

УДК 616.833-002:616.831.8:617.7-036.11-06+616.832-004.2+612.843.3.01

КУБАРКО А.И.<sup>1</sup>, КУБАРКО Н.П.<sup>2</sup>, КУБАРКО Ю.А.<sup>3</sup><sup>1</sup>Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Беларусь<sup>2</sup>Клиническая больница скорой медицинской помощи, г. Минск, Беларусь<sup>3</sup>Консультативно-диагностический центр, г. Минск, Беларусь

## СВЕТОВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БИОМАРКЕР НЕЙРОНАЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ РАССЕЯННОМ СКЛЕРОЗЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕНЕСЕННЫМ ОСТРЫМ РЕТРОБУЛЬБАРНЫМ ОПТИЧЕСКИМ НЕВРИТОМ И БЕЗ НЕГО

**Резюме.** Цель исследования — оценка контрастно-цветовой чувствительности в центральной области поля зрения, контрастно-частотной чувствительности и динамической остроты зрения у здоровых испытуемых, в больных и здоровых глазах при рассеянном склерозе (РС) у пациентов с перенесенным ретробульбарным оптическим невритом (РБН) и без него. **Материал и методы.** Исследование зрительных функций проведено в 150 глазах 114 здоровых испытуемых, 49 глазах 36 пациентов с РС, перенесших острый РБН, и 43 глазах 29 пациентов с РС без перенесенного РБН. У всех испытуемых перед исследованием показателей световой чувствительности проводились определение статической остроты зрения, рефракции и офтальмоскопия глазного дна. **Результаты и заключение.** На основании анализа показателей контрастно-цветовой чувствительности, контрастно-частотной чувствительности и динамической остроты зрения проведена оценка изменений световой чувствительности больных и здоровых глаз у пациентов с РС с перенесенным РБН и без него. Выявлено, что световая чувствительность снижена во вторых — здоровых глазах при РС с перенесенным монокулярным РБН и что снижение световой чувствительности в глазах при РС с перенесенным РБН более глубокое. Световая чувствительность остается сниженной, несмотря на восстановление статической остроты зрения после перенесенного РБН. Различия показателей световой чувствительности зрительной системы используются для обсуждения связи острой демиелинизирующей оптической нейропатии с нейрональными повреждениями и характером течения рассеянного склероза. Обсуждается также возможность использования данных о снижении световой чувствительности для ранней диагностики и оценки нейрональных нарушений в зрительной системе при РС.

**Ключевые слова:** рассеянный склероз, ретробульбарный оптический неврит, световая чувствительность, контрастно-цветовая чувствительность, контрастно-частотная чувствительность, статическая и динамическая острота зрения.

Разнообразие вариантов манифестации и течения рассеянного склероза (РС) создает трудности для его ранней диагностики, выбора тактики лечения и ведения пациентов [1–3]. Практически у всех пациентов с РС наблюдаются снижение низкоконтрастной чувствительности, функциональные и структурные нарушения в зрительной системе, которые часто являются одним из наиболее ранних проявлений этого заболевания [4–8]. Выраженные зрительные нарушения характерны для острого ретробульбарного оптического неврита (РБН),

который может быть формой манифестации РС и развиваться на фоне заболевания РС [1, 9–11]. Снижение световой чувствительности, структурные нарушения

Адрес для переписки с авторами:  
Кубарко Алексей Иванович  
E-mail: Kubarko@bsmu.by

© Кубарко А.И., Кубарко Н.П., Кубарко Ю.А., 2016  
© «Международный неврологический журнал», 2016  
© Заславский А.Ю., 2016

в зрительной системе и связанное с ними ухудшение качества жизни пациентов отмечаются на протяжении длительного времени после перенесенного РБН [12–15].

Истончение слоя нервных волокон сетчатки, гибель ганглиозных клеток и их аксонов выявляются при РС у пациентов, перенесших острый РБН, так же как и у пациентов, в анамнезе которых сведения о перенесенном РБН отсутствуют, при этом рядом авторов выявлена корреляция между толщиной слоя нервных волокон и зрительными функциями [16–20].

Пока не найдено эффективных методов лечения и профилактики РС; выявление ранних нарушений световой чувствительности зрительной системы помогает диагностировать это заболевание на стадиях, когда проведение современной лекарственной терапии и нейропротекции продлевает продолжительность и улучшает качество жизни больных РС [21–23]. В связи с этим выявление различий в состоянии световой чувствительности у пациентов с РС, перенесших РБН, и без него также может иметь значение для углубления наших знаний о влиянии оптического неврита на прогноз заболевания и для выбора тактики лечения РС [10, 24, 25].

**Целью** настоящего исследования было изучить изменения показателей световой чувствительности зрительной системы при РС у пациентов с перенесенным острым РБН и без него.

## Материалы и методы

Исследование зрительных функций проведено в 150 глазах 114 здоровых испытуемых и 49 глазах 36 пациентов с РС (10 мужчин, 26 женщин), средний возраст которых составил 29 лет (23–40 лет), перенесших острый РБН не менее 6 месяцев назад. У 22 пациентов с РС острый РБН был монокулярным. Состояние зрительных функций при РС изучено также в 43 глазах 29 пациентов (13 мужчин, 16 женщин) без перенесенного РБН. Средний возраст пациентов составлял 35 лет (27–43 года).

Диагноз РС выставлялся на основании данных неврологического и нейроофтальмологического обследования, а также результатов магнитно-резонансной и компьютерной томографии. Сведения о перенесенном остром РБН получали из анамнеза пациентов, записей в медицинской документации о характерной симптоматике заболевания — остром снижении или потере зрения с последующим относительно быстрым восстановлением, испытанной боли при движении глаз, нарушении цветового зрения, выявлении бледности височной половины диска зрительного нерва. Принимались во внимание молодой возраст пациентов, а также наличие очагов демиелинизации в зрительном нерве и в белом веществе мозга при магнитно-резонансном исследовании. Заключительный клинический диагноз РС выставлялся на основании данных комплексного обследования больных.

Контрольные группы были представлены здоровыми испытуемыми в возрасте 21–30 и 31–40 лет с нормальной (1,0) статической остротой зрения (СОЗ), не предъявлявшими жалоб на нарушения зрения.

Изучавшимися показателями световой чувствительности зрительной системы были СОЗ, контрастно-цвето-

вая чувствительность (КЦЧ) центральной области поля зрения, контрастно-частотная чувствительность (КЧЧ) и динамическая острота зрения (ДОЗ).

СОЗ оценивалась общепринятым методом распознавания буквенных знаков.

КЦЧ зрительной системы исследовалась методом компьютерной кампиметрии с использованием оригинальной программы Lines. Испытуемые адаптировались в течение 20 минут к темноте, затем им презентовали на экране монитора тестовые стимулы красного цвета (длина волны 640 нм)  $2 \times 2$  мм<sup>2</sup> нарастающей яркости в различных точках экрана в пределах 25° от его центра. Координаты, время предъявления световых стимулов формировались с помощью псевдослучайного алгоритма для исключения у испытуемых привыкания к последовательности их появления. Фоновое свечение экрана дисплея Samsung Master 550b, использовавшееся при определении КЧЧ, ДОЗ, а также тестового визуального стимула во время кампиметрии, оценивалось с помощью усовершенствованного оригинального цифрового фотометра на основе монохромной видеокамеры GEV-B1410M на матрице ICX-285 EX.

