

Возрастное становление корковой ритмики на ЭЭГ в зависимости от формирования индивидуально-психологических особенностей ребенка

А. В. Будкевич, К.М.Н., врач диагностического отделения¹

Л. Б. Иванов, К.М.Н., зав. диагностическим отделением¹

Г. Р. Новикова, К. псих. н.²

Г. М. Джанумова, К.М.Н., врач-невролог¹

¹Консультативно-диагностический центр ГБУЗ «Детская Городская Клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского», г. Москва

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии имени В.П. Сербского» Минздрава России, г. Москва

Age development of cortical rhythmicity in the EEG depending on the formation of the child's personal psychological characteristics.

A. V. Budkevich, L. B. Ivanov, G. R. Novikova, G. M. Dzhanumova

Diagnostic Center at Children's Infants Hospital № 9 by name G. N. Speranskog, Institute of Psychiatry and Narcology by name V. P. Serbsky; Moscow, Russia

Резюме

По мнению авторов нормировать возрастные показатели ЭЭГ у детей следует с учетом личностных особенностей. Был проведен сопоставительный анализ личностных особенностей и электроэнцефалографических данных у 300 условно здоровых детей в возрасте 3–15 лет. По этому принципу были выделены по две подгруппы условно здоровых детей в каждой возрастной группе: 1) с незрелой функцией внимания и 2) с повышенным тревожным фоном, не достигающих патологического уровня. Регистрация и анализ ЭЭГ выполнен на компьютерном комплексе «Нейрокартограф» (фирмы МБН, Москва) с использованием математических методов обработки. В основу интерпретации ЭЭГ был положен принцип оценки функционального состояния головного мозга ребенка по трехкомпонентной модели [7] по: 1) уровню и диссоциации бодрствования, 2) выраженности признаков невротического паттерна ЭЭГ, 3) направленности формирования особенностей системно-функциональной мозговой организации (выраженности признаков функциональной гипоперфронтильности). Было установлено, что для детей с незрелой функцией внимания во всех возрастных группах было характерным наличие ЭЭГ признаков, свидетельствующих о более низком уровне бодрствования по сравнению со показателями среднепопуляционной группой и детей с повышенным тревожным фоном, а для детей с повышенным тревожным фоном во всех возрастных группах было характерным иметь тенденцию к распространенности и избыточно пространственной синхронизации альфа-ритма. У здоровых детей сам факт снижения уровня бодрствования и наличия признаков тревожности в клинике и в паттернах ЭЭГ свидетельствует о индивидуальных личностных особенностях и не должен рассматриваться как патология.

Ключевые слова: ЭЭГ, возрастное становление, дети, психические особенности.

Summary

According to the authors, rationing the age-related EEG parameters in children should be based on personal psychical characteristics. A comparative analysis of personal psychical characteristics and electroencephalographic data was carried out in 300 apparently healthy children aged 3–15 years. According to this principle, two subgroups of conditionally healthy children in each age group were singled out: 1) with an immature attention function and 2) with an increased anxious background that do not reach the pathological level. Registration and analysis of EEG was performed by the Neurokartograf computer complex (MBN, Moscow) using mathematical processing methods. The EEG interpretation was based on the principle of assessing the functional state of a child's brain using a three-component model according to: 1) wakefulness level and its dissociation, 2) severity of signs of the EEG neurotic pattern, 3) directionality of formation of traits of the system-functional brain organization (severity of signs functional hypoperfrontality). It was found the presence of EEG signs was indicative of a lower level of wakefulness in children with an immature function of attention in all age groups, compared with the indicators of the average population of group and children with an increased background of anxiety. Children with an increased background of anxiety have a tendency to prevalence and excessive spatial synchronization of the alpha rhythm. In healthy children, the fact of a decrease in wakefulness and the presence of signs of anxiety in the clinic and in EEG patterns indicates individual personalities and should not be considered as pathology.

Key words: EEG, age formation, children, mental features.

В функциональной диагностике выявление изменений функционирования органа, будь то работа сердца, системы кровообращения, или выделительной системы, основано на сравнении с константами, определенными на здоровом человеке соответствующими возрастным группам. По этому принципу интерпретируют данные ЭКГ, реографии, доплерографии, профилометрии, цистометрии и др.

Нейрофизиологами также были предприняты неоднократные попытки нормировать электроэнцефалографи-

ческие признаки только по принадлежности каждого ребенка к той или иной возрастной группе [1, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13]. Все эти попытки создать среднепопуляционный возрастные нормативы оказывались несовершенными. Чем младше ребенок, тем более выражено было частотно-амплитудное разнообразие, тем сложнее на практике было интерпретировать: то ли в каждом конкретном случае имеет место замедление формирования частоты основного ритма, то ли усиление негрубой медленной активности было следствием неравномерности темпов

возрастного становления биоэлектрической активности, или же следствием формирующейся аномалии функционирования головного мозга.

