

УДК [616.839:616.831-073.97]-053.6

## ОСОБЕННОСТИ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПОДРОСТКОВ С СИНДРОМОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСТОНИИ И СИНКОПАЛЬНЫМИ СОСТОЯНИЯМИ

© 2014 г. <sup>1</sup>Л. В. Поскотинова, <sup>1,2</sup>Н. А. Ярыгина, <sup>2</sup>Е. А. Соснина

<sup>1</sup>Институт физиологии природных адаптаций УрО РАН, г. Архангельск,  
<sup>2</sup>Северный медицинский клинический центр имени Н. А. Семашко  
Федерального медико-биологического агентства России, г. Архангельск,  
Россия

Определены варианты изменений электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у подростков 15–17 лет с синдромом вегетативной дистонии (СВД) в зависимости от характера предъявляемых жалоб – кардиальных, кардиальных в сочетании с цереброваскулярными, а также жалоб смешанного характера с наличием в анамнезе нейрокардиогенных синкопальных состояний. Критериями исключения при формировании выборки были признаки эпилептической активности и гемодинамически значимые изменения электрокардиограммы. Результаты свидетельствуют о значительных долях встречаемости пароксизмальных, преимущественно гипоксически зависимых феноменов ЭЭГ, и диффузных изменений биоэлектрической активности головного мозга со снижением выраженности основного ритма у подростков с СВД как с изолированными кардиальными жалобами, так и в сочетании с жалобами цереброваскулярного характера. Фоновая тета-активность ЭЭГ в передних отделах головного мозга и гипоксически зависимые пароксизмальные феномены ЭЭГ были максимально выражены у подростков с нейрокардиогенными синкопальными состояниями.

**Ключевые слова:** синдром вегетативной дистонии, электроэнцефалограмма, подростки

Изучение нейрофизиологических механизмов формирования симптомокомплексов при синдроме вегетативной дисфункции (СВД) у детей и подростков остается актуальным. Отмечается высокое разнообразие жалоб и симптомов у подростков, которые трудно подтверждаются лабораторно-инструментальными методами диагностики вегетативных дисфункций [2]. Это связано с нестойкими функциональными изменениями вегетативной регуляции внутренних органов, обусловленными высокими колебаниями концентраций и быстрым метаболизмом моноаминэргических соединений в нейронных сетях и общем кровотоке, а также высокой пластичностью нейронных ансамблей, обеспечивающих корково-висцеральные взаимодействия [17, 20], в период полового созревания. Жалобы кардиоваскулярного характера остаются одними из ведущих в симптомокомплексе СВД [5]. При этом такие жалобы далеко не всегда находят отражение в отклонениях от возрастной нормы показателей сердечно-сосудистой системы [2]. При наличии электрокардиографических изменений констатируют большое их разнообразие и связывают их в первую очередь с преобладанием вагусных или симпатических влияний на проводящую систему сердца [13, с. 51–53]. Наличие же гемодинамически значимых феноменов (удлинение и укорочение интервала QT, пароксизмальная тахикардия, блокады проводящих путей), которые могли бы обусловить ухудшение кровоснабжения ритмозадающих структур головного мозга, рассматривается уже в рамках иных заболеваний, связанных с органическим поражением сердца.

Таким образом, на основании результатов исследования функциональной системы «мозг – сердце» (brain – heart system) представляется значимым рассматривать в первую очередь центральные механизмы формирования как субъективно переживаемых, так и объективных признаков сердечно-сосудистых дисфункций [19, 21, 22]. Наиболее выраженным проявлением СВД с вовлечением сердечно-сосудистой и центральной нервной систем является синкопе [14, 16]. С учетом трудности дифференциации кардиогенных и нейрогенных механизмов формирования синкопе в молодом возрасте данное состояние часто рассматривается как нейрокардиогенный обморок [7, 12]. Клиническая значимость электроэнцефалографического исследования у подростков с СВД заключается в первую очередь в исключении признаков эпилептогенеза, особенно у больных с синкопальными состояниями [3]. Однако детальная оценка электроэнцефалографических паттернов позволит сделать вывод о нейрогенном характере сердечно-сосудистых дисфункций у подростков без эпилепсии и при минимальных электрокардиографических изменениях. Целью исследования явилось определение характера изменений электроэнцефалограммы (ЭЭГ) у

подростков 15–17 лет с СВД, предъявляющих жалобы кардиального, цереброваскулярного характера и с наличием в анамнезе нейрокардиогенных синкопальных состояний.

