

doi: 10.17116/otorino201681678-81

Повышение эффективности диагностики нистагма при помощи модифицированных очков Френзеля

Засл. деятель науки РФ, проф. В.Т. ПАЛЬЧУН¹, засл. деятель науки РФ, проф. А.И. КРЮКОВ¹, к.м.н. А.А. ГУСЕВА¹ к.т.н. А.А. ЧЕРНОВ²

¹Кафедра оториноларингологии (зав. — проф. А.И. Крюков) РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия, 117997; ²Исследовательский центр «Плейхард», Москва, Россия, 127549

Цель исследования — оценка эффективности и удобства использования новой модификации очков Френзеля в диагностике нистагма. Было показано, что модифицированные очки Френзеля обеспечивают более равномерную подсветку глаза и в них улучшается диагностика периферического скрытого спонтанного нистагма по сравнению с представленными на рынке традиционными очками Френзеля. При анкетировании врачей, использовавших оба типа очков в повседневной практике, модифицированные очки Френзеля оказались более удобными в эксплуатации для диагностики нистагма.

Ключевые слова: очки Френзеля, нистагм, вестибулопатия, модифицированные очки Френзеля.

The enhanced efficiency of nystagmus detection using the modified Frenzel goggles with congenerous illumination

V.T. PALCHUN, A.I. KRYUKOV, A.L. GUSEVAL, A.L. CHERNOV

N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia, 117997; «Playhard» Research Center, Moscow, Russia, 127549

The objective of the present study was to evaluate the efficiency and convenience of using the new modified Frenzel goggles in diagnostics of spontaneous nystagmus. It was shown that the modified Frenzel goggles provide more homogeneous lightening of the eyes and better diagnosis of peripheral latent spontaneous nystagmus in comparison with the traditional Frenzel goggles, available at the market. The questionnaire survey held among the doctors using both types of the goggles showed that the modified Frenzel goggles are more convenient for detecting spontaneous nystagmus in everyday practice.

Keywords: Frenzel goggles, nystagmus, vestibular disorder, modified Frenzel goggles.

В клиническом обследовании пациента с головокружением существенное диагностическое значение имеет исследование спонтанного нистагма (SpN). Характер SpN может указывать на периферический или центральный генез поражения вестибулярной системы [1]. Периферический SpN является результатом асимметрии, возникающей между вестибулярными ядрами с двух сторон при таких заболеваниях, как вестибулярный нейронит, болезнь Меньера, доброкачественное пароксизмальное позиционное головокружение. В отличие от этого центральный SpN наблюдается при наличии патологического очага в различных отделах центральной нервной системы, участвующих в поддержании равновесия и глазодвигательных реакциях (мозжечок, медиальный продольный пучок, структуры ретикулярной формации и др.), при сохранной функции обоих вестибулярных анализаторов, например при инсульте головного мозга и мозжечка или транзиторной ишемической атаке [2, 3].

Одной из важнейших характеристик SpN, помимо направления и интенсивности при взгляде в разные стороны, является его изменение при отсутствии фиксации взгляда,

т.е. оценка скрытого SpN. Принципиальным отличием периферического SpN от центрального является усиление периферического SpN при отсутствии фиксации взгляда [4]. Для визуализации скрытого SpN Н. Френзел в 1950-х годах предложил очки с увеличивающими линзами в 16 диоптрий в виде маски с ограничением боковых полей зрения и встроенной подсветкой глаз [5], в которых отсутствует фиксация взгляда. Они получили название «очки Френзеля». На рынке представлены несколько модификаций очков Френзеля зарубежных производителей. Эти модели имеют ряд недостатков: достаточно большой вес прибора, неудобное крепление очков на голове пациента и необходимость их постоянного удерживания врачом у глаз пациента, малый диаметр линзы и неравномерность подсветки глаза, что усложняет оценку SpN; затруднено также проведение диагностических и лечебных маневров. Кроме того, немаловажным ограничивающим фактором является высокая стоимость иностранных приборов.

Цель нашего исследования — создание и оценка эффективности и удобства использования новой модификации очков Френзеля в диагностике нистагма.

Пациенты и методы

В исследовании проводится сравнение модифицированных очков Френзеля (МОФ), разработанных коллективом отечественных авторов, и традиционных очков Френзеля (ТОФ), широко представленных на рынке, а также оценка удобства использования МОФ в повседневной практике врача при обследовании пациентов с головокружением.