Основная причина избыточной широты «возрастной нормы» при типовом подходе формирования групп только с учетом фактора возраста заключается в разных темпах индивидуального развития функций мозга и соответственно становления биоэлектрической активности головного мозга, а главное игнорировании формирования личностных особенностей ребенка. Последнее обстоятельство необходимо учитывать, так как показано, что электроэнцефалографическая картина тесно связана с характером мыслительной деятельности [6]. Мозг это не сердце, где вся деятельность сводится к двум процессам: сократился—расслабился, не мочевого пузырь: накопил — опорожнился. Мозг тесно связан с многообразием психических функций: с памятью, вниманием, обработкой информации, когнитивной деятельностью и другими. Каждый ребенок отличается индивидуальными особенностями поведения, способностями, эмоциями, и биоэлектрическая активность мозга и соответственно картина ее отраженная на электроэнцефалограмме не может не следовать им. Из чего вытекает вывод, что для интерпретации электроэнцефалограммы у детей необходимы другие показатели нормальности корковой ритмики для разных возрастных групп в соответствии личностными особенностями ребенка.

Целью нашего исследования явилось проследить возрастное становление корковой ритмики в зависимости от формирования личностных особенностей ребенка.

Материал и методы исследования

Был проведен сопоставительный анализ личностных особенностей и электроэнцефалографических данных у 300 условно здоровых детей в возрасте 3–15 лет. Каждый пациент был осмотрен неврологом, избирательно нейропсихологом, психиатром. Всем детям было проведено электроэнцефалографическое исследование на компьютерном комплексе «МБН-Нейрокартограф», (Москва). Электроэнцефалограммы были оценены визуально и с использованием математических методов обработки: спектрального, когерентного и дисперсионного анализов. Спектральный анализ мощности проводился на внеартефактных участках записи, в суммарных интервалах не менее 40 секунд, в режиме обработки 2048 точек быстрого преобразования Фурье (БПФ) при тактовой частоте усилителя 500 Гц. Анализ состояния функциональных внутримозговых связей по данным когерентного анализа выполнен по алгоритму Л. Б. Иванова [5] с построением графиком когерентности в режиме БПФ 512 точек на канал. Состояние внутримозговой организации оценивалось путем визуальной оценки частотно-пространственного рассеивания альфа-ритма на трехмерных картах дисперсии по методу С. В. Росмана [9].

Критериями отбора детей в условно здоровые группы были клинические и электроэнцефалографические признаки. К ним относились: 1) оценка родителями своего

ребенка практически здоровым, 2) развитие психофизиологического статуса соответствующего возрасту 3) отсутствие выраженной неврологической симптоматики (минимальная рассеянная симптоматика допускалась), 4) наличие выраженного альфа-ритма в затылочной области (или субальфа-ритма в младшей возрастной группе), 5) соответствие частоты альфа-ритма среднепопуляционной возрастной норме, 6) отсутствие в нативной ЭЭГ очевидной патологической активности: очагового нарушения любого вида, 7) отсутствие на ЭЭГ очевидных аномальных вариантов внутримозговых связей таких как выраженный сдвиг максимума уровня средней когерентности в теменно-центральных отделах в сочетании со снижением уровня межлобных отношений ниже 0,45 или наличие избыточной межполушарной синхронизации основного ритма более 0,65. [6]

По этому принципу были выделены по две подгруппы условно здоровых детей в каждой возрастной группе: 1) с незрелой функцией внимания и 2) с повышенным тревожным фоном, не достигающих патологического уровня. Дефицит внимания в минимальной степени выраженности оценивался по DSM-IV диагностическим критериям. Склонность к тревожности определялась по клиническим признакам, таким как страх перед всем новым, незнакомым, непривычным (реакции на врача, процедуру обследования), неуверенность в себе, ожидание неприятностей и др.

В основу интерпретации ЭЭГ был положен принцип оценки функционального состояния головного мозга ребенка по трехкомпонентной модели [7]:

Уровню и диссоциации бодрствования,

Степени выраженности признаков невротического паттерна ЭЭГ,

Направленности формирования особенностей системно-функциональной организации мозговой организации (выраженности признаков функциональной гипоперфронтальности).

Результаты исследование

Поскольку одним из важнейших критериев возрастного формирования биоэлектрической активности головного мозга является динамика становления частоты альфа-ритма в затылочной области были определены пределы колебаний этого показателя для разных возрастных групп в среднем и в зависимости от преобладания личностных особенностей. (Табл. 1). Нами было установлено, что в возрасте от 3 до 10 лет частота в среднем повышается с 7 до 10 Гц. У детей (3–7 лет) с незрелой функцией внимания по сравнению со среднепопуляционными значениями выявлена тенденция к некоторой задержке становления основного ритма, в то время как в подгруппе детей с повышенным тревожным фоном частота альфа ритма не отличалась от среднепопуляционной.

При визуальной оценке и оценке спектра мощности для подгруппы детей с незрелой функцией внимания независимо от возраста было характерно:

1) локализация альфа ритма с четким преобладанием в теменно-затылочных отделах с отсутствием тенденции к распространенности,

Таблица 1
Возрастное становление частоты альфа-ритма в затылочной области
у условно здоровых детей в зависимости от индивидуально-психологических особенностей

Возраст (в годах)	Количество больных n =	Средняя частота в Гц (доверительный интервал 95%)		
		Группы условно здоровых детей		
		Незрелая функция внимания	Компоненты тревожности	Средне популяционная
3	28	6,9	7,3	7,3 (6,9–7,6)
4	30	7,4	7,8	7,8 (7,5–8,1)
5	41	8,0	8,3	8,2 (8,4–8,6)
6	47	8,4	8,6	8,7 (8,5–8,9)
7	47	8,8	9,3	9,2 (9,0–9,4)
8–9	33	9,4	9,5	9,6 (9,4–9,9)
10–11	44	10	10,2	10,0 (9,8–10,2)
12–13	20	-	-	10,05 (9,8–10,3)
14–15	19	-	-	10,2 (9,7–10,5)

- 2) умеренная дезорганизация альфа-ритма в виде его чередования с негрубой медленной активностью
- 3) выраженность медленной активности была умеренной с амплитудой не выше альфа-ритма с некоторым регионарным преобладанием, как правило, в центральных и задних отделах, реже в передних (рис. 1).

