

Роль цветооппонентной периметрии и визоконтрастометрии в диагностике оптических невритов

Бурлакова Е.В.¹, Швеце Л.В.¹, Щуко А.Г.²

¹ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, Россия); ² Иркутский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (664043, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 337, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Швеце Лидия Витальевна, e-mail: lidiy.isa@gmail.com

Резюме

Наиболее чувствительным методом оценки изменения зрительных функций у больных оптическим невритом является хроматическая компьютерная периметрия с красной меткой на зелёном фоне.

Цель исследования: оценить эффективность клинических и функциональных методов диагностики оптических невритов.

Материалы и методы. Проведено поперечное, нерандомизированное, всестороннее обследование 53 пациентов в возрасте 19–48 лет ($31,65 \pm 4,88$), соотношение м : ж = 1 : 1,2 с оптическим невритом. Из них 43 случая – пациенты с рассеянным склерозом. Группу контроля составили 37 человек с высокой остротой зрения, соматически здоровые, соответствующие клинической группе по полу и возрасту.

Результаты. Чувствительность сетчатки у пациентов с оптическим невритом при цветооппонентной периметрии была ниже нормы на 21,96 %. Глубина скотом при оптическом неврите отличалась значительной вариабельностью и находилась в диапазоне от до 2,6 до –19,64 дБ. Уровень дефектов поля зрения зависел от степени выраженности воспалительного процесса и в среднем превышал показатели группы контроля в 4,64 раза. Площадь скотом при оптическом неврите превышала значения группы контроля в 1,81 раза.

Заключение. Наиболее чувствительным методом оценки изменения зрительных функций у больных оптическим невритом является хроматическая периметрия с красной меткой на зелёном фоне.

Ключевые слова: оптический неврит, цветооппонентная периметрия, визоконтрастометрия

Для цитирования: Бурлакова Е.В., Швеце Л.В., Щуко А.Г. Роль цветооппонентной периметрии и визоконтрастометрии в диагностике оптических невритов. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 124-128. doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.19

Role of Color Perimetry and Visocontrastometry in Diagnosis of Optical Neuritis

Burlakova E.V.¹, Shvets L.V.¹, Shchuko A.G.²

¹ Irkutsk State Medical University (1 Krasnogo Vosstania str., Irkutsk 664003, Russian Federation); ² Irkutsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution (337 Lermontov str., Irkutsk 664033, Russian Federation)

Corresponding author: Lidiya V. Shvets, e-mail: lidiy.isa@gmail.com

Abstract

The most sensitive method for assessing changes in visual functions in patients with optical neuritis is chromatic computer perimetry with a red mark on a green background.

Aim. To evaluate the effectiveness of clinical and functional diagnostic methods for optical neuritis.

Material and methods. A cross-sectional, non-randomized, comprehensive examination of 53 patients aged 19–48 years (31.65 ± 4.88), the ratio M : W = 1 : 1.2 with optic neuritis was performed. Of these, 43 cases are patients with multiple sclerosis. The control group consisted of 37 people with high visual acuity, somatically healthy, corresponding to the clinical group by sex and age.

Results. Retinal sensitivity in patients with optic neuritis according color contrast perimetry was below the norm by 21.96 %. The depth of blindspots at optical neuritis, differed in significant variability and was in the range from to 2.6 to –19.64 dB. The level of visual field defects depended on the severity of the inflammatory process and, on average, exceeded the indices of the control group by 4.64 times. The area of scotoma in optical neuritis exceeded the values of the control group by 1.81 times.

Conclusion. The most sensitive method for assessing changes in visual functions in patients with optical neuritis is chromatic perimetry with a red mark on a green background. Chromatic and achromatic visocontrastometry makes it possible to reveal a significant decrease in indices only in the high frequency range, which characterizes the state of the macular area, which generally indicates the predominant involvement of the retinal ganglion cells in the pathological process.

