

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского

Серия «Биология, химия». Том 27 (66). 2014. № 1. С. 3-11.

УДК 612.65 : 616-056.216

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ МУЖСКОЙ И ЖЕНСКОЙ РЕЧИ У ДЕТЕЙ-СИРОТ ВОЗРАСТОМ ДВУХ С ПОЛОВИНОЙ - ТРЕХ С ПОЛОВИНОЙ ЛЕТ

*Белалов В.В.¹, Дягилева Ю.О.¹, Хрипун А.Я.², Тимуш И.Я.², Куленкова А.А.¹,
Павленко В.Б.¹*

¹*Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Симферополь, Украина*

²*Детский дом «Елочка», Симферополь, Украина*

E-mail: vadyt.bielalov@gmail.com

У детей-сирот (n=41) и детей из семей (n=50) возрастом от двух с половиной до трех с половиной лет изучали особенности изменения спектральной плотности мощности (СПМ) ритмов электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в процессе прослушивания речевого сообщения записанного мужским и женским голосом. У детей из семей сравнение ЭЭГ при восприятии речи с фоновой записью текущей ЭЭГ в состоянии относительного покоя выявило десинхронизацию альфа-, и синхронизацию тета-, бета- и особенно гамма-ритмов в ответ как на женскую, так и на мужскую речь. Обнаружен ряд отличий в уровне синхронизации/десинхронизации при восприятии мужской речи у детей-сирот. Наблюдалось значимое уменьшение процесса десинхронизации альфа-ритма ЭЭГ в основном в правом полушарии, и уменьшение коэффициентов синхронизации гамма-ритма в центральных областях. Так же были обнаружены отличия при восприятии мужской речи детьми из семей и детьми-сиротами. У детей из семей наблюдалось значимое увеличение СПМ гамма-ритма в 11 отведениях обоих полушарий, а у детей-сирот лишь в пяти, расположенных преимущественно в лобной области. Предполагается, что меньший уровень увеличения СПМ в данном диапазоне ЭЭГ, свидетельствует о нарушениях в процессах осознания речевого сообщения детьми-сиротами и может являться следствием недостаточного развития нейронных сетей мозга, отвечающих за переработку вербальной информации. Данные изменения, возможно, связаны с недостаточным вовлечением мужского персонала в воспитательную работу в доме ребенка.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, дети-сироты, восприятие речи.

ВВЕДЕНИЕ

Освоение речи носит неравномерный характер и проходит через определенное количество критических периодов, в которых развитие языковых способностей происходит скачкообразно [1]. Наиболее быстрое развитие способности ребенка воспринимать содержание целостного речевого сообщения приходится на возрастной период от двух с половиной до трех с половиной лет [2]. Такое ускорение речевого развития связывают с приобретением большинством пирамидных нейронов типичной

формы. Терминальные ветвления апикальных дендритов усложняются, активно формируются базальные дендритные букеты, что свидетельствует об усилении внутрикорковой интеграции, а также совпадает со сроками увеличения функциональной специализации речедвигательных корковых центров и развитием артикуляционных возможностей ребенка [3], а также с увеличением синаптических контактов в соответствующих кортикальных регионах [4].

На адекватное развитие речи ребенка влияют его взаимодействие с родителями или другими значимыми взрослыми. Уже в первые несколько месяцев жизни ребенок способен отличать материнский голос [6]. В течение первого года жизни ребенок предпочитает женские голоса и голос матери мужским голосам [2]. Видимо это связано с разным формантным составом мужской и женской речи. Мужская речь больше «загружена» неречевыми звуками, и ребенку сложнее выделять речевые звуки из общего акустического сигнала. Однако, по мере формирования и развития речевых способностей, и накоплению коммуникативного опыта общения с мужчинами, ребенок к возрастному периоду младшего раннего детства уже воспринимает семантический смысл из мужской и женской речи приблизительно одинаково [2, 1]. В связи с тем, что большое количество детей до сих пор воспитывается в детских домах, где основной персонал представлен преимущественно женским полом, анализ особенностей восприятия мужской и женской речи у таких детей является особенно актуальным. Кроме того, у детей-сирот, часто присутствуют задержки в развитии речевой сферы [7, 8], которые связывают с депривацией детско-родительских отношений, отсутствием значимого взрослого на протяжении начального этапа жизни ребенка [9].

