

# Характеристики электроэнцефалограммы матери и ребенка при экранировании физических полей

*Белякова И.А., Байков А.Н.*

## Characteristics of electroencephalogram of mother and baby at screening of physical fields

*Belyakova I.A., Baikov A.N.*

*Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск*

© Белякова И.А., Байков А.Н.

Проведено измерение биопотенциалов коры головного мозга у матери и ребенка при ослаблении их физических полей экраном из фольгоизолон. Используемый экранированный бокс уменьшал инфракрасное поле испытуемых на 95%, а акустическое на 20%. Возможная реакция в виде снижения альфа-ритма в сенсорной коре не зарегистрирована. Динамика амплитуды, мощности и частоты ритмов ЭЭГ во время исследования носит индивидуальный характер и не зависит от наличия или отсутствия экрана. Полученный результат может быть связан с тем, что ослабление акустических сигналов на 20% недостаточно для реакции депривации у матери и ребенка либо для них актуальны другие сенсорные модальности.

**Ключевые слова:** физические поля человека, сенсорные системы, электроэнцефалография.

Cortex biopotentials of mother and baby have been measured at their physical fields shielded by a folgoizolon screen. The used screened box decreased the infrared field of the tested by 95% and the acoustic field by 20%. A possible reaction in the form of decrease of alpha rhythm in the sensory cortex was not observed. The dynamics of the EEG amplitude, power, and rhythm frequency during the tests had individual character and was independent of the presence or absence of a screen. The result obtained may be explained by the fact that the 20% decrease of acoustic signals is insufficient for the deprivation reaction of mother and baby for reaction or other sensory modalities are important for them.

**Key words:** human physical fields, sensor systems, electroencephalography.

УДК 612.825.014.423:612.821.8

Рецепторы сенсорных систем предназначены для восприятия организмом тех изменений окружающей среды, в которых он нуждается. Анализ физических характеристик сигнала недостаточен для оценки биологической значимости стимула. Одним из механизмов устранения избыточности сенсорных сообщений является формирование доминанты, которая участвует в фильтрации информации, выделяя наиболее значимые для нее модальности. У ребенка доминирующим является взаимодействие с матерью, эволюционно обеспечивающее выживание на ранних этапах индивидуального развития [1].

Обнаружение сенсорных сигналов зависит от различных факторов, связанных как с функционированием соответствующей сенсорной системы, так и интегративной деятельностью мозга. Пороги возбуждения рецепторов зависят не только от присущих им собственных свойств, но и от влияний центральной нервной системы. Она регулирует кровоснабжение рецепторов и

окружающих тканей и активность чувствительных нервных окончаний [2].

Обработка подпороговых сигналов происходит в головном мозге без участия сознания. Физические поля человека являются очень слабыми раздражителями и могут быть обнаружены при повышении уровня внимания или резком изменении параметров.

Ориентировочная реакция на значимые изменения характеризуется вовлечением центральных и периферических отделов сенсорных систем. Снижение сенсорного порога характеризуется блокадой альфа-ритма с увеличением возбудимости, реактивности и лабильности нейронов сенсорной коры и усилением чувствительности рецепторов соответствующих модальностей [1, 3, 5].

Цель работы — оценить ЭЭГ реакции матери и ребенка на ослабление их физических полей экраном из фольгоизолон.

Исследование проводилось в двух группах испытуемых. Первая группа из 6 человек включала три

пары мама и ребенок 5 лет. Вторая группа из 10 человек включала пять пар мама и ребенок 2—4 дней. Получено добровольное согласие матерей на проведение электроэнцефалографии себе и своему ребенку. Осложнений во время измерений не зарегистрировано.

ЭЭГ у детей регистрировали на электроэнцефалографе-анализаторе ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03» 8-канально, у матерей — на электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр-1» 16-канально. Расположение электродов осуществляли по международной системе 10/20 в правой и левой затылочных, теменных, центральных и лобных областях. Пространственное одномоментное распределение потенциалов мозга анализировали по монополярной записи с установлением референтного объединенного ушного электрода. Частота квантования 500 Гц, фильтр верхних частот 0,5 Гц, фильтр нижних частот 35,0 Гц.

