

Эффективность применения непроизвольной адаптивной саморегуляции (биоакустической коррекции) для лечения детей с синдромом нарушения внимания и гиперактивностью

21 декабря 2018

Авторы:

Трушина В. Н., Константинов К. В., Клименко В. М.

ГУ НИИ экспериментальной медицины НИИЭМ РАМН, СПб

Опубликовано: II съезд Российского общества медицинской элементологии «Адаптационная физиология и качество жизни»
Москва, 14-16 мая, 2008 г. С. 222-223

В настоящее время показана эффективность применения метода адаптивной саморегуляции (АС) с внешней обратной связью по ЭЭГ для диагностики и лечения детей с синдромом нарушения внимания и гиперактивностью (СНВГ). Однако, анализ литературы по нейробиоуправлению указывает на то, что увеличение эффективности метода возможно за счет введения стратегий регулирования ЭЭГ, в которых бы учитывалась неповторимость биоэлектрической активности мозга каждого пациента. Таким направлением коррекции функционального состояния мозга показал себя метод непроизвольной адаптивной саморегуляции БЭА головного мозга на основе ЭЭГ-акустической обратной связи (биоакустическая коррекция – БАК).

Коррекция достигается процедурами прослушивания звукового образа БЭА головного мозга в реальном времени, который создается на основе текущего компьютерного преобразования ЭЭГ в звук путем транспонирования спектра колебаний в область частот звукового

диапазона. При данном методе преобразования ЭЭГ, в звуковом образе электрической активности мозга полностью сохраняются исходные соотношения основных параметров сигнала ЭЭГ, а также целостность ее пространственно-временной структуры. Целью настоящей работы являлось исследование эффективности применения БАК для реабилитации детей с СНВГ. Данные получены в результате комплексного обследования 54 детей с СНВГ, в том числе 41 мальчик (76 %) и 13 девочек (24 %), средний возраст $8,7 \pm 1,2$ года. В ходе исследования дети не принимали психостимуляторы или антидепрессанты.

Для выявления и оценки выраженности клинических симптомов СНВГ у ребенка в работе использовали структурированный диагностический опросник Уэндера (1998г.) для родителей. В начале курса процедур БАК у всех детей наблюдался повышенный уровень клинических симптомов СНВГ: невнимательность, импульсивность, гиперактивность, значения которых практически достигали максимально возможных величин (max невнимательность — 6 признаков, max импульсивность — 4 признака, max гиперактивность — 4 признака). После проведения курса процедур БАК у всех детей наблюдалось достоверное снижение значений показателя невнимательности с $5,52 \pm 0,51$ до $2,61 \pm 0,71$ ($p < 0,01$), показателя импульсивности с $3,39 \pm 0,90$ до $1,30 \pm 0,32$ ($p < 0,01$), показателя гиперактивности с $3,65 \pm 0,43$ до $1,70 \pm 0,32$ ($p < 0,01$).

Оценка степени тяжести заболевания проводилась по шкале SNAP – IV (1992 г.), которая позволяет в баллах оценить степень невнимательности, гиперактивности, импульсивности. Динамика средних значений показателей шкалы SNAP-IV у детей в исследуемой группе: степень невнимательности до лечения составила $2,03 \pm 0,35$ балла, после курса лечебных сеансов $1,52 \pm 0,34$ ($p < 0,01$) балла; степень гиперактивности — до лечения $1,83 \pm 0,51$ балла, после $1,34 \pm 0,42$ ($p < 0,05$); степень импульсивности — до лечения $1,60 \pm 0,64$ балла, после $1,01 \pm 0,45$ ($p < 0,01$). Нарушение внимания является базовым симптомом СНВГ, поэтому акцент на нем в диагностике является правомочным. В данной работе использовались

два теста: тест «корректирующая проба» и модифицированный тест «ТОВА». При исследовании функции внимания по тесту «корректирующая проба» (исследование проведено у 23 пациентов) нами было обнаружено, что до лечебного курса процедур БАК на выполнение корректирующей пробы 7 детей затратили по 27-32 минуты, допустив 18-25 ошибок, 9 детей уложились в норму по времени выполнения теста, но допустили по 28-39 ошибки, 5 детей выполнили только 30% теста, допустив ошибки и отказавшись от дальнейшего проведения пробы.