Оценка точности диагностики скрытого SpN в ТОФ и МОФ проводилась при сравнении частоты выявляемости периферического скрытого SpN при обследовании 16 пациентов (8 мужчин и 9 женщин, средний возраст 37,4 года), страдающих вестибулярным нейронитом (ВН). Диагноз ВН устанавливался на основании жалоб, анамнеза, данных клинического обследования, видеонистагмографии, данных видеоимпульсного и калорического тестов [3]. Критерии и порядок включения пациентов в исследование следующие: 1) согласие пациента на участие в исследовании; 2) отсутствие явного SpN при клиническом обследовании; 3) консультация невролога и МРТ головного мозга с исключением острого ишемического поражения головного мозга и мозжечка; 4) наличие горизонтального скрытого SpN при видеонистагмографии со средней скоростью медленной фазы (СМФ) более $5^\circ/\text{с}$ [6]. У всех пациентов с ВН оценивалось наличие или отсутствие скрытого SpN при взгляде прямо в ТОФ (группа А1), в МОФ (группа Б1), далее проводилась видеонистагмография на приборе фирмы «Interacoustics VN415» (Дания) с записью скрытого SpN при взгляде прямо в течение 30 с с расчетом средней СМФ. Обследование пациентов в ТОФ, МОФ и маске видеонистагмографии проводилось одним и тем же исследователем в определенном порядке непосредственно друг за другом в одинаковых условиях: в положении сидя в одном и том же кабинете при искусственном освещении и отсутствии дневного света и одинаковом визуальном заднем фоне. Сравнение результатов групп А1 и Б1 проводилось с помощью критерия Мак-Немара для двух связанных групп [7]. Для вычислений использовался пакет статистических программ Statistica 7.0.

Оценка равномерности подсветки глаза проводилась на 10 здоровых добровольцах (5 мужчин и 5 женщин, средний возраст 41,3 года) в одинаковых условиях (см. выше). Каждый доброволец поочередно надевал сначала ТОФ (группа А2), затем МОФ (группа Б2). При этом проводилась фотосъемка лиц добровольцев в очках в одинаковых условиях освещенности, с одинакового расстояния и при одинаковых значениях экспозиции. Все функции автоматической коррекции изображения были отключены. Исходные данные в формате RAW (данные, получаемые непосредственно с матрицы фотоаппарата) импортировались в РС и преобразовывались в формат TIFF без коррекции. Затем производилась оценка освещенности (lightness) склеры в непосредственной близости от радужки у наружного (V_n) и внутреннего (V_v) углов глаза. Измерения производились в программе Photoshop, анализируемые изображения были переведены в цветное пространство LAB. Равномерность освещения определялась отношением V_n к V_v . В случае, если $V_n/V_v \approx 1$, освещенность объекта в двух измеряемых точках сильно не отличается и расценивается как равномерная.

Существенные отличия освещенности ($V_n/V_v \gg 1$ или $V_n/V_v \ll 1$) дают неравномерную подсветку разных сторон склеры глаза, что затрудняет наблюдение SpN. Поэтому

рассчитывалась средняя арифметическая отношений освещенности, а также достоверность их различия в группах А2 и Б2 [8].

Оценка удобства использования МОФ проводилась при помощи анкетирования 13 врачей, использовавших ТОФ и МОФ в своей повседневной практике для клинического обследования пациентов с головокружением в течение 3 мес. Анкета содержала вопросы, характеризующие различные параметры использования очков: надежность крепления очков на голове пациента, оценка качества освещенности глаза через линзы очков, удобство проведения провокационных тестов (тест встряхивания головы, проба Valsalva, тест на гипервентиляцию, тест Dix—Hallpike, roll-тест), удобство проведения лечебных маневров при доброкачественном пароксизмальном позиционном головокружении (ДППГ), стоимость МОФ. Шкала оценки в анкете была схожа со школьной шкалой оценки знаний учеников: 1 — очень плохо, 2 — плохо, 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично.