The most sensitive method for assessing changes in visual functions in patients with optical neuritis is chromatic perimetry with a red mark on a green background.

Key words: optical neuritis, color perimetry, visocontrastometry

For citation: Burlakova E.V., Shvets L.V., Shchuko A.G. Role of Color Perimetry and Visocontrastometry in Diagnosis of Optical Neuritis. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 124-128. doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.19

ОБОСНОВАНИЕ

Несмотря на многочисленные исследования, посвящённые изучению этиологии и патогенеза оптиче-

ского неврита, механизмы формирования изменений зрительной системы остаются не до конца раскрытыми [1]. Это объясняет, в первую очередь, отсутствие чётких

критериев диагностики, позволяющих дифференцировать воспалительные и нейродегенеративные процессы и, как следствие, своевременно назначить эффективное лечение, позволяющее не только купировать воспаление и восстановить зрительные функции, но и предупредить рецидивы заболевания.

Оптический неврит характерен для достаточно молодых лиц в возрасте от 18 до 45 лет, с преимущественным поражением женщин в соотношении 3 : 1 [2].

Заболеваемость невритом зрительного нерва колеблется в диапазоне от 1 на 100 000 человек в Великобритании до 5,1 случая на 100 000 человек в Миннесоте. Интересным фактом является зависимость частоты выявления оптического неврита от региона проживания пациентов. Чем выше широта, тем значительнее уровень заболеваемости [3]. Снижение зрения, перифокулярная боль и дисхроматопсия – три наиболее распространённых жалобы, которые могут сопровождать оптический неврит с различной степенью интенсивности и в разном сочетании [4].

У ряда пациентов выявляются перифокулярные боли различной интенсивности. По данным V. Porciatti (2011), появление боли за глазом типично для оптического неврита в 92 % случаев [5]. Снижение остроты зрения носит чаще всего монокулярный характер, но может быть и двусторонним, что чаще наблюдается у пациентов детского возраста [6]. Степень снижения остроты зрения также весьма вариабельна и зависит от вовлечения в воспалительный процесс папилломакулярного пучка. По данным Optic Neuritis Study Group ONTT, острота зрения 1,0 и выше была выявлена у 10,5 % пациентов с невритом зрительного нерва, а отсутствие светоощущения – в 3,1 % случаев [7].

Для оптического неврита очень характерно изменение поля зрения. Регистрируются центральные, центро-цекальные, дугообразные, локализованные, диффузные выпадения поля зрения. 15-летний опыт наблюдений доктора John L. Keltner с коллегами показал, что изменение полей зрения является патогномоничным симптомом и выявляется в 100 % случаев на пораждённом глазу и в 74,7 % случаев на контралатеральном [8].

Офтальмоскопическая картина при оптическом неврите многообразна и зависит от локализации очага воспаления в зрительном нерве.

В проспективном исследовании, проведённом в Чандигархе доктором Jain et al. [9], 29,4 % пациентов с оптическим невритом имели нормальную офтальмоскопическую картину глазного дна, в 56 % края диска зрительного нерва были сглажены с явлениями папиллярного отёка или без него, что наводило на мысль о папиллите или переднем ретробульбарном неврите. Нормальная картина глазного дна при оптическом неврите наблюдалась у 65 % больных, что определяло значительные трудности в диагностике заболевания на ранних стадиях его развития.

В настоящий момент всё больше исследований направлено на изучение нейронной дегенерации и определению прогноза течения оптического неврита по результатам оптической когерентной томографии. А.В. Коваленко с соавторами исследовали толщину слоя нервных волокон у пациентов с рассеянным склерозом. Ими было выявлено достоверное уменьшение данного показателя у пациентов, перенёвших оптический неврит, что одновременно сочеталось с потерей клеток ганглиозного комплекса сетчатки в макулярной области [10].

