



Агзамова С.С. ✉, Хикматов М.Н.

Ташкентский государственный стоматологический институт, Ташкент, Узбекистан

Сравнительная оценка электрофизиологических параметров глаза у пациентов с травматической оптической нейропатией в зависимости от срока давности заболевания

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 14.08.2023

Принята: 28.08.2023

Контакты: tdsi_ofthalmologiya@mail.ru

Резюме

Цель. Оценить влияние проводимого лечения на состояние электрогенеза сетчатки глаза у пациентов с травмами скулоорбитального комплекса.

Материалы и методы. С 01.09.2021 г. по 01.09.2022 г. в отделении офтальмологии многопрофильной клиники Ташкентской медицинской академии было обследовано 93 пациента с переломами скулоорбитального комплекса, из них только у 35 пациентов (35 глаз) была выявлена травматическая оптическая нейропатия.

Результаты. В контрольной группе после лечения отмечалась кратковременная недостоверная положительная динамика по всем показателям электроретинографии, к 6-му месяцу наблюдения отрицательная динамика наблюдалась во всех случаях: показатели имели тенденцию к снижению в среднем на 20% от исходных данных ($p < 0,05$). Латентность рассматриваемых волн изменялась аналогично амплитуде. В 1-й основной группе выявлено улучшение показателей амплитуды волн, характеризующих функциональную активность сетчатки, по всем регистрируемым биопотенциалам со средним возрастанием к 1-му месяцу наблюдения на 22%, к 3-му – на 17% от исходного уровня ($p < 0,05$). Анализ динамики 2-й основной группы к 1-му месяцу показал достоверную положительную динамику в отличие от предыдущих групп, однако к 3-му месяцу наблюдения показатели имели тенденцию к снижению, но были незначительно выше – в среднем на 4% от исходных данных и данных группы контроля и 1-й основной группы ($p > 0,05$).

Выводы. Применение цветовой и магнитной стимуляции в сочетании с традиционным консервативным лечением при профилактике травматической нейропатии зрительного нерва повысило эффективность лечебных мероприятий. Этот метод позволяет более эффективно улучшить и стабилизировать важные функции пациента.

Ключевые слова: травматическая оптическая нейропатия, сетчатка, электроретинография, травма



Agzamova S. ✉, Khikmatov M.
Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Uzbekistan

Comparative Assessment of Electrophysiological Parameters of the Eye in Patients with Traumatic Optic Neuropathy Depending on the Time of the Disease

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 14.08.2023

Accepted: 28.08.2023

Contacts: tdsi_ofthalmologiya@mail.ru

Abstract

Purpose of the study was to evaluate the effect of the ongoing treatment on the state of retinal electrogenesis in patients with injuries of the zygomatic-orbital complex.

Materials and methods. From 09.01.2021 to 09.01.2022, 93 patients with MJ fractures were examined in the Department of Ophthalmology of the Clinic of the Tashkent Medical Academy, of which only 35 patients (35 eyes) were diagnosed with traumatic optic neuropathy.

Results. In the control group, after treatment, there was a short-term unreliable positive trend in all ERG parameters, by the 6-month follow-up, a negative trend was observed in all cases: the indicators tended to decrease by an average of 20% of the initial data ($p < 0.05$). The latency of the considered waves changed similarly to the amplitude. In the 1st main group, it revealed an improvement in the wave amplitude indicators characterizing the functional activity of the retina for all recorded biopotentials with an average increase by 1 month of observation by 22%, by 3 months by 17% of the initial level ($p < 0.05$). Analysis of the dynamics of the 2nd main group, by the 1st month, revealed a significant positive trend, unlike the previous groups, however, by the 3rd month of observation, the indicators tended to decrease, but were slightly higher, on average, by 4% from the initial and data of the control group and the 1st main group ($p > 0.05$).

Conclusions. The use of color and magnetic stimulation in combination with traditional conservative therapeutic measures in the prevention of traumatic optic neuropathy increased the effectiveness of therapeutic measures. This method allows you to more effectively improve and stabilize the important functions of the patient.

Keywords: traumatic optic neuropathy, retina, electroretinography, trauma

■ ВВЕДЕНИЕ

Одними из самых распространенных форм челюстно-лицевых травм являются переломы скулоорбитального комплекса (СОК). Частота встречаемости переломов СОК при черепно-мозговой травме (ЧМТ) составляет 6–7%, в то время как из всех видов сочетанной ЧМТ переломы СОК наблюдаются в 34% случаев [6, 10]. Наиболее высокий процент встречаемости переломов стенок орбиты (до 64%) наблюдается при

травмах СОК, которые в 48% случаев сопровождаются травмами глазного яблока [1, 3, 4, 6, 9]. При ЧМТ частота встречаемости повреждения зрительного нерва составляет 0,5–5% случаев, при травмах СОК – 11,2% [2, 10].

