

**Павлова П.А., Чегодаев Д.А., Павлова Н.В., Львова О.А.,
Давыдова Е.Ю.
ПАТТЕРН ФРОНТАЛЬНОЙ ЭЭГ АСИММЕТРИИ КАК ВОЗМОЖНЫЙ
ПОКАЗАТЕЛЬ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ПСИХО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ**

Департамент психологии
Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н.
Ельцина
Екатеринбург, Российская Федерация

**Pavlova P.A., Chegodaev D.A., Pavlova N.V., Lvova O.A., Davydova E.Y.
FRONTAL EEG ASYMMETRY AS A POSSIBLE INDICATOR OF
DETERMINING PSYCHOPHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT OF
INFANTS**

Department of psychology
Ural federal university named after the first president of Russia B.N. Yeltsin
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: polinaalexpavlova@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрено использование специфического электроэнцефалографического показателя, так называемого паттерна фронтальной ЭЭГ асимметрии в качестве одного из возможных методов выделения группы риска формирования психических расстройств у детей в более старшем возрасте. Исследование типа «случай-контроль» было проведено в двух группах детей: родившихся доношенными и недоношенными. Дети, родившиеся недоношенными, характеризуются преимущественно правым типом асимметрии, а также имеют более высокие абсолютные значения данного показателя.

Annotation. The article is described the attempt of using a specific electroencephalogram pattern - frontal EEG asymmetry as possible marker to identify risk groups of formation of mental disorders in children at a later age. Case-control study was in groups of full-term infants and infants born preterm. Preterm infants are strongly characterized by a «right» type of asymmetry and higher absolute values of this pattern.

Ключевые слова: электроэнцефалография, фронтальная ЭЭГ асимметрия, недоношенные дети.

Key words: electroencephalography, frontal EEG asymmetry, premature infants.

Введение

За последние несколько лет отмечается неуклонно прогрессирующий рост преждевременных родов [3]. Последующее наблюдение детей, рожденных

недоношенными и обеспечение их комплексной медико-психологической помощью требует понимания большого количества нюансов анатомо-физиологических характеристик в качестве основы, определяющей направление их дальнейшего развития. Данный факт диктует необходимость исследования особенностей развития таких детей, начиная с самого раннего периода их жизни.

В настоящее время существует значительное количество методов и подходов, направленных на изучение функциональной активности центральной нервной системы (ЦНС) недоношенных детей. Однако большая часть психологических методов исследования функционального состояния ЦНС и поведенческих аспектов младенцев существенно ограничивается возрастным фактором и отличается высокой долей субъективности данных (в частности, за счет недостоверности предоставляемых родителями сведений при проведении ряда методик). Привычная парадигма использования методов объективного исследования ЦНС, в частности инструментальных, показывает высокую значимость в уточнении анатомо-функционального состояния ЦНС в данный момент времени, но далеко не всегда может служить основой для прогностических выводов дальнейшего развития обследуемых.

Все выше обозначенное послужило поводом для работы с так называемыми «промежуточными» характеристиками ЦНС, способных выступать с одной стороны в качестве объективного маркера функциональной активности головного мозга в ограниченный момент времени, с другой стороны – в качестве устойчивого показателя, характеризующего психолого-поведенческие особенности детей первых месяцев и лет жизни.

Вариантом такого маркера является специфический количественный паттерн электроэнцефалограммы (ЭЭГ) - «фронтальная-ЭЭГ-асимметрия» (frontal EEG asymmetry, FEA) [4], определяемый как показатель, строго связанный с эмоционально-волевыми характеристиками индивидуума и способный отражать тип его поведения в определенных условиях. Существуют два типа асимметрии: правый и левый.

Цель исследования – изучить показатель фронтальной ЭЭГ асимметрии у детей, родившихся недоношенными и выявить особенности показателя в сравнении с доношенными детьми.

Материалы и методы исследования

В исследование были включены две группы детей: контрольная и экспериментальная в возрастном срезе 5 месяцев.

Критерии включения в контрольную группу: младенцы, родившиеся доношенными, имеющие нормативные росто-весовые показатели и не имеющие существенной патологии центральной нервной системы при рождении и на момент проведения исследования. Характеристики контрольной группы: количество участников 23 человек (14 мальчиков); средний возраст = $5,72 \pm 2,55$ месяцев; гестационный возраст = $39,69 \pm 0,72$ недель; вес при рождении = 3347 ± 374 грамм; рост при рождении = $51,33 \pm 1,83$ см; показатели шкалы Апгар на 1 минуте = 7; показатели шкалы Апгар на 1 минуте = 8.