### Методы

Методом сплошной выборки обследованы 65 подростков 15–17 лет (31 мальчик, 34 девочки), проходивших обследование в отделении функциональной диагностики ФГБУЗ «Северный медицинский клинический центр имени Н. А. Семашко ФМБА» с верифицированными диагнозами в рамках СВД [1, 5] — коды F45.3, F45.30 по МКБ-10 [11]. Критериями включения явились жалобы кардиального характера (кардиалгии, сердцебиение, «перевороты» в области сердца, субъективно ощутимые нарушения ритма работы сердца); сочетание кардиальных жалоб и лабильной артериальной гипертензии (артериальное давление более 138/87 мм рт. ст. у мальчиков и более 135/86 мм рт. ст. у девочек) или гипотензии (артериальное давление менее 90/60 мм рт. ст.) [9, 15], цефалгии, головокружения; наличие в анамнезе и на момент обращения к врачу нейрокардиогенных синкопальных состояний без верифицированных признаков эпилептической активности с жалобами смешанного характера в межприступный период (код R55 по МКБ-10) [11]. Критериями исключения явились черепно-мозговые травмы в анамнезе, пароксизмальные состояния эпилептического генеза, органические поражения сердца и сосудов, эндокринные нарушения (нарушения углеводного и жирового видов обмена, гипоталамические синдромы, дисфункции щитовидной железы и др.), задержка возрастного морфофункционального, полового и психического развития. Также критериями исключения явились гемодинамически значимые электрокардиографические феномены (брадиаритмия ниже 45 уд/мин, пароксизмальная тахикардия выше 100 уд/мин, атриовентрикулярная блокада 2 и выше степеней, полные блокады проведения по ножкам пучка Гиса, частые полиморфные и полиморфные желудочковые экстрасистолы, укорочение либо удлинение интервала QT более возрастных нормативов) [13, с. 51–53; 10, с. 48–72].

Таким образом, обозначились группы с ведущими жалобами кардиального характера (I группа — 22 человека); кардиального и цереброваскулярного характера (II группа — 36 человек) и с жалобами кардиального и цереброваскулярного характера с наличием нейрокардиогенных синкопальных состояний (III группа — 7 человек).

Электроэнцефалограмму регистрировали с помощью электроэнцефалографа фирмы «Нейрон-спектр-4/ВМП» («Нейрософт», г. Иваново) и фиксацией 16 электродов по стандартной схеме «10–20» монополярно с референтным ушным электродом в полосе частот 1–35 Гц. Фоновая запись ЭЭГ регистрировалась при закрытых глазах в течение 1,5 минуты с последующим проведением следующих функциональных проб: реакция активации на от-

крытие-закрытие глаз; фотостимуляция с частотой 4–24 Гц; гипервентиляция в течение трех минут с записью ЭЭГ на 2-й и 3-й минуте. В безартефактных записях ЭЭГ оценивали показатели дельта (1–3 Гц), тета (4–7 Гц), альфа (8–13 Гц) и бета<sub>1</sub> (14–22 Гц) видов активности. Определяли в затылочных (O1, O2) и лобных (F3, F4) областях доминирующую частоту в каждом частотном диапазоне, среднюю и максимальную амплитуду и долю времени записи, во время которой фиксировалась активность соответствующего частотного диапазона по отношению ко всему времени записи (индекс, %) [6, с. 131]. Также определяли локальную, межполушарную амплитудную асимметрию (в %), степень выраженности реакции активации, элементы пароксизмальной активности («пик-волна», «острая-медленная волна», билатерально-синхронные разряды дельта-тета-активности амплитудой, превышающей основную активность более чем на 20 %) и реакции следования ритмам при фотостимуляции [6, с. 50–53].

Каждая группа включала подростков, у которых были выявлены различные типы организации ЭЭГ. За основу группировки взяты типы организации ЭЭГ, описанные у взрослых лиц [4, с.34-45]. Подгруппу с типом биоэлектрической активности, соответствующим возрасту (1 тип), составили лица, у которых доминировала модулированная и регулярная по частоте альфа-активность с максимальной амплитудой в затылочно-теменных областях от 40 до 110 мкВ, с четкими зональными различиями, индексом более 50 % и четкой реакцией активации. Индекс тета-активности составил не более 20 %, дельта-активность выявлена в виде отдельных волн, не превышающих фоновую альфа-активности, индексом не более 10 %.

