

Результаты корреляционного анализа позволили установить взаимосвязь между величиной САД и РТ до перевода времени ($r=0,58$; $p=0,002$), хронотипом и РТ после перевода времени ($r=0,41$; $p=0,01$). Установленные корреляционные связи продемонстрировали достаточно тесную взаимосвязь показателей естественных ритмов жизнедеятельности организма и характеристик эмоционально-личностного развития детей, а последняя в свою очередь была тесно взаимосвязана с показателем гемодинамики. Наши результаты частично подтверждают описанные в литературе зависимости между хронотипом взрослого человека и показателями сердечно-сосудистой системы, тревожностью и эмоциональной стабильностью [3].

Таким образом, выполненное нами обследование младших школьников показало, что «реактивность» психологических характеристик личности и показателей гемодинамики свидетельствовали об адекватной реакции детского организма на искусственный сдвиг времени весной.

Литература

1. Прихожан А.М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика. М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2000. 304 с.
2. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики, тесты. Самара: Издательский дом «БАХРАХ-М», 2003. 672 с.
3. Яунакас Н.А. Изучение зависимости психофизиологического статуса от хронотипа человека // Вестн. Тамб. ун-та. Сер. Естеств. и техн. н. 2010. Т. 15, N 1. С. 100-104.

УДК 612.084

ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ, ПОДРОСТКОВ И ЮНОШЕЙ В УСЛОВИЯХ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ГИПОКСИИ

Иванов А.Б., Борукаева И.Х., Абазова З.Х.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»,
г. Нальчик, Россия

Основная задача современной медицины - выявление функционального развития головного мозга, обеспечивающего формирование когнитивных процессов на разных этапах развития человека. Получить представления о функциональной активности головного мозга стало возможным после открытия метода электроэнцефалографии (ЭЭГ) для регистрации биоэлектрической активности головного мозга [2,3,4]. Выявление зависимости состояния различных отделов головного мозга от кислородного режима организма имеет большое значение как для характеристики состояния функций головного мозга у здоровых детей, подростков и юношей, так и для диагностики предпатологических состояний, основным

патогенетическим звеном которых является гипоксия [1,2,5,9]. Поэтому, в последние годы актуальным направлением исследований в физиологии стало изучение влияния кратковременной гипоксии на биоэлектрическую активность головного мозга [6,7,8].

Целью работы явилось изучение особенностей биоэлектрической активности головного мозга у детей, подростков и юношей в условиях гипоксии

Обследовано 250 здоровых лиц от 8 до 21 года, которые в соответствии с возрастной периодизацией, рекомендованной Институтом возрастной физиологии РАО (1965), были разделены на 3 возрастные группы: 1 группа – 65 детей 8-12-лет (второе детство), 2 группа – 75 детей в возрасте от 13 до 16 лет (подростковый период) и 3 группу составили 70 лиц в возрасте от 17 до 21 лет (юношеский период). Все обследованные были мужского пола и правшами. При проведении исследований респондентам и родителям была предоставлена полная информация о целях и характере исследований; обследование проводилось после получения письменного согласия респондентов и родителей на участие в исследованиях в соответствии с Хельсинским договором. Запись биопотенциалов головного мозга осуществлялась с использованием электроэнцефалографа Eras 29/40/44/64/128 Schwarzer (Германия, 2007) с компьютерным изображением полученных результатов в виде графиков в правых и левых затылочных (O_1, O_2), теменных (P_3, P_4), центральных (C_3, C_4), височных (T_3, T_4) и лобных (F_3, F_4) отведениях коры головного мозга. Расположение электродов соответствовало международной системе 10/20. Обследование включало запись так называемой «фоновой ЭЭГ» (или «ЭЭГ покоя»), и запись ЭЭГ при вдыхании воздуха с пониженным содержанием кислорода. Гипоксические газовые смеси поступали от аппарата «гипоксикатор» «Био-Нова-204», который конвертировал комнатный воздух в гипоксическую газовую смесь с регулируемым содержанием кислорода. Оптимальное содержание кислорода в гипоксической смеси и длительность вдыхания гипоксической смеси определялись в результате двухступенчатого гипоксического теста. Статистическую обработку полученных результатов осуществляли с помощью программы «Microsoft Excel» и «Statistica 8,0» и парного и непарного t-критерия Стьюдента по правилам математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение. Выявление влияния гипоксии на функциональное состояние коры головного мозга чрезвычайно важно, так как многие предпатологические процессы в организме сопровождаются развитием гипоксического состояния. При изучении влияния гипоксии на биоэлектрическую активность коры головного мозга у детей 8-12 лет было выявлено достоверное ($p < 0,05$) увеличение активности альфа-ритма и тета-ритма и снижение активности бета-ритма. Суммарная медленноволновая активность достоверно ($p < 0,05$) возросла при действии гипоксии за счет тета-волн, что свидетельствовало о повышении активности лимбической системы.

