

ИЗУЧЕНИЕ, ОБУЧЕНИЕ И ВОСПИТАНИЕ ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ РАЗВИТИЯ

УДК 611.82

ББК Е707.371.1

ГСНТИ 14.29.01

Код ВАК 13.00.03

Г. В. Анисимов G. V. Anisimov
Н. А. Савельева N. A. Savelyeva
Пермь, Россия Perm, Russia

СОСТОЯНИЕ ВНУТРИ- И МЕЖПОЛУШАРНЫХ СВЯЗЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С МОТОРНОЙ ДИСФАЗИЕЙ ПО ДАННЫМ КОГЕРЕНТНОГО АНАЛИЗА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ

Аннотация. По данным когерентного анализа электроэнцефалографии проанализирована степень функциональной интеграции различных зон мозга у детей с моторной дисфазией. продемонстрировано смещение максимальных межполушарных показателей средней когерентности в центральные и особенно в межтеменные, межвисочные отделы; снижение индекса переднезаднего отношения в височных областях; смещение асимметрии в правые отведения или избыточная асимметрия левого полушария. Полученные результаты свидетельствуют, что нарушение межзональных связей височной и теменнолобных областей является нейрофизиологической основой развития моторной дисфазии. В то же время имеется гиперкомпенсация теменно-височно-затылочной и межтеменной областей, что клинически проявляется в гипердинамическом синдроме, использовании невербальных средств общения, опережающем овладении письменной речью.

Ключевые слова: электроэнцефалография, моторная дисфазия, когерентный анализ, задержка речевого развития.

CONDITION OF LINKS IN HEMISPHERES AND BETWEEN HEMISPHERES OF THE BRAIN OF CHILDREN WITH THE MOTOR DYSPHASIA ACCORDING TO ELECTROENCEPHALOGRAPHY COHERENT ANALYSIS

Abstract. According to the results of coherent analysis of electro-encephalography, the level of functional integration of different brain lobes of children with motor dysphasia was studied. It was found that maximum inter-hemispheric index of medium coherence moved to central and temporal lobes; the index of front and back correlation was lowered in temporal lobes; relocation of asymmetry into right lobe or surplus asymmetry of the left hemisphere appeared. The results prove that infringement of inter-zone links between temporal and frontal-parietal lobes is a neurophysiological basis for development of motor dysphasia. At the same time, there appears hypercompensation in parietal-temporal-occipital and intertemporal-parietal lobes, which reveals itself in hyperdynamic syndrome, usage of non-verbal means of communication, fast acquisition of written speech.

Key words: electro-encephalography, motor dysphasia, coherent analysis, delay of speech development.

Сведения об авторе: Анисимов Григорий Владимирович, кандидат медицинских наук.

Место работы: кафедра неврологии педиатрического факультета Пермской государственной медицинской академии, г. Пермь.

Сведения об авторе: Савельева Наталья Александровна, аспирант кафедры неврологии педиатрического факультета Пермской государственной медицинской академии.

Место работы: Первый медико-педагогический центр «Лингва Бона», г. Пермь

Контактная информация: 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26.
E-mail: lingva-bona@mail.ru.

Речь занимает особое положение в ряду когнитивных функций, служит средством «оречевления» произвольной психической деятельности и сама является базой для развития познавательной сферы. Поэтому задержка темпов становления речи, в частности моторная дисфазия (МД), может приводить к дизонтогенезу высших психических функций [1; 2; 5; 6; 7]. Одним из аспектов патогенеза МД считается морфофункциональная незрелость связей и разобщенность между зонами мозга, участвующими в формировании у ребенка речи [2; 8]. Наряду с клиническими, нейропсихологическими и логопедическими методами обследования детей с МД внедрение в клиническую практику современных количественных способов оценки электроэнцефалографии (ЭЭГ) позволит прояснить мозговые механизмы расстройств речи и объективно оценить эффективность лечебно-коррекционных мероприятий.

© Анисимов Г. В., Савельева Н. А., 2013

About the author: Anisimov Grigory Vladimirovich, Candidate of Medicine.

