

УДК 617.7–007.681–021.3–085:612.843.43–036.8

Результаты лечения больных первичной открытоугольной глаукомой методом фосфенэлектростимуляции

В. А. Путиенко, В. С. Пономарчук

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины; Одесса (Украина)

E-mail: alputienko@yandex.ru

Ключевые слова: первичная открытоугольная глаукома, фосфенэлектростимуляция, порог электрической чувствительности по фосфену, критическая частота исчезновения мигание по фосфену.

Ключові слова: первинна відкритокутова глаукома, фосфенелектростимуляція, поріг електричної чутливості за фосфеном, критична частота зникнення миготіння за фосфеном.

Мета: оцінити ефективність фосфенелектростимуляції (ФЕС) в лікуванні хворих з компенсованою первинною відкритокутовою глаукомою (ПВГ) у II та III стадії захворювання.

Матеріали і методи. Під наглядом перебувало 26 хворих (31 око) з медикаментозно компенсованою ПВГ. Усього з II стадією глаукоми було обстежено 16 очей — перша група. З III стадією глаукоми обстежено 15 очей — друга група. Лікування полягало в проведенні 10 сеансів ФЕС за стандартною методикою. Тривалість сеансу 10 хв. Значення сили струму обиралось в кожному випадку окремо, у залежності від вихідного рівня порога електричної чутливості за фосфеном (ПЕЧФ). Ефективність лікування оцінювали по зміні рівня ПЕЧФ, критичній частоті зникнення миготіння за фосфеном (КЧЗМФ) в режимі 1,5 і 3, а також рівню зміни даних комп'ютерної периметрії.

Результати. Застосування ФЕС у хворих з первинною відкритокутовою глаукомою у II стадії захворювання дозволило поліпшити на 19,3 % світлочутливість сітківки, а також підвищити електричну чутливість зорового аналізатора за фосфеном, ПЕЧФ збільшився на 14,4 %. У хворих з III стадією світлочутливість зростає на 14,8 %, ПЕЧФ збільшився на 15,2 %, а електрична лабільність за фосфеном в режимі 1,5, і 3,0 на 13,5 % і 12,1 % відповідно, що дозволяє рекомендувати ФЕС для лікування хворих ПВГ.

Введение. Первичная открытоугольная глаукома занимает особое место в структуре глазных заболеваний и инвалидности. По данным ВОЗ, ежегодно регистрируется около 600 тыс. новых случаев слепоты в результате заболевания глаукомой. Общее количество больных глаукомой в мире превысило 100 млн человек, 10,8 млн из них являются слепыми на оба глаза [1].

Несмотря на многочисленные исследования и имеющийся арсенал современных диагностических методик, патогенез этого заболевания до сих пор до конца не изучен. Остается открытым вопрос о первичности поражения структур при глаукомной нейропатии. Ряд исследователей ставят на первое место гибель ганглиозных клеток сетчатки, а другие традиционно — поражение их аксонов на уровне решетчатой мембраны диска зрительного нерва (ДЗН) [9]. Возможно, имеет место развитие глаукомной нейроретинопатии одновременно в сетчатке и ДЗН, но разными патогенетическими путями [6] с преобладанием механических либо сосудистых факторов [2, 4]. Как следствие, ишемические изменения приводят к блокаде аксоплазматического тока и дефициту нейротрофических веществ, уменьшению количества АТФ, повышению уровня глутамата, активации NMDA-рецепторов, увеличению поступления ионов кальция в клетки, фрагментации ДНК и, соответственно, апоптозу ганглиозных клеток сетчатки.

Этот патофизиологический механизм сопровождается вялотекущим воспалением, которое обусловлено окислительным стрессом, экспрессией матриксных металлопротеиназ, повышенной выработкой провоспалительных цитокинов и активацией генетических факторов [6].