В подгруппу с пароксизмальными феноменами ЭЭГ (2 тип) вошли лица, у которых на фоне доминирующего ритма альфа-активности с правильным зональным распределением и максимальной амплитудой не более 110 мкВ, с индексом более 50 % регистрировались элементы пароксизмальной активности как в фоновой записи, так и при проведении проб с гипервентиляцией и фотостимуляцией, а также латерализованные разряды медленных волн в различных отделах полушарий головного мозга.

Подгруппу с диффузными изменениями биоэлектрической активности головного мозга составили лица (3 тип), у которых преобладала дезорганизованная или дизритмичная альфа-активность со сниженной максимальной амплитудой (менее 40 мкВ), индексом менее 50 %, сглаженным ее зональным распределением и сниженной реакцией активации. Присутствовали тета- и дельта-волны с максимальной амплитудой, превышающей альфа-активность, индексом дельта- и тета-активности выше 20 %.

Статистическую значимость результатов учитывали в среде программы Statistica 6.0 с использованием средних значений в выборке в виде медианы (Me) и межквартильного размаха от 25- до 75-процентного уровня (25; 75), критерия Манна — Уитни для неза-

висимых выборок,  $\chi^2$ -критерия для сравнения долей в выборках ( $p < 0,05$ ).

**Результаты**

Среди всех обследованных подростков лишь у 24 человек (36,9 %) паттерн ЭЭГ соответствовал возрасту и критериям организованного типа (1 тип). У 19 человек (29,3 %) выявлены пароксизмальные феномены на ЭЭГ как в фоне, так и в ходе проб с гипервентиляцией или фотостимуляцией (2 тип). У 22 человек (33,8 %) тип организации ЭЭГ соответствовал диффузным изменениям биоэлектрической активности головного мозга регуляторного характера на фоне снижения представительства и признаков десинхронизации основного ритма (альфа-активности) – 3 тип.

Соотношение подростков с различными типами ЭЭГ в группах представлено на рис. 1.

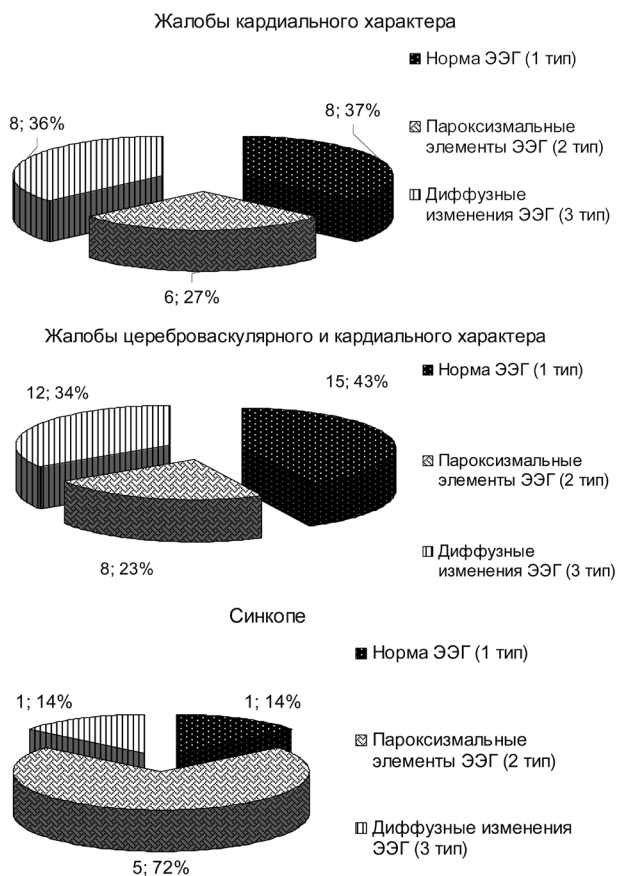


Рис. 1. Соотношение подростков с различными типами организации электроэнцефалограммы в зависимости от характера жалоб при синдроме вегетативной дистонии, абс. число; %

Показано, что как в группе с ведущими кардиальными жалобами (I группа), так и в группе с комплексом цереброваскулярных жалоб (II группа) распределение типов организации ЭЭГ было схожим. В данных группах также не выявлено статистической разницы в амплитудно-частотных показателях ЭЭГ. Особо выделяется группа с синкопальными состояниями. В этой группе выявлена наибольшая максимальная амплитуда тета-активности во фронтальных

отделах в фоновой записи, которая значимо выше ( $p = 0,012$ ), чем у лиц II группы (рис. 2).