Place of employment: Chair of Neurology, Pediatric Faculty, Perm State Medical Academy, Perm.

About the author: Savelieva Natalia Alexandrovna, Post-graduate Student of the Chair of Neurology, Pediatric Faculty, Perm State Medical Academy, Perm.

Place of employment: The First Medical Pedagogical Centre “Lingva Bona”, Perm.

Одним из методов количественной обработки ЭЭГ является когерентный анализ. Когерентность является мерой синхронизации между двумя различными скальповыми отведениями, с функциональной точки зрения отражает степень пространственно-временных отношений или состояние функциональной интеграции нейронов в анатомически связанных структурах, генерирующих разряды синхронно [4]. К сожалению, данный метод до сегодняшнего дня не нашел должного клинического применения. Пока недостаточно исследований, посвященных сопоставлению клинических и нейропсихологических синдромов с результатами когерентного анализа ЭЭГ. Это обуславливает сложность интерпретации полученных результатов в ежедневной врачебной практике и активного использования метода.

Целью нашего исследования явилось изучение функциональ-

ной интеграции различных зон мозга у детей с моторной дисфазией методом когерентного анализа ЭЭГ.

Мы наблюдали 18 детей, из них 6 девочек (33,3 %) и 12 мальчиков в возрасте от 2 лет 9 месяцев до 3 лет 6 месяцев (средний возраст 3 года 2 месяца) с диагнозом «моторная дисфазия». Диагноз основывался на данных анамнеза, неврологического и нейропсихологического статуса и осмотра логопедом. Фразовая речь отсутствовала, имелись звукоподражание и лепетные слова, дети применяли невербальные средства общения при выполнении инструкций.

Ведущими нейропсихологическими синдромами у детей были кинестетическая и динамическая диспраксия, нарушение реципрокной координации, парциальное левшество.

Регистрацию ЭЭГ осуществляли с использованием программно-аппаратного комплекса «Нейронспектр-4/ВП». На голове размещали электроды по стандартной схеме 10—20. Определяли среднюю когерентность (СК) в диапазоне от 2 до 20 Гц, которая выражается в величинах коэффициента от 0 до 1. Чем выше значение когерентности, тем существеннее связь данной точки мозга с другой, выбранной для измерения. Для оценки уровня внутрислоушарной интеграции по средним кортико-кортикальным путям мы использовали пары отведений со средним расстоянием (FP1—С3, FP2—С4, С3—О1, С4—О2, FP1—Т3, FP2—Т4,

Т3—О1, Т4—О2). Межполушарные пары включали короткие (FP1—FP2, F3—F4, С3—С4, P3—P4, О1—О2) и длинные (F7—F8, Т3—Т4, Т5—Т6). Помимо анализа уровня пространственно-временных отношений (интеграции) по данным СК, определяли передне-заднее соотношение значений когерентности в обоих полушариях Fp—C/C—O и Fp—T/T—O, а также степень асимметрии когерентности в лобно-височных парах (FP1—Т3, FP2—Т4). Полученные результаты сравнивали с показателями СК здоровых детей того же возраста, представленными в монографии Л. Б. Иванова [4]. Расчет СК у здоровых детей проводился в том же диапазоне и по тем же парам электродов.

В онтогенезе ребенка к трехлетнему возрасту формируются типичные пространственно-временные отношения. По данным когерентного анализа ЭЭГ, они характерны для возрастных групп 4—15 лет [4]. Отмечается достоверно высокая функциональная интеграция полюсов лобных долей (максимум в паре FP1—FP2) с минимумом в межзатылочных, межвисочных и межтеменных парах (табл. 1).

Анализ результатов СК по межполушарным парам электродов свидетельствует о высоких значениях СК в группе детей с МД по сравнению со здоровыми детьми. Показатели носили маловариабельный, монотонный характер. По сравнению с параметрами здоровых детей отмечалось значимое увеличение СК в центральных, теменных и затылочных областях (табл. 1).