Фоновое свечение экрана монитора составило 0,15 микроватт/(м<sup>2</sup> · стерадиан) (мкВт/(м<sup>2</sup> · ср)) или  $0,7 \cdot 10^{-5}$  апостильб, минимальная яркость тестового визуального стимула составила 0,028 мкВт/(м<sup>2</sup> · ср). Интегральная яркость тестового стимула задавалась управляющим цифровым сигналом и в децибельной шкале изменялась с 32 до 98 дБ за 5,6 с.

Таким образом, измерение порогов КЦЧ проводилось в мезопических условиях, при которых в восприятии поровой яркости тестового объекта участвовали палочки и колбочки. Результаты измерения выражались в виде процента яркости тестового объекта (от максимальной), воспринимавшейся испытуемым.

Полученные данные о КЦЧ оценивались также по таким показателям, как наличие в центральной области поля зрения очагов сниженной чувствительности, выпадений чувствительности (скотом), средняя величина чувствительности поля в целом и градиенты чувствительности между различными областями поля. Более подробно методика определения КЦЧ описана нами ранее [26, 27].

Для оценки контрастно-частотной чувствительности зрительной системы применяли формировавшиеся с помощью оригинальной компьютерной программы на экране монитора стандартные оптоотипы в виде синусоидальных решеток с определенным числом (частотой) нанесенных полос, имевших в их верхней части по отношению к общему фону минимальный контраст, постепенно нарастающий по направлению книзу и достигающий максимума в нижней части монитора [28]. Показатели КЧЧ выражали в процентах от нормальной, которая принималась за 100 %. Оценивали цифровые значения КЧЧ для высоких (16–18 циклов/град), средних (2–3 цикла/град) и низких (0,37–0,46 цикла/град) частот.

Для определения ДОЗ или способности зрительной системы различать детали движущихся визуальных объектов испытуемым предлагалось распознавать на-

правление дефекта кольца Ландольта, формировавшегося на фоне круглого пятна красного цвета, плавно перемещавшегося по горизонтали экрана с различной скоростью. За показатель ДОЗ принимали минимальное время (мс) презентации кольца Ландольта на экране или время, при котором испытуемый безошибочно называл или отмечал нажатием соответствующей клавиши направление его дефекта.

При распознавании направления дефекта кольца Ландольта испытуемый должен был осуществить ряд последовательных действий: удерживать фиксированным взор на неподвижном пятне в его стартовой позиции, затем через некоторый латентный период времени после начала движения пятна переместить с помощью саккады взор вслед за пятном и, догнав его, захватить и удерживать на фоне движущегося пятна появившееся на короткий промежуток времени изображение кольца Ландольта для распознавания направления дефекта. Таким образом, измерявшаяся величина ДОЗ испытуемых характеризует не только состояние сенсорной и глазодвигательной функций зрительной системы, но и их сопряжение в сложных сенсомоторных процессах, обеспечивающих распознавание деталей движущегося визуального объекта [29].

Результаты измерений представлены в виде медианы (Me) (25-го, 75-го процентилей (25 и 75 %)) интерквартильного интервала.

## Результаты исследования

Результаты измерения СОЗ у пациентов с РС с перенесенным острым РБН и без него (табл. 1) показали, что при РС без перенесенного острого оптического неврита СОЗ у пациентов остается сохранной. У пациентов с РС в глазу, перенесшем острый РБН, СОЗ была ниже, чем у пациентов без РБН, но эти различия по мере увеличения длительности заболевания постепенно уменьшались.

Если среди пациентов с РС с перенесенным РБН острота зрения восстановилась до 1,0 в 23 %, до 0,6–0,9 в 46 % и до менее 0,5 в 31 % случаев, то у пациентов с РС без перенесенного РБН статическая острота 1,0 была в 67 %, 0,6–0,9 — в 33 % случаев. Из сопоставления этих данных видно, что у пациентов с РС без перенесенного острого РБН более высокая СОЗ встречается чаще, чем среди пациентов с РС, перенесших РБН.

Определение у пациентов с восстановившейся СОЗ до 1,0 границ полей зрения методом динамической периметрии показало, что они были у них нормальными. При офтальмоскопии у пациентов отмечалась только бледность височной половины диска зрительного нерва различной степени выраженности. Других нарушений на глазном дне не выявлялось. В то же время пациенты с РС, как перенесшие РБН, так и не перенесшие его, жаловались на зрительный дискомфорт не только при сниженной СОЗ, но и в случаях, когда она составляла 1,0. Дискомфорт проявлялся затруднением восприятия текста при чтении, особенно в условиях низкой освещенности, снижением восприятия деталей предметов при сумеречном зрении, в условиях их низкого контраста и при движении.

**Таблица 1. Статическая острота зрения (Me (25 и 75 %)) глаз пациентов с рассеянным склерозом в зависимости от длительности заболевания и перенесенного или не перенесенного ими ретроульбарного оптического неврита**

Длительность заболевания	Число глаз	Число пациентов	СОЗ
РС с перенесенным РБН:			
До 1 года	19	15	0,7 (0,3–0,9)
До 5 лет	12	9	0,4 (0,1–0,9)
До 10 лет	5	3	0,7 (0,14–0,75)
Более 10 лет	13	9	0,85 (0,45–1,0)
РС без перенесенного РБН:			
До 1 года	6	4	0,9 (0,9–1,0)
До 5 лет	18	13	1,0 (0,8–1,0)
До 10 лет	11	7	1,0 (1,0–1,0)
Более 10 лет	8	5	0,9 (0,7–1,0)

Для выявления возможных причин зрительного дискомфорта, испытанного пациентами с РС, проведено исследование в здоровых глазах и глазах с перенесенным РБН таких более тонких показателей световой чувствительности зрения, как КЦЧ, ДОЗ и КЧЧ.

Результаты исследования показателей световой чувствительности здорового глаза пациентов с РС, перенесших острый монокулярный РБН, представлены в табл. 2.

Из анализа показателей световой чувствительности здоровых глаз пациентов с РС, перенесших острый РБН во втором глазу, и глаз здоровых испытуемых контрольной группы (табл. 2) видно, что для здоровых глаз пациентов характерно снижение КЦЧ в области точки фиксации до 24,9 (22,6–28,8), во всем поле — до 29,95 (27,65–37,2) и в особенности в очагах сниженной чувствительности — 49,75 (44,75–69,35) по сравнению с глазами здоровых контрольной группы — 18,2 (16,3–19,8), 20,9 (19,8–21,8) и 27,4 (25,8–28,5) соответственно ( $p = 0,001$ ). Полученные данные показывают, что в поле зрения здоровых глаз пациентов с РС отмечается более неравномерное распределение КЦЧ, чем для здоровых глаз испытуемых контрольной группы. Эти различия КЦЧ центральной области поля зрения отчетливо видны на диаграммах (рис. 1), на которых для сравнения приведена также диаграмма распределения КЦЧ в здоровом глазу пациентов с острым монокулярным РБН.

