

Вопросы клинической офтальмологии

УДК 617.758.11–053.2:615.847:617.761.2–073

Изменения в нервно-мышечном аппарате прямых мышц глаз после курса электростимуляции у детей со сходящимся содружественным неаккомодационным косоглазием

В. П. Мазур, врач, И. М. Бойчук, д-р мед. наук

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

E-mail: iryna.ods@gmail.com

Актуальность. В лечении содружественного косоглазия используется метод физиотерапевтического лечения – электростимуляция наружных прямых мышц глаза. Оценка изменений в нервно-мышечном аппарате глаза после курса лечения прежде не проводилась, в связи с отсутствием соответствующего метода изучения биоэлектрической активности глазных мышц (ПЭМГ).

Цель. Выявить изменения в нервно-мышечном аппарате глаза до и после электростимуляции наружных прямых мышц при сходящемся содружественном косоглазии посредством разработанного метода поверхностной электростимуляции глаза.

Материал и методы. Проведена электростимуляция наружной прямой мышцы глаза на аппарате Амплипульс-5 по стандартной методике у 12 детей (24 глаза) со сходящимся содружественным косоглазием. При помощи электромиографа M-TEST-2, согласно разработанной ранее нами методике ПЭМГ, обследованы пациенты до и после лечения.

Результаты. Величины амплитуд биопотенциалов наружной прямой мышцы, полученные при помощи ПЭМГ, после лечения незначительно уменьшились ($11,55 \pm 2,3$ – $10,64 \pm 0,7$ мВ, $p > 0,05$), в то время как частота значительно увеличилась ($49,7 \pm 3,6$ – $63,18 \pm 8,2$ Гц, $p < 0,05$). Величины амплитуд биопотенциалов и частотных характеристик внутренней прямой мышцы, зарегистрированных методом ПЭМГ, после лечения уменьшились незначительно ($11,48 \pm 0,5$ – $10,2 \pm 0,9$ мВ, $101,96 \pm 5,6$ – $94,7 \pm 19,5$ Гц, $p > 0,05$).

Вывод. Метод поверхностной электромиографии позволяет оценить изменения биопотенциалов наружных прямых мышц глаза до и после электростимуляции (амплитуда, частота). После электростимуляции глазных мышц отмечается уменьшение дисбаланса в показателях биопотенциалов ПЭМГ между наружной и внутренней прямыми мышцами у детей со сходящимся содружественным альтернирующим косоглазием.

Ключевые слова:

электростимуляция глазных мышц, биопотенциалы, поверхностная электромиография, содружественное косоглазие.

Актуальность. В лечении содружественного косоглазия большинство врачей-офтальмологов уделяет внимание только ортоптическому лечению, забывая о методах физиотерапевтического лечения. Между тем возможности электротерапии при различных формах косоглазия велики. Недостаточная осведомленность практических врачей о физиотерапии косоглазия можно объяснить не только отсутствием нужной литературы, но и незнанием механизмов действия импульсных токов на пораженные мышцы и способов контроля эффективности лечения.

Рекомендации по поводу лечения импульсными токами больных с содружественным косоглазием были предложены С. М. Юровым и Л. Е. Черикчи в 1964 г. Разработка данного метода не была случайностью. Ав-

торы, проанализировав работы ряда офтальмологов – Е. М. Фишера (1958), И. Н. Пильман (1959) – о значении первичного поражения двигательного аппарата глаза в виде пареза наружных мышц в механизме возникновения содружественного косоглазия, нашли подтверждение этому в исследованиях С. Л. Фридман (1964), в результате которых паретический компонент был выявлен у больных с содружественным косоглазием в 74% случаев. Этим обстоятельством может быть объяснено отсутствие эффекта от широко применяемых методов ортоптического лечения у 70% больных, что, таким образом, делает использование методов физиотерапевтического лечения вполне оправданным [5, 6].