При повреждениях зрительного нерва, а также при тяжелых, осложненных повреждениях органа зрения у пациентов со скулоорбитальными травмами развитие травматической оптической нейропатии (ТОН) в 50% случаев может стать причиной слепоты и слабовидения [8, 10]. Травматическим атрофиям зрительного нерва в 80% случаях характерно прогрессирующее течение [5].

ТОН является причиной необратимой потери зрения после тупой травмы орбиты (Guy et al., 2014; Kumaran et al., 2015). Вначале у пациентов наблюдаются частичная или полная потеря зрения, афферентный зрачковый дефект, а также дефекты поля зрения с последующей деколорацией зрительного нерва (Kumaran et al., 2015). Общая частота ТОН составляет до 2,5%, причем непрямая ТОН имеет более высокую распространенность, чем прямая. Встречается у 5% всех пациентов с закрытой травмой головы и у 2,5% пациентов с переломами средней зоны лица. ТОН встречается у 0,4% пациентов с любой травмой.

В последнее время предложены методики, позволяющие визуализировать и количественно оценить структурные изменения диска зрительного нерва (ДЗН) при закрытой травме органа зрения. Среди них, в частности, наибольшее распространение получила электроретинография (ЭРГ), которая уже долгие годы является единственным объективным методом исследования функции сетчатой оболочки [2]. С учетом совершенствования этого метода исследования на сегодняшний день показатели ЭРГ позволяют определять глубину и площадь патологических изменений сетчатки, осуществлять мониторинг и прогнозирование течения различных заболеваний, сопровождающихся нарушением электрогенеза и проводимости зрительных импульсов в сетчатке [6, 7]. Безусловно, ЭРГ играет важную роль в исследовании патогенеза подобных заболеваний, равно как и механизмов терапевтических эффектов их медикаментозной терапии [2].

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить влияние проводимого лечения на состояние электрогенеза сетчатки глаза у пациентов с травмами скулоорбитального комплекса.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 01.09.2021 г. по 01.09.2022 г. в отделении офтальмологии многопрофильной клиники Ташкентской медицинской академии было обследовано 93 пациента с переломами СОК, из них только у 35 пациентов (35 глаз) была выявлена травматическая оптическая нейропатия.

При первичном обследовании патологический процесс у большинства пациентов наблюдался в одном глазу, поэтому при описании полученных результатов будут приведены данные по количеству глаз.

Для оценки влияния проводимого лечения на состояние электрогенеза сетчатки глаза нами изучены особенности функциональной активности фоторецепторов сетчатки у пациентов с различной степенью давности травматического процесса и проведен анализ в динамике на 35 глазах, среди них 20 у пациентов с ранним обращением (1-я основная группа) и 15 – с поздним обращением (2-я основная



группа). Возраст пациентов составил от 19 до 45 лет (средний возраст 32 ± 4), мужчин – 51 (85%), женщин – 9 (15%). Все пациенты трудоспособного возраста. Пациентам проведены: комплексное офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, тонометрию, периметрию сферического периметра и исследование зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на аппарате «Нейро-МВП-НейроСофт», электроретинография аппаратом электроретинограф МБН (Россия) в нейрофизиологической лаборатории клиники Central Cardio Service в городе Ташкенте, консультации челюстно-лицевого хирурга, невролога, а также выполнены МСКТ костей лицевого скелета, МРТ головного мозга и орбит. Пациенты разделены на 3 группы.

Контрольная группа состояла из 43 пациентов (43 глаза), у которых были переломы СОК без значительного смещения фрагментов и повреждения мягких тканей, стенок орбиты и гайморовой пазухи.

Основную группу составили 35 пациентов (35 глаз), они были разделены на 2 подгруппы: первую основную группу (I) составили 20 пациентов (20 глаз) с ранним обращением, которым челюстно-лицевыми хирургами была проведена первичная реконструкция орбиты. Офтальмологический осмотр проводился в день поступления, на следующие сутки после реконструктивной операции и к проводимому традиционно консервативному лечению офтальмологом назначена цветовая стимуляция одновременно с транскраниальной магнитостимуляцией. Для этого использовали аппарат ЦМС-12 разработки ООО «ЛМО». Монокулярный световой излучатель, установленный на очках, входящих в комплект ЦМС-12, позволяет проводить процедуру цветовой стимуляции одновременно с транскраниальной магнитостимуляцией. Для этого на специальные очки надевают монокулярный световой излучатель. Во время процедуры магнитный излучатель располагается в зонах по проекции зрительного нерва, обеспечивающих режим движущегося магнитного поля. Направление движения меняется каждую минуту, чтобы снизить приспособляемость организма. Скорость его движения (частота модуляции) может регулироваться от 1 до 16 Гц, что обеспечивает очень широкий выбор частоты для оптимизации параметров процедуры. Лечение проводилось по 20 минут каждый день в течение 10 дней. Пациенты контрольной группы (15 глаз) получали лечение по традиционной схеме.