В здоровых глазах пациентов с РС, перенесших острый РБН второго глаза, отмечаются снижение ДОЗ до 140,0 мс (115,0–180,0) по сравнению с глазами здоровых — 92,5 мс (85,0–100,0;  $p = 0,001$ ), снижение КЧЧ в области низких частот до 80,0 (70,0–85,0) по сравнению с глазами здоровых испытуемых — 92,5 (90,0–97,0;  $p = 0,001$ ) и та же направленность снижения КЧЧ для высоких и средних частот.

Из табл. 2 и рис. 1 видно также, что все измерявшиеся показатели световой чувствительности были существен-

Таблица 2. Показатели Me (25 и 75 %) световой чувствительности здоровых глаз пациентов с РС, перенесших острый монокулярный оптический неврит

Испытуемые	Контрастно-цветовая чувствительность, %			Динамическая острота зрения, мс	Контрастная чувствительность, % частоты, цикл/град		
	Центр ± 3 град	Очаги сниженной чувствительности	Все поле		высокие	средние	низкие
Здоровые испытуемые с СОЗ 1,0 (n = 83), 65 чел.	18,2 (16,3–19,8)	27,4 (25,8–28,5)	20,9 (19,8–21,8)	92,5 (85,0–100,0)	100,0 (98,0–100,0)	100,0 (95,0–100,0)	95,0 (95,0–100,0)
Здоровый глаз пациентов с РС, перенесших РБН, с СОЗ 1,0 (n = 15), 15 чел.	24,9 (22,6–28,8) p = 0,001	49,75 (44,75–69,35) p = 0,001	29,95 (27,65–37,2) p = 0,001	140,0 (115,0–180,0) p = 0,001	97,5 (80,0–100,0)	97,5 (90,0–100,0)	80,0 (70,0–85,0) p = 0,001
Больной глаз пациентов с РС, перенесших РБН (n = 49), 36 чел.	30,45 (24,0–37,4) p = 0,001	58,3 (43,2–76,45) p = 0,001	32,7 (29,0–41,3) p = 0,001	180,0 (150,0–235,0) p = 0,001 p* = 0,016	70,0 (60,0–90,0) p = 0,001 p* = 0,002	90,0 (80,0–90,0) p = 0,001 p* = 0,001	70,0 (55,0–80,0) p = 0,001 p* = 0,031

Примечания: p — достоверность различий с глазами здоровых; p\* — достоверность различий со здоровыми глазами пациентов с РС (критерий Манна — Уитни); n — число глаз.

но хуже при РС для больных глаз пациентов, перенесших РБН, в сравнении с глазами здоровых. В сравнении с показателями вторых — здоровых глаз для больных глаз выявлены значимое снижение ДОЗ и КЧЧ на всех частотах и та же направленность изменения КЦЧ.

Измерение КЦЧ у пациентов при повторных обострениях РБН показало, что ее изменения происходят на фоне невосстановившейся световой чувствительности после предыдущей атаки и сопровождаются новым снижением КЦЧ в период обострения заболевания. Состояние КЦЧ и ее изменения при обострении РБН демонстрируются на примере пациента А., 17 лет, у которого нам представилось возможным многократно исследовать показатели КЦЧ не только больного, но и здорового глаза.

На рис. 2 показано изменение КЦЧ центральной области поля зрения обоих глаз этого пациента, который в сентябре 2012 г. перенес острый РБН правого глаза, со снижением в нем СОЗ до 0,06, снижением динамической остроты зрения и контрастно-частотной чувствительности. После проведенного лечения внутривенным введением кортикостероидов СОЗ восстановилась в течение месяца до 1,0. При исследовании КЦЧ в октябре 2012 г. отмечалось ее снижение в обоих глазах, но более глубокое — в правом, перенесшем РБН. Вскоре пациент вновь обратился в клинику с жалобами на боль уже в левом глазу, усиливавшуюся при движении глаз. При исследовании КЦЧ выявлено, что она продолжает снижаться в правом глазу и существенно снизилась в левом, в котором СОЗ понизилась до 0,8. Дальнейшее наблю-

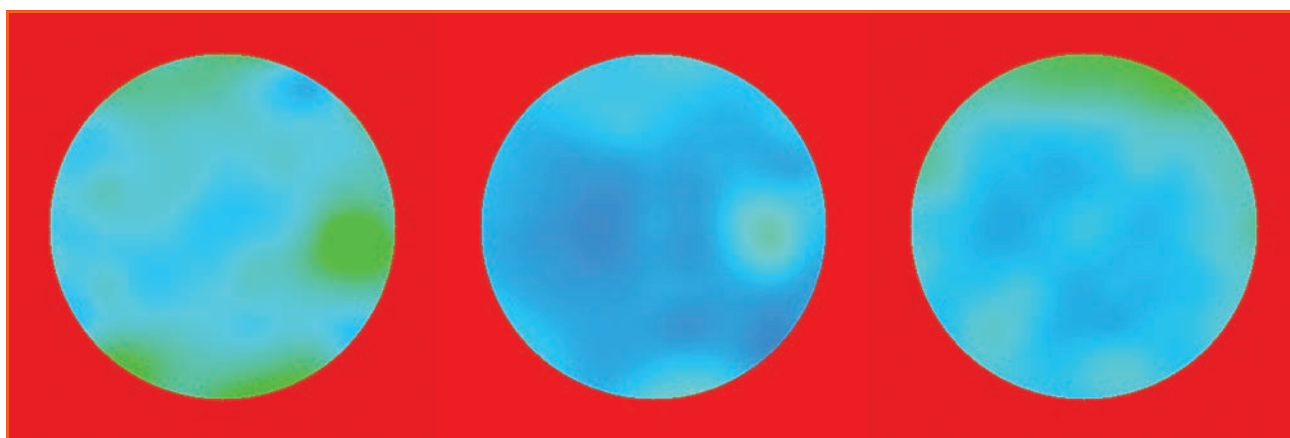
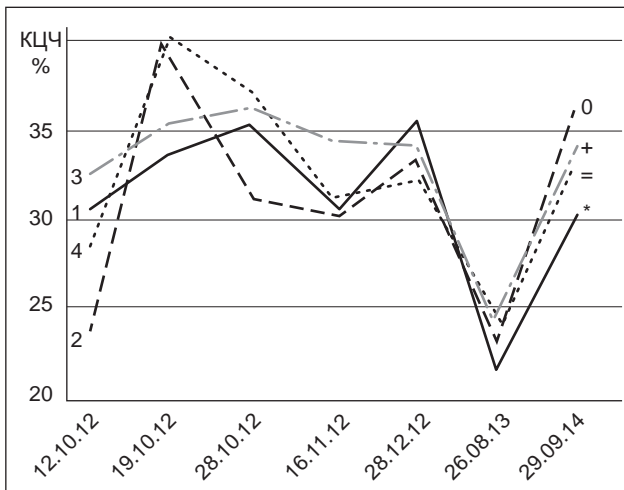


Рисунок 1. Контрастно-цветовая чувствительность центральной области поля зрения: 1 — здоровый левый глаз (СОЗ = 1,0) пациентов с РС, перенесших РБН в правом глазу; 2 — правый глаз здоровых испытуемых (СОЗ = 1,0); 3 — здоровый правый глаз (СОЗ = 1,0) пациентов с острым РБН. Сине-голубым цветом отмечены области наиболее высокой КЦЧ, зеленым — более низкой чувствительности



**Рисунок 2. Динамика КЦЧ у пациента А.: 1, 2 — в центре ± 5 град. вокруг точки фиксации; \* — правого глаза, 0 — левого глаза; 3, 4 — всего поля в пределах ± 25 град.: + — правого глаза; = — левого глаза**

дение за пациентом показало, что по мере исчезновения болевых ощущений, улучшения контрастно-частотной чувствительности улучшалась КЦЧ. При повторных обращениях пациента с жалобами на ухудшение состояния зрительных функций констатировался рецидив РБН и регистрировалось снижение КЦЧ в обоих глазах.