Критерии включения в экспериментальную группу: недоношенные младенцы (родившиеся до окончания 37-й недели беременности), весом более 1000г, сроком гестации 28-36 недель, без врожденных пороков развития, гипоксически-ишемического поражения ЦНС тяжелой степени и кровоизлияний в головной мозг. При нейросонографии не было выявлено структурных поражений у детей данной группы. Характеристики экспериментальной группы: количество испытуемых 10 человек (5 мальчиков); средний возраст = $4,91 \pm 0,53$ месяцев; гестационный возраст = $32,4 \pm 2,65$ недель; вес при рождении = 1634 ± 334 грамм; рост при рождении = $41,1 \pm 5,13$ см; показатели шкалы Апгар на 1 минуте = $5,3 \pm 0,67$; показатели шкалы Апгар на 1 минуте = $6,4 \pm 0,84$.

Возраст испытуемых экспериментальной группы был скорректирован в соответствии с участниками контрольной группы. Испытуемые из данных групп были уравнены по социально-экономическому статусу семьи.

Все испытуемые прошли процедуру записи биоэлектрической активности мозга, осуществлённую при помощи высокоплотного электроэнцефалографа «Electrical Geodesic 128-channel EEG System, GES300» (128 отведений), установленного в Лаборатории мозга и нейрокогнитивного развития. Для регистрации данных использовались электродные системы Hydro Cell Geodesic Sensor Net. Сигнал регистрировался с вертексным референтным электродом в диапазоне от 0.1 до 100 Гц, частота оцифровки сигнала составляла 500 Гц. Процедура регистрации ЭЭГ была проведена в затемненном помещении с высоким уровнем звуко- и электро-изоляции. На протяжении всей процедуры дети находились на коленях родителя. Во время регистрации состояния относительного фона для привлечения внимания детей и нахождения их в спокойном состоянии, использовался видеоролик, продолжительностью 3 минуты, демонстрировавший неяркий видеоряд с плавающими рыбками, сопровождаемый мелодичной, тихой музыкой. Экран монитора был расположен на расстояние ~ 60 см от испытуемых.

Обработка данных производилась при помощи программного обеспечения Net Station 5.4 EEG Software. Записи проходили процедуру фильтрации с использованием высокочастотного фильтра (0,5 Гц) и низкочастотного фильтра (40 Гц). Фрагменты записей, характеризующиеся спокойным состоянием, неподвижностью детей и поддержанием внимания к стимульному материалу, были разделены на сегменты продолжительностью 2 секунды. Далее производился автоматический и ручной анализ артефактов. Каналы, имеющие низкое качество сигнала, были интерполированы с применением встроенного программного алгоритма. Следующий шаг - проведение процедуры смены референта ЭЭГ сигнала относительно общего усредненного референта (average reference) и коррекция базовой линии. Полученные данные были подвергнуты быстрому преобразованию Фурье (FFT) в диапазоне альфа с использованием окна Ханнинга. Спектральная мощность была рассчитана для диапазона 6,0425-9,0332 Гц в следующих топографических областях: для левой лобной области – электроды: 12, 19, 20,

23, 24, 26, 27, 28, 33, 34; для правой – электроды: 2, 3, 4, 5, 116, 117, 118, 122, 123, 124.

Полученные показатели спектральной мощности использовались для расчёта значений фронтальной ЭЭГ асимметрии, с применением формулы $\ln(P(\text{Right})/P(\text{Left}))$, где P – значение мощности альфа-диапазона во фронтальных областях соответствующих сторон.

Результаты исследования и их обсуждение

Для сравнения показателей фронтальной ЭЭГ асимметрии между группами был использован непараметрический U -критерий Манна-Уитни, в связи с небольшими размерами выборок и разным количеством участников в них. Уровень статистической значимости равен $p=0,028$ ($U=59$). Разница показателей абсолютных значений ЭЭГ асимметрии экспериментальной и контрольной групп составляет 3 раза, с более высокими показателями в экспериментальной группе. Правый тип асимметрии демонстрируется наиболее часто в экспериментальной группе (80%), по сравнению с контрольной группой (45,83%).