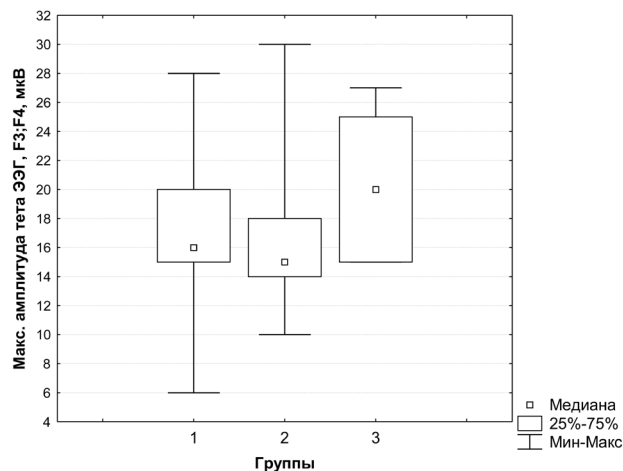


Рис. 2. Показатели максимальной амплитуды во фронтальных областях (F3; F4) головного мозга в фоновой записи у подростков I (1), II (2) и III (3) групп с синдромом вегетативной дистонии

Кроме того, именно в III группе при гипервентиляции у двух подростков выявлены самые высокоамплитудные пароксизмальные феномены во всей выборке – билатерально-синхронные разряды тета-дельта активности амплитудой до 500 мкВ, и у одного подростка выявлено нарастание тета-индекса с 20 до 30 % в сочетании с пароксизмальной активностью (билатерально-синхронные разряды тета-активности). У единственного человека с правильным типом организации ЭЭГ в данной группе максимальная амплитуда и индекс альфа-активности в затылочных областях составили соответственно 50 мкВ и 50 %, что соответствует нижней границе нормы данных показателей для 1 типа ЭЭГ.

**Обсуждение результатов**

Известно, что нейрональная активность таких структур головного мозга, как островковая доля (insula), передняя поясная извилина коры, миндалина (amigdala), определяет вегетативное обеспечение сердечной деятельности, что отражается на уровне частоты сердечных сокращений, активности барорецепторов сердечно-сосудистой системы [18]. Нейроны таламуса не только участвуют в генерации альфа- и тета-колебаний, но и вовлечены в нейронные сети, обеспечивающие кортиковисцеральные связи и функцию проводящей системы сердца, в частности медиально-дорсальное ядро таламуса [18, 8, с. 108]. В литературе подчеркивается важность функции островковой доли коры головного мозга в системе «brain – heart», а также уязвимость в плане ухудшения кровоснабжения данного участка коры, поскольку он находится в бассейне средней мозговой артерии [19]. Дисфункция работы нейронов данной области мозга может обусловить наличие аритмий, нарушений суточного ритма артериального давления, повреждения миокарда, повышение уровня натрийуретического пептида и катехоламинов [19].

В генерации колебаний тета-активности принимают участие структуры лимбической системы, гиппокампа, которые также являются эмоциогенными зонами [8, с. 106–111]. Таким образом, нарушения организации ритмов ЭЭГ, проявляющиеся в пароксизмальных феноменах ЭЭГ, в снижении и дезорганизации альфа-активности, могут быть нейрофизиологической основой нарушений кортиковисцеральных связей у лиц с СВД, отражением которых могут быть лишь жалобы кардиального или цереброваскулярного характера на фоне отсутствия гемодинамически значимых фоновых электрокардиографических изменений. Диффузное усиление тета-активности ЭЭГ во фронтальных отделах головного мозга в сочетании с пароксизмальными изменениями может рассматриваться как неблагоприятный нейрофизиологический фон с позиции риска развития нейрокардиогенных синкопальных состояний.

