

## Вопросы клинической офтальмологии

УДК 617.758.1.11/.12:617.761.2–073.7

### Особенности биоэлектрических потенциалов наружных горизонтальных прямых мышц глаза при сходящемся и расходящемся содружественном неаккомодационном косоглазии

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

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

E-mail: iryna54@mail.ru

**Вступ.** На сьогодні не існує жодного об'єктивного методу оцінки функціонального стану екстраокулярних м'язів, який можна було б вважати безумовно ефективним і зручним для широкого застосування в офтальмологічній практиці. Також відсутній порівняльний аналіз біоелектричних потенціалів зовнішніх горизонтальних прямих м'язів ока при збіжній та розбіжній співдружній неаккомодационній косоокості.

**Метою** дослідження було вивчення функціонального стану зовнішніх горизонтальних прямих м'язів у дітей з співдружною збіжною та розбіжною косоокістю з застосуванням поверхневої електроміографії (ПЕМГ).

**Матеріал і методи.** Під спостереженням знаходилося 18 дітей у віці ( $12,9 \pm SD3,2$ ) років, з них 12 (24 ока) були з співдружною збіжною неаккомодационною та 6 (12 очей) з співдружною розбіжною неаккомодационною косоокістю, а також здорові діти (28) того ж віку. Функціональний стан горизонтальних м'язів визначався за допомогою комп'ютерного міографа M-TEST-2.

**Результати.** При збіжній косоокості частота біопотенціалів внутрішнього прямого м'яза значно вище, ніж частота біопотенціалів зовнішнього прямого м'яза ( $128 \pm 19,35$  Гц і  $60,9 \pm 16,7$  Гц відповідно,  $p=0,0003$ ). При розбіжній косоокості частота біопотенціалів зовнішнього прямого м'яза в середньому вище, ніж частота внутрішнього прямого м'яза ( $109 \pm 9,9$  Гц і  $55,0 \pm 1,57$  Гц відповідно,  $p=0,004$ ). При порівнянні частотних характеристик у здорових дітей відмінностей між внутрішнім і зовнішнім прямими м'язами не виявлено ( $63,0 \pm 19,9$  Гц і  $63,7 \pm 21,1$  Гц,  $p>0,05$ ).

#### Висновки.

1. Результати дозволяють зробити висновок, що у дітей при співдружній косоокості є функціональні порушення горизонтальних прямих м'язів, про що свідчать дані ПЕМГ.

2. Встановлено, що частота біопотенціалів ПЕМГ внутрішнього прямого м'яза при збіжній косоокості та зовнішнього прямого м'яза при розбіжній косоокості вище, ніж частота біопотенціалів ПЕМГ відповідних м'язів у здорових дітей.

3. Частота біопотенціалів ПЕМГ внутрішнього і зовнішнього прямого м'язів у здорових дітей не відрізняється, а у дітей з співдружною збіжною і розбіжною косоокістю відрізняється достовірно.

**Ключевые слова:** содружественное неаккомодационное косоглазие, наружные прямые мышцы, биопотенциалы.

**Ключові слова:** співдружня неаккомодационна косоокість, зовнішні прямі м'язи, біопотенціали.

**Введение.** Одним из тяжелых функциональных и косметических дефектов органа зрения, являющихся внешним проявлением глубокой сенсорной и моторной аномалии, можно назвать косоглазие. Глазодвигательные нарушения, согласно данным литературы, встречаются у 0,5–7,1 % детей [1]. Комплексные офтальмоневрологические исследования [1–3, 12, 13] позволили установить, что подавляющее большинство случаев неаккомодационного косоглазия имеют паретическую природу и являются одним из симптомов врожденных или перенесен-

ных на ранних этапах развития ребенка неврологических повреждений. Нарушение иннервации глазодвигательных мышц (ГДМ) обуславливает изменение их функции и приводит к двигательному дисбалансу, который проявляется большим разнообразием клинических видов косоглазия [1, 5, 8, 9, 10, 14]. В случаях, когда происходит клиническое излечение парезов, косоглазие сохраняется вслед-

ствии сформировавшейся вторичной гиперфункции контрлатерального синергиста и ипсилатерального антагониста.