Несмотря на практически полное восстановление СОЗ после очередных обострений РБН, восстановления КЦЧ до уровней, характерных для глаз здоровых испытуемых контрольной группы (табл. 1, 2), у пациента не происходило. Это могло быть одной из причин остаточных явлений зрительного дискомфорта, испытывавшегося пациентом после перенесенного РБН.

Подобные изменения КЦЧ при рецидивах РБН мы наблюдали и у ряда других пациентов. Особенно показательными нам представляются несколько случаев наблюдений, когда при повторных обращениях пациентов в состоянии ремиссии мы констатировали снижение КЦЧ, за которым вскоре следовал рецидив РБН. Так, у пациентки С., 15 лет, перенесшей правосторонний острый РБН в 2008 году, в этом же глазу на фоне прогрессирующего ухудшения КЦЧ в центральной области поля зрения с 28,8 (июль 2010 г.), 32,5 (июнь 2011 г.) до 38,6 (октябрь 2012 г.) при сохранной СОЗ 1,0 и отсутствии клинических проявлений в начале 2013 г. развился повторный острый РБН.

Одной из вероятных причин снижения световой чувствительности в здоровых глазах пациентов является, по-видимому, процесс демиелинизации в зрительном нерве и, возможно, в других структурах зрительной системы, развивающийся, вероятно, еще на доклинической стадии и продолжающийся (по анамнестическим данным о давности перенесенного острого РБН) у пациентов в течение ряда лет после начала заболевания острым РБН.

Таким образом, снижение световой чувствительности имеет место не только в здоровых глазах пациентов при остром РБН, как это описано нами ранее [30], но и

в здоровых глазах пациентов с РС, перенесших острый РБН (табл. 2, рис. 1). Более того, степень снижения КЦЧ в очагах сниженной чувствительности в здоровых глазах пациентов с РС оказалась более глубокой — 49,75 (44,75–69,35), чем у пациентов при остром РБН — 34,8 (29,8–45,5;  $p < 0,008$ ) (критерий Манна — Уитни). Другие показатели световой чувствительности (ДОЗ и КЧЧ) в здоровом глазу у пациентов с РС, перенесших острый РБН, также были хуже, чем у пациентов с острым РБН.

В табл. 3 представлены результаты исследования зависимости показателей световой чувствительности больных глаз пациентов с РС от длительности заболевания и перенесенного РБН.

Как видно из табл. 3, показатели световой чувствительности у пациентов с РС без перенесенного острого РБН и пациентов с перенесенным РБН снижены по сравнению с такими же показателями глаз здоровых испытуемых того же возраста. При этом отмечается тенденция более существенного снижения всех показателей световой чувствительности у пациентов с РС, перенесших острый РБН, чем у пациентов без перенесенного РБН при длительности заболевания РС до 1 года. Различия в показателях световой чувствительности у пациентов этих групп становятся значимыми при увеличении длительности заболевания до 5 лет. Примечательно, что именно при длительности заболевания РС до 5 лет у пациентов, перенесших РБН, отмечалась наиболее низкая СОЗ — 0,4 (0,1–0,9), в то время как у пациентов без перенесенного РБН она была на уровне 1,0 (0,8–1,0) (табл. 1).

Из табл. 3 видно также, что наиболее глубокое очаговое снижение КЦЧ до 86,3 (79,2–93,9) и низкочастотной контрастной чувствительности до 50,0 (40,0–60,0) отмечается у пациентов с РС, когда на его фоне развивается острый РБН. У этих пациентов выявляется также парацентральная скотома со снижением КЦЧ до 72,7 (66,8–81,2). Как было показано нами ранее, глубокое снижение этих показателей световой чувствительности наблюдается также у пациентов при первом эпизоде острого РБН [30].

Более значимое снижение КЦЧ отмечалось в центре поля зрения — 39,15 (32,9–48,85) и во всей центральной области поля зрения — 43,75 (29,1–50,75), КЧЧ к средним частотам до 85,0 (80,0–90,0) имеет место у пациентов с РС, перенесших РБН, с длительностью заболевания до 5 лет по сравнению с пациентами с РС, не перенесшими РБН, — 23,0 (18,9–38,2;  $p = 0,003$ ) и 28,6 (23,3–40,5;  $p = 0,027$ ), 95,0 (90,0–100,0;  $p = 0,01$ ) соответственно.

## Обсуждение

Ранее нами, как и другими авторами, было выявлено, что у пациентов с острым РБН не только снижается статическая острота зрения, но и ухудшаются более тонкие показатели световой чувствительности зрительной системы [9, 10, 30, 31]. Такой параллелизм в изменении зрительных функций в острый период заболевания нарушается в период ремиссии. Статическая острота зрения у пациентов, перенесших острый РБН, может восстановиться до уровня, отмечающегося до заболевания, а КЦЧ и КЧЧ остаются сниженными [7, 30]. Можно

Таблица 3. Показатели световой чувствительности (Me (25 %, 75 %)) зрения пациентов с РС различной длительности с перенесенным РБН и без него

Группы пациентов	Контрастно-цветовая чувствительность, %			Динамическая острота зрения, мс	Контрастная чувствительность, % частоты, цикл/град		
	Центр	Очаги	Все поле		высокие	средние	низкие
Здоровые испытуемые в возрасте 21–30 лет (n = 83), 65 чел.	18,2 (16,3–19,8) n = 35	27,4 (25,8–28,5)	20,9 (19,8–21,8)	92,5 (85,0–100,0) n = 36	100,0 (98,0–100,0) n = 22	100,0 (95,0–100,0)	95,0 (95,0–100,0)
Пациенты с острым РБН на фоне РС (n = 13), 13 чел.	51,6 (37,3–61,0) p = 0,001	86,3 (79,2–93,9) p = 0,001	46,35 (40,7–60,9) p = 0,001	165,0 (140,0–187,0) p = 0,001	55,0 (20,0–85,0) p = 0,001	80,0 (60,0–85,0) p = 0,001	50,0 (40,0–60,0) p = 0,001
Пациенты с РС до 1 года, перенесшие РБН (n = 19), 19 чел.	28,15 (25,1–35,7) p = 0,001	67,15 (43,5–80,8) p = 0,001	32,7 (28,6–40,6) p = 0,001	164,5 (120,0–210,0) p = 0,001 n = 13	80,0 (60,0–95,0) p = 0,001 n = 16	85,0 (80,0–95,0) p = 0,01	70,0 (55,0–85,0) p = 0,001
Пациенты с РС до 1 года без РБН (n = 6), 4 чел.	26,1 (25,3–38,9) p = 0,001	46,1 (41,6–78,2) p = 0,001	26,9 (24,9–40,7) p = 0,001	142,5 (101,0–192,5) p = 0,001 n = 5	90,0 (80,0–100,5) n = 5	92,5 (90,0–100,5)	77,5 (65,0–90,5) p* = 0,001
Здоровые испытуемые в возрасте 31–40 лет (n = 67), 49 чел.	21,15 (17,0–23,05) n = 16	31,4 (27,9–32,8)	21,6 (19,85–23,55)	92,5 (85,0–104,0) n = 38	100,0 (100,0–100,0) n = 29	100,0 (96,0–100,0)	92,5 (90,0–97,0)
Пациенты с РС до 5 лет, перенесшие РБН (n = 12), 12 чел.	39,15 (32,9–48,85) p* = 0,001	74,25 (48,5–83,15) p* = 0,001	43,75 (29,1–50,75) p* = 0,001	195,0 (150,5–234,0) p* = 0,001	70,0 (60,0–90,0) p* = 0,001	85,0 (80,0–90,0) p* = 0,001	65,0 (55,0–80,0) p* = 0,001
Пациенты с РС до 5 лет без РБН (n = 18), 13 чел.	23,0 (18,9–38,2) p** = 0,003 n = 12	53,75 (41,2–72,4) p* = 0,001	28,6 (23,3–40,5) p* = 0,018 p** = 0,027	175,0 (147,5–210,0) p* = 0,001 n = 17	90,0 (60,0–100,0) p* = 0,001 n = 18	95,0 (90,0–100,0) p* = 0,001 p** = 0,01	70,0 (65,0–80,0) p* = 0,001