Вторую основную группу (II) составили 15 пациентов (15 глаз) с поздним обращением, которым было проведено лечение, аналогичное лечению 1-й основной группы, и к проводимому традиционно консервативному лечению офтальмологом были назначены этилметилгидроксипиридина сукцинат 50 мг (мексидол растворяют в 100 мл – 0,9% раствора натрия хлорида) внутривенно капельно в течение 10 дней, лиофилизат 10 мг – 2,0 мл (кортексин растворяли в 0,5 мл 0,5% растворе новокаина) в дозе 0,5 мл, который вводили параболбарно в течение 10 дней.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По данным электрофизиологических исследований у пациентов с ранними обращениями при переломах СОК, в контрольной группе после лечения отмечалась кратковременная недостоверная положительная динамика по всем показателям ЭРГ, к 3-му месяцу наблюдения амплитуды волн максимальной ЭРГ и ПЭРГ имели тенденцию к снижению и достигали исходного уровня, а в некоторых случаях даже ниже исходного. К 6-му месяцу наблюдения отрицательная динамика наблюдалась во всех случаях: показатели имели тенденцию к снижению в среднем на 20% от исходных

данных ($p<0,05$). Похожие данные были получены при анализе латентности вышеуказанных волн (табл. 1). Аналогичные данные были получены при анализе латентности волн.

Анализ электрофизиологических показателей у пациентов с ранним сроком обращения в 1-й основной группе выявил улучшение показателей амплитуды волн, характеризующих функциональную активность сетчатки по всем регистрируемым биопотенциалам со средним возрастанием к 1-му месяцу наблюдения на 22%, к 3-му месяцу на 17% от исходного уровня ($p<0,05$).

Далее показатели снижались, но оставались, хотя и недостоверно, выше исходного уровня. Анализ динамики 1-й основной группы выявил, что достоверная положительная динамика наблюдалась на протяжении всех 6 месяцев наблюдения, что говорит об эффективности лечения, направленного на все звенья профилактики ТОН (табл. 2).

Примечательно, что при раннем сроке обращения пациентов в 1-й основной группе субнормальные показатели амплитуды и латентности регистрируемых волн во всех случаях возвращаются к нормальным значениям, что свидетельствует об эффективности применения такого вида консервативной терапии.

При позднем сроке обращения с травмами СОК амплитуды регистрируемых волн в контрольной группе недостоверно кратковременно повышаются, а к 3–6-му месяцу наблюдения продолжают снижаться и становятся на 20% ниже исходных данных.

Латентность рассматриваемых волн изменялась аналогично амплитуде. Анализ динамики 2-й основной группы к 1-му месяцу выявил достоверную положительную динамику в отличие от предыдущих групп, однако к 3-му месяцу наблюдения показатели имели тенденцию к снижению, но были незначительно выше – в среднем на 4% от исходных данных и данных группы контроля и 1-й основной группы ($p>0,05$) (табл. 3).

Достоверную положительную динамику продемонстрировали данные 2-й основной группы: к 3-му месяцу наблюдения показатели были на 32% выше исходных и в среднем на 12% выше показателей 1-й основной группы, что еще раз доказывает

Таблица 1
Электроретинографическая характеристика лиц с наибольшей вероятностью риска прогрессирования ТОН в исследуемых группах (абс. число (%) $\pm$ m)
Table 1
Electroretinographic characteristics of individuals with the highest probability of risk of TON progression in the studied groups (abs. number (%) $\pm$ m)

Критерий резорбции		Через 1 месяц	Через 3 месяца	Через 6 месяцев
Без динамики	1-я группа	64 (66,6%)	64 (66,6%)	64 (66,6%)
	2-я группа	12 (12,7%)	12 (12,7%)	12 (12,7%)
Ухудшение	1-я группа	17 (17,6%) $\pm$ 3,9	11 (11,4%) $\pm$ 3,5	8 (8,3%) $\pm$ 4,1
	2-я группа	35 (34,6%) $\pm$ 6,1*	19 (20,3%) $\pm$ 4,1*	13 (14,3%) $\pm$ 2,8*
Значительное ухудшение	1-я группа	–	–	–
	2-я группа	47 (50%) $\pm$ 4,1*	21 (22,3%) $\pm$ 5,3*	8 (8,5%) $\pm$ 7,3*
Нормализация	1-я группа	9 (9,3%) $\pm$ 7,5	14 (14,5%) $\pm$ 6,5	–
	2-я группа	–	4 (4,2%) $\pm$ 5,4	–

Примечания: * достоверность различий между группами ($p<0,05$).

