

УДК 616.12-008.331-053.3/.7-072.7

Н.В. Королева, О.В. Бугун, С.И. Колесников, В.В. Долгих

ХАРАКТЕР БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)

Нами было обследовано 67 детей в возрасте 7–8 лет и 35 детей в возрасте 9–10 лет. Всем детям было проведено комплексное клиническое, электроэнцефалографическое (ЭЭГ) исследование и измерение уровня артериального давления. Было обнаружено, что у детей, у которых в возрасте 7–8 лет регистрировался I тип ЭЭГ, реже встречается повышение систолического артериального давления. Дети со II типом ЭЭГ являются группой риска для формирования лабильной артериальной гипертензии. У детей с III типом ЭЭГ в возрасте 9–10 лет отмечаются более низкие показатели артериального давления.

Ключевые слова: электроэнцефалография, артериальное давление

SPECIFIC FEATURES OF BRAIN BIOELECTRIC ACTIVITY IN CHILDREN WITH DIFFERENT LEVEL OF ARTERIAL PRESSURE

N.V. Koroljeva, O.V. Bugun, S.I. Kolesnikov, V.V. Dolgikh

Scientific Center of Medical Ecology ESSC SB RAMS, Irkutsk

Sixty seven children at the age of 7–8 and thirty five children at the age of 9–10 were investigated. Electroencephalography (EEG), clinical investigations and measuring of arterial pressure level were carried out in children. It was revealed that in children who had I EEG type at the age of 7–8 raised level of systolic arterial pressure is observed rarely. Children who have II EEG type are of risk group for developing unstable arterial hypertension. Children with III EEG type have more low indexes of systolic arterial pressure at the age of 9–10.

Key words: electroencephalography, blood pressure

Последние десятилетия имеет место тенденция к прогрессивному увеличению заболеваемости и смертности от болезней системы кровообращения в педиатрической практике. Прогнозируется дальнейшее ухудшение медико-демографической ситуации в будущем, если не удастся преодолеть угрожающие тенденции роста и распространенности сердечно-сосудистой патологии, в частности эссенциальной артериальной гипертензии (ЭАГ). Высока вероятность трансформации артериальной гипертензии (АГ) у детей и подростков в ишемическую и гипертоническую болезнь у взрослых, что является основной причиной инвалидизации и смертности населения [1, 2, 5].

По современным представлениям ЭАГ — это результат взаимодействия наследственных факторов, предрасполагающих к прогипертензивным реакциям сосудов с различными внешними влияниями. В настоящее время известно, что в развитие АГ вносят вклад нарушения деятельно-

сти гормональной, сосудистой, нервной систем. Следовательно, очевидна необходимость проведения прицельного исследования основных параметров этих систем организма для выявления закономерностей механизмов формирования данного заболевания в более ранние возрастные периоды, а также возможное открытие новых предикторов АГ, которые могут быть выявлены раньше «гипертензионного» начала.

МЕТОДИКА

Нами было проведено обследование 67 детей (36 мальчиков и 31 девочка) в возрасте 7–8 лет при поступлении в 1 класс общеобразовательной школы, из них 35 детей (22 мальчика и 13 девочек) в возрасте 9–10 лет были обследованы по окончании начальной школы. Все дети проходили комплексное обследование на базе НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН: консультации педиатра, невропатолога, иммунолога, а также электроэнцефалографичес-

кое (ЭЭГ) исследование и измерение уровня артериального давления (АД).

Измерение уровня АД проводилось по методу Н.С. Короткова с использованием аппаратов «Ken-501» (Япония), «Kit-UA-100», оснащенных съемными манжетами, соответствующими возрасту и физическому развитию обследуемого ребенка.

Регистрация ЭЭГ осуществлялась в НИИ медико-экологических проблем зрения с помощью 19-канального компьютерного комплекса «DX-NT» (Украина). При расположении электродов на голове обследуемого по международной схеме «10–20» были использованы монополярные (с усредненным электродом (АУ)) отведения. Пациент находился в расслабленном состоянии с закрытыми глазами в положении полулежа в затемненном и частично звукоизолированном помещении.

Проводилась фоновая регистрация ЭЭГ и регистрация с использованием стандартных функциональных проб: проба с открытыми глазами, ритмической фотостимуляцией (с частотой 1–18 Гц) и гипервентиляцией (3–5 мин.) [3].

Электроэнцефалограмма оценивалась как «ЭЭГ соответствующая возрастной норме» (I тип), «ЭЭГ с легкой задержкой электрогенеза» (II тип), «ЭЭГ с выраженной задержкой электрогенеза» (III тип) и «ЭЭГ с характерными патологическими феноменами» (IV тип) [4].