Всесторонний обзор литературных данных убедительно продемонстрировал, что исследования оптического неврита разрознены и в большинстве случаев ограничиваются описанием изменения отдельных структур глаза и зрительных функций (снижение остроты зрения, сужение поля зрения по данным статической периметрии, офтальмоскопические изменения структуры диска зрительного нерва), что не позволяет создать целостное представление о данном заболевании [8].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность клинических и функциональных методов диагностики оптических невритов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведено поперечное, нерандомизированное, всестороннее обследование 53 пациентов в возрасте 19–48 лет ($31,65 \pm 4,88$), соотношение м : ж = 1 : 1,2 с оптическим невритом. Из них 43 случая – пациенты с рассеянным склерозом. Группу контроля составили 37 человек с высокой остротой зрения, соматически здоровые, соответствующие клинической группе по полу и возрасту.

В работе, кроме рутинных методов исследования, были использованы высоко информативные методы диагностики: хроматическая и ахроматическая визоконтрастометрия, хроматическая компьютерная периметрия.

Статистический анализ проводился с помощью программы «Statistica 6» и включал дескриптивный анализ с определением критерия Манна – Уитни. Значимым считался уровень p менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ типичных жалоб, обусловленных раздражением твёрдой оболочки ретробульбарного отдела зрительного нерва и клинических симптомов экстра- и интраокулярного мышечного дисбаланса, в том числе и зрачковой реакции, позволил объединить их в единую клиническую классификацию и рассчитать степень её выраженности в балльной системе (табл. 1).

Выраженность болевого синдрома оценивалась в баллах от 0 до 2 по разработанной шкале, где 0 баллов – отсутствие болей, 1 балл – боли при движении, а 2 – постоянные боли за глазом. Болевой синдром был выявлен при оптическом неврите лишь в 17 случаях, что составило 32,69 %. При этом у 10 пациентов из 17 ретробульбарная боль носила выраженный характер, определялась пациентами как равная по интенсивности слабой зубной боли. В остальных случаях отмечались болевые ощущения при движении глазного яблока. В среднем степень выраженности болевого синдрома составила $0,51 \pm 0,80$ балла и достоверно отличалась от группы контроля.

Интраокулярный мышечный дисбаланс оценивался по разработанной методике и варьировал от 1 до 3 баллов, где 1 балл – реакция зрачка живая, 2 – вялая реакция, а 3 балла – парадоксальная. Однако ни в группе контроля, ни у пациентов с оптическим невритом нарушений зрачковой реакции не было выявлено.

Экстраокулярный мышечный дисбаланс был выявлен и в группе контроля, и при оптическом неврите в 51,35 % и 71,15 % соответственно. Выраженность экстраокулярного мышечного дисбаланса оценивалась в баллах по разработанной методике и классифицировалась от 0 до 4 баллов, где 0 – дисбаланса нет, 1 – положительная окуло-

лингвальная проба по Евтушенко, 2 балла – горизонтальный нистагм в крайних отведениях, 3 балла – постоянный нистагм, а 4 балла означали наличие впервые возникшего косоглазия. Усреднённый показатель выраженности экстраокулярного мышечного дисбаланса в группе контроля составлял $0,87 \pm 0,85$ балла, а при оптическом неврите – $1,32 \pm 1,04$ балла. При этом в обеих группах симптомы экстраокулярного мышечного дисбаланса регистрировались в виде положительной окуло-лингвальной пробы Евтушенко и нистагмоидных подергиваний в крайних отведениях. Появление у 9 из 19 человек группы контроля положительной окуло-лингвальной пробы по Евтушенко и горизонтального нистагма в крайних отведениях у остальных пациентов можно объяснить феноменом утомляемости экстраокулярных мышц. Однако только при оптическом неврите выявлено появление постоянного нистагма в 1 случае и косоглазия у 2 пациентов, что свидетельствовало о поражении ядер глазодвигательных нервов в стволе головного мозга.