Сравнение амплитуды основных биоритмов ЭЭГ в лобных долях при гипоксии указывало на то, что доля тета-активности и альфа-активности достоверно ($p < 0,05$) возросла в результате гипоксии. Максимальное изменение индекса дельта-ритма отмечалось в лобных отведениях и составляло после гипоксии 20-30 %. Увеличение амплитуды альфа-колебаний в затылочных областях после гипоксического воздействия достигало 78 мкВ, средние значения колебаний находились на уровне 54-73 мкВ. Как видно, у детей данной возрастной группы при действии гипоксии усиливалось доминирование индексов суммарной медленноволновой активности по сравнению с быстрочастотными за счет увеличения тета-колебаний, несмотря на возрастание активности альфа-волн, что свидетельствовало о повышении коркового влияния на фоне усиления активности лимбической системы.

Амплитуда дельта-волн при гипоксическом воздействии повысилась в правом фронтальном отведении до $33,33 \pm 2,37$ мкВ, в правой затылочной области возросла до $44,64 \pm 2,71$ мкВ. В результате действия пониженного содержания кислорода усилилась асимметрия распределения амплитуды дельта-ритма в правом и левом полушариях. Таким образом, у детей 8-12 лет изменения альфа- и тета-ритмов, происходящие при недостатке кислорода во вдыхаемом воздухе, являются более чувствительными показателями к гипоксии, чем другие ритмы ЭЭГ.

Функциональная неполноценность коры головного мозга, несовершенство нервной и гуморальной регуляции, лабильность и неустойчивость регуляции вегетативной нервной системы, некоторое отставание темпов роста сердца от темпов роста тела, активация мозгового вещества надпочечников и повышенное содержание адреналина в крови объясняют повышенную чувствительность организма подростков 13-16 лет к гипоксии. При действии пониженного содержания кислорода в организме подростков развивалась не компенсированная, а субкомпенсированная гипоксия, при которой уже начинала проявляться местная тканевая гипоксия.

В результате действия пониженного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе наиболее выраженные изменения отмечались в затылочных отведениях: амплитуда альфа-ритма снизилась до $22,03 \pm 0,74$ мкВ в правой затылочной области и до $24,20 \pm 0,98$ мкВ в левой затылочной области. Минимальные значения амплитуды альфа-ритма были зарегистрированы в лобных отделах: до $15,67 \pm 0,62$ мкВ в правой лобной доле. В центральных отделах головного мозга отмечалась выраженная асимметрия амплитуды альфа-ритма. Амплитуда тета-ритма в исследуемых областях коры головного мозга увеличилась в среднем до $33,67 \pm 0,62$ мкВ, наибольшие значения амплитуды тета-ритма зафиксированы во фронтальных, височных и центральных отделах головного мозга. Гипоксическое воздействие привело к достоверному ($p < 0,05$) увеличению амплитуды дельта-ритма во всех исследуемых зонах коры и к выраженной асимметрии его распределения. Таким образом, у подростков при недостатке кислорода во вдыхаемом воздухе происходило уменьшение быстроволновых

колебаний в ритме альфа-диапазона и увеличение медленноволновой активности (тета- и дельта-ритмы), что свидетельствовало о повышении влияния подкорковых структур на биоэлектрическую активность головного мозга данной возрастной группы.

Вдыхание воздуха с пониженным содержанием кислорода (14%) у юношей 17-21 года привело к достоверному увеличению амплитуды альфа-ритма, тета-ритма и дельта-ритма во всех исследуемых областях коры головного мозга. Амплитуда бета-ритма достоверно снизилась во фронтальных отделах и правой височной области головного мозга; в центральных, теменных и затылочных отведениях достоверных изменений его амплитуды не отмечалось ($p > 0,05$). Наиболее высокие значения амплитуды дельта-волн были зарегистрированы в теменных и затылочных областях коры мозга. Амплитуда тета-волн при гипоксии достоверно ($p < 0,05$) возросла практически во всех областях головного мозга. Имелась асимметрия распределения амплитуды тета-ритма в правом и левом полушарии в лобных и центральных отделах головного мозга. Изменения амплитуды бета-активности при гипоксии были недостоверными ($p > 0,05$), кроме правой фронтальной и левой теменной области (табл. 1).