Полученные в результате исследования данные подвергались статистической обработке с помощью пакета статистического анализа в среде Microsoft Excel с использованием: *T*-критерия Стьюдента, *R*-коэффициента корреляции Пирсона и *Z*-критерия оценки достоверности доли.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Распределение детей с различным уровнем АД в зависимости от возраста, пола и типа ЭЭГ.

Анализ характера распределения детей в возрасте 7–8 лет в зависимости от величины процента АД позволил выявить, достоверно ($p < 0,05$) наибольшее количество детей (52 (77,6 %) ребенка), у которых уровень систолического артериального давления (САД) колеблется в пределах 5–50 процентилей мм рт. ст. в сравнение с долей детей (15 (22,4 %) детей), у которых отмечается лабильная артериальная гипертензия и уровень САД составляет 75–95 процентилей. Также как и уровень САД, значения диастолического артериального давления (ДАД) достоверно ($p < 0,05$) чаще (у 57 (85,1 %) детей) колеблются в пределах 5–50 процентилей, а лабильная артериальная гипертензия выявляется у 10 (14,9 %) детей. Достоверных различий у мальчиков и девочек по этим показателям не выявляется. По оценке объединенных показателей САД и ДАД в зависимости от величины процента АД наблюдается аналогичная динамика и лабильная артериальная гипертензия встречается также достоверно ($p < 0,05$) реже.

Распределение детей в зависимости от уровня АД и типа ЭЭГ показало, что у детей с I–II типами ЭЭГ достоверно ($p < 0,05$) чаще отмечается (как по

САД, так и по ДАД) уровень АД составляющий 5–50 процентилей, без достоверных различий у мальчиков и девочек. У детей с IV типом ЭЭГ уровень артериального давления имеет показатели входящие только в пределы 5–50 процентилей.

Сходная динамика выявлена и при анализе объединенных показателей АД у детей этого возраста, однако если у детей с I и III типами ЭЭГ лабильная артериальная гипертензия встречается достоверно ($p < 0,05$) реже, то у детей со II типом ЭЭГ достоверных различий между количеством детей с уровнем АД 5–50 процентилей и 75–95 процентилей не отмечается, что может указывать на наибольшую предрасположенность детей со II типом ЭЭГ к повышению уровня АД.

Анализ характера распределения детей в возрасте 9–10 лет в зависимости от величины процента АД позволил выявить повышение показателей АД у детей этого возраста в сравнение с 7–8 годами. Отмечено, что в этом возрасте в 2 (5,7 %) случаях (мальчики с I и II типами ЭЭГ) выявляется повышение уровня САД более 95 процентилей. Доли детей с уровнем САД 5–50 процентилей и 75–95 процентилей достоверно не отличаются у детей с I–III типами ЭЭГ, хотя у детей с III типом ЭЭГ отмечается тенденция к преобладанию величин САД в пределах 5–50 процентилей.

Показатели ДАД колеблются в пределах 5–95 процентилей. У детей с I и III типами ЭЭГ достоверных различий между количеством детей с уровнем ДАД в пределах 5–50 и 75–95 процентилей не отмечается. У детей со II типом ЭЭГ повышение ДАД (в пределах 75–95 процентилей) встречается достоверно ($p < 0,05$) реже, чем показатели ДАД в пределах 5–50 процентилей (преимущественно за счет мальчиков). Здесь процентное соотношение детей с уровнем ДАД составляющим 5–50 и 75–95 процентилей и близко к таковому в 7–8 лет.

По распределению объединенных показателей АД у детей 9–10 лет также отмечено отсутствие достоверных различий по количеству детей с уровнем АД в пределах 5–50 и 75–95 процентилей.

Нами проведен анализ показателей АД у детей в возрасте 9–10 лет в зависимости от типа ЭЭГ, зарегистрированного в 7–8 лет. Было выявлено, что у детей, у которых в 7–8 лет регистрировался I тип ЭЭГ чаще (13 (68,4 %) случаев) отмечаются показатели САД соответствующие 5–50 процентилем и достоверное ($p < 0,05$) реже показатели САД соответствуют 75–95 и более процентилем (5 (26,3 %) и 1 (5,3 %) случаев соответственно). В группах детей, у которых регистрировались II и III типы ЭЭГ количество детей с уровнем САД колеблющимся в пределах 5–50 и 75–95 процентилей достоверно не отличается. У детей, у которых регистрировался IV тип ЭЭГ в 9–10 лет показатели САД находятся в пределах 5–50 процентилей, а показатели ДАД – 5–50 и более 95 процентилей. В целом по значениям ДАД достоверных различий по количеству детей с уровнем АД в пределах 5–50 и 75–95 процентилей у детей, у которых в 7–8 лет регистрировались I–III типы ЭЭГ не выявлено.