При визуальной оценке ЭЭГ и спектра мощности для подгруппы детей с повышенным тревожным фоном для всех возрастов было характерно:

- 1) дезорганизация альфа-ритма в рамках возрастных вариаций,
- 2) альфа-ритм с правильным градиентом имел тенденцию к распространенности,

- 3) выраженность медленной активности была существенно ниже, чем у детей с незрелой функцией внимания (рис. 2).

Количественная оценка выраженности медленной активности осуществлялась по выраженности тета-ритма. Сравнительный анализ мощности этого диапазона в двух подгруппах показал, что у детей с незрелой функцией внимания мощностные значения тета-ритма выше, как в передних, так и в задних отделах по сравнению со среднепопуляционными значениями и с подгруппой с повышенным тревожным фоном (рис. 3). Это указывает на более низкий уровень бодрствования у первых.

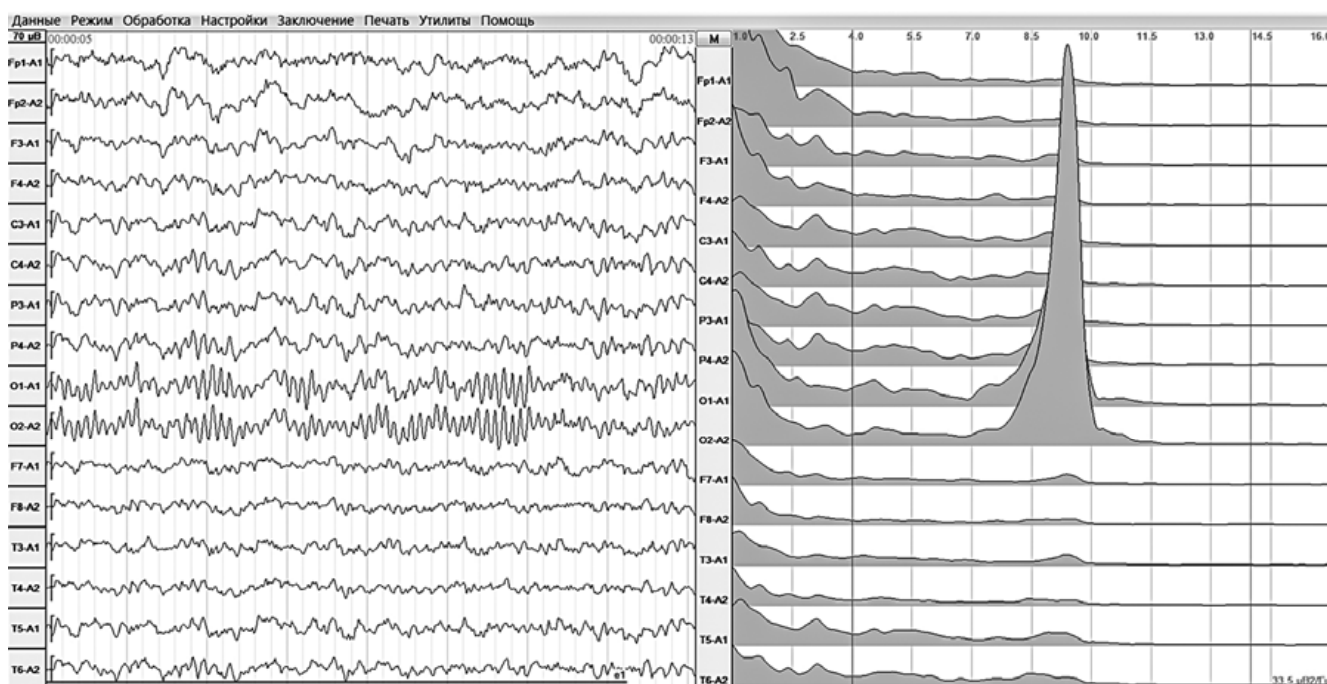


Рисунок 1. Картина нативной ЭЭГ и спектра мощности для условно здорового ребенка 7–8 лет с задержкой формирования функции внимания: отмечается альфа ритм с четким преобладанием в затылочных отделах с отсутствием тенденции к распространенности, умеренная выраженность медленной активности с амплитудой не выше альфа-ритма с некоторым регионарным преобладанием в теменно-центральных отделах.

