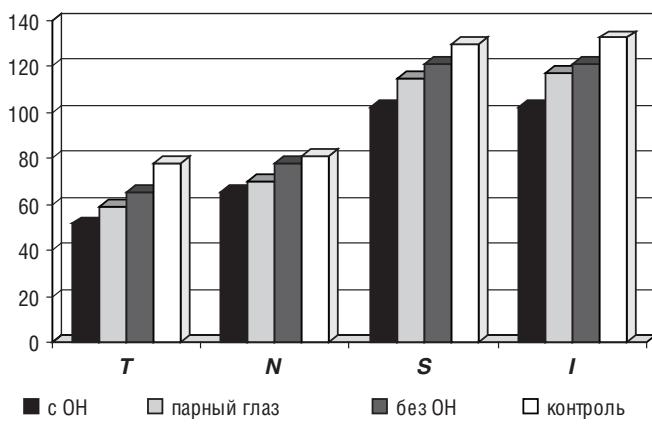


Рис. 1. Зависимость толщины СНВС у пациентов с ОН в анамнезе и без ОН

T — височный квадрант; N — носовой квадрант;  
S — верхний квадрант; I — нижний квадрант

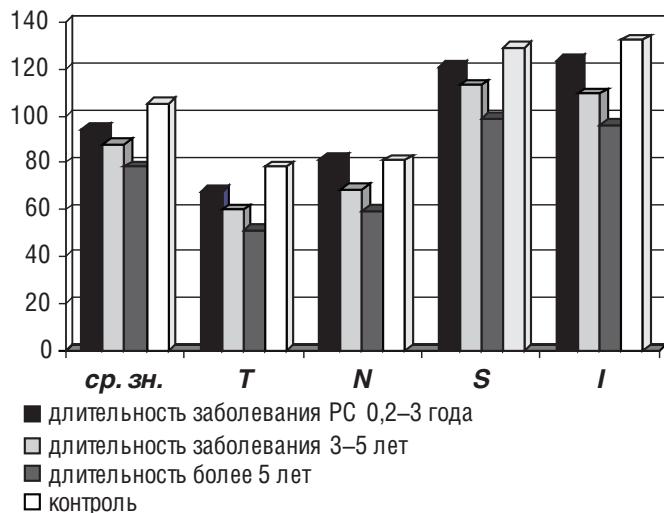


Рис. 3. Толщина СНВС (в мкм) в зависимости от длительности заболевания РС

T — височный квадрант; N — носовой квадрант;  
S — верхний квадрант; I — нижний квадрант

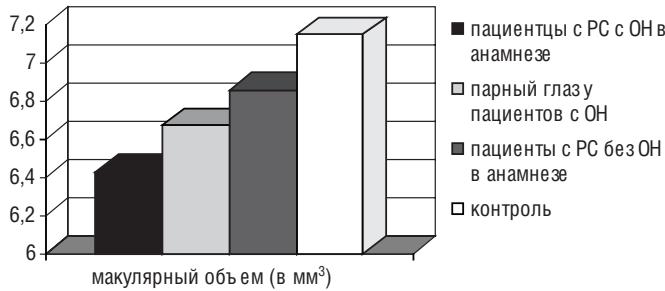


Рис. 2. Макулярный объем у пациентов РС с наличием в анамнезе ОН

дегенеративного процесса не оказывает влияния на толщину всего слоя сетчатки в макулярной области — данный показатель был неизменным у пациентов с перенесенным ОН и в отдаленном периоде РС: среднее значение толщины сетчатки —  $165,72 \pm 5,3$  мкм (табл. 2). Напротив, толщина СНВС и макулярный объем сетчатки достоверно ( $p < 0,05$ ) уменьшались в связи с наличием в анамнезе ОН (рис. 1, 2) и длительностью заболевания (рис. 3).

У всех пациентов с РС выявлено равномерное уменьшение толщины СНВС до  $81,2 \pm 11,9$  мкм по всем четырем квадрантам в сравнении с группой контроля, где средняя толщина перипапиллярных волокон составляла  $104,32 \pm 8,3$  мкм ( $p < 0,001$ ) (табл. 2). Офтальмоскопически отмечалось побледнение височной половины диска зрительного нерва, что может быть связано с изначально меньшей толщиной СНВС в височном квадранте. Этот симптом был диагностирован у 26 человек (41 глаз — 35,3 %), из них у 15 — на обоих глазах.