В литературе в последние годы возрос интерес к изучению функции глазодвигательных мышц. Различные аспекты электромиографии (ЭМГ) детально описаны в больших обзорных статьях и монографиях [7, 8, 17, 16, 15, 18]. Однако проведение ЭМГ с использованием концентрических игольчатых электродов для объективного исследования функции глазодвигательных мышц в связи с инвазивностью методики не получило широкого применения в клинической практике, т. к. резко ограничивает ее использование у пациентов детского возраста [4, 18]. В целях исследования функции ГДМ некоторые авторы [11] предлагают использовать электроокулографию. Результаты данного исследования зависят от психофизиологического состояния пациента, амплитуды и скорости движения глаз, а также функциональной сохранности сетчатки, в связи с чем методика является недостоверной.

Все вышеперечисленное послужило стимулом к разработке неинвазивного метода поверхностной электромиографии (ПЭМГ) наружных горизонтальных мышц глаза для оценки их функционального состояния. Современные многоканальные электромиографы позволяют регистрировать биоэлектрическую активность мышц, однако они не имеют специальных электродов для регистрации биоэлектрической активности глазных мышц. Поэтому, учитывая размеры наружных прямых мышц глаза и расстояние их прикрепления от лимба у детей, были модифицированы два серебряно-платиновых электрода диаметром 5 мм с расстоянием между ними 6 мм и предложена методика проведения ПЭМГ [6]. Возможность проведения такого исследования подтверждают данные литературы [19], которые свидетельствуют о том, что вызванные потенциалы, полученные от поверхностных электродов, наложенных на глазное яблоко в месте при-

крепления глазодвигательных мышц, происходят из ответов мышц.

**Целью** исследования явилось изучение функционального состояния наружных горизонтальных прямых мышц у детей с содружественным сходящимся и расходящимся косоглазием с применением поверхностной электромиографии.

### Материал и методы

Под наблюдением находились 18 детей в возрасте ( $12,9 \pm SD3,2$ ) лет, из них 12 (24 глаза) были с содружественным сходящимся неаккомодационным и 6 (12 глаз) с содружественным расходящимся неаккомодационным косоглазием, а также здоровые дети (28) того же возраста. Острота зрения больных с коррекцией в среднем составила  $0,85 \pm 0,15$ .

Функциональное состояние горизонтальных мышц оценивалось с помощью компьютерного электромиографа M-TEST-2 [6]. Для снятия биопотенциалов при 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 глаз в противоположную сторону, а пассивный — над лимбом. Исследование проводилось после закапывания поверхностного анестетика в следующей последовательности: наружная прямая мышца и внутренняя прямая мышцы правого глаза, при максимальном отведении глаз влево и вправо, затем наружная прямая и внутренняя прямая мышцы левого глаза при максимальном отведении вправо и влево. Измерения параметров интерференционной ЭМГ: частоты суммарной электрической активности мышц; максимальной и средней амплитуды сигнала проводились трехкратно для каждой мышцы.

### Результаты

Результаты исследований частотных характеристик биопотенциалов при поверхностной электромиографии представлены на рис. 1.

Анализ данных о частоте биопотенциалов ПЭМГ горизонтальных прямых мышц при сходящемся содружественном неаккомодационном косоглазии показал, что средняя величина частоты биопотенциалов внутренней прямой мышцы значительно выше, чем наружной прямой мышцы — ( $128 \pm 19,35$ )

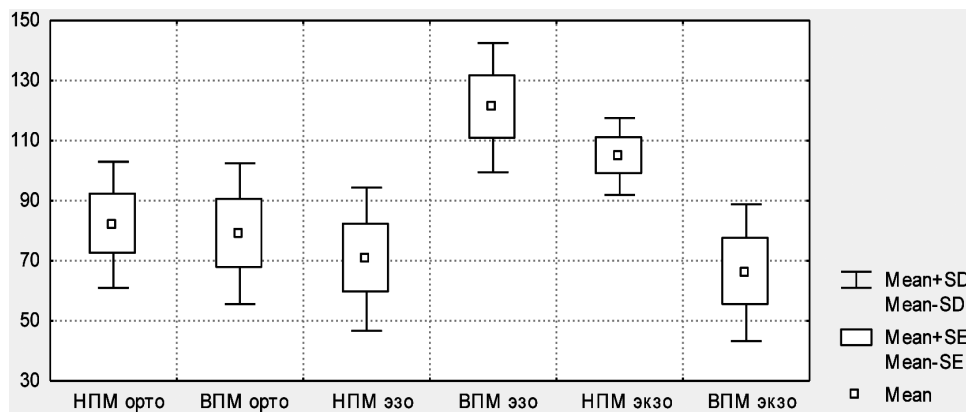


Рис. 1. Показатели частоты ПЭМГ глазных мышц в норме и при неаккомодационном косоглазии (Гц)