Таблица 2
Динамика ЭРГ-параметров у пациентов с ранним обращением при закрытых травмах органа зрения в процессе лечения
Table 2
Dynamics of ERG parameters in patients with early treatment for closed traumas of the organ of vision in the course of treatment

Сроки наблюдения		Максимальная ЭРГ			
		Амплитуда а-волны (мкВ)	Латентность а-волны (мс)	Амплитуда b-волны (мкВ)	Латентность b-волны (мс)
1-я основная группа					
После лечения	1 месяц	53,8±1,4 [^]	28,2±1,0 [^]	311,4±2,6 [^]	56,0±1,2 [^]
	3 месяца	52,8±1,1*	29,8±1,1*	309,0±2,6 [^]	55,0±1,1 ^{^,1}
	6 месяцев	51,8±1,5*, ¹	30,8±1,1*	305,2±6,5*, ¹	56,8±1,2*
Сроки наблюдения		Паттерн ЭРГ			
		Амплитуда N95 (мкВ)	Латентность N95 (мс)	Амплитуда P50 (мкВ)	Латентность P50 (мс)
1-я основная группа					
После лечения	1 месяц	5,2±0,1 [^]	109,6±0,5 ^{^,1}	2,7±0,1 ^{^,1}	65,8±1,5
	3 месяца	5,2±0,1 [^]	111,1±1,3*	3,0±0,1 ^{^,1}	64,2±1,4
	6 месяцев	4,9±0,2*	112,8±1,2 ¹	2,8±0,1 [^]	65,9±1,3 ¹

Примечания: * достоверно по отношению к данным группы до лечения (P≤0,05); [^] достоверно по отношению к данным группы до лечения (P≤0,01); ¹ достоверно по отношению к данным 1-й основной группы (P≤0,05).

правильность примененного лечения в данной группе. Уровень этих показателей был стабильным на протяжении всех 6 месяцев наблюдения и коррелировал с показателями других исследований.

Таблица 3
Динамика ЭРГ-параметров у пациентов с поздним обращением при закрытых травмах органа зрения в процессе лечения
Table 3
Dynamics of ERG parameters in patients with late treatment of closed eye traumas in the course of treatment

Сроки наблюдения		Максимальная ЭРГ			
		Амплитуда а-волны (мкВ)	Латентность а-волны (мс)	Амплитуда b-волны (мкВ)	Латентность b-волны (мс)
2-я основная группа					
До лечения		35,2±1,7	35,0±1,0	244,6±3,7	76,4±1,3
После лечения	1 месяц	45,0±0,8 ^{^,1}	28,2±1,0 [^]	258,0±1,2 [^]	67,2±1,3 [^]
	3 месяца	41,8±0,9 [^]	31,4±1,2*	255,2±2,4*	70,4±2,1*
	6 месяцев	40,4±0,7	31,2±0,6	251,6±4,6 ¹	71,6±1,3
Сроки наблюдения		Паттерн ЭРГ			
		Амплитуда N95 (мкВ)	Латентность N95 (мс)	Амплитуда P50 (мкВ)	Латентность P50 (мс)
2-я основная группа					
До лечения		2,6±0,1	148,4±2,1	1,7±0,06	71,6±1,2
После лечения	1 месяц	3,0±0,1*	133,3±2,0*	2,2±0,1*	70,3±1,6*
	3 месяца	2,7±0,1*, ¹	139,9±1,5*	2,0±0,1*	72,5±1,5
	6 месяцев	2,4±0,1	151,4±1,6	1,9±0,2	71,3±1,4

Примечания: * достоверно по отношению к данным группы до лечения (P≤0,05); [^] достоверно по отношению к данным группы до лечения (P≤0,01); ¹ достоверно по отношению к данным 1-й основной группы (P≤0,05).