Примечания: p – различия показателей в сравнении с глазами здоровых испытуемых в возрасте 21–30 лет; p\* – в сравнении с глазами здоровых испытуемых в возрасте 31–40 лет; p\*\* – различия показателей между пациентами с РС, перенесшими и не перенесшими РБН (критерий Манна – Уитни).

было ожидать, что у пациентов с РС, перенесших острый РБН, также будут сниженными контрастно-цветовая и контрастно-частотная чувствительность, что и подтвердилось при исследовании этих показателей (табл. 2, 3). Полученные нами данные о снижении КЦЧ и КЧЧ у пациентов с острым РБН и у пациентов с РС, перенесших РБН, свидетельствуют о том, что процессы демиелинизации и воспаления сопровождаются нарушением способности зрительной системы дискриминировать тонкие различия контраста визуальных объектов, а выявление этого нарушения является важным диагностическим признаком острого РБН и РС [7].

В то же время нами обнаружено, что у пациентов с острым оптическим невритом и у пациентов с РС, перенесших РБН, существенно ухудшается динамическая острота зрения, т.е. способность зрительной системы воспринимать тонкие детали движущихся визуальных объектов [29]. Это ухудшение бывает особенно глубо-

ким при снижении у пациентов статической остроты зрения, обусловленном наличием трудно выявляемых, малых по размеру парацентральных скотом. Остающаяся сниженной динамическая острота зрения на фоне восстановившейся статической остроты зрения у пациентов после перенесенного РБН, вероятно, является следствием рассогласования процессов сопряжения сенсорных и глазодвигательных функций в зрительной системе. Сообщений о снижении динамической остроты зрения у пациентов с острым РБН и у пациентов с РС, перенесших РБН, нами в доступной литературе не найдено.

Исследование статической остроты зрения у пациентов с РС показало, что она остается более сохранной у пациентов без перенесенного РБН (табл. 1) в сравнении с пациентами, перенесшими РБН. Можно было предполагать, что и другие показатели световой чувствительности зрительной системы у них должны быть лучше. Оказалось, что они снижены как у паци-

ентов с перенесенным РБН, так и у пациентов с РС без перенесенного острого РБН по сравнению с такими же показателями глаз здоровых испытуемых того же возраста (табл. 3). Однако при сравнении глубины снижения световой чувствительности выявляется очевидная тенденция более существенного снижения всех ее показателей у пациентов с РС, перенесших острый РБН, чем у пациентов без перенесенного РБН при длительности заболевания РС до 1 года. Эти различия в показателях световой чувствительности становятся значимыми при увеличении длительности заболевания до 5 лет, то есть когда у пациентов с РС, перенесших РБН, отмечалась наиболее низкая СОЗ — 0,4 (0,1–0,9), в то время как у пациентов без перенесенного оптического неврита она была на уровне 1,0 (0,8–1,0).

Из полученных данных о большей глубине снижения световой чувствительности у пациентов, перенесших РБН, следует, что острый РБН, вероятно, сопровождается повреждениями в зрительной системе, ухудшающими ее сенсомоторные функции. Это предположение находит подтверждение в данных о различиях в морфологических изменениях, выявляемых в структурах зрительной системы у пациентов с РС, перенесших РБН, и у пациентов без РБН. Так, исследование сетчатки методом оптической когерентной томографии высокого разрешения показало наличие истончения ее слоев у пациентов с РС, перенесших РБН, сохранявшегося на протяжении 20-летнего периода наблюдения [2]. Тем же методом M.L.R. Monteiro и соавторы [32] выявили, что толщина слоя нервных волокон и особенно толщина макулы как у пациентов с РС, перенесших РБН, так и у пациентов без перенесенного оптического неврита были существенно меньше в сравнении со здоровыми испытуемыми. В то же время при детальном сравнительном анализе изменений других структурных и функциональных показателей оказалось, что рассчитанный по данным периметрии высокого разрешения процент потери ретинокортикальных каналов передачи информации в зрительных путях у пациентов с РС без РБН составил 20 %, а у пациентов, перенесших оптический неврит, — 30 %.

По данным D. Narayanan и соавторов [33], толщина слоя нервных волокон была снижена в большем количестве глаз (27 %) у пациентов с РС, перенесших острый РБН, против 16 % у пациентов без перенесенного оптического неврита, а снижение толщины слоя «ганглиозные клетки + внутренний плексиформный слой сетчатки» наблюдалось у 82 % пациентов с перенесенным оптическим невритом против 72 % — без перенесенного РБН. Снижение толщины слоя ганглиозных клеток с увеличением продолжительности РС возрастало и было большим у пациентов с перенесенным острым РБН и меньшим — без перенесенного оптического неврита.

Подтверждением того, что острый РБН усугубляет структурные изменения в зрительной системе у пациентов с РС, является выявленное нами резкое снижение всех показателей световой чувствительности у пациентов с РС, на фоне которого развился острый эпизод РБН (табл. 3). У этих пациентов мы наблюдали существенное снижение как статической (до 0,1), так и динамической

(почти в 2 раза) остроты зрения, вызванное формированием парацентральных скотом и возможным нарушением сопряжения сенсорных и моторных функций в зрительной системе.

Негативное влияние на структуру и функции зрительной системы эпизодов обострения РБН находит дополнительное подтверждение в ухудшении показателей световой чувствительности пациентов при их повторных обращениях в клинику с жалобами на снижение зрительных функций в виде затруднений чтения при низкой освещенности, ухудшение сумеречного зрения, зрительный дискомфорт во время выполнения тонких манипуляций (при нормальной статической остроте зрения), а также пациентов в стадии ремиссии после перенесенного РБН (рис. 2, табл. 3). Прогрессирующее снижение у этих пациентов КЦЧ, ДОЗ и КЧЧ в ряде случаев предшествовало развитию клиники острого РБН или новой его атаке после ранее перенесенного оптического неврита. Результаты этих наблюдений подтверждают наличие тесной связи между величинами изучавшихся показателей световой чувствительности и активностью патологических процессов при РС и оптическом неврите. Острый РБН, независимо от варианта его развития — в виде первичного или повторных эпизодов [34], в том числе развившегося на фоне заболевания РС, сопровождается существенным ухудшением показателей световой чувствительности.