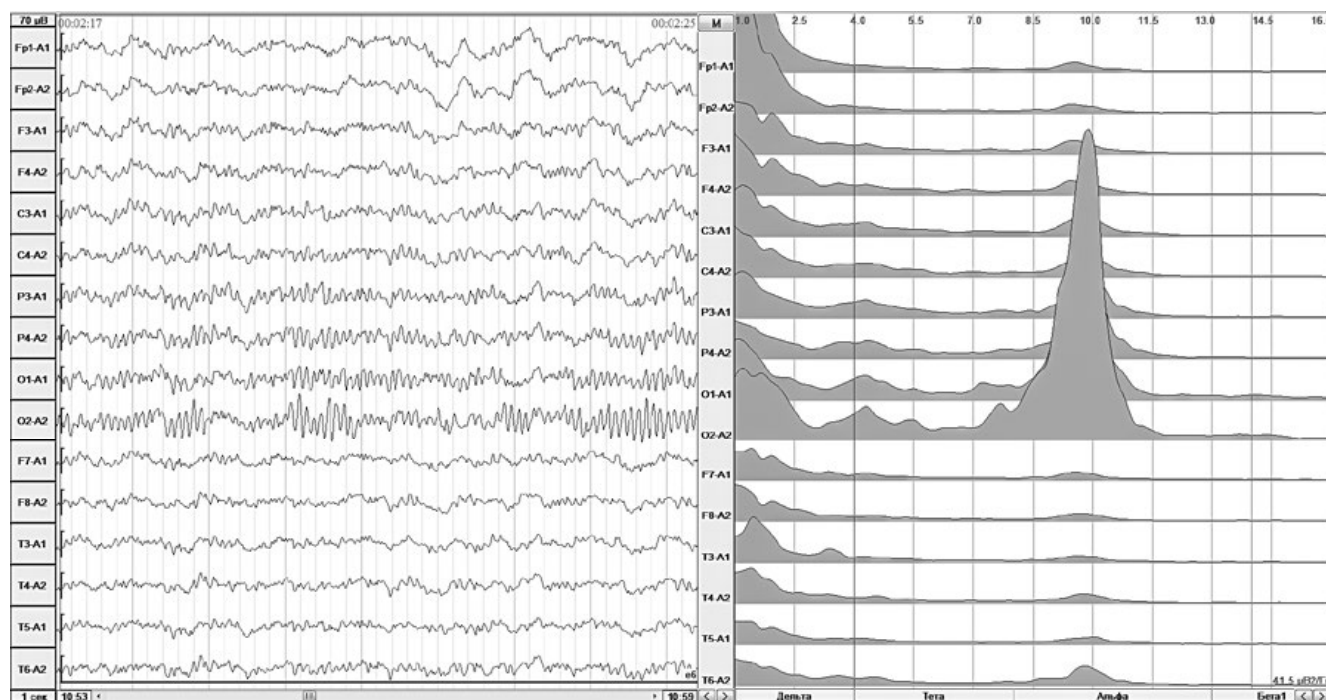


Рисунок 2. Типовая картина нативной ЭЭГ и спектра мощности для условно здорового ребенка 8 лет с повышенным тревожным фоном: отмечается) альфа-ритм с правильным градиентом имеет тенденцию к распространенности (рис. 1).

Состояние функциональных связей между отделами мозга по данным когерентного анализа

У детей с незрелой функцией внимания состояние функциональных межполушарных связей по количественным параметрам средней когерентности (СК) формально не выходило за рамки среднепопуляционных нормативов [6], но отмечена тенденция к более низкому уровню межлобных связей и более высокому — в теменно-центральных отделах, что обычно является характерным для детей с СДВГ, но в большей степени выраженности [2]. У детей с повышенным тревожным фоном уровень межполушарных связей по данным когерентностей по парасагитальным парам оказался незначительно выше среднепопуляционных величин (рис. 4).

Более показательными были различия когерентности по височным парам в группах детей с задержкой формирования функции внимания и с повышенным тревожным фоном по сравнению со среднепопуляционными значениями. У первых имела место тенденция к задержке формирования межвисочных отношений в парах Т3-Т4 и Т5-Т6 (рис. 5А), у вторых — отчетливо формировался избыточный уровень межполушарных связей особенно в парах F3-F4 и Т3-Т4 (рис. 5 Б)

У детей с незрелой функцией внимания по данным средней когерентности внутриполушарно имела тенденция к отставанию формирования уровня связей в передних отделах мозга, что проявлялось снижением значений показателя переднезаднего соотношения в парах Fp-C / C-O с обеих сторон. У детей с повышенным фоном тревожности имел место высокий индивидуальный разброс значений переднезаднего соотношения, но в среднем он не отличался от среднепопуляционного уровня (рис 6).

Показатели средней когерентности для группы детей с повышенным тревожным фоном менее показательны, поэтому представлены результаты анализа когерентности