Гц и  $(60,9 \pm 16,7)$  Гц соответственно,  $p=0,0003$ . При расходящемся содружественном неакомодационном косоглазии частота суммарной электрической активности наружной прямой мышцы в среднем выше, чем частота внутренней прямой мышцы —  $(109 \pm 9,9)$  Гц и  $(55,0 \pm 1,57)$  Гц соответственно,  $p=0,004$ . При сравнении частотных характеристик у здоровых детей различий между внутренней  $(63,0 \pm 19,9)$  Гц и наружной прямой  $(63,7 \pm 21,1)$  Гц мышцами не обнаружено, ( $p > 0,05$ ). Выявлено, что частота биопотенциалов внутренней прямой мышцы  $(128 \pm 19,35)$  Гц у больных со сходящимся косоглазием, и наружной прямой  $(109 \pm 9,9)$  Гц с расходящимся косоглазием значительно выше, чем у здоровых детей  $(63,0 \pm 19,9)$  Гц и  $(63,7 \pm 21,1)$  Гц соответственно ( $p=0,0001$ ).

### Литература

1. **Аветисов Э. С.** Руководство по детской офтальмологии // Ковалевский Е. И., Хватова А. В. — М.: Медицина, 1987. — 185 с.
2. **Аветисов Э. С.**, Содружественное косоглазие. — М.: Медицина, 1977.
3. **Громакина Е. В.** Патогенетические аспекты косоглазия у детей при перинатальной патологии у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук — Красноярск., 2002.
4. **Гехт Б. М.** Теоретическая и клиническая электромиография Л., Наука 1988.
5. **Кашенко Т. П.** Новые возможности диагностики и лечения при глазодвигательной патологии // IX съезд офтальмологов России: Тез. докл. — М., 2010.
6. **Бойчук И. М., Мазур В. П.** Новый метод поверхностной электромиографии прямых мышц глаза у детей // Офтальмол. журн. — 2014. — № 3. — С.15–18.
7. **Крыжановский Г. Н., Поздняков О. М., Полгар А. А.** Патология синаптического аппарата мышц. — М.: Медицина, 1974.
8. **Плисов И. Л.** Опыт лечения паралитического косоглазия путем хемоденервации экстраокулярных мышц // Сб. науч. трудов. «Офтальмология стран Причерноморья». — Краснодар, 2006.
9. **Роземблом Ю. З., Чернышова С. Г.** Диагностика и комплексное лечение диплопии мышечного происхождения; Метод. рекомендации. — М., 2004.
10. **Роземблом Ю. З.** Реабилитация больных с диплопией: Метод. рекомендации. М-во здравоохранения РСФСР; [Сост. Ю. З. Роземблом, Т. П. Кашенко], 1988.
11. **Семеновская Е. Н., Хватова А. В.** Электроокулография при косоглазии // Содружественное косоглазие и амблиопия. Ученые записки. — М., 1962
12. **Смолянинова И. Л.**, Паретическое косоглазие у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук — М., 1972
13. **Шайтор В. М.** Отдаленные последствия перинатального повреждения нервной системы у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук — СПб., 2008.
14. Adler's Physiology of the Eye, Mosby Year Book, 1991 S. 641–707
15. **Breinin, G. M. and Moidaver J.:** Electromyography of human extra ocular muscles // Arch. Ophth. — 1955. — Vol.54. — P.206.
16. **Desmedt J. E.** New Developments in Electromyography and Clinical Neurophysiology. — Vol.1–3, Basel, Karger, 1973.
17. **Engel, W. K., Brooke, M. H., Nelson, P. G.:** Histochemical studies of denervated or tenotomized cat muscle; illustrating difficulties in relating experimental animal conditions to human neuromuscular diseases // Ann. N. Y. Acad. Sci., (1966).
18. **Lennerstrand G.** What can eye muscle studies tell us about strabismus? // Transactions 28th Meeting ESA, Bergen, Norway, 2003. — P.65–75.
19. **Sasaki T., Suzuki K., Matsumoto M. et al.** Origins of surface potentials evoked by electrical stimulation of oculomotor nerves: are they related to electrooculographic or electromyographic events // J Neurosurgery. — 2002. — Oct; 97 (4) — P. 941–944.

Поступила 09.07.2015