Результаты исследования свидетельствуют о наличии пароксизмальных, преимущественно гипоксически зависимых феноменов ЭЭГ, и диффузных изменений биоэлектрической активности головного мозга со снижением выраженности основного ритма у подростков с синдромом вегетативных дисфункций как с изолированными кардиальными жалобами, так и с комплексом жалоб цереброваскулярного характера. У подростков с нейрокардиогенными синкопальными состояниями максимально выражена фоновая медленноволновая активность в передних отделах головного мозга и гипоксически зависимые пароксизмальные феномены ЭЭГ. Полученные данные подтверждают значимость электроэнцефалографического исследования в ходе функциональных проб, направленных на усиление электролитных изменений и метаболических потребностей как головного мозга, так и миокарда, для выявления вклада нейрогенных и кардиогенных причин жалоб и симптомов у лиц с синдромом вегетативных дисфункций, что позволит определиться с приоритетами в лечении данных состояний.

#### Список литературы

1. Акарачкова Е. С., Вершинина С. В. Синдром вегетативной дистонии у современных детей и подростков // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2011. Т. 90, № 6. С. 129–136.
2. Гребенюк О. В., Рудченко С. А., Казенных Т. В. Функциональный резерв сердечно-сосудистой системы у пациентов с редкими пароксизмальными расстройствами сознания в анамнезе // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. 2009. № 3 (54). С. 54–57.
3. Гуляев С. А., Архипенко И. В. Цереброкардиальный синдром у пациентов с пароксизмальными нарушениями биоэлектрической активности головного мозга // Русский журнал детской неврологии. 2011. Т. 6, № 3. С. 9–13.
4. Жирмунская Е. А., Лосев В. С. Системы описания и классификация электроэнцефалограмм человека. М. : Наука, 1984. 81 с.
5. Заваденко Н. Н., Нестеровский Ю. Е. Клинические проявления и лечение синдрома вегетативной дисфункции у детей и подростков // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2012. Т. 91, № 2. С. 92–101.

6. Зенков Л. Р., Ронкин М. А. Функциональная диагностика нервных болезней (Руководство для врачей). М. : МЕДпресс-информ, 2004. 488 с.

7. Колесникова Л. И., Погодина А. В., Долгих В. В. и др. Особенности цереброваскулярной реактивности на метаболические стимулы у детей и подростков с нейрокардиогенными обмороками // Клиническая физиология кровообращения. 2008. № 3. С. 55–59.

8. Кропотков Ю. Д. Количественная ЭЭГ, когнитивные вызванные потенциалы человека и нейротерапия. Донецк : Заславский А. Ю., 2010. 512 с.

9. Леонтьева И. В., Белозеров Ю. М., Агапатов Л. И. и др. Оценка суточного ритма артериального давления у подростков : пособие для врачей / Официальный сайт журнала «Вестник аритмологии». URL: <http://www.vestar.ru/article.jsp?id=10066> (дата обращения 29.01.2014).

10. Макаров Л. Н. Электрокардиография в педиатрии. М. : Медпрактика, 2006. 544 с.

11. Медицинская информационно-справочная сеть. Международная классификация болезней 10-го пересмотра. URL: <http://www.ros-med.info/mkb> (дата обращения 14.01.14).

12. Погодина А. В., Долгих В. В., Валявская О. В. Клинические особенности нейрокардиогенных обмороков у детей и подростков // Вопросы практической педиатрии. 2011. № 1. С. 20–23.

13. Подростковая медицина : руководство. 2-е издание / под ред. Л. И. Левиной, А. М. Куликова. СПб. : Питер, 2006. 544 с.

14. Терещенко С. Л. Кардиогенные синкопальные состояния у детей и подростков // Вопросы современной педиатрии. 2011. Т. 10, № 2. С. 64–70.

15. Чернова И. М., Лукьянов М. М., Сердюк С. Е., Бойцов С. А. Особенности факторов риска, механизмов развития, клинического течения и поражения органов-мишеней у больных артериальной гипертензией молодого возраста // Системные гипертензии. 2012. Т. 9, № 3. С. 60–65.

16. Школенко Т. М., Школьникова М. А. Особенности рефлекторных (вазовагальных) синкопе у детей и подростков с нарушением функции синусового узла // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2010. Т. 89, № 3. С. 15–21.

17. Axelrod F. B., Chelimsky G. G., Weese-Mayer D. E. Pediatric Autonomic Disorders // Pediatrics. 2006. Vol. 118. P. 309–321.