Таблица 1.
Показатели средней когерентности
по межполушарным парам (M±m)

| Отведение | Дети с моторной дисфазией (n = 18) | Здоровые дети (n = 8) |
|-----------|------------------------------------|-----------------------|
| FP1—FP2 | 0,61±0,11 | 0,48±0,02 |
| F3—F4 | 0,59±0,12 | 0,47±0,02 |
| C3—C4 | 0,60±0,11* | 0,40±0,02 |
| P3—P4 | 0,62±0,11* | 0,33±0,02 |
| O1—O2 | 0,56±0,1* | 0,29±0,02 |
| F7—F8 | 0,46±0,1 | — |
| T3—T4 | 0,43±0,09* | 0,16±0,02 |
| T5—T6 | 0,38±0,12* | 0,13±0,02 |

Примечание. * — достоверные различия между группами (p < 0,05)

При анализе величин СК в длинных межполушарных парах в группе наблюдения выявлен избыточный уровень межвисочной интеграции (увеличение показателя в 2 раза по сравнению со здоровыми детьми). Повышение межтеменной интеграции, по мнению некоторых исследователей, может сочетаться с двигательной расторможенностью, которая часто сопутствует клинической картине, наблюдаемой у детей с МД, а высокая межвисочная когерентность свидетельствует об эмоциональных дисфункциях [3; 4].

Внутриполушарная функциональная интеграция зон коры в норме предполагает максимальное значение СК в лобных отделах с убыванием показателя к окципитальным парам электродов.

При анализе внутриполушарных пространственно-временных отношений у детей с речевым дезонтогенезом выявлено достоверное увеличение уровня когерентности

в центрально-окципитальных и височно-окципитальных парах обоих полушарий при нормальной интеграции в лобно-центральных и лобно-височных парах (табл. 2). Данное обстоятельство можно сопоставить с особенностями развития детей с МД. У таких пациентов на фоне расстройства формирования моторной речи часто наблюдается раннее овладение навыками сопоставления фонемы с соответствующим оптическим образом буквы. Этот феномен можно рассматривать как результат компенсации/гиперкомпенсации в теменно-височно-затылочной области (угловая извилина) на фоне имеющегося речевого дефекта, а нормальная интеграция в лобно-височных и лобно-центральных парах (дугообразный пучок) может служить благоприятным признаком появления экспрессивной речи при соответствующей медико-педагогической коррекции.

Таблица 2.
Показатели средней когерентности
по внутриполушарным парам (M±m)

| Отведение | Дети с моторной дисфазией (n = 18) | Здоровые дети (n = 8) |
|-----------|------------------------------------|-----------------------|
| FP1-C3 | 0,60±0,09 | 0,46±0,03 |
| FP2-C4 | 0,60±0,1 | 0,44±0,03 |
| C3-O1 | 0,48±0,1* | 0,21±0,02 |
| C4-O2 | 0,48±0,12* | 0,21±0,02 |
| FP1-T3 | 0,50±0,11 | 0,43±0,02 |
| FP2-T4 | 0,52±0,11 | 0,44±0,04 |
| T3-O1 | 0,46±0,1* | 0,20±0,03 |
| T4-O2 | 0,46±0,11* | 0,19±0,03 |

Примечание. * — достоверные различия между группами (p < 0,05)

Таблица 3.

**Передне-заднее соотношение
показателей средней когерентности ЭЭГ
по внутриполушарным парам**

| Отведение | Дети с моторной дисfazией (n = 18) | Здоровые дети (n = 8) |
|-----------|---|-----------------------------|
| Fp—C/C—O | 1,25 | 1,5—2,5 |
| Fp—T/T—O | 1,1 | 3,1 |

Показатели передне-заднего соотношения значений СК у детей с МД по сравнению со здоровыми оказались более характерными, чем сами межполушарные и внутриполушарные параметры СК (табл. 3). Передне-заднее соотношение через височные отделы продемонстрировало наиболее низкий показатель (1,1 при норме 3,1). Данное соотношение (Fp—T/T—O) может быть использовано при отслеживании динамики заболевания для оценки эффективности проводимой терапии.