В связи с этим целью нашей работы было выявление особенностей восприятия мужской и женской речи на основе анализа паттерна ЭЭГ у детей-сирот, в возрасте от двух с половиной до трех с половиной лет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принял участие 91 ребенок. Основную группу составляли социальные сироты из дома ребенка «Елочка» (г. Симферополь) (n=41; 27 мальчиков и 14 девочек) возрастом от 30 до 41 месяца (средний возраст – 36 ± 2 месяца). Контрольная группа была представлена детьми из полных семей (n=50; 31 мальчик и 19 девочек) возрастом от 29 до 42 месяцев (средний возраст – 35 ± 3 месяца). В обследованные группы не были включены дети: а) вес которых при рождении был менее двух с половиной килограммов, б) имеющие генетические заболевания, в) имеющие записи в медицинской карточке о заболеваниях ЦНС, г) с зарегистрированным фетальным алкогольным синдромом, д) рисующие левой рукой. В основную группу также не включались дети, пребывающие в доме ребенка менее года. Тестирование детей-сирот проводилось на основании официального разрешения руководителей дома ребенка «Елочка», и в присутствии психолога данного учреждения. В контрольную группу дети были набраны с помощью объявлений, размещенных в детских садах г. Симферополя. Их родителям были предоставлены все необходимые сведения о процедуре исследования. Родителями было дано письменное согласие на бесплатное участие ребенка в данном

исследовании. Данное исследование соответствовало этическим принципам Хельсинкской декларации 1964 г, и было одобрено этическим комитетом Таврического национального университета имени В.И. Вернадского. Регистрация ЭЭГ проводилась в трех экспериментальных ситуациях. Первая ситуация – регистрация текущей ЭЭГ ребенка в условиях относительного покоя (фоновая запись продолжительностью 60 с). Вторая – регистрация ЭЭГ при прослушивании речевого стимула записанного женским голосом. Третья – регистрация ЭЭГ при прослушивании речевого стимула записанного мужским голосом. Очередность второй и третьей ситуации определялась в случайном порядке. Речевой стимул представлял собой воспроизведение звуковой записи стихотворения (продолжительность 20 с) понятного для ребенка содержания. Основные особенности методики отведения ЭЭГ описывались в наших работах ранее [10, 11]. Так как распределение данных отличалось от нормального, то для сравнения значений СПМ ритмов ЭЭГ внутри групп, при разных экспериментальных ситуациях, был использован непараметрический критерий Вилкоксона, а для сравнения между группами – критерий Манна-Уитни. Для графического представления данных рассчитывали коэффициент вызванной синхронизации/десинхронизации (ВСД), по методу, предложенному рядом авторов [6, 12]. Метод основан на вычислении отношения изменений СПМ ритмов ЭЭГ при воздействии какого либо стимула по отношению к текущей ЭЭГ (фоновая запись). Для каждого частотного диапазона в каждом из исследуемых отведений коэффициенты ВСД вычислялись по формуле: $ВСД = (S - F) / F$, где S – средняя СПМ ЭЭГ при воздействии стимула речевого стимула (вторая ситуация), а F – средняя СПМ текущей фоновой ЭЭГ при открытых глазах (первая ситуация). Значения $ВСД > 0$ свидетельствуют о синхронизации ритмов ЭЭГ, т.е о росте СПМ по сравнению с фоновой записью, а $ВСД < 0$ – о десинхронизации ритмов ЭЭГ в данном отведении для вычисляемого частотного диапазона, т.е о падении СПМ данного ритма.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показано в наших предыдущих работах [10, 11], дети из детских домов имеют заниженные показатели речевого развития, по сравнению с детьми из семей. На рис. 1 представлена диаграмма коэффициентов, отражающих изменение спектральной плотности мощности ритмов ЭЭГ при прослушивании мужской речи, по сравнению с фоновой записью у детей контрольной и основной групп.

