

# ДИНАМИКА СОСТОЯНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ТЕЛЕСНООРИЕНТИРОВАННОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

*Т.Г. Мутовкина, М.В. Королева*  
ЮУрГУ, г. Челябинск

Представлены показатели биоэлектрической активности головного мозга у детей с церебральным параличом, определены качественные и количественные характеристики ритмов электроэнцефалограммы по ее составляющим в динамике реабилитационных мероприятий.

**Введение.** Проблема связи психической деятельности человека с развитием и состоянием структур мозга остается не только одной из самых актуальных научных проблем, но имеет также большое практическое значение, поскольку ее решение может способствовать более ранней и точной диагностике нарушений функций головного мозга [4]. Особенно важной эта проблема является для детей, так как понимание нейрофизиологических механизмов, лежащих в основе задержки развития, с учетом пластичности мозга детей позволяет проводить эффективную индивидуальную коррекцию данных нарушений с помощью психологических методик оздоровления.

**Материалы и методы исследования.** Нами было обследовано 96 детей с различными формами церебрального паралича, возрастной диапазон которых составил 12–16 лет. Степень тяжести заболевания – легкая и средняя. На общей программе школьного обучения находились 45 детей, и 51 ребенок обучался по программе для детей с задержкой психического развития (ЗПР). Всем детям проводилось электроэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование на аппаратах «NicOne» («Nicolet», США), «Нейрон-Спектр-4» («НейроСофт», Россия). Полученные данные анализировались с применением компьютерных технологий. ЭЭГ проводилась у детей до и после реабилитации, которая включала телесноориентированные техники оздоровления: массаж, психомануальные воздействия, курс – 2 месяца.

При анализе фоновой и реактивной ЭЭГ применялась визуальная методика Е.А. Жирмунской (1997) с выделением организованных (моноритмических) паттернов, отличающихся превалированием какого-то основного ритма, и дезорганизованных, в которых выражена нерегулярная активность, состоящая из множества беспорядочно перемешанных компонентов. В свою очередь организованные подразделялись на гиперсинхронизированный вариант, при котором увеличивается индекс и амплитуда колебаний какого-либо диапазона частот с генерализацией их по всем областям

мозга, и десинхронизированный вариант, характеризующийся нарушением ритмических, медленно-волновых компонентов, их заменой на более быстрые колебания с меньшей амплитудой.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты визуальной оценки ЭЭГ у обследуемых пациентов представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, варианты нормы ЭЭГ встречаются у здоровых детей почти в 90 % случаев, у детей с церебральным параличом – в 22 % случаев.

В сравнении со здоровыми детьми группе больных достоверно превалирует (почти в 6 раз) частота синдрома гиперсинхронизации альфа-активности, который выявлен в группе детей с церебральным параличом у 19,8 % пациентов. Синдром характеризуется усилением альфа-активности по индексу и амплитуде, сглаживанием зональных различий, с возникновением на этом фоне коротких вспышек дельта-активности, чаще в лобных областях, усиливающихся после пробы с гипервентиляцией. Синдром формируется в условиях угнетения активности ретикулярной формации ствола мозга и заднего гипоталамуса, при усилении деятельности неспецифического таламуса за счет освобождения от тормозных влияний со стороны ретикулярной формации мозга, при спокойном состоянии переднего гипоталамуса, ассоциативных ядер таламуса [2].

Синдром десинхронизации альфа-активности в виде доминирования по всем областям мозга, бета-активности высокой частоты и малой амплитуды встречался почти у 10,4 % пациентов с детским церебральным параличом (ДЦП). В группе здоровых детей отмечен лишь единичный такой случай. Механизм формирования синдрома связан с угнетением активности неспецифических ядер зрительного бугра, усилением деятельности ретикулярной формации ствола и заднего гипоталамуса, со спокойным состоянием переднего гипоталамуса и хвостатого ядра [2].