При электрофизиологических исследованиях выявлено увеличение латентного периода компонента P100 ЗВП на 10–50 мс по сравнению с верхней границей нормативных значений при стимуляции шахматным паттерном низкой и средней пространственной частоты (размер ячеек 55 и 27,5 и 14 угловых мин). Максимальное увеличение на-

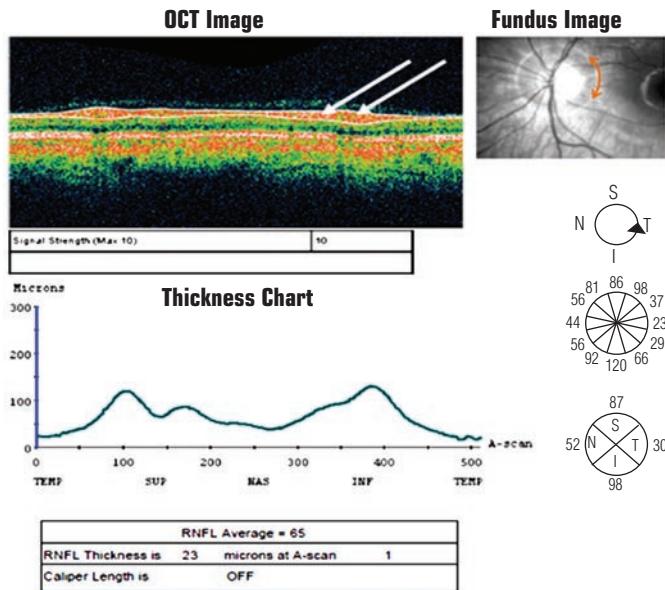


Рис. 4. Один из вариантов анализа толщины CHBC вокруг ЗН по программе «RNFL thickness (3,4 mm)». Белыми стрелками указан CHBC, красной — направление луча сканера вокруг зрительного нерва

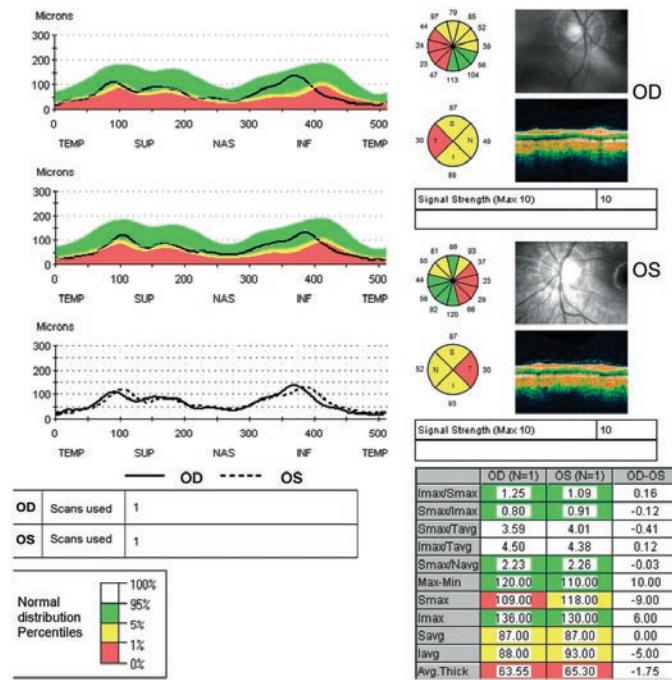


Рис. 5. Один из вариантов анализа толщины CHBC вокруг ЗН по программе «RNFL thickness (3,4 mm)» этой же пациентки, проведено сравнение со вторым глазом

блодали при предъявлении стимулов низкой пространственной частоты (размер ячеек 55 угловых мин). При этом изменение формы комплекса Р100, чаще его раздвоение, и уменьшение амплитуды регистрировали при длительности заболевания более 5 лет и на глазах с наличием ОН в анамнезе. Показатели электрической чувствительности были в пределах нормы ( $125,6 \pm 15,0$ ), а КЧИФ в большинстве случаев была умеренно снижена до  $32 \pm 3,0$  Гц. Визоконтрастопериметрия обнару-