Аналізу подвергали отрезки ЭЭГ без артефактов (эпохи) длительностью 5 с. Артефакты выделяли визуально. Общее время каждого этапа составляло 5 мин. Для обработки полученных эпох использовали программу анализа мощности спектра биоэлектрических ритмов «Нейрон — Спектр.NET» 1.0.80.0 производства ООО «Нейрософт» (г. Иваново).

Сравнение показателей между этапами исследования проводили по дельта-, тета-, альфа-, бета-1- и бета-2-ритмам в каждом отведении. Кроме того, сравнивали распределение значений по частотным полосам внутри каждого ритма (1—2 Гц, 2—3 Гц, 3—4 Гц и т.д.). Анализировали доминирующую и среднюю частоту, максимальную, среднюю и минимальную амплитуду, максимальную, среднюю и полную мощность и асимметрию амплитуды и мощности.

Экранирование выполняли, помещая женщину в заземленный бокс цилиндрической формы из фольгоизоллона. Этот материал выполнен из алюминиевой фольги, нанесенной на вспененный полиэтилен. Он имеет отражающую способность для инфракрасного излучения 95% и коэффициент поглощения акустических сигналов частотой до 500 Гц не более 0,2.

Первый этап — фоновая запись ЭЭГ. В первой группе мама и ребенок сидели в 2 м друг от друга. Во второй группе ребенок спал в 2 м от матери, которая сидела на стуле. Во время второго этапа мама находилась внутри закрытой со всех сторон камеры из фольгоизоллона, положение ребенка не меняли. Таким образом, используемый экранированный бокс ослаблял инфракрасное поле испытуемых на 95%, а акустическое уменьшал в среднем на 20%.

В первой и второй группах не получено значимых отличий ни по одному показателю. Разброс данных во втором этапе исследования не превышает фоновых значений. Динамика амплитуды, мощности, частоты ритмов ЭЭГ носит индивидуальный характер.

Возможная реакция в виде снижения альфа-ритма при частичном ограничении значимого стимула не зарегистрирована.

Полученный результат может быть связан с тем, что ослабление акустических сигналов на 20% недостаточно для реакции депривации у матери и ребенка либо для них актуальны другие сенсорные модальности. Дальнейшие исследования авторов направлены на более детальное изучение этого вопроса.

Таким образом, при ослаблении физических полей экраном из фольгоизоллона ЭЭГ-реакция матери и ребенка не зарегистрирована.

#### **Литература**

1. *Альтман Я.А., Бигдай Е.В., Вартамян И.А. и др.* Биофизика сенсорных систем. СПб., 2007. 288 с.
2. *Александров Ю.И.* Психофизиология. СПб., 2007. 464 с.
3. *Бойцова Ю.А., Данько С.Г.* Изменения в картине ЭЭГ при деблокировании зрительного и слухового сенсорных каналов // Физиология человека. 2011. Т. 37, № 2. С. 129—132.
4. *Карась С.И., Кистенёв Ю.В., Никифорова О.Ю. и др.* Нелинейный анализ медико-биологических данных. Томск, 2006. 126 с.
5. *Медведев С.В., Рудас М.С., Пахомов С.В. и др.* Механизмы избирательного внимания при конкуренции зрительной и слуховой речевой информации: исследование методами позитронно-эмиссионной томографии и вызванных потенциалов мозга // Физиология человека. 2003. Т. 29, № 6. С. 41—50.

Поступила в редакцию 06.04.2012 г.

Утверждена к печати 30.05.2012 г.

#### **Сведения об авторах**

*И.А. Белякова* — канд. мед. наук, научный сотрудник ЦНИЛ СибГМУ (г. Томск).

*А.Н. Байков* — д-р мед. наук, профессор, зав. ЦНИЛ СибГМУ (г. Томск).

#### **Для корреспонденции**

*Белякова Ирина Александровна*, тел. 8-913-854-5159; e-mail: happylife4@mail.ru