Особенности нервно-мышечного аппарата глаза препятствуют проведению электродиагностических исследований, так как сила тока, с помощью которой можно было бы получить видимое отклонение глазного яблока, значительно превышает порог болевой чувствительности. Вот почему о реакциях стимулируемой мышцы они могли судить только по легким фибриллярным подергиваниям в ней, ощущаемым больным. Возможность сокращений отдельных волокон мышцы, стимулируемой в рекомендованном режиме, подтверждена результатами непосредственного наблюдения за реакцией обнаженной мышцы в эксперименте. Полученные данные свидетельствуют о том, что действие электростимуляции основано на методах «электрोगимнастики» [4].

В оценке терапевтического эффекта электростимуляции авторы не ограничивались сведениями о величине угла отклонения косящего глаза. Об изменениях в состоянии нервно-мышечного аппарата глаза судили также по данным координетрии, которые дают возможность судить об объеме двигательной функции мышцы косящего глаза. Результаты данного исследования зависят от психофизиологического состояния пациента, амплитуды и скорости движения глаз, от функциональной сохранности сетчатки, в связи с чем методика является недостаточно достоверной и не дает полного представления об изменениях в нервно-мышечном аппарате глаза после проведенного курса электростимуляции. Предложенный нами метод поверхностной электромиографии (ПЭМГ) [2] позволяет в полном объеме оценить суммарную биоэлектрическую активность наружных прямых мышц на косящем глазу до и после лечения.

Цель: выявить изменения в нервно-мышечном аппарате глаза до и после электростимуляции наружных прямых мышц глаза при сходящемся содружественном косоглазии посредством ПЭМГ.

Материал и методы

Нами было обследовано и пролечено 12 детей (24 глаза). Состояние сред и глазного дна – без патологии. Характер косоглазия у пациентов определялся путем сбора анамнеза заболевания и офтальмологического обследования, данные до и после лечения представлены в таблице 1.

Функциональное состояние горизонтальных мышц оценивалось до и после лечения при помощи компьютерного электромиографа М-TEST-2 согласно разработанной ранее нами методике [2]. Для снятия биопотенциалов ПЭМГ использовались два серебряно-платиновых электрода диаметром 5 мм с расстоянием между ними 6 мм. Активный электрод располагался над брюшком прямой мышцы при максимальном отведении глаза в противоположную сторону, а пассивный над лимбом. Исследование проводилось после закапывания поверхностного анестетика в следующей последовательности: наружная прямая мышца, вну-

Таблица 1. Средние показатели возраста, остроты зрения, рефракции и угла девиации у детей до и после лечения ($M \pm SD$)

Показатель	До лечения	После лечения
Количество детей (n)	12	12
Средний возраст	14,5 $\pm$ 2,06	14,5 $\pm$ 2,06
Рефракция на косящем глазу дптр.	3,12 $\pm$ 1,7	3,12 $\pm$ 1,7
Острота зрения без коррекции на косящем глазу	0,49 $\pm$ 0,26	0,55 $\pm$ 0,17
Острота зрения с коррекцией на косящем глазу	0,91 $\pm$ 0,08	0,93 $\pm$ 0,1
Средний угол девиации, пр дптр	24,37 $\pm$ 12,45	12,08 $\pm$ 9,88

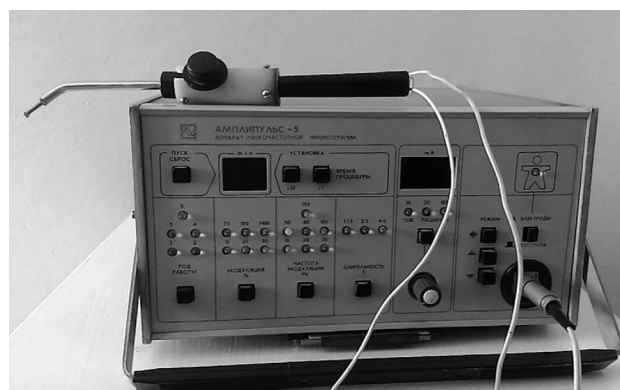


Рис. 1. Аппарат «Амплипульс 5»

тренная прямая мышца правого глаза, при максимальном отведении глаз влево и вправо, затем наружная прямая и внутренняя прямая мышца левого глаза при максимальном отведении вправо и влево. Измерения параметров поверхностной электромиографии: частоты суммарной электрической активности мышц, максимальной и средней амплитуд сигнала проводились трехкратно для каждой мышцы. Обработка данных осуществляется в автоматическом режиме.