Результаты и обсуждение

МОФ представляет собой мягкую маску из полихлорвинилового пластика, которая плотно охватывает лицо, полностью ограничивая боковые поля зрения, а эластичная регулируемая резиновая лента плотно фиксирует маску на голове, вследствие чего не требуется дополнительной поддержки очков пациентом или врачом. В МОФ установлены увеличивающие линзы в 20 диоптрий, диаметром 5 см. Размеры МОФ $16 \times 10 \times 8$ см, вес — 206 г. С целью создания равномерной освещенности глаз в очках по окружности вокруг наружной и верхней сторон линз расположены источники равномерного освещения в виде 13 диодов, прикрытых рассеивателем света. Сравнение технических характеристик ТОФ и МОФ приведено в табл. 1.

При оценке периферического скрытого SpN методом видеонистагмографии у всех обследованных пациентов с ВН при взгляде прямо был выявлен горизонтальный скрытый SpN, средняя СМФ которого составляла $8,1 \pm 1,4^\circ/\text{с}$. В группе А1 скрытый SpN выявлялся лишь у 11 пациентов, в то время как в группе Б1 — у всех обследованных пациентов. При сравнении обеих групп с помощью критерия Мак-Немара различие в выявляемости скрытого SpN оказалось достоверным, $p=0,0291$, т.е. МОФ достоверно лучше выявляют скрытый SpN по сравнению с ТОФ. При этом чувствительность метода с использованием МОФ в группе Б1 равна 100% (95% доверительный интервал — 76—100%), а с использованием ТОФ в группе А1 — 68,8% (95% доверительный интервал — 49—90%). Доверительные интервалы оценивались по графику доверительных интервалов для доли [8]. Также было установлено, что с помощью ТОФ не выявлялся скрытый SpN у пациентов, если его средняя СМФ была ниже $6,9^\circ/\text{с}$, однако для точного и достоверного расчета разрешающей способности ТОФ и МОФ требуется более многочисленная выборка.

Результаты измерений равномерности освещения в группе А2 и Б2 оказались следующими: в группе А2 $V_n/V_v = 11,65 \pm 2,91$, а в группе Б2 $V_n/V_v = 1,05 \pm 0,3$. Таким образом, в группе А2 $V_n/V_v > 1$, т.е. наружный угол глаза освещен гораздо лучше внутреннего (имеется выраженная неравномерность освещения глаза в ТОФ). В группе Б2 $V_n/V_v \approx 1$, т.е. яркость как внутреннего, так и наружного

Таблица 1. Техническая характеристика традиционных очков Френзеля (ТОФ) и модифицированных очков Френзеля (МОФ)

Технические параметры	ТОФ	МОФ
Диоптрии	16	20
Размер линзы, см	3,5	4,7
Ширина и высота, см	18×7	16×10
Глубина, см	9	8
Вес, г	~510	~206
Крепление отдела для батареек	В отдельном отсеке, соединенном проводом с очками	Встроен в корпус очков
Размер батарейного отсека, см	Высота — 18 диаметр — 3	—
Используемый в очках тип батареек	Тип С, 3 шт.	Тип ААА, 1 шт.
Среднее время работы от одного комплекта батареек, ч	~1,5	~5
Тип и расположение источников света, подсветки глаз	2 лампы накаливания диаметром 3 мм, расположенные на оправе очков у наружных углов обоих глаз	Светодиоды с рассеивателем света, по 13 шт. с каждой стороны, расположенные равномерно по верхней и наружной стороне каждой линзы очков

Таблица 2. Оценка ТОФ и МОФ по результатам анкетирования врачей

Вопросы из анкеты для врачей, использовавших очки Френзеля	ТОФ	МОФ
Оцените надежность крепления очков на пациенте	4,3	4,7
Оцените качество освещенности глаза через линзы очков	3,7	4,6
Оцените удобство проведения в очках провокационных тестов	4,3	4,8
Оцените удобство проведения в очках диагностических и лечебных маневров при ДППГ	3,6	4,8

Примечание. * — средняя арифметическая оценок 13 врачей.

угла глаза примерно одинаковая, и, таким образом, подсветка в МОФ равномерная. Отличия, полученные в группах А2 и Б2, достоверны, $p=0,000001$. Неравномерность освещенности глаза в традиционных очках Френзеля представлена на рисунке на цв. вклейке. Как можно заметить, склера с внутренней стороны глаза практически неотличима от глазного яблока, что не может не сказаться негативно на возможности обнаружения скрытого SpN у пациентов.