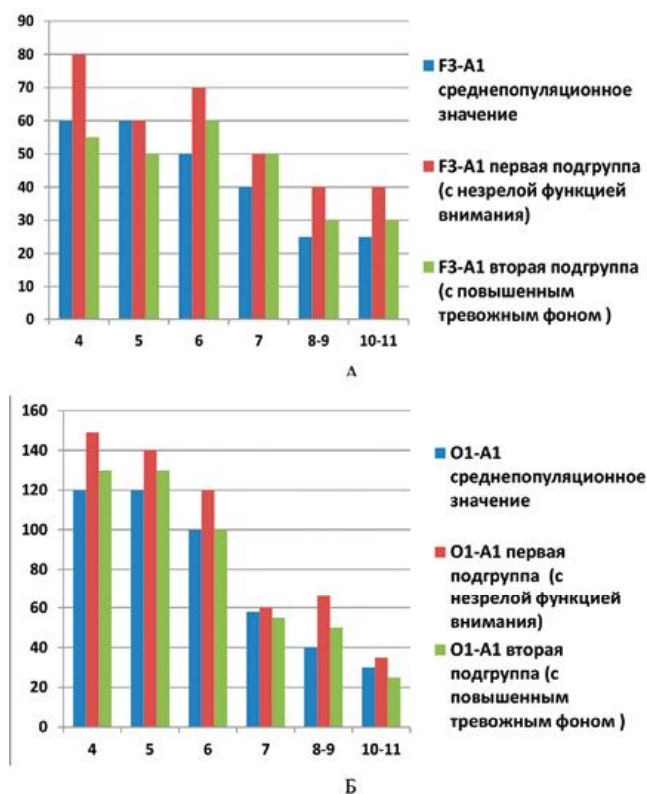


Рисунок 3. Сравнительный анализ в двух подгруппах показал, что у детей с незрелой функцией внимания мощностные значения тета-ритма выше, как в передних (А), так и в задних отделах (Б) по сравнению со среднепопуляционными значениями и с подгруппой с повышенным тревожным фоном

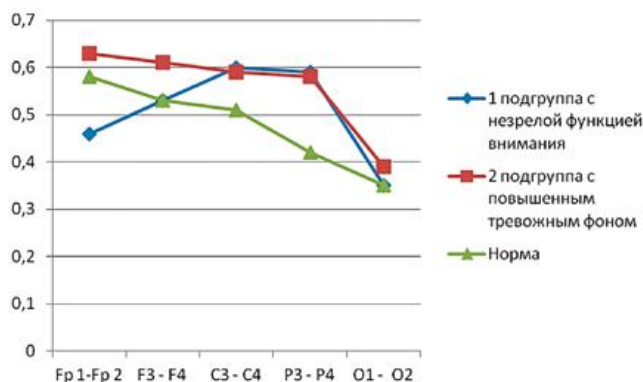


Рисунок 4. У детей с незрелой функцией внимания величины средней когерентности имели тенденцию к снижению уровня межлобных связей и повышение его в теменно-центральных отделах по парасептальным парам отведений, в то время как у детей с повышенным тревожным фоном уровень межполушарных связей имел тенденцию к равномерному повышению по сравнению со среднепопуляционными величинами.

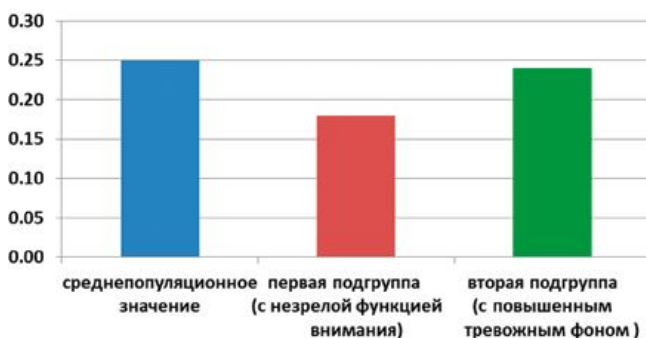


Рисунок 6. По показателю переднезаднего соотношения значений когерентностей в парах Fp-C/C-O с обеих сторон у детей с незрелой функцией внимания имелась тенденция к отставанию формирования уровня связей в передних отделах мозга, в отличие от группы детей с повышенным фоном тревожности (рис 6).

доминирующего альфа-ритма (КДАР). Было установлено, что для этой группы обследованных характерным было: 1) формирование избыточных значений КДАР поперечной синхронизации практически во всех отделах, 2) повышение величин КДАР продольной синхронизации в передних отделах (не во всех случаях), 3) показатель связей по длинным ассоциативным путям имел тенденцию к повышению (КДАР был равен или несколько превышал 0,3).

Лобно-затылочные связи начинают формироваться в возрасте 7–9 лет и в норме у здоровых взрослых людей остаются на невысоком уровне (0,15). У детей с задержкой формирования внимания уровень лобно-затылочных связей отстает от среднепопуляционного уровня, в то время как у детей с повышенным тревожным фоном лобно-затылочные связи развиваются более интенсивно с опережением средних возрастных значений (рис. 7).

По данным дисперсионного анализа характерным для детей с незрелой функцией внимания во всех возрастных группах было: 1) усиление пространственно-частотного рассеивания альфа-ритма, 2) значительное расширение и смещение модальных значений альфа-ритма

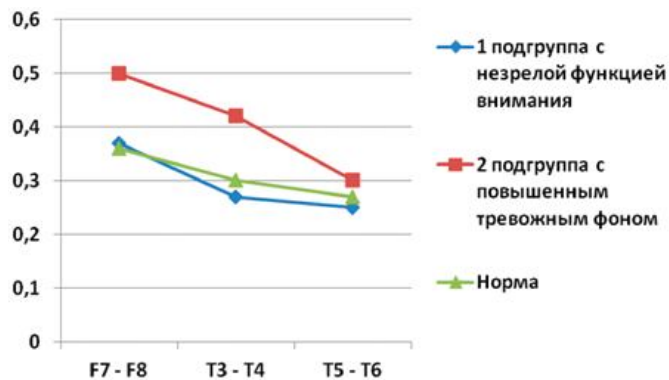


Рисунок 5. По сравнению со среднепопуляционными значениями у детей с незрелой функцией внимания имела тенденция к отставанию становления межвисочных отношений в парах T3-T4 и T5-T6, а на фоне повышенного тревожного фона формировался отчетливо избыточный уровень межполушарных связей, особенно в парах F3-F4 и T3-T4.