В контрольной группе испытуемых наиболее типичной реакцией на женскую и мужскую речь было увеличение СПМ в диапазонах тета-, бета- и гамма- ритма по сравнению с уровнем указанных ритмов при регистрации текущей ЭЭГ в условиях относительного покоя. В частности, для тета-ритма статистически значимая синхронизация СПМ была зарегистрирована в лобных, височных, центральном и теменном отведениях левого полушария, а также в лобных, центральном и передневисочном отведениях правого полушария. Исследования ряда авторов [13–15] свидетельствуют, что активация тета-ритма является неизменным компонентом перестройки паттерна ЭЭГ при активации когнитивных и эмоциональных процессов.

Для бета-ритма значимая синхронизация наблюдалась главным образом в лобных и передневисочных отведениях обоих полушарий. Синхронизация гамма-ритма выявлена в большинстве отведений (в 10 из 16) обоих полушарий. В тоже время для альфа-ритма была выявлена десинхронизация в левых заднелобном и височном отведениях. К угнетению альфа-ритма ведет, прежде всего, активация внимания при восприятии разнообразных значимых сигналов [13, 16, 17]. Топографические особенности десинхронизации альфа-ритма у детей контрольной группы при восприятии речи вполне согласуются с известными данными о том, что у большинства индивидов корковые регионы, отвечающие за восприятие и генерацию речи (центры Вернике и Брока), локализованы именно в левом полушарии.

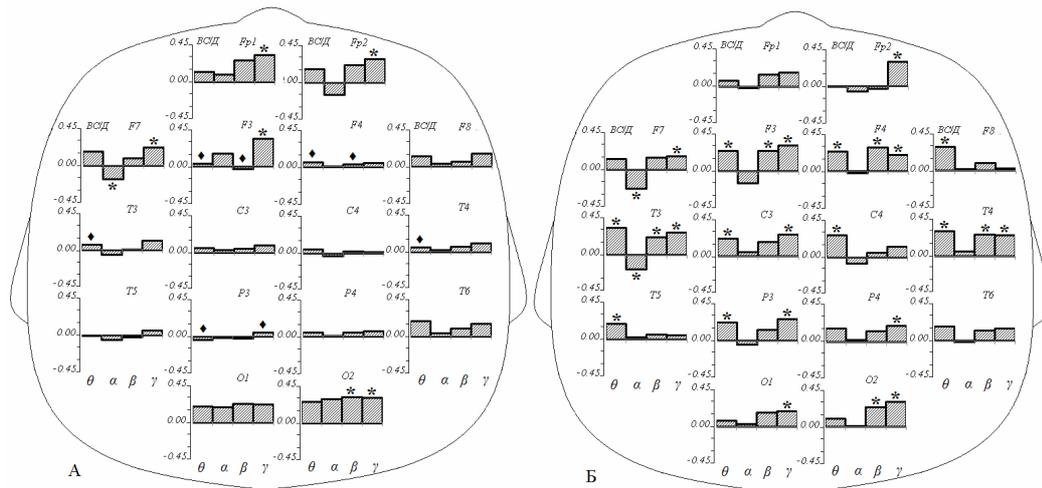


Рис. 1 Диаграмма коэффициентов, отражающих изменение спектральной плотности мощности ритмов ЭЭГ при прослушивании мужской речи, по сравнению с фоновой записью у детей основной (А) и контрольной групп (Б).

Каждый график соответствует определенному отведению ЭЭГ. По оси абсцисс представлены ритмы ЭЭГ: тета-ритм (θ), альфа-ритм (α), бета-ритм (β) и гамма-ритм (γ). По оси ординат – значения коэффициента вызванной синхронизации/десинхронизации. Звездочками отмечены случаи значимого увеличения или уменьшения спектральной плотности мощности ритмов по сравнению с фоновой записью при $p \leq 0.05$. Ромбиками отмечены статистически значимые отличия между величиной коэффициента синхронизации-десинхронизации при восприятии женского и мужского голоса при $P \leq 0.05$.

У детей из дома ребенка прослушивание мужской речи вызывало статистически значимое увеличение СПМ в частотных диапазонах тета-, бета- и гамма-ритмов. Однако, количество отведений, в которых это произошло было существенно меньше, чем у детей контрольной группы. Синхронизация СПМ бета-ритма наблюдалась лишь в правом затылочном отведении. Значимое увеличение СПМ для гамма-ритма выявлено в 5 отведениях из 16, расположенных преимущественно во фронтальном полюсе, лобных отведениях левого полушария и правом затылочном

отведении. В частотном диапазоне альфа-ритма значимое снижение СПМ наблюдалось лишь в левом заднелобном отведении.