Синдром гиперсинхронизации бета-активности низкой частоты отмечен в двух группах на-

Результаты визуальной оценки ЭЭГ у обследуемого контингента детей  
(по Е.А. Жирмунской)

Варианты изменений ЭЭГ	ДЦП (до реабилитации) n = 96		ДЦП (после реабилитации) n = 92		Здоровые дети n = 56	
	n	%	n	%	n	%
Количество наблюдений и %						
Вариант нормы ЭЭГ	21	21,9	34	36,9	51	91,3
Синдром гиперсинхронизации альфа-активности	19	19,8	15	16,3	2	3,5
Синдром десинхронизации альфа-активности	10	10,4	5	5,4	1	1,7
Синдром гиперсинхронизации бета-активности низкой частоты	6	6,2	4	4,3	2	3,5
Синдром дезорганизации ритмов с наличием пароксизмальных вспышек	40	41,7	34	36,9	0	0

блюдения в отдельных случаях и достоверной разницы не имел. Синдром дезорганизации ритмов ЭЭГ с наличием пароксизмальных вспышек медленных волн наблюдался более чем у 41,7 % больных ДЦП и совсем не отмечен у здоровых детей. Механизм формирования этого синдрома связан с состоянием раздражения неспецифических и ассоциативных ядер таламуса, угнетением ретикулярной формации и заднего гипоталамуса, передний гипоталамус и хвостатое ядро находятся в состоянии покоя [2].

Таким образом, в процессе диагностики, при анализе биопотенциалов головного мозга у больных ДЦП выявлено преобладание нейрофизиологических синдромов гиперсинхронизации, десинхронизации и дезорганизации альфа-активности с формированием пароксизмальных вспышек. После телесноориентированного оздоровления произошло значительное улучшение биоэлектрической активности головного мозга, а именно: увеличение частоты встречаемости нормального типа ЭЭГ у

детей с ДЦП – на 15,1 %. Отмечена положительная динамика среди патологических ЭЭГ-паттернов. Частота встречаемости синдрома гиперсинхронизации альфа-активности уменьшилась на 3,5 %, синдромов десинхронизации альфа-активности и дезорганизации альфа-активности с пароксизмальными вспышками уменьшилась соответственно на 5,0 и 4,8 %.

Кроме визуальной оценки биоэлектрической активности головного мозга в обследуемых группах был проведен количественный анализ основных ритмов.

При проведении частотно-амплитудного анализа изучались показатели амплитуды спектра (мкВ/с), мощности спектра (мкВ<sup>2</sup>/мкВ/с<sup>2</sup>) и индекса ритма (ИР в %) альфа- и дельта-диапазонов в лобных и затылочных областях мозга. Эти области мозга были выбраны для оценки зонального и мощностного распределения ритмов. Известно, что в норме альфа-ритм доминирует в затылочных областях, а дельта-активность встречается в лобных об-

Таблица 2

Количественные показатели основных ритмов ЭЭГ

Показатель	ДЦП (до реабилитации) I	ДЦП (после реабилитации) II	Здоровые дети III	P < 0,05
Индекс дельта-ритма Fs, %	57,80 ± 11,40	46,80 ± 16,60	47,00 ± 7,00	I-II, I-III
Индекс дельта-ритма Fd, %	55,60 ± 8,48	45,20 ± 13,70	39,80 ± 7,10	I-II, I-III
Индекс альфа-ритма Fs, %	14,00 ± 6,40	17,80 ± 5,40	22,00 ± 7,33	I-II, I-III
Индекс альфа-ритма Fd, %	13,20 ± 5,36	14,80 ± 3,70	24,83 ± 7,55	I-II, I-III
Индекс дельта-ритма Os, %	44,40 ± 9,28	35,60 ± 9,92	29,83 ± 11,16	I-II, I-III
Индекс дельта-ритма Od, %	45,80 ± 9,04	40,00 ± 12,80	24,16 ± 9,11	I-II, II-III
Индекс альфа-ритма ИР Os, %	16,60 ± 10,30	28,00 ± 15,20	47,16 ± 17,16	I-II, I-III, II-III
Индекс альфа-ритма Od, %	17,00 ± 6,00	25,00 ± 10,00	53,00 ± 18,60	I-II, I-III, II-III

ластях, индекс ритма составляет до 15 % [1, 5]. Наиболее существенные изменения были зафиксированы по индексу ритма (ИР).

