

И. П. ШУРЫГИНА<sup>1</sup>, М. Р. ХАДЖИЕВА<sup>1</sup>, И. В. ШЛЫК<sup>2</sup>, М. К. ШУЛИКОВА<sup>1</sup>

## НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ С ПРОГРЕССИРУЮЩЕЙ БЛИЗОРУКОСТЬЮ ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ

<sup>1</sup>Кафедра офтальмологии ФПК и ППС ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России, Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29, тел. +7-905-429-77-58. E-mail: [ir.shur@yandex.ru](mailto:ir.shur@yandex.ru);

<sup>2</sup>кафедра глазных болезней № 1 ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России, Россия, 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29

В работе проведена оценка функционального состояния коркового отдела зрительного анализатора у детей с прогрессирующей близорукостью по данным компьютерной электроэнцефалографии. Под наблюдением находилось 40 пациентов в возрасте от 7 до 16 лет, из них 15 пациентов со стабилизированной близорукостью, 15 пациентов с прогрессирующей близорукостью и 10 пациентов без патологии органа зрения (контрольная группа). Метод компьютерной ЭЭГ выявил умеренные нарушения корково-подкорковых взаимоотношений с признаками ослабления каудального коркового генератора альфа-ритма и усиления функциональной роли стволовых структур у детей с прогрессирующим течением близорукости.

**Ключевые слова:** близорукость, компьютерная электроэнцефалография, дети.

**I. P. SHURYGINA<sup>1</sup>, M. P. KHADZHIEVA<sup>1</sup>, I. V. SHLYK<sup>2</sup>, M. K. SHULIKOVA<sup>1</sup>**

NEUROPHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF THE VISUAL SYSTEM IN CHILDREN WITH PROGRESSIVE MYOPIA BASED ON THE DATA OF COMPUTER ELECTROENCEPHALOGRAPHY

<sup>1</sup>Department of ophthalmology faculty of refresher training and professional retraining of specialists, state budgetary educational institution higher vocational education Rostov state medical university Russian ministry of health, Russia, 344022, Rostov-on-Don, Nakhichevan lane, 29; tel. +7-905-429-77-58. E-mail: [ir.shur@yandex.ru](mailto:ir.shur@yandex.ru);

<sup>2</sup>eye diseases department № 1 state budgetary educational institution higher vocational education Rostov state medical university Russian ministry of health, Russia, 344022, Rostov-on-Don, Nakhichevan lane, 29

This paper addresses the functional state of the cortical visual analyzer in children with progressive myopia based on the results of computer electroencephalography (EEG). We observed 40 patients aged from 7 to 16, including 15 patients with stabilized myopia, 15 patients with progressive myopia, and 10 patients without visual pathologies (the control group). The computer EEG method revealed moderate disruption of the cortico-subcortical interactions with signs of attenuation of the caudal cortical alpha rhythm generator, and enhancement of the functional role of the mast structures in children with a progressive course of myopia.

**Key words:** myopia, computer electroencephalography, children.

### Введение

Электроэнцефалография (ЭЭГ) является одним из основных методов объективного тестирования функций центральной нервной системы. В большом числе случаев ЭЭГ оказывается более чувствительным методом по сравнению с компьютерной томографией, особенно на начальных стадиях патологии органа зрения, при преобладании метаболических нарушений над структурно-морфологическими [3]. Закономерные онтогенетические изменения ЭЭГ позволяют оценивать степень и адекватность развития головно-

го мозга детей и подростков [2, 4, 6]. Внедрение компьютерных методов в технику ЭЭГ привело к появлению принципиально нового аппаратно-методического подхода – компьютерной электроэнцефалографии, что вывело эту методику на новый, более высокий технологический уровень. В патогенезе развития близорукости у детей мало изучены нейрофизиологические аспекты зрительной системы и её энцефалоретинального пути обработки и передачи информации.

Цель работы – определение роли компьютерной электроэнцефалографии в оценке состояния

зрительной системы у детей с различным течением близорукости.

### Материалы и методы

Обследовано на базе консультативной поликлиники областной детской больницы г. Ростова-на-Дону 40 пациентов в возрасте от 7 до 16 лет, которые были разделены на три группы: I, основная группа – 15 пациентов с прогрессирующей близорукостью средней степени, II группа, сравнения – 15 пациентов со стабилизированной близорукостью средней степени, III, контрольная группа – 10 пациентов без патологии органа зрения. Предварительно все дети прошли консультацию детского невролога. В группу обследованных не были включены пациенты с неврологической патологией, заведомо влияющей на характер электрической активности мозга. Кроме традиционного офтальмологического обследования были изучены нейрофизиологические параметры коркового отдела зрительного анализатора. Исследования были выполнены на базе отделения функциональной диагностики областной детской больницы г. Ростова-на-Дону и валеологического центра УНИИВ ЮФО на анализаторе электрической активности мозга с топографическим картированием «Энцефалан», серийно выпускаемом российским предприятием «МЕДИКОМ ЛТД» (г. Таганрог). Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0» («StatSoft», США).