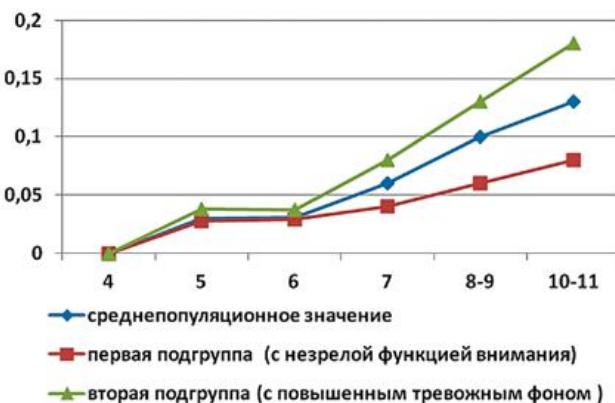


Рисунок 7. Лобно-затылочные связи начинают формироваться в возрасте 7–9 лет. У детей с задержкой формирования внимания они отстают от среднепопуляционного уровня, в то время как у детей с повышенным тревожным фоном — формируются на более высоком уровне.

в передних отделах в сторону замедления ослабление лобно-затылочной организации. (рис. 8 А), то время как для детей с повышенным тревожным фоном во всех возрастных группах было характерным: 1) ослабление пространственно-частотного рассеивания альфа-ритма, 2) отсутствие смещения модальных значений альфа-ритма в передних отделах в сторону замедления (рис. 8 Б).

Обсуждение

Человек, взрослый или ребенок, индивидуален по любым параметрам. Будь то внешность, цвет волос, форма тела, черты лица, отпечатки пальцев и так далее. Это относится и к особенностям мыслительной деятельности. Если детализировать компоненты биоэлектрической активности головного мозга, то всегда можно найти различия ЭЭГ одного человека от другого. Визуально они похожи только при общем рассмотрении, но всегда различны в деталях. Как известно, на характер биоэлектрической активности накладывают свой отпечаток особенности мыслительного процесса каждого отдельного человека. Из сказанного вытекает, что понятна сложность разработать, особенно у детей, отличительные особен-

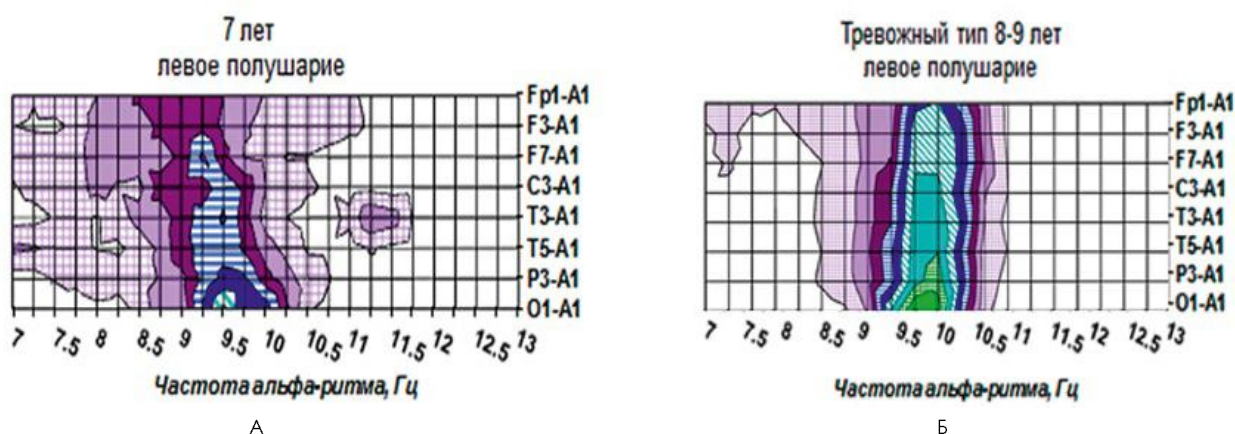


Рис. 8. По данным дисперсионного анализа для детей с незрелой функцией внимания характерно усиление пространственно-частотного рассеивания альфа-ритма, смещение модальных значений альфа-ритма в передних отделах в сторону замедления, как свидетельство ослабления лобно-затылочной организации (А). Для детей с повышенным тревожным фоном было характерным ослабление пространственно-частотного рассеивания альфа-ритма и сохранная лобно-затылочная консолидация частоты альфа-ритма (Б).

ности ЭЭГ в возрастных группах. Все попытки создать средние популяционные возрастные нормативы ЭЭГ оказывались несовершенными. Мы пришли к выводу, что разработать нормативы в ЭЭГ только на принципе формирования групп по возрастному цензу является тупиковым вариантом решения задачи. Оказалось, что необходимо учитывать личностные особенности обследуемого.

Сами личностные особенности человека также отличаются многогранностью, но для решения поставленных задач мы остановились на двух наиболее часто встречаемых вариантах: с незавершенным этапом становления функции внимания и наличия симптомов умеренно выраженной тревожности. И то и другое не всегда следует рассматривать как симптом заболевания. Для функции внимания требуется время, чтобы она созрела. А что касается тревожности, то ее природа относится к защитным механизмам организма, обеспечивающих самосохранение [8]. Пока сниженная функция внимания не принимает уровня стойкого дефекта личности или степень тревожности не достигает уровня аффекта, оба эти личностных признака положены нами как психофизиологическое состояние здорового человека.