Дети, рожденные недоношенными, имеют более высокий риск формирования проблем психологической (особенно эмоциональной) сферы в более старшем возрасте [1], в том числе депрессии [5]. В течение продолжительного времени многими исследователями феномен фронтальной ЭЭГ асимметрии рассматривается в качестве маркера риска развития депрессии и некоторых других психических расстройств [4]. Исследования феномена ФЕА, определяемого в условиях покоя, при этой патологии показали преобладание правого типа асимметрии и его относительно высокие значения у пациентов с депрессией в сравнении с группами контроля [6]. Как известно, депрессия – мультифакторное заболевание с наследственной предрасположенностью, при котором генетические факторы играют значительную роль в формировании. В последнее время в рамках изучения депрессии выделяется концепция эндофенотипа, или промежуточного фенотипа, который определяется как комплекс измеряемых специфических биомаркеров, коррелирующих с заболеванием. Эндофенотип в структуре патологии располагается ближе к непосредственному уровню эффекта генов; уровень генетического влияния на них выше и лучше поддается анализу. В отличие от многообразия и сложности клинических проявлений (фенотипа) депрессии и конфликтности диагностических категорий, анализ эндофенотипа дает возможность понимания более простых взаимодействий «ген-маркер», а не «генклинический фенотип» [2]. Именно в качестве такого эндофенотипа может рассматриваться паттерн фронтальной ЭЭГ асимметрии, применимый для выявления формирования неспецифических маркеров нарушения психической и психологической сферы у детей, начиная с раннего возраста. Сложности применения заключается в том, что данный паттерн является нестационарным и его показатели могут изменяться с течением времени.

Выводы:

1. Показатели фронтальной ЭЭГ асимметрии группы недоношенных детей представлены более высокими абсолютными значениями по сравнению с группой доношенных, типично-развивающихся детей.

2. Правый тип асимметрии демонстрируется наиболее часто у недоношенных детей, по сравнению с доношенными детьми.

3. Данный паттерн может служить значимым способом объективизации данных, получаемых при помощи типично применяемых психологических методов опроса.

4. Разница показателей фронтальной ЭЭГ асимметрии у доношенных и недоношенных детей может быть рассмотрена в качестве фактора выделения групп риска формирования нарушений психической и/или психологической сферы на этапе дальнейшего развития.

Список литературы:

1. Волгина С.Я. Состояние здоровья недоношенных детей в отдаленные периоды жизни (комплексное клинико-психосоциальное исследование): автореф. д-ра медицинских наук. Казанский государственный медицинский университет, Москва, 1999.

2. Незнанова Н.Г. Essays on Dynamic Psychiatry: a transcultural study. – 2007. Очерки динамической психиатрии. Транскультуральное исследование / под ред. М.М. Кабанова. – Институт им. В.М. Бехтерева, 2003. – 368 с.

3. Состояние здоровья беременных, рожениц, родильниц и новорожденных (Данные Минздрава России, расчет Росстата [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/healthcare/# (дата обращения: 05.02.2019).

4. Coan J.A. Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion / J.A. Coan, J.J. Allen // Biol Psychol. – 2004. – № 67. – P. 7-49.

5. Schmidt L.A. Frontal electroencephalogram asymmetry, salivary cortisol, and internalizing behavior problems in young adults who were born at extremely low birth weight / L.A. Schmidt, V. Miskovic, M. Boyle, S. Saroj // Child Development, January. – 2010 – Vol. 81 – № 1. – P.183–199.

6. van der Vinne N. Frontal alpha asymmetry as a diagnostic marker in depression: Fact or fiction? A meta-analysis. / M.A. Vollebregt, M.J.A.M van Putten, M. Arns // Neuroimage Clin. – 2017 – № 15. – P. 79-87.

УДК 616.74-009.54

Поляков А.О., Волкова Л.И.

ПРОГРЕССИРУЮЩАЯ МЫШЕЧНАЯ ДИСТРОФИЯ КАК ПРИЧИНА ИЗОЛИРОВАННОЙ ДИСФАГИИ. РАЗБОР КЛИНИЧЕСКОГО СЛУЧАЯ

Кафедра нервных болезней, нейрохирургии и медицинской генетики

Уральский государственный медицинский университет

Екатеринбург, Российская Федерация

Polyakov A.O., Volkova L.I.