18. Kimmerly D. S., O'Leary D. D., Menon R. S. et al. Cortical regions associated with autonomic cardiovascular regulation during lower body negative pressure in humans // The Journal of Physiology. 2005. Vol. 569 (Pt 1). P. 331–345.

19. Nagai M., Hoshida S., Kario K. The insular cortex and cardiovascular system: a new insight into the brain-heart axis // Journal of American Society Hypertension. 2010. Vol. 4 (4). P. 174–182.

20. Samuels M. A. Contemporary Reviews in Cardiovascular Medicine // Circulation. 2007. Vol. 116. P. 77–84.

21. Van der Wall E. E., Van Gilst W. H. Neurocardiology: close interaction between heart and brain // Netherlands Heart Journal. 2013. Vol. 21 (2). P. 51–52.

22. Zipes D. P. Heart-brain interactions in cardiac arrhythmias: role of the autonomic nervous system // Cleveland Clinic Journal of Medicine. 2008. Vol. 75. P. 94–96.

#### Reference

1. Akarachkova E. S., Verшинina S. V. An autonomic dysfunction syndrome in present-day children and adolescents. *Pediatririia* [Pediatrics]. 2011, 90 (6), pp. 129-136. [in Russian]

2. Grebenyuk O. V., Rudchenko S. A., Kazennykh T. V. et al. Functional reserve of cardiovascular system in patients with rare paroxysmal disorders of consciousness in anamnesis. *Sibirskii vestnik psikiatrii i narkologii* [Siberian Herald of Psychiatry and Addiction Psychiatry]. 2009, 3 (54), pp. 54-57. [in Russian]
3. Gulyaev S. A., Arkhipenko I. V. Cerebro-cardial syndrome in patients with paroxysmal disorders of bioelectrical activity of brain. *Russkii zhurnal detskoj nevrologii* [Russian Journal of Pediatric Neurology]. 2011, 6 (3), pp. 9-13. [in Russian]
4. Zhirmunskaya E. A., Losev V. S. *Sistemi opisaniia i klassifikatsiia elektroentsefalogramm cheloveka* [Systems of human electroencephalograms description and classification]. Moscow, Nauka Publ., 1984, 81 p.
5. Zavadenko N. N., Nesterovsky Yu. E. Clinical manifestations and treatment of autonomic dysfunction syndrome in children and adolescents. *Pediatriia* [Pediatrics]. 2012, 91 (2), pp. 92-101. [in Russian]
6. Zenkov L. R., Ronkin M. A. *Funktsionalnaia diagnostika nervnih boleznei* [Functional diagnosis of nervous diseases]. Moscow, MEDpress Inform, 2004, 488 p.
7. Kolesnikova L. I., Pogodina A. V., Dolgikh V. V. et al. Features of cerebrovascular reactivity metabolic stimuli in children and adolescents with neurocardiogenic syncope. *Klinicheskaya fiziologiya krovoobrashcheniya* [Clinical physiology of circulation]. 2008, 3, pp. 55-59. [in Russian]
8. Kropotov Y. D. *Kolichestvennaia EEG, kognitivnye vyzvannye potentsialy cheloveka i neiroterapiia* [Quantitative EEG, human cognitive evoked potentials and Neural Therapy]. Donetsk, 2010, 512 p.
9. Leontiev I. V., Beloseroev Y. M., Agapitov L. I. et al. *Otsenka sutochnogo ritma arterialnogo davleniya u podrostkov. Ofitsialnii sait zhurnala «Vestnik aritmologii»* [Evaluation of blood pressure circadian rhythm in adolescents. Official site of Journal "Arrhythmology Bulletin". URL: <http://www.vestar.ru/article.jsp?id=10066> (accessed 29.01.2014).
10. Makarov L. N. *Elektrokardiografiia v pediatrii* [Electrocardiography in pediatrics]. Moscow, Medpraktika Publ., 2006, 544 p.
11. *Meditsinskaia informacionno-spravochnaia set'. Mezhdunarodnaia klassifikatsiia boleznei 10-go peresmotra* [Medical information and referral network. International Classification of Diseases, 10th Edition]. URL: <http://www.ros-med.info/mkb> (accessed 14.01.14).
12. Pogodina A. V., Dolgikh V. V., Valyavskaya O. V. Clinical specificities of neurocardiogenic syncopes in children and adolescents. *Voprosy prakticheskoi pediatrii* [Issues of Practical Pediatrics]. 2011, 1, pp. 20-23. [in Russian]
13. *Podrostkovaia meditsina. Rukovodstvo* [Adolescent Medicine. Guide]. Eds. L. I. Levina, A. M. Kulikov. Saint Petersburg, Piter Publ., 2006, 544 p.
14. Tereshchenko C. Yu. Cardiogenic syncopal states in children and adolescents. *Voprosy sovremennoi pediatrii* [Issues of Current Pediatrics]. 2011, 10 (2), pp. 64-70. [in Russian]
15. Chernova I. M., Lukyanov M. M., Serdyuk S. E., Boytsov S. A. Features of the risk factors, mechanisms of development, clinical manifestations and target organ damage in young hypertensive patients. *Sistemnye gipertenzii* [System hypertension]. 2012, 9 (3), pp. 60-65. [in Russian]
16. Shkolenko T. M., Shkolnikova M. A. Features of reflex (vasovagal) syncope in children and adolescents with impaired sinus node. *Pediatriia* [Pediatrics]. 2010, 89 (3), pp. 15-21. [in Russian]