После проведения курса процедур БАК 17 пациентов уложились в норму по времени и по количеству допущенных ошибок; 4 детей выполнили задание, уложившись по времени, допустив по 12-16 ошибок; 2 детей выполнили задание за 19 и 22 минуты, допустив, соответственно по 13 и 11 ошибок (здоровые дети в возрастной группе 9-11 лет выполняют тест за 12-15 минут, количество допустимых ошибок 10-16). Модифицированный тест «ТОВА» использовали до лечения и после проведения курса лечебных сеансов (исследование проведено у 35 пациентов). Значимые и незначимые стимулы предъявлялись в случайном порядке и с одинаковой вероятностью. Длительность экспозиции каждого стимула составляла 150 мсек, межстимульный интервал 1200 мсек. Во всех тестах предлагалось 110 предъявлений. По данным теста «ТОВА» проведение сеансов БАК привело к значимому улучшению показателей внимания. Количество ошибок невнимательности (ошибки пропуска значимых стимулов) сократилось с $13,8 \pm 9,4$ до $4,2 \pm 2,9$ ($p < 0,05$); число ложных реакций достоверно уменьшилось с $15,4 \pm 9,3$ до $4,6 \pm 3,3$ ($p < 0,01$); время реакции снизилось с $569,47 \pm 155,4$ до $481,4 \pm 43,2$ ($p < 0,05$); уменьшилась дисперсия времени ответов с $156,8 \pm 44,6$ до $98,6 \pm 23,1$.

Каждому ребенку проводилось по 10-12 сеансов БАК. Сеансы заключались в прослушивании текущей звуковой картины собственной БЭА головного мозга в реальном времени. Регистрацию ЭЭГ (с частотой дискретизации 250 Гц) осуществляли посредством двух биполярных отведений с правого и левого полушарий. Хлорсеребряные электроды располагались

в соответствии с международной системой «10-20» в точках Fp 1, Fp 2 (лобные отведения) и O 1, O 2 (затылочные отведения). Все дети, перед началом процедуры, получали единственное задание: «Сидеть с закрытыми глазами и слушать работу собственного мозга».

Продолжительность первых сеансов составляла 8-12 минут, затем время постепенно увеличивали до 15-20 минут. Сеансы проводили через день. Анализ БЭА проводили на основе периодометрического анализа.

В начале курса процедур биоакустической коррекции в биоэлектрической активности головного мозга наблюдалось доминирование тета – диапазона у 42 детей (77,8 %), выраженность доли периодов составляла $30,8\% \pm 5,3$, выраженность доли периодов бета-активности составляла $18\% \pm 11,6$. Соотношение тета- ритма и бета- ритма в лобных отведениях в исследуемой группе до курса составило 5,12. После проведения сеансов наблюдалось достоверное ($p < 0,05$) уменьшение доли периодов тета-активности колебаний ЭЭГ у 34 детей до $23,13\% \pm 5,1$. Для 12-ти человек изменения уровня тета-активности были недостоверны: $27,4\% \pm 7,9$ в начале курса процедур и $30,7\% \pm 7,5$ в конце курса процедур. Выраженность доли периодов в области бета диапазона после курса достоверно ($p < 0,05$) повысилась у 30-ти пациентов до $23,7\% \pm 5,0$. Для 7-ми пациентов изменения доли периодов колебаний бета-активности были недостоверны: $27,7\% \pm 3,4$ в начале курса процедур и $21,3\% \pm 3,3$ в конце курса процедур. Соотношение тета/бета ритма после курса 2,45 (в № у здоровых детей в возрасте 9-11 лет в среднем- 2,67).

При анализе функционального состояния нервной системы большое значение предавалось альфа активности. К концу курса процедур у 35-ти детей регистрировалось достоверное ($p < 0,05$) увеличение доли периодов колебаний альфа-ритма с $34,88\% \pm 10,7$ до $53,4\% \pm 14,2$ в затылочных отведениях, альфа – ритм преобрел веретенообразную форму. У 16-ти детей изменения уровня альфа-активности были недостоверны: $65,3\% \pm 10,3$ в начале курса процедур и $60,2\% \pm 10,4$ в конце курса процедур. Наиболее выраженные изменения в ходе курса

процедур биоакустической коррекции претерпел параметр асимметрии распределений периодов колебаний ЭЭГ. У 45-ти пациентов регистрировалось достоверное ($p < 0,05$) уменьшение значения показателя асимметрии в лобных отведениях с $\Sigma\Delta P = 24,4 \pm 9,9$ до $\Sigma\Delta P = 14,4 \pm 4,46$ после лечения. В затылочных отведениях с $26,7 \pm 12,1$ до $13,7 \pm 3,18$ после лечения. У 4 пациентов наблюдалась тенденция к увеличению показателя асимметрии с $\Sigma\Delta P = 11,7 \pm 5,6$ до $\Sigma\Delta P = 18,0 \pm 7,8$ в затылочных отведениях, однако, эти изменения были недостоверны. Проведения курса БАК снижает количество клинических признаков СНВГ и степень выраженности симптомов заболевания.

Лечебные сеансы БАК приводят к достоверному улучшению показателей функции внимания, что находит выражение в улучшении специфических критериев внимания. В ходе процедур БАК наблюдается реорганизация показателей БЭА головного мозга, которая проявляется уменьшением индекса невнимательности (соотношение тета /бета ритма); снижением уровня межполушарной асимметрии спектров ЭЭГ; увеличением доли ритмических составляющих ЭЭГ за счет увеличения доли периодов альфа-диапазона; приобретение альфа ритмом структурированности в затылочных отведениях.