жила снижение контрастной чувствительности в диапазоне низких пространственных частот. При снижении остроты зрения (как по причине частичной АЗН после ОН, так и рефракционного генеза — некорригируемый астигматизм), при длительности заболевания РС более 5 лет подобные изменения были зарегистрированы и в диапазоне средних и высоких пространственных частот. При этом периферические поля зрения, определяемые по стандартной методике (на периграфе ПРП-60 с объектом 5 мм II яркости) в 90 % случаев были в пределах возрастной нормы, однако в 63 % случаев зарегистрировано сужение полей зрения на цвета. Следует отметить, что при этом, у 82,8 % обследуемых (11 человек) острота зрения была достаточно высокой (от 1,0 до 0,8 с коррекцией). Более чувствительной методикой оказалось исследование центральных полей зрения по компьютерной программе Humphrey 24/2, при котором выявлено снижение чувствительности в центральных и параконцентрических отделах (среднее отклонение от  $-0,8$  до  $-18,0$  DB).

В качестве примера на рисунках 4 и 5 отображен один из вариантов анализа толщины CHBC вокруг зрительного нерва по программе «RNFL thickness (3,4 mm)» пациента С, 24 лет, без оптического неврита в анамнезе, при длительности заболевания РС 10 лет. Острота зрения без коррекции 0,8 на оба глаза, с коррекцией: правый глаз 0,8, левый — 0,9. На рисунке 4 представлены данные толщины CHBC в микронах по 12 секторам и 4 квадрантам и средняя толщина по всей окружности правого глаза. На следующем бланке (рис. 5) проведен сравнительный анализ правого и левого глаза. На обоих глазах показатели толщины CHBC снижены до 64–65 мкм (при норме  $105,34 \pm 11,9$  мкм), макулярный объем  $5,89 \text{ mm}^3$  на правом глазу,  $6,4 \text{ mm}^3$  — на левом, при норме  $7,15 \pm 0,31 \text{ mm}^3$ .

Для сравнения представлены бланки (рис. 6, 7) анализа макулярного объема и толщины CHBC здорового пациента Б., 23 лет, с остротой зрения без коррекции 1,0 на оба глаза. В данном случае макулярный объем  $6,92 \text{ mm}^3$  на правом глазу,  $7,06 \text{ mm}^3$  — на левом, средняя толщина CHBC 99 мкм и 98 мкм — соответственно. Толщина сетчатки в макулярной области  $173/164$  мкм.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Для патогенеза РС характерно одновременное присутствие воспалительно-демиелинизирующего и нейродегенеративного процесса. Воспалительно-демиелинизирующий процесс наиболее выражен в начальных стадиях заболевания и проявляется поражением миелиновых оболочек нервных волокон

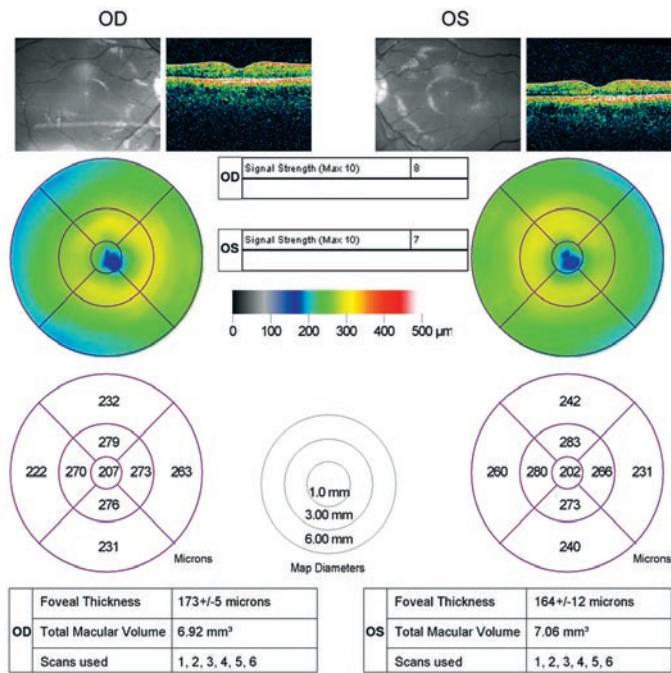


Рис. 6. Макулярный объем у пациента из группы контроля

в центральной и периферической нервной системе. Характерной его особенностью является относительная обратимость, особенно при использовании современной противовоспалительной терапии, и определенный нейропротективный эффект. Нейродегенеративный процесс, несмотря на его присутствие в течение всего заболевания, в начальной стадии РС маскируется более выраженным воспалительно-демиелинизирующим процессом и, возможно, также тормозится им. При этом нейродегенеративный процесс, в отличие от воспалительно-демиелинизирующего, практически необратим и обуславливает постепенное накопление неврологического дефекта и инвалидизацию пациентов [8, 7, 11]. В ряде случаев при незначительно выраженному воспалительно-демиелинизирующему процессе и соответственно при отсутствии демиелинизирующих изменений при МРТ в начальной стадии РС возникают проблемы с постановкой диагноза РС.