Важным для углубления представлений о патогенезе оптического неврита и РС является исследование при монокулярной форме РБН морфологических и функциональных изменений во втором — здоровом глазу, в котором СОЗ остается нормальной (1,0), отсутствуют изменения на глазном дне и пациенты не предъявляют каких-либо жалоб на снижение в нем зрительных функций. Ранее нами [30] и другими авторами [35] было выявлено снижение световой чувствительности во втором — здоровом глазу пациентов с монокулярным острым РБН. Оказалось, что такое же снижение световой чувствительности имеет место в здоровом глазу и у пациентов с РС, перенесших ранее монокулярный РБН (табл. 2). При этом в здоровом глазу выявляется истончение слоя нервных волокон сетчатки [36].

Принимая во внимание, что уже в первые дни заболевания острым РБН при сохранной остроте зрения и отсутствии видимых изменений на глазном дне выявляется снижение световой чувствительности во втором — здоровом глазу, можно предполагать, что субклинические процессы воспаления и демиелинизации протекали в зрительной системе ранее. При этом острый процесс с клиническими проявлениями РБН развился в больном глазу на фоне прогрессирования уже существовавшего хронического патологического процесса, возможно, после перенесенного еще в детстве одного из демиелинизирующих синдромов [37, 38].

Снижение световой чувствительности во втором — здоровом глазу может расцениваться как свидетельство в пользу того, что процессы воспаления, демиелинизации и нейродегенерации при остром монокулярном РБН изначально являются диссеминированными в зрительной

и центральной нервной системе и не ограничиваются повреждением зрительного нерва большого глаза [2, 36, 39–42].

Полученные данные о снижении световой чувствительности во вторых — здоровых глазах и данные о снижении чувствительности, остающейся в глазах после перенесенного острого оптического неврита, дают основание предполагать, что развитие РС у лиц с перенесенным РБН не только происходит на фоне уже сниженной световой чувствительности, но и сопровождается ее дальнейшим углублением, которое проявляется постепенным снижением статической остроты зрения (табл. 1), КЦЧ, ДОЗ и КЧЧ (табл. 3) в течение длительного времени после перенесенного оптического неврита. Ранее нами было показано, что спустя 6 мес. и более после перенесенного пациентами острого РБН КЦЧ глаз, статическая острота зрения в которых восстановилась до 1,0, и КЦЧ вторых — здоровых глаз с такой же остротой зрения остаются в одинаковой степени сниженными в сравнении с КЦЧ глаз здоровых испытуемых [30]. Подобное уменьшение низкоконтрастной чувствительности, снижающее качество жизни пациентов после перенесенного оптического неврита, описано рядом других авторов [43, 44]. Становится все более очевидным, что снижение низкоконтрастной чувствительности у лиц, перенесших острый РБН, обусловлено вялотекущим воспалением, истончением слоя нервных волокон сетчатки, очагами демиелинизации и потерей аксонов ганглиозных клеток сетчатки [40, 45].

Авторы ряда исследований отмечают, что независимо от перенесенного РБН у пациентов с РС с увеличением продолжительности заболевания нарастает гибель аксонов ганглиозных клеток сетчатки, а тонкие нарушения зрительных функций, обусловленные структурными повреждениями, являются универсальным проявлением РС и следствием изменений в зрительных путях, наблюдаемых уже на этапе клинической манифестации заболевания [32, 33, 46]. Очевидно, что подобные структурные изменения в зрительной системе обусловили выявленное нами снижение световой чувствительности у пациентов с РС без перенесенного РБН и ее медленное прогрессирование на протяжении ряда лет после начала заболевания у пациентов с РС, перенесших оптический неврит. Снижение световой чувствительности в здоровом глазу наряду с ее снижением в больном глазу может быть дополнительной причиной ухудшения качества жизни по зрению у пациентов, перенесших острый РБН и при РС [11, 13].

По мнению E.H. Martínez-Lapiscina [47], структурные нарушения в зрительной системе, выявляемые при оптическом неврите и РС, можно считать моделью, позволяющей глубже понять процессы, протекающие в центральной нервной системе при этой патологии. Описанная в настоящем и других исследованиях совокупность изменений сенсорных функций зрительной системы свидетельствует о том, что эта модель должна включать оценку не только морфологических, но и таких функциональных зрительных нарушений, как

контрастно-цветовая, контрастно-частотная чувствительность, динамическая острота зрения, снижающихся при развитии воспалительных и демиелинизирующих процессов в зрительной и центральной нервной системах у пациентов с субклиническими и клиническими формами РБН и РС.

Наряду с тем, что структурными маркерами оптического неврита и РС могут быть выявляемые при этих заболеваниях методами оптической когерентной и магнитно-резонансной томографии истончение слоев сетчатки, гибель ганглиозных клеток и их аксонов [7, 47], их весьма чувствительными субклиническими функциональными маркерами могут быть нарушения таких показателей световой чувствительности, как КЦЧ, ДОЗ, КЧЧ, развивающиеся вследствие воспаления и демиелинизации при остром РБН и РС в структурах зрительной и, возможно, центральной нервной систем.

Обоснованием важности исследования этих функциональных показателей при РБН и РС является весьма вероятное существование связи между глубиной снижения КЦЧ, ДОЗ и КЧЧ и тяжестью патологических процессов при обострении и ремиссии этих заболеваний. Однако выяснение более тонких зависимостей параметров световой чувствительности от особенностей течения оптического неврита и рассеянного склероза требует проведения дальнейших исследований с использованием стандартизованных подходов.

## Список литературы

1. Гусев Е.И., Бойко А.Н. РС: достижения десятилетия // *Журн. неврол. и психиатр. им. Корсакова*. — 2007. — Т. 4. — С. 4-13.
2. Balk L.J., Tawarie P., Killestein J. et al. Disease course heterogeneity and OCT in multiple sclerosis // *Mult. Scler.* — 2014. — Vol. 20, № 9. — P. 1198-1206.
3. Fox R.J. In the coming year we should abandon interferons and glatiramer acetate as first — line therapy for MS: Yes // *Mult. Scler.* — 2013. — Vol. 19. — P. 24-25.
4. Martínez-Lapiscina E.H., Sanchez-Dalmau B., Fraga-Pumar E. et al. The visual pathway as a model to understand brain damage in multiple sclerosis // *Mult. Scler.* — 2014. — Vol. 20, № 13. — P. 1678-1685.
5. Меркулов Ю.А., Завалишин И.А., Меркулова Д.М. Роль аксонопатии в механизмах развития демиелинизирующих процессов в центральной и периферической нервной системе // *Журн. неврол. и психиатр. им. Корсакова*. — 2007. — Т. 4. — С. 42-45.
6. Akarsu C., Tan F.U., Kendi T. Color Doppler imaging in optic neuritis with multiple sclerosis // *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* — 2004. — Vol. 242. — P. 990-994.
7. Balcer L.J., Miller D., Stephen H. et al. Vision and vision — related outcome measures in multiple sclerosis // *Brain.* — 2015. — Vol. 138. — P. 11-27.
8. Rucker J.C., Daroff R.B. Visual and eye movement problems in multiple sclerosis // *Practical. Neurology.* — 2004. — Vol. 4. — P. 162-173.
9. Frohman E.M., Frohman T.C., Zee D.S. et al. The neuro-ophthalmology of multiple sclerosis // *Lancet Neurol.* — 2005. — Vol. 4. — P. 111-121.