Современные методы лечения глаукомной нейропатии, основанные на нейропротекторной медикаментозной терапии, недостаточно эффективны, что требует разработки новых подходов к лечению [4]. Одним из методов лечения заболеваний зрительного нерва является фосфенэлектростимуляция (ФЭС). Известно, что при электростимуляции происходит интенсификация транспортно-метаболических процессов в аксонах глиальных и соединительно-тканых элементов, а также ускорение обновления фосфолипидов клеточных мембран с увеличением синтеза ДНК. Под влиянием ФЭС улучшается деятельность зрительного анализатора за счет улучшения кровоснабжения глаза и мозговых зрительных центров [3, 5, 7]. В литературе имеется единичное упоминание о применении ФЭС в лечении больных глаукомой, что послужило основанием для проведения данного исследования [8].

Цель: оценить эффективность ФЭС в лечении больных первичной открытоугольной глаукомой

во II и III стадиях заболевания с компенсированным ВГД.

Материал и методы

Под наблюдением находились 26 больных (31 глаз) с медикаментозно компенсированной первичной открытоугольной глаукомой. Диагноз глаукомы ставили на основании данных офтальмоскопии, гониоскопии, тонографии, компьютерной статической периметрии и ОКТ. Всего со II стадией глаукомы было обследовано 16 глаз — первая группа. С III стадией глаукомы — 15 глаз — вторая группа. Средний возраст больных первой группы составил — 69 SD (4,97) лет, второй группы — 70 SD (4,79) лет. Средняя острота зрения у больных со II стадией ПОУГ была 0,78 SD (0,13), с III стадией — 0,34 SD (0,13).

Среднее значение тонометрического ВГД по Маклакову составило в первой группе — 16,56 SD (1,0) мм и 17,1 SD (1,1) мм во второй. Оптическая когерентная томография (ОКТ) проводилась на приборе Carl Zeiss (CIRRUS Photo 800). Учитывалась средняя толщина слоя нервных волокон сетчатки (RNFL), которая составила 68,6 SD (2,9) мм и 55,7 SD (4,5) мм соответственно, в первой и второй группах, при этом экскавация ДЗН была 0,76 SD (0,037) и 0,87 SD (0,029) в первой и второй группах, соответственно.

Определение порога электрической чувствительности по фосфену (ПЭЧФ) и критической частоты исчезновения мельканий по фосфену (КЧИМФ) в режиме «1,5» и «3», а также сеансы лечения проводились на приборе «ФОС-ФЕН-1». Компьютерная периметрия на анализаторе поля зрения OCULUS в режиме Threshold, 30–2.

Лечение заключалось в проведении 10 сеансов ФЭС по стандартной методике. Длительность сеанса 10 мин. Значение силы тока подбиралось в каждом конкретном случае, относительно исходного уровня ПЭЧФ. Эффективность лечения оценивали по изменению уровня ПЭЧФ, КЧИМФ в режиме «1,5» и «3», а также уровню изменения данных компьютерной периметрии. Данные представлены в виде среднего арифметического, в скобках стандартное отклонение M (SD).

Статистическую обработку осуществляли с помощью пакета прикладных программ STATISTICA — версия 7.0. Анализ проводили с помощью парного сравнения по коэффициенту Стьюдента (t), непараметрического критерия χ^2 . Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

Результаты исследования

На глазах со II стадией первичной открытоугольной глаукомы исходное среднее значение ПЭЧФ составило 121,2 (10,6) мкА, после лечения значимо снизилось до 105 (8,4) мкА, на 14,4 % ($p = 0,001$). Показатели КЧИМФ как в режиме 1,5, так и 3,0 после лечения статистически значимо не изменились, соответственно — с 6,9 (0,6) до 7,4 (0,7) Гц ($p = 0,067$) и с 38,9 (1,34) до 39,8 (1,2) Гц ($p = 0,068$). При этом было отмечено статистически значимое улучшение показателей компьютерной статической периметрии — среднее отклонение светочувствительности сетчатки снизилось с 8,5 (1,6) до 6,9 (1,5) dB, на 19,3 % ($p = 0,026$), таблица 1.