Анализ результатов распределения объединенных показателей АД показал, что у детей, у которых в 7–8 лет регистрировался II тип ЭЭГ достоверно ($p < 0,05$) чаще уровень АД соответствует пределам 75–95 перцентилей, в сравнение с долей детей, у которых показатели АД находятся в пределах 5–50 и более 95 перцентилей. У детей, у которых в 7–8 лет регистрировались I и III типы ЭЭГ, доли детей с уровнем АД находящимся в пределах 5–50 и 75–95 перцентилей, достоверно не отличаются, а у детей с исходным IV типом ЭЭГ, к 9–10 годам может встречаться, как повышенный (1 случай), так и не повышенный (1 случай) уровень АД. Закономерных изменений специфичных для мальчиков и девочек нами не выявлено.

Показатели АД у детей в зависимости от возраста и пола.

В результате анализа показателей артериального давления у детей в возрасте 7–8 лет было выявлено, что уровень САД варьирует в пределах $93,9 \pm 2,45 - 98,9 \pm 1,92$ мм рт. ст., уровень ДАД – в пределах $52,3 \pm 1,78 - 56,3 \pm 1,57$ мм рт. ст., а показатели пульсового АД (ПАД) составляют $41,6 \pm 1,9 - 42,6 \pm 1,6$ мм рт. ст. Достоверных различий по показателям АД у мальчиков и девочек не выявлено.

К 9–10 годам отмечается достоверное ($p < 0,05$) повышение САД до $103,9 \pm 2,48 - 108,6 \pm 1,65$ мм рт. ст., а ДАД до $61,8 \pm 1,34 - 62,3 \pm 1,08$ мм рт. ст. Достоверные различия по показателям АД у мальчиков и девочек в этом возрасте также не выявлены.

Показатели АД у детей с различными типами ЭЭГ.

Характер распределения показателей АД в зависимости от типа ЭЭГ в возрасте 7–8 лет не выявил достоверных различий у детей с разными типами ЭЭГ. Анализ же показателей АД в возрасте 9–10 лет показал, что у детей с III типом ЭЭГ отмечаются достоверно ($p < 0,05$) более низкие значения САД ($100,6 \pm 3,05$ мм рт. ст.) и ПАД ($36,3 \pm 2,63$ мм рт. ст.), чем у детей с I и II типами ЭЭГ. Выявлено, что в сравнение с 7–8-летнем возрастом в 9–10 лет показатели САД достоверно ($p < 0,05$) менее вариабельны у детей с I–III типами, а показатели ДАД – у детей со II–III типами ЭЭГ. Значение стандартного отклонения ДАД у детей 9–10 лет с I типом ЭЭГ достоверно не отличается от такового в 7–8 лет и от такового в 9–10 лет в группах со II и III типами ЭЭГ.

В целом, для детей младшего школьного возраста характерны достоверно ($p < 0,05$) более низкие показатели САД у детей с III типом ЭЭГ в сравнение с I и II типами повышенные значения ДАД у детей со II типом ЭЭГ (преимущественно за счет 7–8-летних детей).

Характер изменения показателей АД у детей в 9–10 лет в зависимости от типа ЭЭГ, зарегистрированного в 7–8 лет, показывает достоверное ($p < 0,05$) снижение вариабельности ДАД у детей, у которых в 7–8 лет были зарегистрированы I–III типы ЭЭГ и снижение вариабельности САД у детей с I и II типами ЭЭГ.

Так же выявлено, что у детей, у которых в 7–8 лет регистрировался II тип ЭЭГ показатели ДАД достоверно ($p < 0,05$) выше, чем у детей с I типом ЭЭГ.

Корреляционные взаимосвязи между показателями АД и ЭЭГ.

В результате корреляционного анализа, проведенного между показателями АД и ЭЭГ у детей в возрасте 7–8 лет было выявлено, что у мальчиков корреляционные связи ЭЭГ-показателей (дельта-амплитуда и СпДрур) образованы с показателями ДАД ($r = -0,34; r = 0,34$). У девочек также наибольшее (3 из 4) количество корреляций ЭЭГ-показателей (дельта-индекс, альфа-индекс, реакция активации) образовано с показателями ДАД ($r = 0,48; r = -0,45; r = 0,53; r = -0,45$), что свидетельствует в пользу наибольших влияний со стороны регуляторных структур головного мозга на этот компонент АД.