10. Osborne B.J., Volpe N.J. Optic neuritis and risk of MS: Differential diagnosis and management // *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. — 2009. — Vol. 76. — P. 181-190.
11. Jasse L., Vukusic S., Durand-Dubief F. et al. Persistent visual impairment in multiple sclerosis: prevalence, mechanisms and resulting disability // *Mult. Scler.* — 2013. — Vol. 19. — P. 1618-26.
12. Cole S.R., Beck R.W., Moke P.S. et al. The Optic neuritis study group. The National Eye Institute visual function questionnaire: experience of the ONTT // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2000. — Vol. 41. — P. 1017-21.
13. Garcia-Martin E., Rodriguez-Mena D., Herrero R. et al. Neuro-ophthalmologic evaluation, quality of life, and functional disability in patients with MS // *Neurology*. — 2013. — Vol. 81. — P. 76-83.
14. Hickman S.J., Toosy A.T., Miskiel K.A. et al. Visual recovery following acute optic neuritis. A clinical, electrophysiological and magnetic resonance imaging study // *J. Neurol.* — 2004. — Vol. 251. — P. 996-1005.
15. Keltner J.L., Johnson C.A., Spur J.O., Beck R.W. Optic neuritis study group. Visual field profile of optic neuritis: 1 year follow up in the optic neuritis treatment trial // *Arch. Ophthalmol.* — 1994. — Vol. 112. — P. 946-953.
16. Costello F., Coupland S., Hodge W. et al. Prognostic consequences of axon loss after optic neuritis: a prospective study using optical coherence tomography (OCT) // *Ann. Neurol.* — 2006. — Vol. 59. — P. 963-969.
17. Fisher J.B., Jacobs D.A., Markowitz C.E. et al. Relation of visual function to retinal nerve fiber layer thickness in multiple sclerosis // *Ophthalmology*. — 2006. — Vol. 113, № 2. — P. 324-332.
18. Trip S.A., Schlotmann P.G., Jones S.J. et al. Retinal nerve fiber layer axon loss and visual dysfunction in optic neuritis // *Ann. Neurol.* — 2005. — Vol. 58. — P. 383-391.
19. Travis D., Thompson P. Spatiotemporal contrast sensitivity and color vision in multiple sclerosis // *Brain*. — 1989. — Vol. 112. — P. 283-303.
20. Rucker J.C., Sheliga B.M., Fitz-Gibbon E.J. et al. Contrast sensitivity, first — order motion and initial ocular following in demyelinating optic neuropathy // *J. Neurol.* — 2006. — Vol. 253. — P. 1203-1209.
21. Dutt M., Tabuena P., Ventura E. et al. Timing of corticosteroid therapy is critical to prevent retinal ganglion cell loss in experimental optic neuritis // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2010. — Vol. 51. — P. 1439-1444.
22. Frohman T.C., Castro W., Shah A., et al. Symptomatic therapy in multiple sclerosis // *Therap. Adv. Neurol. Disord.* — 2011. — Vol. 4. — P. 83-98.
23. Sergott R.C. Optical coherence tomography: measuring in vivo axonal survival and neuroprotection in multiple sclerosis and optic neuritis // *Curr. Opin. Ophthalmol.* — 2005. — Vol. 16. — P. 346-350.
24. Carrol W.M., Saida T., Kim H.J. et al. A guide to facilitate the early treatment of patients with idiopathic demyelinating disease (multiple sclerosis and neuromyelitis optica) // *Mult. Scler.* — 2013. — Vol. 19, № 10. — P. 1371-1380.
25. Balcer L.J., Galetta S.L., O'Connor P.W. et al. The effects of natalizumab on disability progression as measured by the multiple sclerosis functional composite (MSFC) and visual function in patients with relapsing MS // *J. Neurol. Sci.* — 2005. — Vol. 238. — P. 71-72.
26. Kubarko A.I., Firago V.A., Hotra O. Determination of colour — contrast sensitivity of the retina // *Acta Physiol. Polonica A.* — 2014. — Vol. 125, № 6. — P. 1367-1370.
27. Кубарко А.И., Кубарко Ю.А., Кубарко Н.П. Изменение световой чувствительности зрительной системы с возрастом и при ишемической оптической нейропатии // *Журнал неврологии и психиатрии им Корсакова*. — 2015. — Т. 110, № 1. — С. 17-22.
28. Волков В.В., Колесникова Л.Н., Левкович Ю.И. и др. Методы визоконтрастометрии // *Физиология человека*. — 1983. — Т. 9, № 6. — С. 1030-1035.
29. Кубарко А.И., Лукашевич И.В. Анализ механизмов динамической остроты зрения // *Медицинский журнал*. — 2007. — № 1. — С. 53-58.
30. Кубарко А.И., Кубарко Ю.А., Кубарко Н.П. Световая чувствительность у пациентов с демиелинизирующей оптической нейропатией при остром ретробульбарном неврите // *Журнал неврологии и психиатрии*. — 2014. — Вып. 2. — С. 40-47.
31. Madil S.A., Riordan-Eva P. Disorders of the anterior visual pathways // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. — 2004. — Vol. 75. — P. 12-19.
32. Mário L.R., Monteiro M.L.R., Fernandes D.B. et al. Quantification of retinal neural loss in patients with neuromyelitis optica and multiple sclerosis with or without optic neuritis using fourier — domain optical coherence tomography // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2012. — Vol. 11. — P. 3959-3966.
33. Narayanan D., Han Cheng, Bonem K.N et al. Tracking changes over time in retinal nerve fiber layer and ganglion cell — inner plexiform layer thickness in multiple sclerosis // *Mult Scler.* — 2014. — Vol. 20, № 10. — P. 1331-1341.
34. Benoit A., Tilikete C., Collongues N. et al. Relapsing optic neuritis: a multicentre study of 62 patients // *Mult. Scler.* — 2014. — Vol. 20, № 7. — P. 848-853.
35. Klistorner A., Arvind H., Nguyen T. et al. Fellow eye changes in optic neuritis correlate with the risk of multiple sclerosis // *Mult. Scler.* — 2009. — Vol. 15, № 8. — P. 928-932.
36. Frohman E.M., Fujimoto J.G., Frohman T.C. et al. Optical coherence tomography: a window into the mechanisms of multiple sclerosis // *Nat. Clin. Pract. Neurol.* — 2008. — Vol. 4. — P. 664-75.
37. Absoud M., Lim M., Chong W.K. et al. Paediatric acquired demyelinating syndromes: incidence, clinical and magnetic resonance imaging features // *Mult. Scler.* — 2013. — Vol. 19, № 1. — P. 76-86.
38. Naismith R.T., Narayanan D. Examining multiple sclerosis through the eyes of a child // *Neurology*. — 2014. — Vol. 83, № 23. — P. 2108-2109.
39. Wu G.F., Schwartz E.D., Lei T. et al. Relation of vision to global and regional brain MRI in multiple sclerosis // *Neurology*. — 2007. — Vol. 69. — P. 2128-35.
40. Saidha S., Sotirchos E.S., Oh J. et al. Relationships between retinal axonal and neuronal measures and global central nervous system pathology in multiple sclerosis // *JAMA Neurol.* — 2013. — Vol. 70. — P. 34-43.
41. Klistorner A., Sriram P., Vootakuru N. et al. Axonal loss of retinal neurons in multiple sclerosis associated with optic radiation lesions // *Neurology*. — 2014. — Vol. 82. — P. 2165-2172.
42. Scheel M., Finke C., Oberwahrenbrock T. Retinal nerve fibre layer thickness correlates with brain white matter damage in multiple sclerosis: A combined optical coherence tomography and diffusion tensor imaging study // *Mult. Scler.* — 2014. — Vol. 20, № 14. — P. 1904-1907.