По данным Л. Б. Иванова, в первые два года у здоровых детей имеется асимметрия когерентности с доминированием пар отведений правого полушария с периодами отсутствия асимметрии. С трех лет степень асимметрии по лобно-височным парам (FP1—T3, FP2—T4) латерализуется в сторону левых пар и может достигать 20 %. В группе наблюдения асимметрия по когерентности в лобно-височных парах имела тенденцию к смещению в сторону правых отведений (FP1—T3/FP2—T4 = 0,502/0,515 = 2,5), что согласуется с нейропсихологическими данными о преобладании у детей с МД правополушарной функциональной асимметрии (скрытое левшество или амбидекстрия) на

фоне недостаточной функциональной активности левого полушария, имеющего в норме определяющее значение в реализации речевых функций [2, 5, 6].

Когерентный анализ позволяет определить временно-пространственные взаимоотношения между разными областями головного мозга и может использоваться как объективный критерий адекватности проводимой терапии. У детей с моторной дисfazией отмечены смещение максимальных межполушарных интеграций в центральные и особенно межтеменные, межвисочные отведения; снижение индекса передне-заднего отношения, особенно через височные области; смещение асимметрии когерентности в правые отведения или избыточная асимметрия левого полушария. Нарушение межзональных связей височной (формирование фонемы) с теменно-лобными (формирование артикулемы) областями не позволяет ребенку приобрести интегративное слово. Параллельно происходит гиперкомпенсация в теменно-височно-затылочной области и межтеменной интеграции, проявляющиеся в гипердинамическом синдроме, невербальных средствах общения, опережающем овладении письменной речью, являющихся защитными (компенсаторными) реакциями головного мозга, сохраняющими нормальное интеллектуальное развитие ребенка.

Выявленные особенности в сопоставлении с клинической картиной не только отражают уровни дезинтеграции деятельности разно-

образных зон коры больших полушарий, но могут помочь выделить электрофизиологические маркеры, определяющие прогноз заболевания. В основе развития ребенка лежит пластичность мозга, обеспечиваемая большим объемом и подвижностью межзональных мозговых связей, что позволяет использовать метод количественной ЭЭГ для мониторинга клинических симптомов, правильности и адекватности комплекса проводимых лечебно-коррекционных мероприятий.

Литература

1. Визель, Т. Г. Основы нейропсихологии / Т. Г. Визель. — М. : Астрель, 2005.
2. Визель, Т. Г. Значение процессов полушарного взаимодействия в патогенезе нарушений речи / Т. Г. Визель // Асимметрия. — 2010. — № 4. — С. 9—21.
3. Дахаева, Л. Н. Компьютерное нейрокартирование головного мозга при синдроме Жиль де ла Туретта у детей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Дахаева Л. Н. — М., 1998. — 19 с.
4. Иванов, Л. Б. Прикладная компьютерная электроэнцефалография / Л. Б. Иванов. — М. : Антидор, 2004. — 256 с.
5. Когнитивные нарушения у детей : учеб. пособие / Ю. И. Кравцов [и др.] ; ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е. А. Вагнера Росздрава. — Пермь, 2010. — 122 с.
6. Лохов, М. И. Плохой хороший ребенок. Проблемы развития, нарушения поведения, внимания, письма и речи / М. И. Лохов, Ю. А. Фесенко, М. Ю. Рубин. — СПб. : ЭЛБИ-СПб, 2003. — 320 с.
7. Лукашевич, И. П. Перинатальные факторы риска формирования патологии речи у детей / И. П. Лукашевич, Е. М. Парцалис, В. М. Шкловский // Российский вестн. перинатологии и педиатрии. — 2008. — Т. 53, № 4. — С. 19—22.
8. Шеповальников, А. Н. Формирование межрегионального взаимодействия кортикальных полей при речемыслительной деятельности / А. Н. Шеповальников, М. Н. Цицерошин // Журн. эволюционной биохимии и физиологии. — 2004. — № 5. — С. 411—422.