Как видно из таблицы 2, выявлены существенные частотные различия во всех группах наблюдения. Имеется обратная пропорциональная зависимость между частотными характеристиками нормальных и патологических ритмов, т.е. при увеличении индекса медленной активности уменьшается индекс нормальных представителей ЭЭГ (альфа- и бета-ритмов).

Существенные различия установлены в распределении нормальных и патологических форм активности в лобных и затылочных областях полушарий головного мозга у детей с ДЦП по сравнению со здоровыми. При анализе индекса ритма (в %) выявлены следующие закономерности: у больных детей отмечено статистически достоверное увеличение индекса медленных ритмов в лобных (на 17 % слева, на 30 % справа) и затылочных областях (34 % слева и 46 % справа). Отмечено реципрокное снижение индекса альфа-ритма в лобных областях – на 36–45 % и в затылочных областях на 66–69 % слева и справа соответственно. В целом для детей с различными формами ДЦП характерно преобладание медленных волн в лобных и затылочных областях с изменениями частотно-амплитудных характеристик графоэлементов альфа- и дельта-диапазонов. Причинами таких изменений, вероятно, служат органические перинатальные расстройства, а также функциональные сдвиги, вызванные нарушением кровоснабжения, которые могут приводить к микроструктурным изменениям вещества головного мозга в постнатальном и более поздних периодах [3].

Положительная динамика зарегистрирована в отношении распределения нормальных и патологических форм активности в лобных и затылочных областях мозга у детей с ДЦП до и после реабилитации (группы I–II соответственно, табл. 2).

При анализе показателя индекса ритма (ИР) установлено, что ИР альфа-активности статистически достоверно возрастает в лобных и затылочных областях (на 68 % и 47 % слева и справа соответственно). Что касается ИР дельта волн, то он существенно снижается в лобной области без явлений межполушарной асимметрии. Такая же тен-

денция прослеживается по ИР в затылочных областях: уменьшение составляет 25 % и 14 % слева и справа соответственно.

**Заключение.** Структурный анализ биоэлектрической активности головного мозга детей с ДЦП выявил наличие признаков дезорганизации почти в 80 % случаев. Данные изменения соответствуют органическим и стволовым нарушениям дисрегуляторного характера. Снижение частоты альфа-ритма может указывать на выраженную незрелость ритмогенных механизмов головного мозга.

Применение методики оздоровительных телесноориентированных воздействий у детей с явлениями дизнейроонтогенеза привело к значительным положительным изменениям частотно-волновой активности головного мозга, которые заключаются в уменьшении индекса патологических и увеличении нормальных графоэлементов электроэнцефалограммы. Телесноориентированная методика оздоровления способствовала уменьшению количества патологических ЭЭГ-паттернов. Данный эффект обусловлен вероятно проприоцептивными и гуморальными нейрофизиологическими механизмами неинвазивного воздействия и может стать перспективным методом в системе оздоровления детей с ранним органическим повреждением головного мозга.

#### Литература

1. Гнездицкий, В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография (картирование и локализация источников электрической активности мозга) / В.В. Гнездицкий // Таганрог, 2000. – С. 357–424.
2. Жирмунская, Е.А. В поисках объяснения феноменов ЭЭГ / Е.А. Жирмунская. – М., 1997. – С. 7–92.
3. Качесов, В.А. Основы интенсивной реабилитации. ДЦП. ЭЛБИ / В.А. Качесов. – СПб., 2005. – 112 с.
4. Лукашевич И.П. Исследование нейрофизиологических механизмов задержки психического развития у детей / И.П. Лукашевич // Физиология человека. – Т. 24, № 1. – С. 16–20.
5. Nunez P.L. The location of cortical sources of EEG / P.L. Nunez / EEG and Clin. Neurophysiol. – 1985. – V 61, № 3. – P 51.