Ранее нами были установлены на модели групп детей с СДВГ и с паническими атаками определенные корреляции с некоторыми характерными особенностями электроэнцефалограмм. Для первых характерным являлось избыточность негрубой медленной активности, замедление альфа-ритма, признаки функциональной гипоперфронтильности, для вторых — обратная картина в виде усиления пространственной распространенности альфа-ритма в сочетании избыточного его синхронизации и тенденции к формированию признаков гиперфронтильности [7].

Разделив условно здоровых детей на две группы по клиническим признакам наличия умеренно выраженного дефицита внимания или по склонности к тревожности, были обнаружены те же закономерности соответствия электроэнцефалографической картины,

что и у пациентов выраженной картины СДВГ или с паническими атаками.

Было установлено, что для детей с незрелой функцией внимания во всех возрастных группах по визуальной оценке альфа ритм не имел тенденцию к распространенности, отмечалось усиление дезорганизации его в сочетании с некоторым усилением выраженности негрубой медленной активности. По данным спектрального анализа мощности во всех возрастных группах регистрировалось относительное повышение мощности медленных волн в сравнении со среднепопуляционными значениями. По мере взросления мощность медленных волн имела тенденцию к снижению, но была умеренно выше средних значений. Мощностные значения альфа-ритма имели высокий индивидуальный разброс и отличались от среднепопуляционных — в основном более низкой частотой. Повышение мощности медленных волн и замедление альфа-ритма свидетельствует о более низком уровне бодрствования у детей с незрелой функцией внимания. По мере взросления уровень бодрствования имел тенденцию к повышению.

Было установлено, что для детей с повышенным тревожным фоном во всех возрастных группах по визуальной оценке альфа ритм имел отчетливую тенденцию к распространенности, а его дезорганизация не превышала среднепопуляционного уровня и с возрастом ее выраженность ослабевала. По данным спектрального анализа мощности во всех возрастных группах мощность медленных волн была сопоставима со среднепопуляционными значениями, а мощностные значения альфа-ритма были более высокие в сравнении со среднепопуляционными и имели отчетливую тенденцию к распространенности. Уровень бодрствования у детей с повышенным тревожным фоном также может быть расценен как пониженный, но не по критерию медленной активности, а по распространенности альфа-ритма и с возрастом также имел тенденцию к повышению.

У здоровых детей сам факт снижения уровня бодрствования и наличия признаков тревожности в клинике и в паттернах ЭЭГ не является патологией, а свидетель-

стует о индивидуальных личностных особенностях. По мере взросления ребенка, если развитие его идет в благоприятном направлении, признаки диссоциации уровня бодрствования ослабевают, уровень физиологической тревожности сохраняется примерно на одном уровне. Электронцефалографические признаки функциональной гипофронтальности у детей существенно выше, чем у взрослых, что коррелирует с более низким уровнем самоконтроля поведения, которые по мере взросления также имеют тенденцию к ослаблению.

Все выше сказанное относится только к детям, у которых происходит естественный процесс созревания функций. Если по мере взросления признаки диссоциации уровня бодрствования, гипофронтальности или компоненты невротического паттерна ЭЭГ тревожного типа нарастают, то формируются патологические варианты развития в виде СДВГ, ММД, неврозов, соматоформных расстройств, панических атак и др. [7]

Таким, образом, поскольку мозг орган многофункциональный, наряду со среднепопуляционными возрастными константами ЭЭГ, так же следует учитывать варианты колебания уровня бодрствования, наличие невротических паттернов ЭЭГ в рамках индивидуально-психотипа и степени возрастной сформированности взаимоотношений префронтальной коры с другими отделами мозга.

Список литературы

1. Алферова В. В. Фоновая и вызванная электрическая активность мозга у детей и подростков. Автореф. канд. биол. наук. Москва, 1967.2.
2. Будкевич А. В. Перспективы применения метода биоуправления в лечении тикозных гиперкинезов у детей. «Аутизм и нарушение развития» №2, 2004. С. 29–32.
3. Горбачевская Н. А. А. П. Якупова, А. А. Митрофанов -Нормативные базы данных в клинической нейрофизиологии. Врач 1999, №9, С. 35–36.
4. Евтушенко С. К., Омеляненко А. А. Клиническая электронцефалография у детей. Руководство для детей., Донецчина. 2005.5.
5. Иванов Л. Б. Прикладная компьютерная электронцефалография. Москва. МБН. 2004.
6. Иванов Л. Б. Неэпилептическая электронцефалография. МБН. 2013.
7. Иванов Л. Б., Психофизиологическая трактовка параметров биоэлектрической активности головного мозга в норме и патологии, с. 156–183, в кн.: Электронцефалография, под редакцией М. В. Александрова, Санкт-Петербург, 2018, 208 с. 8.
8. Ричфор Ч. Тревога и неврозы. ПЕР СЭ. Москва. 2008–142.
9. Росман С. В. Диагностические возможности дисперсионного картирования электронцефалограммы // Психическое здоровье, №6, 2013, стр.64–69.
10. Фарбер Д. А., Алферова В. В. Энцефалограмма детей и подростков. М.: Педагогика, 1972.
11. Gasser T., Jennen-Steinmetz C., Sroka L., Verleger R., Mocks J. Development of the EEG of school-age children and adolescents. II. Topography // Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. 1988. V. 69. P. 100–109.
12. Harmony T., Alvarez A., Pascual R., Ramos A., Marosi E., Díaz De León A. E., Valdés P., Becker J. EEG Maturation on Children with Different Economic and Psychosocial Characteristics // International Journal of Neuroscience. 1988. V. 41. № 1–2. P. 103–113.
13. Matousek M., Peterson I. Frequency analysis of the EEG in normal children and in normal adolescents // Automation of Clinical Electroencephalography / Eds. P. Kellaway and I. Peterson. NY: Raven Press, 1973. P. 75–102.