### Результаты и обсуждение

В группе обследованных сравнительный анализ параметров компьютерной ЭЭГ позво-

лил выявить отличительные признаки суммарной электрической активности мозга при прогрессирующем течении близорукости. Усредненные групповые характеристики и выраженность некоторых ЭЭГ-феноменов представлены в таблице.

Как видно из таблицы, между группами детей с различным течением близорукости и без патологии органа зрения были выявлены существенные различия характера суммарной электрической активности мозга.

У большинства пациентов без патологии органа зрения доминировал альфа-ритм с фокусом выраженности в затылочной области и была сформирована реакция активации. Тета-диапазон являлся резонансным, и дизритмические паттерны регистрировались в незначительном количестве случаев, что соответствует возрастной норме, по данным источников литературы [1, 3].

У пациентов с прогрессирующим течением близорукости фокус мощности альфа-активности регистрировался в затылочной области в значительно меньшем количестве случаев. Реакция активации, которая является важнейшим показателем функциональной зрелости мозговых структур, в первую очередь неспецифических ядер таламуса и зрительной коры, была ослаблена при стабилизированном течении близорукости у каждого пятого пациента, а при прогрессирующем течении – в 4,5 раза чаще, чем в группе без патологии органа зрения. У пациентов с прогрессирующим течением близорукости относительная доля дизритмических паттернов регистрировалась в 2 раза чаще, чем в группе со стационарной близорукостью и в 4 раза чаще, чем в группе контроля. На ЭЭГ у пациентов с прогрессирующим течением близорукости тета-резонанс определялся

### Групповые характеристики суммарной электрической активности мозга

| ЭЭГ -характеристики  | I группа, прогрессирующая близорукость, n=15 | II группа, стабилизированная близорукость, n=15 | III группа, контрольная, n=10 |
|--|--|---|-------------------------------|
| Реакция активации (%):<br>сформирована                     | 53,3   | 80,0  | 90,0                          |
| ослаблена  | 46,7   | 20,0  | 10,0                          |
| Доминантность альфа-ритма (%):<br>альфа-ритм доминирует    | 66,7   | 86,7  | 90,0                          |
| альфа-ритм не доминирует                                   | 33,3   | 12,3  | 10,0                          |
| Суммарная мощность электрогенеза мозга (мкВ <sup>2</sup> ) | 523±31*                                      | 598±26  | 654±29                        |
| Тета-резонанс (%)  | 53,3   | 26,7  | 20,0                          |
| Дизритмические паттерны (%)                                | 40,0   | 20,0  | 10,0                          |

**Примечание:** \* – достоверность с контрольной группой,  $p < 0,05$ .

в 2,5 раза чаще, чем в группе пациентов без патологии органа зрения. У пациентов с прогрессирующей близорукостью в среднем по группе суммарная мощность электрической активности мозга была достоверно меньше по сравнению с группой пациентов без патологии органа зрения. Этот факт констатировал достоверное снижение уровня возбуждения нейронов зрительной системы мозга при прогрессирующей близорукости и снижение мощности альфа-активности, которая в норме вносит основной вклад в общий электрогенез мозга [1, 5, 7].

Таким образом, в результате проведенного исследования выявлены отличительные особенности ЭЭГ у детей с прогрессирующей близорукостью от возрастной электроэнцефалографической нормы в виде умеренных нарушений корково-подкорковых взаимоотношений, с признаками ослабления каудального коркового генератора альфа-ритма и усиления функциональной роли стволовых структур.

Компьютерная электроэнцефалография является объективным и высокоинформативным методом оценки функционального состояния коркового отдела зрительного анализатора у детей с прогрессирующей близорукостью, что позволяет рекомендовать ее для практического применения в детской офтальмологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Гнездицкий В. В.* Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография. – Таганрог: изд-во ТРТУ, 2000. – 636 с.
2. *Данько С. Г.* Об отражении различных аспектов активации мозга в электроэнцефалограмме: что показывает количественная электроэнцефалография состояний покоя с открытыми и закрытыми глазами // Физиология человека. – М., 2006. – Т. 32. № 4. – С. 5–7.
3. *Зенков Л. Р.* Клиническая электроэнцефалография с элементами эпилептологии. – Таганрог: изд-во ТРТУ, 1996. – 358 с.
4. *Рожкова Л. А.* Спектральная мощность ЭЭГ детей младшего школьного возраста с перинатальной патологией ЦНС // Физиология человека. – М., 2008. – Т. 34. № 1. – С. 28–38.
5. *Свидерская Н. Е., Таратынова Г. В., Кожедуб Р. Г.* ЭЭГ-корреляты изменения стратегии переработки информации при зрительном воображении // Журнал высшей нервной деятельности. – М., 2005. – Т. 55. № 5. – С. 624.
6. *Толстова В. А., Коптелов Ю. М.* Зависимость эквивалентных источников разных поддиапазонов альфа-ритма от состояния зрительной системы у детей 8–10 лет // Физиология человека. – М., 1996. – Т. 22. № 5. – С. 13–19.
7. *Schurmann M., Basar E.* Alpha oscillation shed new light on relation between EEG and single neurons // Neuroscience research. – 1999. – V. 33. – P. 79–80.

Поступила 10.02.2014