Сетчатка является уникальной структурой в ЦНС, так как в ней присутствуют немиелинизированные аксоны и глиальные клетки. С учетом того, что миелинизация волокон зрительного нерва начинается непосредственно за глазным яблоком на уровне *lamina cribrosa*, такие особенности строения сетчатки дают возможность изучать влияние патологического процесса на изолированные аксоны. Передние отделы зрительного нерва часто поражаются при РС [2, 3, 11]. При анализе аутопсий зрительных нервов умерших больных с РС почти во всех случаях выявлены характерные изменения в сетчатке и зрительном нерве, независимо от нали-

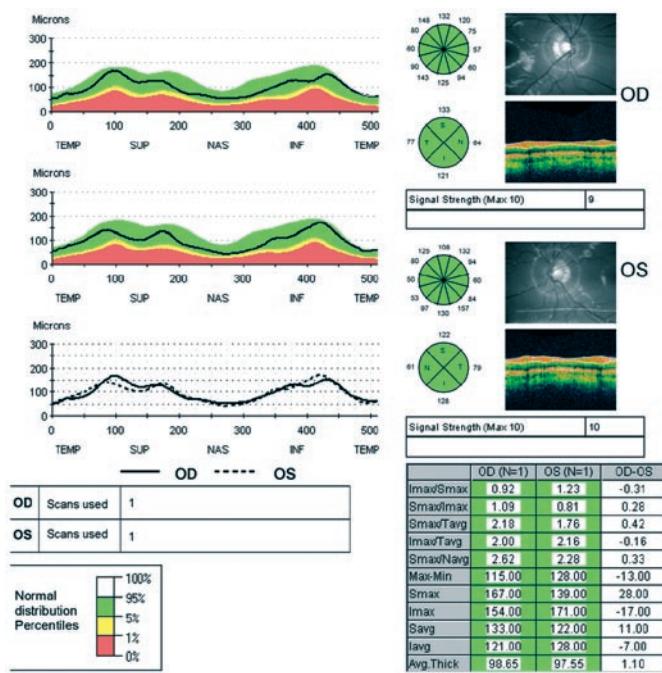


Рис. 7. Анализ толщины CHBC у пациента из группы контроля

чия или отсутствия в анамнезе ОН [21], хотя только 30–70 % пациентов с РС переносят в течение заболевания ОН [4, 5, 11]. Другие причины повреждения нервных волокон в сетчатке и зрительном нерве по результатам наших исследований, такие как глаукома, обычно не встречаются при РС. Таким образом, очевидно, что зрительная система обладает особой предрасположенностью к повреждению как при острых эпизодах воспаления при ОН, так и при хроническом вялотекущем воспалительно-дегенеративном процессе, характерном для РС.

Поэтому появление ОСТ, дающей возможность количественно и объективно оценить даже самые незначительные нейродегенеративные изменения в сетчатке, которая рассматривается как часть мозга, вынесенная на периферию, открывает дополнительные возможности для ранней диагностики и мониторинга состояния больных с РС.

ОСТ позволяет определять толщину CHBC и таким образом количество погибших вследствие нейродегенеративного процесса волокон в сетчатке и зрительном нерве на самой ранней стадии РС, когда другие традиционные офтальмологические исследования (периметрия, визометрия, офтальмоскопия) оказываются малоинформативными, несмотря на жалобы больных на ухудшение зрения и его контрастности. В результате проведенного исследования установлено, что у пациентов с РС макулярный объем и толщина перипапиллярных волокон (СВНС), измеренные методом ОСТ, значительно снижены по сравнению с группой контроля. Поэтому побледнение височной половины диска

зрительного нерва — симптом, известный с 1906 г. и характерный для РС (входящий в пентаду О. Марбурга), может в настоящее время верифицироваться количественно методом ОСТ.