43. Mowry E.M., Loguidice M.J., Daniels A.B. et al. Vision related quality of life in multiple sclerosis: correlation with new measures of low and high contrast letter acuity // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*. — 2009. — Vol. 80. — P. 767-72.

44. Vleugels L., Lafosse C., van Nunen A. et al. Visuo-perceptual impairment in MS patients: nature and possible origins // *Mult. Scler.* — 2001. — Vol. 7. — P. 389-401.

45. Syc S.B., Saidha S., Newsome S.D. et al. Optical coherence tomography segmentation reveals ganglion cell layer

pathology after optic neuritis // *Brain*. — 2012. — Vol. 135. — P. 521-33.

46. Lycke J., Tolleson P.O., Frisen L. Asymptomatic visual loss in multiple sclerosis // *J. Neurol.* — 2001. — Vol. 248, № 12. — P. 1079-86.

47. Klistorner A., Garrick R., Barnett M.H. et al. Axonal loss in non-optic neuritis eyes of patients with multiple sclerosis linked to delayed visual evoked potential // *Neurology*. — 2013. — Vol. 80. — P. 242-245.

Получено 29.03.16 ■

Кубарко О.І.<sup>1</sup>, Кубарко Н.П.<sup>2</sup>, Кубарко Ю.О.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Білоруський державний медичний університет, м. Мінськ, Білорусь

<sup>2</sup>Клінічна лікарня швидкої медичної допомоги, м. Мінськ, Білорусь

<sup>3</sup>Консультативно-діагностичний центр, м. Мінськ, Білорусь

### СВІТЛОВА ЧУТЛИВІСТЬ ЗОРОВОЇ СИСТЕМИ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ БІОМАРКЕР НЕЙРОНАЛЬНИХ УШКОДЖЕНЬ ПРИ РОЗСІЯНОМУ СКЛЕРОЗІ В ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПЕРЕНЕСЕНИМ ГОСТРИМ РЕТРОБУЛЬБАРНИМ ОПТИЧНИМ НЕВРИТОМ І БЕЗ НЬОГО

**Резюме. Мета дослідження** — оцінка контрастно-колірної чутливості в центральній ділянці поля зору, контрастно-частотної чутливості та динамічної гостроти зору в здорових випробуваних, у хворих і здорових очах при розсіяному склерозі (РС) у пацієнтів із перенесеним ретробульбарним оптичним невритом (РБН) і без нього. **Матеріал і методи.** Дослідження зорових функцій проведено в 150 очах 114 здорових випробуваних, 49 очах 36 пацієнтів із РС, які перенесли гострий РБН, і 43 очах 29 пацієнтів із РС без перенесеного РБН. У всіх випробуваних перед дослідженням показників світлової чутливості проводилися визначення статичної гостроти зору, рефракції та офтальмоскопія очного дна. **Результати та висновок.** На підставі аналізу показників контрастно-колірної чутливості, контрастно-частотної чутливості та динамічної гостроти зору проведена оцінка змін світлової чутливості хворих і здорових очей у пацієнтів із РС із перенесеним РБН і без нього.

Виявлено, що світлова чутливість знижена в других — здорових очах при РС із перенесеним монокулярним РБН і що зниження світлової чутливості в очах при РС із перенесеним РБН глибше. Світлова чутливість залишається зниженою, незважаючи на відновлення статичної гостроти зору після перенесеного РБН. Відмінності показників світлової чутливості зорової системи використовуються для обговорення зв'язку гострої демієлінізуючої оптичної нейропатії з нейрональними ушкодженнями та характером перебігу розсіяного склерозу. Обговорюється також можливість використання даних про зниження світлової чутливості для ранньої діагностики і оцінки нейрональних порушень в зоровій системі при РС.

**Ключові слова:** розсіяний склероз, ретробульбарний оптичний неврит, світлова чутливість, контрастно-колірна чутливість, контрастно-частотна чутливість, статична та динамічна гострота зору.

Kubarko O.I.<sup>1</sup>, Kubarko N.P.<sup>2</sup>, Kubarko Yu.O.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Belarus State Medical University, Minsk, Belarus

<sup>2</sup>Clinical Emergency Hospital, Minsk, Belarus

<sup>3</sup>Diagnostic Center, Minsk, Belarus

### LIGHT SENSITIVITY OF THE VISUAL SYSTEM AS A FUNCTIONAL BIOMARKER OF NEURONAL DAMAGE AT MULTIPLE SCLEROSIS IN PATIENTS WITH AND WITHOUT A HISTORY OF ACUTE OPTIC NEURITIS

**Summary. Objective** — to evaluate contrast-color sensitivity of central vision, contrast-frequency sensitivity and dynamic visual acuity in healthy people, in healthy and sick eyes at multiple sclerosis (MS) in patients with and without a history of optic neuritis (ON). **Material and methods.** The study of visual function was performed for 150 eyes in 114 healthy people, 49 eyes of 36 patients with MS, who suffered an acute ON, and for 43 eyes of 29 MS patients without a history of ON. Assessment of static visual acuity, refraction and ophthalmoscopy of the eye fundus was performed in all patients before examining the indicators of light sensitivity. **Results and conclusion.** Based on the analysis of indicators of contrast-color sensitivity, contrast-frequency sensitivity and dynamic visual acuity, we have evaluated the changes in the light sensitivity of healthy and sick eyes in MS patients with and without a

history of ON. It is found that the light sensitivity is reduced in healthy eyes of individuals with MS, who suffered monocular ON and that the reduction of light sensitivity in the eyes at MS in the presence of a history of ON is deeper. Light sensitivity remains reduced despite the recovery of static visual acuity after ON. Differences in the indices of light sensitivity of the visual system are used to discuss the relationship of acute demyelinating optic neuropathy with neuronal injuries and the nature of the course of multiple sclerosis. We also discuss the possibility of using the data about reduced light sensitivity for the early diagnosis and evaluation of neuronal disorders in the visual system in MS.

**Key words:** multiple sclerosis, optic neuritis, light sensitivity, contrast-color sensitivity, contrast-frequency sensitivity, static and dynamic visual acuity.