Побочные эффекты не наблюдались. В результате проведенной сочетанной физиотерапии улучшение остроты зрения наступило у 70% пациентов группы сравнения на 0,2–0,4; расширение поля зрения – в среднем на 85 ± 35 град.; зрительные вызванные потенциалы: у 80% – увеличение амплитуды на 2–4 мкВ, уменьшение латентности на 20–35 мсек. В группе контроля улучшение остроты зрения наступило у 28% пациентов на 0,1; расширение поля зрения – в среднем на 25 ± 5 град.; зрительные вызванные потенциалы не изменились. Таким образом, по данным проведенного исследования, эффективность нового метода физиотерапевтической нейропротекции значимо выше, чем традиционная методика магнитотерапии на область орбиты.

Таким образом, анализ результатов электрофизиологических исследований свидетельствует, что на фоне лечения в 1-й и 2-й основных группах выявлено достоверное положительное влияние проводимого лечения на функциональное состояние сетчатки, особенно ганглиозных клеток, у пациентов при травмах СОК.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ динамики 2-й основной группы к 1-му месяцу выявил схожие данные с таковой в 1-й основной группе, однако достоверная положительная динамика наблюдалась на протяжении всех 6 месяцев наблюдения, что говорит об эффективности лечения, направленного на все звенья профилактики ТОН.

Применение цветовой и магнитной стимуляции в сочетании с традиционным консервативным лечением при профилактике травматической нейропатии зрительного нерва повысило эффективность лечебных мероприятий. Этот метод позволяет более эффективно улучшить и стабилизировать важные функции пациента.

Одновременная цветовая и магнитная стимуляция, возникающая в результате увеличения амплитуды ЗВП Р100, указывает на активацию зрительной коры головного мозга.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Agzamova S.S. Improvement of diagnostics and treatment of ophthalmic complications in zygomatic and orbital injuries. *Ophthalmology. Eastern Europe*. 2021;11(3):311–320. <https://doi.org/10.34883/Pl.2021.11.3.030>
2. Agzamova S.S. Ophthalmological diagnosis and treatment of zygomatic-orbital injuries in traumatic brain injuries. *Bulletin of the Doctor*, 2021;2(99):8–15. <https://doi.org/10.1109/5.771073>
3. Khikmatov M.N. Integrative dentistry and maxillofacial surgery. 2022;1(1):71–73. <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-lecheniya-travmaticheskoy-opticheskoy-neyropatii-s-ispolzovaniem-metoda-tsvetovoy-i-magnitnoy-stimulyatsii>. (In Russia)
4. Reti I.M., Schwarz N., Bower A., Tibbs M., Rao V. Transcranial magnetic stimulation: A potential new treatment for depression associated with traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2015;29(7–8):789–97. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1009168>
5. Gundorova R.A., Stepanov A.V., Dzhirova A.V., Kapitonov Yu.A., Romanova I.Yu. Drug treatment of traumatic vitreous hemorrhage. *Collection of works: Russian national ophthalmological forum*, 2009;1:53–56. DOI: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2017-1-60-65>
6. Dzheldubaeva E.R., Tribat N.S., Tumanants K.N. The electroretinography use in the diagnostics of age retina degenerations in humans. *Scientific Notes of V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*. 2019;5(71):51–61. <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-elektroretinografii-v-diagnostike-vozrastnyh-degeneratsiy-setchatki-u-lyudey/viewer>
7. Drozdova E.A., Bukharina E.S., Sirotkina I.A. Combined trauma of the bone structures of the orbit and the eyeball. *Materials of the VI Euro – Asian Conference on Ophthalmic Surgery*. Yekaterinburg, 2012; 286–288. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-diagnostiki-izolirovannyh-i-kombinirovannyh-kontuzionnyh-perelomov-medialnoy-stenki-orbity/viewer>
8. Levchenko O.V. *Surgical treatment of cranioorbital injuries in the acute period of traumatic brain injury* (PhD Thesis). M., 2012; 46 p. <https://neurosklif.ru/Text/Theses/83.pdf>
9. Kotelin I.V. *Injuries to the eye, orbit and optic nerve associated with traumatic brain injury: Clinic, MRI diagnostics, treatment* (PhD Thesis). M., 2014; 25 p. <https://medical-diss.com/medicina/povrezhdeniya-glaza-orbity-i-zritel'nogo-nerva-sochetannye-s-cherepno-mozgovoy-travмой>
10. Stepanov A.V., Gundorova R.A., Kvasha O.I., Nuramedov R.A., Dzhirova A.V. Combined eye injury in extreme situations. *Medicine of disasters*, 2011;1(73):25–27. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15643779>
11. Rizaev J.A., Agzamova S.S., Yuldashov S.A. Improvement of Surgical Treatment with Combined Sculoorbital Injuries. *Global Journal of Medical Research: J Dentistry & Otolaryngology*. 2020;20(1):13–16. <http://dx.doi.org/10.34257/GJMRVOL20IS1PG13>