Среди других офтальмологических методов наиболее чувствительными являются ЗВП на шахматный паттерн и субъективный метод, не требующий дорогостоящего оборудования, — визоконтрастометрия [12, 21]. У лиц, перенесших ОН, отмечались наиболее выраженные нарушения зрительных функций: увеличение латентного периода компонента P100 ЗВП более чем на 30–40 мс, уменьшение амплитуды и изменение формы комплекса P100, чаще его раздвоение, значимая межокулярная разница, снижение контрастной чувствительности, более выраженное на низких и высоких пространственных частотах, сужение периферических полей зрения, наличие центральных и паракентральных скотом и концентрическое сужение полей зрения на цвета. Эти результаты согласуются с литературными данными [3, 4, 6] и коррелируют с изменениями, выявленными нами при ОСТ.

Кроме того, установлена статистически значимая корреляция между средней толщиной СНВС, толщиной СНВС по секторам, объемом макулы и длительностью заболевания РС. Подобные изменения находили Laura J. Balcer, Robert C. Sergott, Rebecca I. Spaini, Thomas H. Leist (2007–2009).

Тем не менее необходимо помнить, что ни один из этих тестов не является основным или достаточным сам по себе для постановки диагноза РС. Опытный врач строит свои рассуждения на основании детального анализа клиники, при необходимости дополнительно используя результаты тщательно отобранных исследований, которые представляются ему наиболее информативными каждом в конкретном случае.

## ВЫВОДЫ

1. Достоверное уменьшение толщины слоя нервных волокон сетчатки и макулярного объема сетчатки как у больных с оптическим невритом в анамнезе, так и у пациентов в отдаленном периоде РС позволяют рассматривать ОСТ в качестве объективного метода мониторинга течения нейродегенеративного процесса не только в зрительном анализаторе, но и в целом в ЦНС.
2. С учетом безопасности метода, его неинвазивности, высокой разрешающей способности, воспроизводимости томограмм в заданном участке сетчатки, быстроты исследования и отсутствия необходимости специальной подготовки пациента, метод ОСТ может быть весьма

полезен как для диагностики, так и контроля эффективности лечения демиелинизирующих заболеваний.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аллатов С. А., Щуко А. Г., Малышев В. В. Патогенез и лечение идиопатических макулярных разрывов. — Новосибирск: Наука, 2005. — 191 с.
2. Бисага Г. Н. Рассеянный склероз. Современные представления, диагностика и лечение. — СПб.: Изд-во «Аспект-плюс», 2001. — 88 с.
3. Гнездецкий В. В., Шамшинова А. М. Опыт применения вызванных потенциалов в клинической практике. — М.: АОЗТ «Антидор», 2001. — 480 с.
4. Гусев Е. И., Завалишин И. А., Бойко А. Н. Рассеянный склероз и другие демиелинизирующие заболевания. — М.: Миклош, 2004. — 540 с.
5. Нероев В. В., Карлова И. З., Бойко А. Н. и др. Клинические особенности течения оптического неврита и изменения локального иммунного ответа у больных рассеянным склерозом // Журнал неврологии и психиатрии. — 2004. — Т. 104, № 9. — С. 4–9.
6. Никифоров А. С., Гусева М. Р. Нейроофтальмология. — М.: Гэотар-Медиа, 2008. — 624 с.
7. Однак М. М., Бисага Г. Н., Новицкий А. В. Аутологичная трансплантация мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток при боковом амиотрофическом склерозе и рассеянном склерозе // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2009. — №3 (27). — С.38–42.
8. Павлов А. Ю., Бисага Г. Н., Декан В. С Изменения внутримозговых сосудов и регионального мозгового кровотока при рассеянном склерозе // Вестник Российской Военно-медицинской академии. — 2008. — №4 (24). — С.66–72.
9. Родин А. С. Биомикроретинометрия. — М., 2006. — 96 с.
10. Родин А. С. Оптическая когерентная томография в диагностике заболеваний центральной зоны глазного дна // Материалы симпозиума «Актуальные проблемы офтальмологии». — М., 2003. — 407 с.
11. Столяров И. Д., Бойко А. Н. Рассеянный склероз: специалисты, диагностика, лечение . — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. — 320 с.
12. Шамшинова А. М., Волков В. В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. — М.: Медицина, 1999. — 416 с.
13. Щуко А. Г., Пашковский А. А., Шестаков А. О. Оптическая когерентная томография в диагностике офтальмологических заболеваний // Медицинская визуализация. — 2003. — N 3. — С. 59–62.
14. Barboni P., Savini G., Valentino M. L. Leber's hereditary optic neuropathy with childhood onset // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. — 2006. — Vol. 47, N 12. — P. 5303–5309.
15. Brancato R., Lumbruso B. Guide to optical coherence tomography interpretation. — Roma: I. N. C., 2004. — 124 p.
16. Boiko A., Kesselring J., Paty D. W. et al. Multiple sclerosis and publish health. Educational and management implications. —