Электростимуляция наружных прямых горизонтальных мышц глаза выполнялась на аппарате "Амплипульс-5" (2001 года выпуска, завод «Маяк», г. Курск) – рис. 1.

Методика проведения. При сходящемся содружественном косоглазии проводили электростимуляцию наружной прямой мышцы (НПМ), а при расходящемся – внутренней прямой мышцы (ВПМ). Перед стимуляцией выполнялось обезболивание (трехкратное закапывание 0,5% раствора Алкаина). Электрод располагают в 5-6 мм от лимба. Схема лечения, предложенная С. М. Юровым и Л. Е. Черикчи, представлена в табл.2.

Таблица 2. Схема проведения электростимуляции при содружественном косоглазии

Дни	Длительность S (I-II)	Глубина модуляции %	Частота модуляции	Сила тока, мА	Время воздействия, мин
1	3	10	10	0,3	1
2	3	10	20	0,5	2
3	3	15	30	0,8	3
4	2	15	40	1	4
5	2	20	50	1	5
6	2	20	60	1,5	5
7	1	25	70	1,5	5
8	1	30	80	1,5	5
9	1	40	90	1,5	5
10	1	50	100	1,5	5

Результаты

Данные о биоэлектрической активности наружных прямых мышц глаза на косящем глазу до лечения и после представлены в таблице 3 и на рисунках 2 и 3.

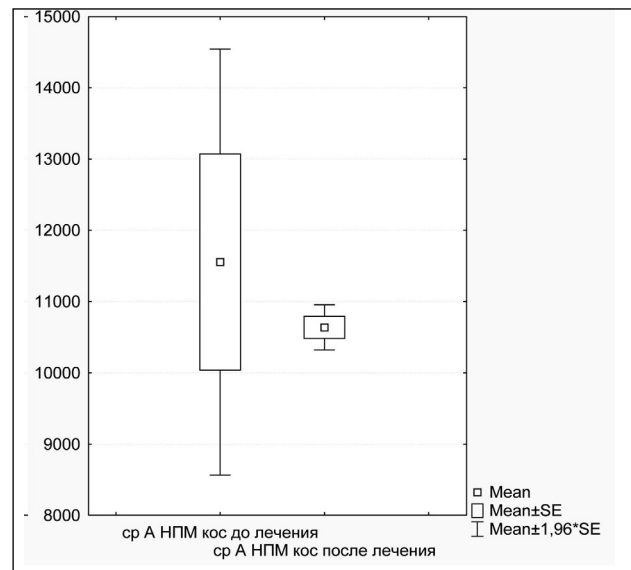
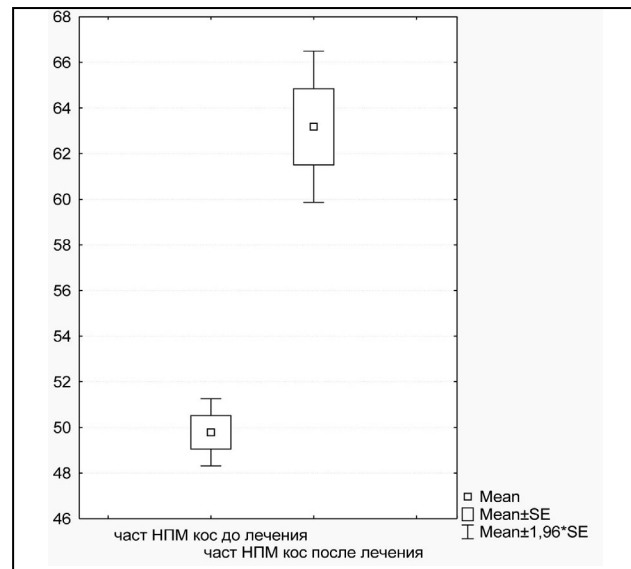
Из представленных в таблице данных видно, что величины амплитуд биопотенциалов после лечения уменьшились ($p > 0,05$), в то время как частота значительно увеличилась ($p < 0,05$).

Данные о биоэлектрической активности внутренних прямых мышц глаза на косящем глазу до и после лечения представлены в табл. 4 и на рис. 4 и 5.