Таблица 1
Показатели ($M \pm m$) амплитуды основных биопотенциалов ЭЭГ у юношей 17-21 года при гипоксии

Отведения ЭЭГ	Амплитуда ритмов, мкВ			
	Альфа	Бета	Тета	Дельта
F ₃	55,33±0,75*	3,67±0,51*	29,33±1,02*	19,33±1,11
F ₄	54,00±0,25*	6,15±0,28	32,00±0,25*	17,00±0,25
T ₃	60,00±0,25*	5,08±0,43	28,00±0,65*	14,67±2,34
T ₄	70,67±0,57*	5,67±0,14*	26,00±0,43*	17,33±0,99
C ₃	75,00±0,74*	5,33±0,14	30,00±0,43*	18,00±1,50*
C ₄	78,67±0,62*	5,35±0,28	36,00±0,43*	20,00±0,65*
O ₁	86,33±1,16*	5,23±0,28	32,33±0,51*	12,00±2,84
O ₂	91,33±0,38*	5,00±0,25	31,67±0,62*	15,33±0,28
п - число обследованных	n=45			

(*) – $p < 0,05$ по отношению к показателям при нормоксии

Таким образом, проведенные исследования биоэлектрической активности коры головного мозга у детей, подростков и юношей в условиях кратковременной гипоксии выявили четкую возрастную зависимость реакции организма на гипоксию: у детей 8-12 лет и юношей 17-21 года при действии гипоксии повышалась активность коркового влияния, у подростков усиливалась активность подкорковых структур. Проведенные исследования показали, что у детей и юношей изменения биоэлектрической активности головного мозга при действии кратковременной гипоксии были схожи и проявлялись в увеличении индекса и амплитуды альфа-, тета- и дельта-волн. Действие гипоксии на подростков 13-16 лет привело к увеличению амплитуды медленноволновой дельта-активности и снижению амплитуды быстроволновой альфа-активности, что свидетельствовало о повышенной чувствительности организма подростков к действию гипоксии и усилении влияния подкорковых структур на биоэлектрическую активность коры головного мозга.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. – М.: Изд-во РУДН.- 2006. - 284 с.
2. Бахтин О.М., Лазуренко Д.М., Кирой В.Н., Асланян Е.В. Структурно-функциональная модель организации фоновой ритмической активности мозга // Проблемы нейрокибернетики. / Материалы XVI Международной конференции по нейрокибернетике - 2012.- Ростов-на-Дону.- Том 2.- С. 26-30.
3. Благосклонова Н.К., Морозова М.А. Электрическая активность мозга детей и подростков с пароксизмальными состояниями неэпилептической природы // Дети со сложными нарушениями развития. Под редакцией доктора психологических наук Л.П.Григорьевой - М. "Экзамен".- 2006. - С. 294 - 326.
4. Болдырева Г. Н., Жаворонкова Л. А., Шарова Е. В. и др. Полушарные особенности ЭЭГ и фМРТ реакций мозга при реальных и воображаемых движениях // Международный симпозиум по нейроимиджингу: фундаментальные исследования и клиническая практика. - Москва.- МГППУ.-2012.- С. 49-51.
5. Болдырева Г.Н., Шарова Е.В., Добронравова И.С. Роль регуляторных структур мозга в формировании ЭЭГ человека // Физиол. человека. 2000. - Т. 26.- № 5. - С. 19-34.
6. Вершинина И.В. Особенности пространственной организации коры головного мозга детей 6 лет в процессе зрительного восприятия // Тезисы докладов XXI съезда Физиологического общества им. И.П. Павлова. – Калуга. – 2010. – С.114.
7. Леутин В.П., Николаева Е.И., Фомина Е.В. Асимметрия мозга и адаптация человека // Асимметрия.- №1.- 2007. - С. 71-73.
8. Фарбер Д.А., Вильдавский В.Ю. Гетерогенность и возрастная динамика альфа-ритма электроэнцефалограммы // Физиол. человека. – 1996. – Т.22.5. – С. 5.
9. Шаов М.Т. Кислородзависимые электрофизиологические и энерго-информационные механизмы адаптации нервных клеток к гипоксии (монография).- Воронеж.- 2010.-187 с.

УДК613.84:616-053.7-084

ВЛИЯНИЕ ТАБАКОКУРЕНИЯ НА УРОВЕНЬ АДАПТАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ОРГАНИЗМА ПОДРОСТКОВ

Кагазежева Н.Х., Коломийцева Н.С., Доронина Н.В.
Адыгейский государственный университет,
г. Майкоп, Республика Адыгея

Широкое распространение табакокурения в различных странах мира приводит к снижению продолжительности жизни населения, что доказано