С учётом существующих представлений о наличии параллельных зрительных каналов, представленных отдельными пулами ганглиоцитов, имеющих собственное представительство в латеральных колленчатых телах и центральных ядрах головного мозга, в работе кроме стандартных методов исследования применялись хроматические методики с предъявлением стимулов с длиной волны, соответствующей зелёному и красному

цвету. Выбор этих стимулов был обусловлен правилом Келнера, согласно которому при заболеваниях зрительного нерва в патологический процесс в первую очередь должны вовлекаться ганглиозные клетки сетчатки и их аксоны, составляющие папилло-макулярный пучок (табл. 2).

У больных с оптическим невритом во всех случаях было выявлено снижение остроты зрения на 26,76 % по сравнению с пациентами контрольной группы. Уровень скорректированной остроты зрения варьировал от 0,005 до 1,0. Снижение разрешающей способности глаза, в первую очередь, свидетельствовало о вовлечении в патологический процесс папилломакулярного пучка.

При проведении хроматической и ахроматической визоконтрастометрии выявлено достоверное снижение показателей только в диапазоне высоких частот, которые характеризуют состояние макулярной области. На фоне оптического неврита показатели высокочастотной визоконтрастометрии были снижены у всех пациентов от незначительной депрессии световой чувствительности до практически тотального угнетения функции при предъявлении чёрно-белой, красно-белой и зелёно-белой решётке от 90 до 130, от 15 до 105 и от 20 до 140 условных единиц соответственно. Необходимо отметить, что минимальные изменения были получены при предъявлении чёрно-белых комбинаций – снижение ВКЧ по сравнению со здоровыми людьми составило 12,63 %, умеренные на

Таблица 1
Клиническая характеристика болевого ретробульбарного синдрома и мышечного дисбаланса у больных с оптическим невритом ($M \pm m$)

Clinical characteristics of pain retrobulbar syndrome and muscle imbalance in patients with optic neuritis ($M \pm m$)

Table 1

Показатели, баллы	Контрольная группа ($n = 37$)	Оптический неврит ($n = 53$)	Критерий Манна – Уитни, p
Усреднённый показатель выраженности болевого синдрома, балл	0	$0,51 \pm 0,80$	0,0002
Усреднённый показатель выраженности экстраокулярного мышечного дисбаланса	$0,87 \pm 0,85$	$1,32 \pm 1,04$	0,04
Усреднённый показатель выраженности зрачковой реакции	1,0	1,0	$> 0,05$

Таблица 2
Сравнительный анализ изменения зрительных функций у больных с оптическим невритом

Comparative analysis of changes in visual functions in patients with optic neuritis

Table 2

Показатели	Контрольная группа ($n = 37$)	Оптический неврит ($n = 53$)	Критерий Манна – Уитни, p
Острота зрения вдаль скорректированная, ед.	$0,98 \pm 0,06$	$0,72 \pm 0,36$	0,0001
Визоконтрастометрия чёрно-белая высокочастотная, усл. ед.	$118,80 \pm 7,39$	$103,79 \pm 24,55$	0,004
Визоконтрастометрия красно-белая высокочастотная, усл. ед.	$116,80 \pm 7,62$	$99,48 \pm 34,95$	0,01
Визоконтрастометрия зелёно-белая высокочастотная, усл. ед.	$119,20 \pm 16,11$	$93,10 \pm 48,68$	0,01
Фовеолярная чувствительность хроматической периметрии, дБ	$32,09 \pm 3,58$	$25,04 \pm 7,05$	0,0001
Среднее отклонение световой чувствительности хроматической периметрии, дБ	$1,20 \pm 1,61$	$-4,37 \pm 4,96$	0,0001
Среднее отклонение от образца PSD хроматической периметрии	$2,71 \pm 0,79$	$4,92 \pm 2,4$	0,0001
Фовеолярная чувствительность ахроматической периметрии, дБ	$27,11 \pm 1,83$	$21,03 \pm 6,41$	0,008
Количество абсолютных дефектов при ахроматической периметрии	$9,55 \pm 4,69$	$28,70 \pm 23,42$	0,02

красно-белую – 14,83 % и максимальные на зелёно-белую комбинацию стимулов – 21,89 %.