Таблица 1. Динамика функциональных показателей зрительного анализатора после ФЭС у больных со II стадией первичной открытоугольной глаукомы M(SD)

Исследуемый показатель	До лечения	После лечения	Значимость отличия
ПЭЧФ мкА	121,2 (10,6)	105 (8,4)	t = 4,60, p = 0,001
КЧИМФ 1,5 Гц	6,95 (0,58)	7,39 (0,71)	t = 1,89, p = 0,067
КЧИМФ 1,5 Гц	38,93 (1,34)	39,81 (1,22)	t = 1,92, p = 0,063
Среднее отклонение светочувствительности сетчатки, dB	8,54 (1,57)	6,9 (1,48)	t = 2,33, p = 0,026

Проведенная терапия не оказала значимого влияния на ВГД у больных со второй стадией первичной открытоугольной глаукомы. Среднее значение ВГД после лечения составило 16,88 (0,71) мм, при исходном — 16,56 (1,09) мм ($t = 1,77$, $p = 0,071$). Также не было отмечено статистически значимой разницы в остроте зрения до и после лечения ($t = 1,61$, $p = 0,093$). Среднее значение остроты зрения до лечения составляло 0,77 (0,14) после лечения — 0,80 (0,13).

На глазах с III стадией первичной открытоугольной глаукомы динамика среднего значения ПЭЧФ после лечения была значимой, уровень ПЭЧФ снизился с 200,7 (25,1) до 170,4 (20,8) мкА, на 15,2 % ($p = 0,001$). Было отмечено статистически значимое увеличение показателя КЧИМФ как в режиме 1,5, так 3,0 — соответственно — с 3,7 (0,3) Гц до 4,2 (0,3) Гц, на 13,5 % ($p = 0,031$) и с 33,1 (3,44) Гц до 37,1 (2,7) Гц, на 12,1 % ($p = 0,038$). Так же как и у пациентов со второй стадией глаукомы, было отмечено статистически значимое улучшение данных компьютерной статической периметрии: среднее отклонение светочувствительности сетчатки от нормы снизилось с 13,7 (0,7) до 11,7 (0,9) dB — на 14,8 % ($p = 0,001$), таблица 2.

У больных с третьей стадией первичной открытоугольной глаукомы проведенная терапия так же

Таблица 2. Динамика функциональных показателей зрительного анализатора до и после ФЭС у больных с III стадией первичной открытоугольной глаукомы M(SD)

Исследуемый показатель	До лечения	После лечения	Значимость отличия
ПЭЧФ мкА	200,73 (25,06)	170,4	t = 3,61, p = 0,001
КЧИМФ 1,5 Гц	3,70 (0,29)	4,2 (0,3)	t = 2,27, p = 0,031
КЧИМФ 1,5 Гц	33,10 (3,44)	37,1 (2,7)	t = 2,22, p = 0,038
Среднее отклонение светочувствительности сетчатки, dB	13,76 (0,66)	11,73 (0,89)	t = 5,75, p = 0,001

как и у больных со второй стадией глаукомы не оказала значимого влияния на ВГД. Среднее значение ВГД после лечения составило 17,33 (0,12) мм при исходном — 17,13 (0,9) мм ($t = 1,38, p=0,019$). Также не было отмечено статистически значимой разницы в остроте зрения до и после лечения ($t = 1,87, p=0,081$). Среднее значение остроты зрения до лечения составляло 0,33 (0,11) после лечения 0,35 (0,14).

Заключение. Прогрессирующая глаукомная оптическая нейропатия является основной причиной снижения зрительных функций у больных первичной открытоугольной глаукомой. Применяемые методы медикаментозной нейропротекции у данной категории больных являются в настоящее время мало эффективными и требуют дальнейшего совершенствования. Метод ФЭС доказал свою эффективность в лечении частичной атрофии зрительного нерва различного генеза [3]. В литературе имеется единичное сообщение о применении этого метода лечения у больных первичной открытоугольной глаукомой и отмечен положительный эффект терапии [8].