Из представленных в таблице данных следует, что величины амплитуд биопотенциалов и частотных характеристик внутренней прямой мышцы, полученных при помощи ПЭМГ, после лечения уменьшились ($p > 0,05$). Перечисленные выше показатели ПЭМГ по величине приблизились к норме.

Таблица 3. Показатели поверхностной электромиографии наружной прямой мышцы на косящем глазу у детей со сходящимся содружественным неаккомодационным косоглазием обоих глаз до и после электростимуляции ($M \pm SD$)

	НПМ (до лечения) n = 24	НПМ (после лечения) n = 24	p
Максимальная амплитуда, мВ	13,1 $\pm$ 2,3	11,83 $\pm$ 1,1	0,46
Средняя амплитуда, мВ	11,55 $\pm$ 2,3	10,64 $\pm$ 0,7	0,55
Частота, Гц	49,7 $\pm$ 3,6	63,18 $\pm$ 8,2	0,001

**Рис. 2.** Средняя амплитуда биопотенциалов ПЭМГ наружной прямой мышцы до и после лечения**Рис. 3.** Частота биопотенциалов наружной прямой мышцы до и после лечения**Таблица 4.** Показатели биоэлектрической активности внутренней прямой мышцы на косящем глазу у детей со сходящимся содружественным неаккомодационным косоглазием обоих глаз до и после электростимуляции ($M \pm SD$)

	ВПМ (до лечения) n = 24	ВПМ (после лечения) n = 24	p
Максимальная амплитуда, мВ	16,39 $\pm$ 5,47	11,3 $\pm$ 1,1	0,16
Средняя амплитуда, мВ	11,48 $\pm$ 0,5	10,2 $\pm$ 0,9	0,2
Частота, Гц	101,96 $\pm$ 5,6	94,7 $\pm$ 19,5	0,063

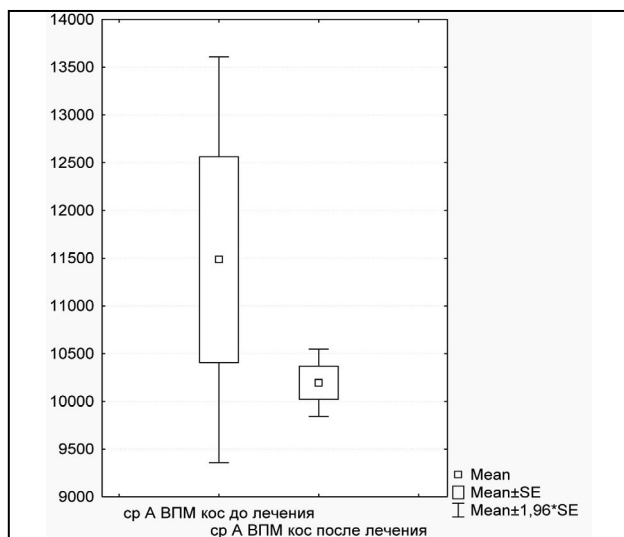


Рис. 4. Средняя амплитуда биопотенциалов ПЭМГ внутренней прямой мышцы до и после лечения

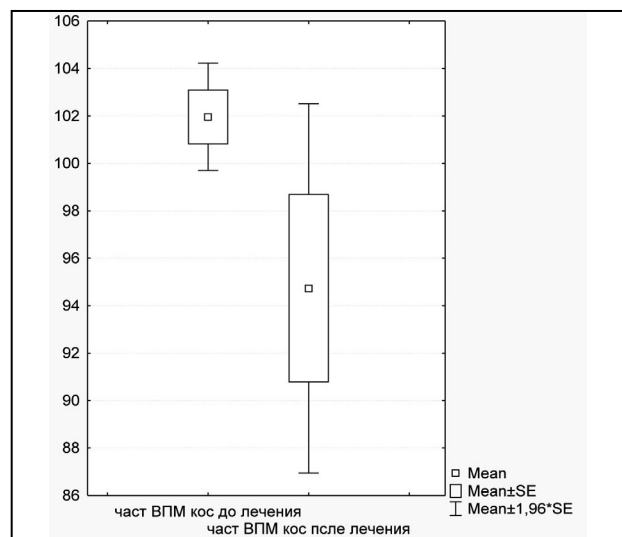


Рис. 5. Частота биопотенциалов внутренней прямой мышцы до и после лечения

Данные об изменении угла косоглазия до и после лечения у данных пациентов представлены в таблице 5 и на рисунках 6 и 7.