Анализ результатов ахроматической периметрии при оптическом неврите выявил снижение фовеолярной чувствительности на 22,42 %, что также свидетельствует о вовлечении в воспалительный процесс папилло-макулярного пучка. Количество абсолютных дефектов превышало значения группы контроля в 3 раза и свидетельствовало о необратимом подавлении в этих зонах сетчатки световой чувствительности всего пула ганглиоцитов.

Наиболее чувствительным методом диагностики, отражающим изменения функциональной активности сетчатки и зрительного нерва, оказалась хроматическая периметрия с предъявлением красной метки на зелёном фоне. В этих случаях депрессия периметрических индексов отмечалась у пациентов уже на ранних клинических стадиях патологического процесса без ярко выраженных изменений структуры зрительного нерва и при незначительном снижении остроты зрения. В целом, чувствительность сетчатки у пациентов с оптическим невритом при цветоопонентной периметрии была ниже нормы на 21,96 %. Глубина скотом, характеризующаяся показателем MD (среднее отклонение), при оптическом неврите отличалась значительной вариабельностью и находилась в диапазоне от до 2,6 до –19,64 дБ. Уровень дефектов поля зрения зависел от степени выраженности воспалительного процесса и в среднем превышал показатели группы контроля в 4,64 раза. Площадь скотом, характеризующаяся показателем PSD, при оптическом неврите превышала значения группы контроля в 1,81 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведённое исследование показало, что наиболее чувствительным методом оценки изменения зрительных функций у больных оптическим невритом является хроматическая периметрия с красной меткой на зелёном фоне.

Хроматическая и ахроматическая визоконтрастометрия позволяют выявить достоверное снижение показателей только в диапазоне высоких частот, которые характеризуют состояние макулярной области, что в целом свидетельствует о преимущественном вовлечении в патологический процесс М-Л-ганглиозных клеток сетчатки.

Ретробульбарная боль с экстраокулярным дисбалансом не является диагностическим маркером при субклиническом течении оптического неврита.

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Balcer LJ. Clinical practice. Optic neuritis. *N Engl J Med*. 2006; 354(12): 1273-1280. doi: 10.1056/NEJMcp053247
2. Rodriguez M, Siva A, Cross SA, O'Brien PC, Kurland LT. Optic neuritis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Neurology*. 1995; 45(2): 244-250. doi: 10.1212/wnl.45.2.244
3. MacDonald BK, Cockerell OC, Sander JW, Shorvon SD. The incidence and life time prevalence of neurological disorders in a

prospective community-based study in the UK. *Brain*. 2000; 123(4): 665-760. doi: 10.1093/brain/123.4.665

4. Dooley MC, Foroosan R. Optic neuritis. *J Ophthalmic Vis Res*. 2010; 5(3): 182-187.

5. Porciatti V, Sartucci F. Retinal and cortical evoked responses to chromatic contrast stimuli. Specific losses in both eyes of patients with multiple sclerosis and unilateral optic neuritis. *Brain*. 1996; 119(3): 723-740. doi: 10.1093/brain/119.3.723

6. Boomer JA, Siatkowsky RM. Optic neuritis in adults and children. *Semin Ophthalmol*. 2003; 18(4): 174-180. doi: 10.1080/08820530390895172

7. Optic Neuritis Study Group The clinical profile of optic neuritis. Experience of the optic neuritis treatment trial. *Arch Ophthalmol*. 1991; 109(12): 1673-1678. doi: 10.1001/archophth.1991.01080120057025

8. Keltner JL, Johnson CA, Cello KE, Dontchev M, Gal RL, Beck RW, et al. Visual field profile of optic neuritis. A final follow-up report from the optic neuritis treatment trial from baseline through 15 years. *Arch Ophthalmol*. 2010; 128(3): 330-337. doi: 10.1001/archophth.2010.16

9. Jain IS, Munjal VP, Dhir SP, Gangwar DN. Profile of optic neuritis in Chandigarh and surrounding areas. *Indian J. Ophthalmol*. 1980; 28(4): 195-200.