17. Axelrod F. B., Chelimsky G. G., Weese-Mayer D. E. Pediatric Autonomic Disorders. *Pediatrics*. 2006, 118, pp. 309-321.
18. Kimmerly D. S., OLeary D. D., Menon R. S. et al. Cortical regions associated with autonomic cardiovascular regulation during lower body negative pressure in humans. *The Journal of Physiology*. 2005, 569 (Pt 1), pp. 331-345.
19. Nagai M., Hoshida S., Kario K. The insular cortex and cardiovascular system: a new insight into the brain-heart axis. *Journal of American Society Hypertension*. 2010, 4 (4), pp. 174-82.
20. Samuels M. A. Contemporary Reviews in Cardiovascular Medicine. *Circulation*. 2007, 116, pp. 77-84.
21. Van der Wall E. E., Van Gilst W. H. Neurocardiology: close interaction between heart and brain. *Netherlands Heart Journal*. 2013, 21 (2), pp. 51-52.
22. Zipes D. P. Heart-brain interactions in cardiac arrhythmias: role of the autonomic nervous system. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2008, 75, pp. 94-96.

#### FEATURES OF BRAIN BIOELECTRIC ACTIVITY IN ADOLESCENTS WITH AUTONOMIC DYSFUNCTION SYNDROME AND SYNCOPE

<sup>1</sup>L. V. Poskotinova, <sup>1,2</sup>N. A. Yarygina, <sup>2</sup>E. A. Sosnina

<sup>1</sup>The Institute of Environmental Physiology, Ural Branch, RAS, Arkhangelsk

<sup>2</sup>Northern Medical Clinical Center named after N. A. Semashko, Federal Medical-Biological Agency of Russia, Arkhangelsk, Russia

There have been determined electroencephalograms (EEG) change variants in adolescents aged 15-17 years with the autonomic dysfunction syndrome (ADS) depending on the character of their complaints - cardiac, cardiac combined with cerebrovascular complaints as well as with a neurocardiogenic syncope in anamnesis with mixed complaints. Exclusion criteria for formation of the sample were signs of epileptic activity and hemodynamically significant electrocardiogram changes. The results indicated a significant fraction of paroxysmal predominantly hypoxic dependent EEG-phenomena and diffuse brain activity changes with a significant dominant EEG-rhythm reduction in adolescents with ADS both with isolated cardiac complaints and with cardiac combined with cerebrovascular complaints. A baseline EEG theta-activity in the anterior brain parts and hypoxic dependent paroxysmal EEG phenomena were most pronounced in adolescents with neurocardiogenic syncope.

**Keywords:** autonomic dysfunction syndrome, syncope, electroencephalogram, adolescents

#### Контактная информация:

Поскотина Лилия Владимировна – доктор биологических наук, доцент, заведующая лабораторией биоритмологии ФГБУН «Институт физиологии природных адаптаций Уральского отделения Российской академии наук»; профессор кафедры экологической физиологии и биохимии ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова» Министерства образования и науки Российской Федерации

Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Ломоносова, д. 249  
Тел. (8182) 65-29-95  
E-mail: liliya200572@mail.ru