Из приведенных в таблице данных видно, что угол косоглазия после лечения значительно уменьшился ($p < 0,05$).

Выводы

1. Метод поверхностной электромиографии позволяет оценить изменения биопотенциалов наружных прямых мышц глаза до и после лечения (амплитуда, частота).

2. Впервые установлено, что частота биопотенциалов наружной прямой мышцы глаза при сходящемся косоглазии после электростимуляции увеличивается ($49,7 \pm 3,6 - 63,18 \pm 8,2$ Гц, $p < 0,05$).

Таблица 5. Показатели изменения угла косоглазия до и после лечения у детей со сходящимся содружественным неаккомодационным косоглазием обоих глаз до и после электростимуляции ($M \pm SD$)

	До лечения	После лечения	p
Угол косоглазия без коррекции, пр дптр	$24,37 \pm 12,45$	$12,08 \pm 9,88$	0,001
Синоптофор, пр дптр	$24,16 \pm 12,48$	$12,01 \pm 9,08$	0,001
Угол косоглазия с коррекцией, пр дптр	$22,91 \pm 10,92$	$10,83 \pm 8,55$	0,001

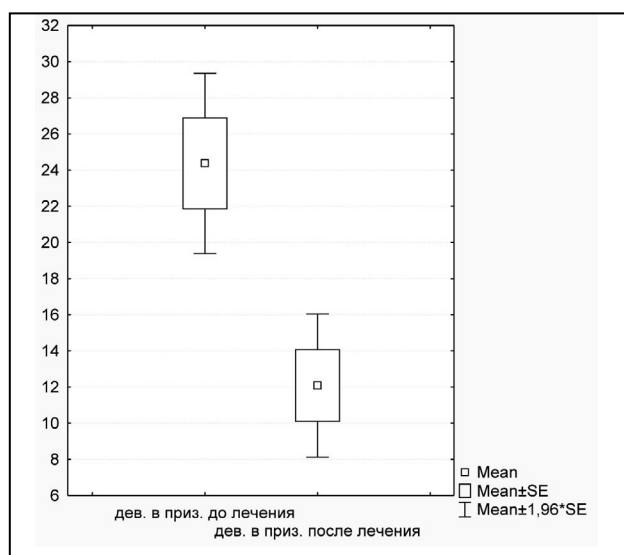


Рис. 6. Угол отклонения без коррекции до и после лечения

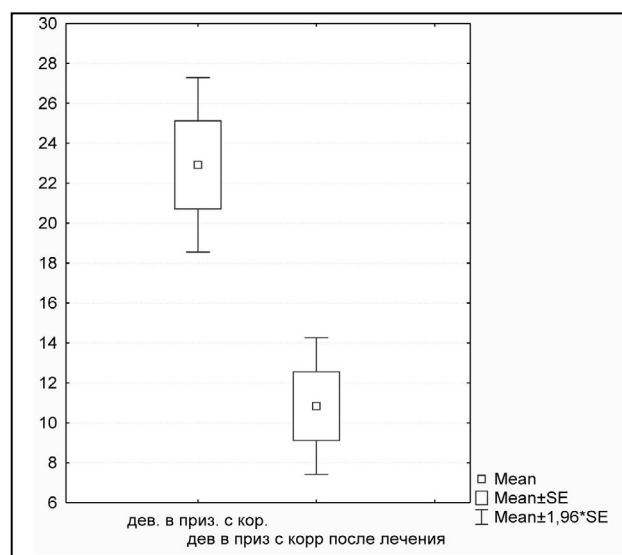


Рис. 7. Угол отклонения с коррекцией до и после лечения

3. Отмечено, что суммарная амплитуда биопотенциалов наружной прямой мышцы глаза при сходящемся косоглазии после электростимуляции уменьшается ($13,1 \pm 2,3 - 11,83 \pm 1,1 \text{ мВ}$, $p > 0,05$).