В 9–10 лет, как у мальчиков, так и у девочек изменения показателей АД коррелируют с изменениями характеристик частоты альфа-ритма (средняя альфа-частота, минимальная альфа-частота, вариабельность альфа-частоты), ведущего показателя зрелости биоэлектрической активности головного мозга. Эти данные согласуются с особенностями проявления закономерных изменений показателей АД в зависимости от уровня зрелости биоэлектрической активности головного мозга и с отсутствием достоверных различий уровня АД между мальчиками и девочками в этом возрасте.

Также с этими данными сочетаются результаты анализа корреляционных связей между показателями ЭЭГ и АД у детей с различными типами ЭЭГ. Так установлено, что в возрасте 7–8 лет у детей с I типом ЭЭГ показатели АД и ЭЭГ не коррелируют между собой. Единичные корреляционные связи отмечаются в группе со II (ДАД/дельта-амплитуда ($r = -0,42$), ПАД/тета-индекс ($r = 0,43$)) и III (ДАД/реакция активации ($r = -0,52$)) типами ЭЭГ, что подтверждает отсутствие четко сформированных механизмов регуляции АД системами головного мозга в этом возрасте.

К 9–10 годам количество корреляционных связей между АД и ЭЭГ-показателями увеличивается у детей с I и II типами ЭЭГ. Это преимущественно корреляции образованные частотно-временными характеристиками альфа-ритма, которые в большей мере определяют деятельность подкорковых синхронизирующих структур. У детей с III типом ЭЭГ прироста доли корреляций к 9–10 годам не происходит.

В целом, у детей младшего школьного возраста наиболее сформированная система функциональных связей между АД и ЭЭГ характерна для детей с I и II типами ЭЭГ, где количество корреляций больше, чем у детей с III и IV типами ЭЭГ.

Анализ изменения структуры корреляционных связей между показателями АД и ЭЭГ у детей в 9–10 лет в зависимости от типа ЭЭГ, зарегистрированного в 7–8 лет показывает наиболее выраженную динамику увеличения доли функциональных связей с 7–8 к 9–10 годам характерна

для группы детей, у которых в 7–8 лет регистрировался I тип ЭЭГ (количество корреляций возрастает на 7 (15,6 %) и менее выражена — у детей, у которых регистрировались II и III типы ЭЭГ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования было выявлено, что у детей в возрасте 7–8 лет достоверно чаще уровень АД находится в пределах 5–50 перцентилей, а лабильная артериальная гипертензия отмечается в 26,9 % наблюдений. Группой риска для лабильной артериальной гипертензии в этом возрасте являются дети, у которых регистрируется II тип ЭЭГ.

В возрасте 9–10 лет процессы изменения показателей АД в первую очередь отражают возрастные изменения. Отмечается повышение уровня АД, снижение вариабельности его значения, усложнение системы функциональных связей со структурами головного мозга. В этом возрасте в наибольшей мере начинают проявляться изменения показателей АД в зависимости от типа биоэлектрической активности головного мозга. Более низкие показатели САД у детей с III типом ЭЭГ обусловлены запаздыванием формирования биоэлектрической активности головного мозга у детей этой группы. Отличия между мальчиками и девочками здесь связаны с неравномерными возрастными изменениями в данный возрастной период.

Различный характер соотношений показателей САД и ДАД у детей с разными типами ЭЭГ, скорее обусловлен специфичными механизмами регуляции АД системами головного мозга, где систолический компонент АД подвергается больше-

му контролю со стороны регуляторных структур головного мозга.

Согласно нашим исследованиям можно прогнозировать, что у детей, у которых в возрасте 7–8 лет выявляется I типа ЭЭГ, к 9–10 годам реже встречается повышение САД. Группа детей, у которых выявляется в 7–8 лет II тип ЭЭГ, является группой риска для проявления в 9–10 лет лабильной артериальной гипертензии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александров А.А. Повышенное артериальное давление в детском и подростковом возрасте / А.А. Александров // РМЖ. — 1997. — N 29. — С. 559–565.
2. Бритов А.Н. Профилактика артериальной гипертензии на популяционном уровне: возможности и актуальные задачи / А.Н. Бритов // Кардиология: артериальная гипертензия. — 1997. — Т. 5 (9). — С. 571–576.
3. Зенков Л.Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии) / Л.Р. Зенков // — М.: МЕДпресс-информ, 2001. — 368 с.
4. Королева Н.В. Корреляционные взаимосвязи между электроэнцефалографическими показателями у детей в зависимости от типа электроэнцефалограммы / Н.В. Королева, С.И. Колесников, В.В. Долгих // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2001. — № 2. — С. 122–132.
5. Преображенский Д.В. Новые подходы к лечению артериальной гипертензии (Рекомендации ВОЗ и международного общества по гипертензии 1999 г.) / Д.В. Преображенский, Б.А. Сидоренко / Русский медицинский журнал. — С. 404–409.