Результаты анкетирования 13 врачей, использовавших МОФ в своей повседневной практике при клиническом обследовании пациентов с головокружением, приведены в табл. 2. МОФ получили более высокие баллы при анкетировании, а ответы на вопросы анкеты варьировали от «хорошо» до «отлично». При этом оценки качества освещенности глаза в ТОФ и удобство их использования при проведении диагностических и лечебных маневров при ДППГ были значительно ниже, чем в МОФ, что, вероятно, объясняется неоднородностью подсветки глаз в ТОФ, недостаточно надежным креплением очков на голове пациента и наличием дополнительного отдельного батарейного отсека в ТОФ, который затруднял проведение как провокационных тестов, так и маневров при ДППГ.

При оценке эффективности и удобства использования новой модификации очков Френзеля было установлено, что они имеют ряд преимуществ по сравнению с ТОФ. В первую очередь это технические характеристики. МОФ легче ТОФ примерно на 300 г, что упрощает их использование в повседневной практике при транспорти-

ровке очков в пределах отделения или клиники. МОФ, в отличие от ТОФ, не имеет дополнительных составляющих частей в виде батарейного отсека, который соединен с маской очков и доставляет неудобства при эксплуатации, требуя постоянного дополнительного удерживания врачом или пациентом. Также время работы МОФ от одного комплекта батареек более чем в 3 раза превышает аналогичную характеристику ТОФ. Размер линзы МОФ больше, чем в ТОФ, что значительно увеличивает изображение глаза и облегчает диагностику нистагма. Неоспоримым преимуществом МОФ является встроенная однородная подсветка, в результате которой достигается не только равномерная подсветка всего глаза, но и уменьшается роль фиксации взора и подавление SpN, что имеет место в ТОФ, оснащенных точечными источниками света по краям маски.

При клиническом обследовании пациентов с вестибулярным нейронитом скрытый SpN в МОФ выявлялся достоверно чаще, чем в ТОФ. Чувствительность метода оценки скрытого SpN в МОФ выше, чем в ТОФ, что, вероятно, обусловлено более полным подавлением фиксации взора и лучшей подсветкой глаза в МОФ. Лучшая равномерность подсветки глаза в МОФ подтвердилась при оценке равномерности освещения в МОФ и ТОФ при сравнении яркости изображений, полученных в тех и других очках на добровольцах. При анкетировании врачей, использовавших в своей повседневной практике оба типа очков, МОФ получили более высокие оценки, особенно по качеству освещенности глаза и удобству проведения диагностических и лечебных маневров при ДППГ.

Немаловажным преимуществом МОФ является также их невысокая стоимость (около 5 тыс. рублей) по сравнению с иностранными аналогами ТОФ (около 400–600 долларов США).

Таким образом, в результате комплексного сравнения двух приборов МОФ имеет ряд принципиальных преимуществ по сравнению с ТОФ. Их можно рекомендовать для широкого использования в ежедневной практике отоларингологов, неврологов и врачей других специальностей,

обследующих пациентов с головокружением, для повышения эффективности диагностики нистагма.

Подана заявка на патент полезной модели, регистрационный номер 2016114069.

Конфликт интересов отсутствует.

ЛИТЕРАТУРА

1. Leigh RJ, Zee DS. *The Neurology of Eye Movements*. London: Oxford University Press; 2015.
2. Крюков А.И., Кунельская Н.Л., Гаров Е.В. Современный взгляд на диагностику и лечебную тактику при негнойной патологии внутреннего уха. *Вестник оториноларингологии*. 2007;6:30-35.
3. Bronstein A. *Oxford Textbook of Vertigo and Imbalance*. Barcelona: Oxford University Press; 2013.
4. Пальчун В.Т., Гусева А.Л., Чистов С.Д., Левина Ю.В. Отоневрологическое обследование пациента с головокружением. *Вестник оториноларингологии*. 2015;5:60-66.
5. Frenzel H. Practical methods of a systematic study of otorhinolaryngology. *Munch Med Wochenschr*. 1956;98:972-975.
6. McCaslin DL. *Electronystagmography. Videonystagmography*. San Diego: Plural Publishing Inc; 2013.
7. Петри А., Сэбин К. *Наглядная статистика в медицине*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2003.
8. Гланц С. *Медико-биологическая статистика*. М.: Практика; 1999.