В данном исследовании был оценен эффект ФЭС у больных с различной стадией прогрессиру-

вания глаукомного процесса — со II стадией, когда степень повреждения зрительного нерва меньше, что подтверждалось данными ОКТ, и с III стадией, когда по данным ОКТ имело место существенное истончение нервных волокон и отмечалась выраженная степень экскавации ДЗН относительно нормы. Проведенные исследования показали, что более выраженный эффект ФЭС наблюдался у больных с третьей стадией глаукомы, что выразилось в улучшении функциональной активности аксиального пучка зрительного нерва — как в режиме 1,5, так и 3,0.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что применение ФЭС у больных первичной открытоугольной глаукомой во II стадии заболевания позволило на 19,3 % улучшить светочувствительность сетчатки, а также повысить электрическую чувствительность зрительного анализатора по фосфену, ПЭЧФ увеличился на 14,4 %. У больных с III стадией светочувствительность возросла на 14,8 %, ПЭЧФ поднялся на 15,2 %, а электрическая лабильность по фосфену в режиме 1,5, и 3,0 на 13,5 % и 12,1 % соответственно, что позволяет рекомендовать этот метод для лечения данной категории больных.

Литература

1. **Алексеев В. Н.** Сравнение эффективности применения Ксалатана, Траватана и Тафлупроста при лечении первичной глаукомы / В. Н. Алексеев, М. А. Левко, М. А. АльГифари // Клиническая офтальмология. — 2008. — Т. 9. — № 3. — С. 108–110.
2. **Бобр Т. В.** Функциональная активность сетчатки при компенсированной глаукоме / Т. В. Бобр, Ю. И. Рожко // ARSmedica. — 2011. — № 16 (52). — С. 52–55.
3. **Дроженко В. С.** Влияние модифицированного метода фосфенэлектростимуляции на функциональное состояние зрительного анализатора у больных с частичной атрофией зрительного нерва / В. С. Дроженко // Дис. канд. мед. наук. — Одесса, 2002. — 158 с.
4. **Завгородняя Н. Г.** Первичная глаукома. Новый взгляд на старую проблему / Н. Г. Завгородняя, Н. В. Пасечникова / Запорожье, 2010. — 184 с.
5. **Пономарчук В. С.** Механізми реалізації лікувального ефекту фосфенелектростимуляції / В. С. Пономарчук, Т. В. Дегтяренко, А. Г. Чаура // Сб. «Нейрофизиология». — 1998. — Т. 30, № 6. — С. 519–523.
6. **Страхов В. В.** Патогенез первичной глаукомы: «все или ничего» / В. В. Страхов, В. В. Алексеев // Глаукома. — 2009. — № 2. — С. 10–12.
7. **Чаура А. Г.** Фізіологічні механізми реалізації впливу електростимуляції зорового аналізатору / А. Г. Чаура // Дис. канд. биол. наук. — Одесса, 2009. — 170 с.
8. **Шевченко О. Н.** Эффективность сочетанного применения чрескожной электростимуляции и комплексной терапии при лечении первичной компенсированной глаукомы / О. Н. Шевченко, Р. Г. Юсупов, Э. Р. Мулдашев // Мат. Всероссийской научно-практ. конф. «Глаукома на рубеже тысячелетий: итоги и перспективы»: Москва. — 1999. — С. 336–338
9. **Kerrigan Baumrind L., Quigley H., Pease M. et al.** Number of ganglion cells in glaucoma eyes compared with threshold visual field tests in the same persons / L. Kerrigan Baumrind, H. Quigley, M. Pease et al. // Invest Ophthalmol Vis Sci. — 2000. — Vol.41. — P. 741–748.

Поступила 20.09.2016.