Для цитирования. Будкевич А. В., Иванов Л. Б., Новикова Г. Р., Джанумова Г. М. Возрастное становление корковой ритмики на ЭЭГ в зависимости от формирования индивидуально-психологических особенностей ребенка // Медицинский алфавит. Серия «Современная функциональная диагностика». — 2019. — Т. 1. — 8(383). — С. 42–48.



20-й КОНГРЕСС Российского общества холтеровского мониторирования и неинвазивной электрофизиологии (РОХМИНЭ)

12-й ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНГРЕСС "Клиническая электрокардиология"

V-я Всероссийская конференция детских кардиологов ФМБА России

24-25 апреля 2019 г.

2019.rohmine.org

Москва

ЭЭГ

НЕЙРОН-СПЕКТР-5

32-канальный электроэнцефалограф экспертного класса



32 ЭЭГ-канала + 9 дополнительных каналов

Первый российский 32-канальный электроэнцефалограф с большим количеством высококачественных полиграфических каналов, которые могут использоваться для регистрации любых сигналов — от ЭОГ до коротколатентных ВП.

Продвинутые инструменты математической обработки и анализа ЭЭГ

Энцефалограф комплектуется программой с набором различных видов анализа. Среди них — амплитудный, спектральный, биспектральный, периодометрический, корреляционный, кросскорреляционный, когерентный, сравнительный, вейвлет-анализ, анализ независимых компонент и эпилептиформной активности. Программа может строить двух- и трехмерные топографические карты всей записи и выбранного участка кривых. Результаты всех видов анализа синхронизированы с записанными кривыми.

Кнопка управления регистрацией на передней панели блока энцефалографа

Для удобства пользования прибором на его передней панели находится кнопка, которая включает режим измерения импеданса, что позволяет врачу после установки электродов на пациента измерять импеданс, не отходя от обследуемого и не нажимая ничего на компьютере. Значения импеданса всех электродов отображаются светодиодами, также расположенными на передней панели электроэнцефалографа. Кроме того, кнопка позволяет запустить мониторинг ЭЭГ-сигнала и его запись.

12 вариантов расширения функций прибора

Возможности прибора могут быть расширены 12 различными способами, добавляющими функции видеомонитора, полисомнографа, монитора церебральной функции, системы регистрации коротколатентных и длиннотентных вызванных потенциалов, миографа и ретинографа. Множество функций в небольшом приборе — идеальный вариант для частных клиник и семейных врачей.

Возможность дистанционного мониторинга

Программное обеспечение комплекса позволяет следить за ходом обследования удаленно, например, на специальном посту наблюдения, используя средства сетевого соединения, и в случае необходимости предпринимать неотложные корректирующие меры.



Нейрософт

www.neurosoft.com, info@neurosoft.com

Телефоны: +7 4932 24-04-34, +7 4932 95-99-99

Факс: +7 4932 24-04-35

Россия, 153032, г. Иваново, ул. Воронина, д. 5

ABI ASSIST - АНАЛИТИЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО СОСУДИСТОГО СКРИНИНГА

ABI Assist — это пилотный трансфер интеграции информационных и диагностических технологий, представляющий собой «облачную» систему поддержки принятия решений (СППР) для совместной работы с ABI-System 100 — аппаратом многоканальной синхронной сфигмографии. ABI-Assist обеспечивает трансляцию специальных медицинских знаний до уровня рядового врача ЛПУ в режиме реального времени, повышая эффективность медицинской и профилактической помощи населению.

Основное назначение — информационно-аналитическое сопровождение скрининга рисков, маркеров и заболеваний сердечно-сосудистой системы для выявления асимптомных и симптомных пациентов, нуждающихся в квалифицированной кардио-ангиологической помощи.

Как работает ABI Assist:

Ввод данных от аппарата объемной сфигмографии ABI-System 100 в информационную систему **ABI Assist** и получение предварительного заключения на рабочее место врача выполняется по команде пользователя или автоматически.

По результатам интегральной обработки входящих данных информационная система ABI Assist автоматически



формирует предварительные предположения, заключения и решения в виде текстовых и визуальных образов, основанных на различных информационных моделях и обнаруженных функциональных отклонениях.

Работоспособность ABI Assist обеспечивается доступом к сети Интернет.

ABI-SYSTEM 100

АППАРАТ ДЛЯ ОБЪЁМНОЙ СФИГМОГРАФИИ



Скрининг индивидуальных маркеров, рисков и заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Включён в таблицу оснащения отделений функциональной диагностики (приказ № 997н).

 МЕДИКАЛ ГРУПП
АКОРТА

+7 (495) 662 45 50, +7 (495) 225 25 79, +7 (495) 735 46 10
info@akortaplus.ru
www.abisystem.ru