10. Коваленко А.В., Бойко Э.В., Одннак М.М. Диагностические возможности оптической когерентной томографии у больных рассеянным склерозом. *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2009; 4(28): 16-21.

REFERENCES

1. Balcer LJ. Clinical practice. Optic neuritis. *N Engl J Med*. 2006; 354(12): 1273-1280. doi: 10.1056/NEJMcp053247
2. Rodriguez M, Siva A, Cross SA, O'Brien PC, Kurland LT. Optic neuritis: a population-based study in Olmsted County, Minnesota. *Neurology*. 1995; 45(2): 244-250. doi: 10.1212/wnl.45.2.244
3. MacDonald BK, Cockerell OC, Sander JW, Shorvon SD. The incidence and life time prevalence of neurological disorders in a prospective community-based study in the UK. *Brain*. 2000; 123(4): 665-760. doi: 10.1093/brain/123.4.665
4. Dooley MC, Foroosan R. Optic neuritis. *J Ophthalmic Vis Res*. 2010; 5(3): 182-187.
5. Porciatti V, Sartucci F. Retinal and cortical evoked responses to chromatic contrast stimuli. Specific losses in both eyes of patients with multiple sclerosis and unilateral optic neuritis. *Brain*. 1996; 119(3): 723-740. doi: 10.1093/brain/119.3.723
6. Boomer JA, Siatkowsky RM. Optic neuritis in adults and children. *Semin Ophthalmol*. 2003; 18(4): 174-180. doi: 10.1080/08820530390895172
7. Optic Neuritis Study Group The clinical profile of optic neuritis. Experience of the optic neuritis treatment trial. *Arch Ophthalmol*. 1991; 109(12): 1673-1678. doi: 10.1001/archophth.1991.01080120057025
8. Keltner JL, Johnson CA, Cello KE, Dontchev M, Gal RL, Beck RW, et al. Visual field profile of optic neuritis. A final follow-up report from the optic neuritis treatment trial from baseline through 15 years. *Arch Ophthalmol*. 2010; 128(3): 330-337. doi: 10.1001/archophth.2010.16
9. Jain IS, Munjal VP, Dhir SP, Gangwar DN. Profile of optic neuritis in Chandigarh and surrounding areas. *Indian J. Ophthalmol*. 1980; 28(4): 195-200.
10. Kovalenko AV, Boiko EV, Odnnak MM. Diagnostic possibilities of optical coherent tomography in patients with multiple sclerosis. *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii*. 2009; 4(28): 16-21. (In Russ.)

Сведения об авторах

Бурлакова Елена Валерьевна – врач-офтальмолог офтальмологического отделения, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: okullina@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5738-9059>

Швец Лидия Витальевна – врач-офтальмолог, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: lidiy.isa@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-1303-9030>

Щуко Андрей Геннадьевич – доктор медицинских наук, профессор, директор, Иркутский филиал ФГАУ НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, e-mail: shishkinamntk@mail.ru

Information about the authors

Elena V. Burlakova – Ophthalmologist at the Ophthalmology Department, Irkutsk State Medical University, e-mail: okullina@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5738-9059>

Lidiya V. Shvets – Ophthalmologist, Irkutsk State Medical University, e-mail: lidiy.isa@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-1303-9030>

Andrey G. Shchuko – Dr. Sc. (Med.), Director, Irkutsk Branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: if@mntk.irkutsk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4264-4408>

Статья получена: 06.06.2019. Статья принята: 01.07.2019. Статья опубликована: 26.08.2019.

Received: 06.06.2019. Accepted: 01.07.2019. Published: 26.08.2019.