- World Health Organization, Department of Mental Health. Neurosci Neurol Disorders, 1999. — № 2. — P. 1–11.
17. Kurtzke J. F. Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS) // Neurology. — 1983. — Vol. 33, N 11. — P. 1444–1452.
18. Polman C. H., Reingold S. C., Edan G. Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2005 revisions to the "McDonald Criteria" // Ann Neurol. — 2005. — Vol. 58, N 6. — P. 840–846.
19. Trip S. A., Schlottmann P. G., Jones S. J. Optic nerve atrophy and retinal nerve fibre layer thinning following optic neuritis: evidence that axonal loss is a substrate of MRI-detected atrophy // Neuroimage. — 2006. — Vol. 31, N 1. — P. 286–293.
20. Schuman J. S., Puliafito C. A., Fujimoto J. G. Optical coherence tomography of ocular diseases. — Thorofare, USA. Slack Inc., 2004. — 714 p.
21. Zivadinov R. Can imaging techniques measure neuroprotection and remyelination in multiple sclerosis? // Neurology. — 2007. — Vol. 68. — P. 72–82.

## THE ROLE OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY IN DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DEMYELINATING DISEASES

Kovalenko A. V., Boiko E. V.,  
Bisaga G. N., Krasnoshchekova E. E.

❖ **Summary.** 64 multiple sclerosis patients have been examined by Optical Coherence Tomography (OCT) with «Stratus OCT 3000» («Carl Zeiss»). Significant macular volume and Retinal Nerve Fiber Layer thickness decrease have been registered in multiple sclerosis patients, compared to control group. It has been proved that OCT could be used to control the development of multiple sclerosis and the effect of its treatment.

❖ **Key words:** Optical Coherence Tomography; multiple sclerosis; optic neuritis; macular volume; Retinal Nerve Fiber Layer thickness; demyelinating diseases.

### Сведения об авторах:

**Коваленко Анжелика Викторовна** — врач-консультант, офтальмолог. Кафедра Военно-полевой терапии. Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6. E-mail: kovalenko.angel@yandex.ru.

**Бойко Эрнест Витальевич** — д. м. н., заслуженный врач РФ, профессор, начальник кафедры. Кафедра офтальмологии. Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6. E-mail: boiko111@list.ru.

**Бисага Геннадий Николаевич** — д. м. н., доцент, старший преподаватель кафедры. Кафедра нервных болезней. Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6. E-mail: bisaga@yandex.ru.

**Краснощекова Екатерина Евгеньевна** — к. м. н., врач офтальмолог. Кафедра офтальмологии. Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова. 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6. E-mail: krasnoshchekova@mail.ru.

**Kovalenko Anjelika Viktorovna** — MD, consulting ophthalmologist. Department of Ophthalmology of the S. M. Kirov Military Medical Academy. 194044, Saint-Petersburg, Academika Lebedeva st., 6. E-mail: kovalenko.angel@yandex.ru.

**Boyko Ernest Vitalievich** — MD, honoured doctor of Russian Federation, doctor of medical science, professor, head of department. Department of Ophthalmology of the S. M. Kirov Military Medical Academy. 194044, Saint-Petersburg, Academika Lebedeva st., 6. E-mail: boiko111@list.ru.

**Bisaga Gennadiy Nikolaevich** — MD, doctor of medical science. Department of Ophthalmology of the S. M. Kirov Military Medical Academy. 194044, Saint-Petersburg, Academika Lebedeva st., 6. E-mail: bisaga@yandex.ru.

**Krasnoshchekova Ekaterina Evgenevna** — MD, candidate of medical science, ophthalmologist. Department of Ophthalmology of the S. M. Kirov Military Medical Academy. 194044, Saint-Petersburg, Academika Lebedeva st., 6. E-mail: krasnoshchekova@mail.ru.