4. Установлено, что показатели биоэлектрической активности (амплитудные и частотные характеристики) внутренней прямой мышцы при сходящемся косоглазии после стимуляции наружной прямой мышцы незначительно снижаются ($p > 0,05$).

5. После электростимуляции отмечается уменьшение дисбаланса в показателях биопотенциалов между наружной и внутренней прямыми мышцами у детей со сходящимся содружественным альтернирующим косоглазием, что сопровождается уменьшением угла косоглазия.

Литература

1. Андриенко А. А. Электростимуляция глазных мышц в комплексе лечения косоглазия // Врачебное дело. – 1975. – №11 – С. 103-105
2. Бойчук И. М. Новый метод поверхностной ЭМГ прямых мышц глаза у детей / И. М. Бойчук, В. П. Мазур // Офтальмол. журнал. – 2014. – № 3., – С. 15-18.
3. Сосин И. Н., Буявых А. Г. Физическая терапия глазных болезней Практическое руководство. – Симферополь: Таврия, 1998
4. Черикчи Л. Е. Физиотерапия в офтальмологии. – Киев: «Здоров'я», 1979
5. Юров С. И. Лечение содружественного косоглазия электро стимуляциями наружных прямых мышц глаза // Офтальмол. журнал. – 1968. – №8. – С 597-601.
6. Sasaki T., Suzuki K., Matsumoto M., Sato T., Kodama N., Yago K. Origins of surface potentials evoked by electrical stimulation of oculomotor nerves: are they related to electro-oculographic or electromyographic events // J Neurosurgery. – 2002. – Oct; 97 (4) – P. 941-944.

Поступила 26.05.20017

Зміни в нервово-м'язовому апарату прямих м'язів очей після курсу електростимуляції у дітей зі збіжною співдружною неакомодаційною косоокістю

В. П. Мазур, І. М. Бойчук

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України», Одеса (Україна)

Актуальність. В лікуванні співдружної косоокості використовується метод фізіотерапевтичного лікування – електростимуляція зовнішніх прямих м'язів ока. Оцінка змін в нервово-м'язовому апараті після курсу лікування раніше не проводилась, в зв'язку з відсутністю відповідного методу вивчення біоелектричної активності очних м'язів.

Мета. Виявити зміни в нервово-м'язовому апараті ока до та після електростимуляції зовнішніх прямих м'язів ока при збіжній співдружній косоокості, за допомогою розробленого методу поверхневої електроміографії.

Матеріал та методи. Проведено електростимуляцію зовнішнього прямого м'язу ока на апараті Ампліпульс-5 за стандартною методикою у 12 дітей (24 ока) зі збіжною косоокістю. За допомогою електроміографа M-TEST-2, згідно розроблених нами раніше методики ПЕМГ, обстежені пацієнти до та після лікування.

Результати. Величина амплітуд біопотенціалів зовнішнього прямого м'язу, отриманих за допомогою ПЕМГ, після лікування децю зменшилась ($11,55 \pm 2,3 - 10,64 \pm 0,7 \text{ мВ}$, $p > 0,05$), в той час як частота збільшилась ($49,7 \pm 3,6 - 63,18 \pm 8,2 \text{ Гц}$, $p < 0,05$). Величина амплітуд біопотенціалів та частотних характеристик внутрішнього прямого м'язу, зареєстрованих методом ПЕМГ, після лікування зменшилась ($11,48 \pm 0,5 - 10,2 \pm 0,9 \text{ мВ}$, $101,96 \pm 5,6 - 94,7 \pm 19,5 \text{ Гц}$, $p > 0,05$).

Висновок. Метод поверхневої електроміографії дозволяє оцінити зміни біопотенціалів зовнішніх прямих м'язів ока до та після електростимуляції (амплітуда, частота). Після електростимуляції очних м'язів відмічається зменшення дисбалансу в показниках біопотенціалів між зовнішнім та внутрішнім прямими м'язами у дітей зі збіжною співдружною альтернуючою косоокістю.

Ключові слова: електростимуляція очних м'язів, біопотенціали, поверхнева електроміографія, співдружня косоокість.