Диаграмма коэффициентов, отражающих степень синхронизации-десинхронизации в момент речевого воздействия речью произнесенной женским (А) и мужским (Б) голосом у детей контрольной (дети из семей) группы, представлена на рис 2.

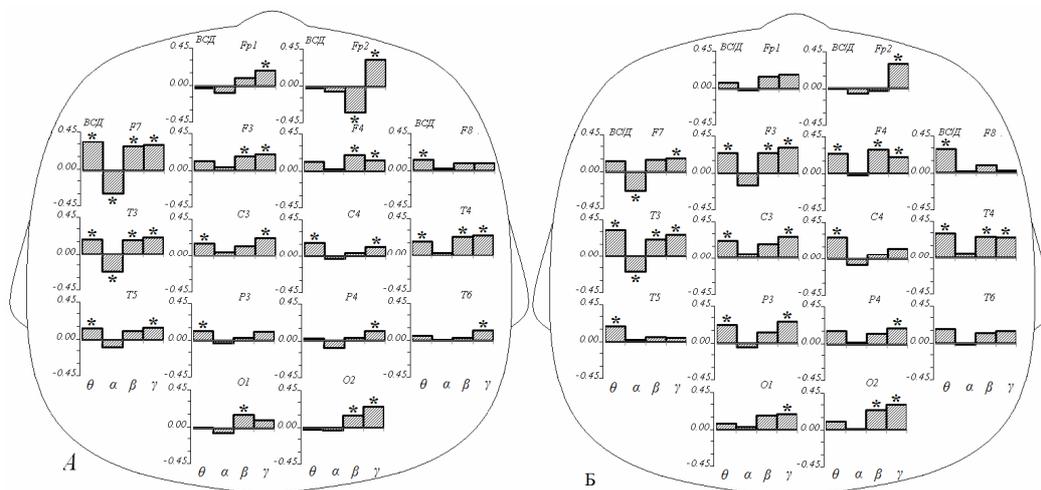


Рис. 2. Диаграмма коэффициентов, отражающих степень синхронизации-десинхронизации в момент речевого воздействия речью произнесенной женским (А) и мужским (Б) голосом у детей контрольной группы. Обозначения как на рис 1.

Однако, как видно из рис. 2. количество отведений, в которых зарегистрировано значимое изменение мощности ЭЭГ для женской и мужской речи различно. У детей из семей не было обнаружено статистически достоверных различий при сравнении коэффициентов вызванной синхронизации-десинхронизации в ответ на мужскую и женскую речь.

Диаграмма коэффициентов, отражающих степень синхронизации-десинхронизации в момент речевого воздействия речью произнесенной женским (А) и мужским (Б) голосом у детей основной (дети-сироты) группы, представлена на рис 3.

По сравнению с ЭЭГ реакцией на речь в контрольной группе, в группе детей-сирот, были обнаружены значимые отличия в значениях коэффициента вызванной синхронизации-десинхронизации в момент восприятия мужской и женской речи. При восприятии речи сказанной мужским голосом синхронизируется в основном фронтальный полюс, левые лобные и затылочные отведения. Всего зарегистрировано 6 статистически достоверных случаев синхронизации СПМ ЭЭГ ритмов, и 1 случай десинхронизации. При восприятии женского голоса значимые изменения СПМ ритмов ЭЭГ наблюдаются в большинстве отведений (12 из 16). Разница в изменении коэффициента ВСД наблюдалась в частотных диапазонах альфа-, бета- и гамма ритмов ЭЭГ. В частотном диапазоне альфа-ритма, при восприятии женского голоса наблюдалась значимо более сильная десинхронизация

в височных, лобных отведениях правого полушария, а также затылочных отведениях обоих полушарий. Для частотной полосы бета-ритма достоверные различия были обнаружены в локусах F4, T5 и O2. И было обнаружено 3 отведения, где значимо отличалась синхронизация гамма-ритма: Fp2, P4 и O2. Следует отметить, что в левом полушарии подобных отличий не наблюдалось.

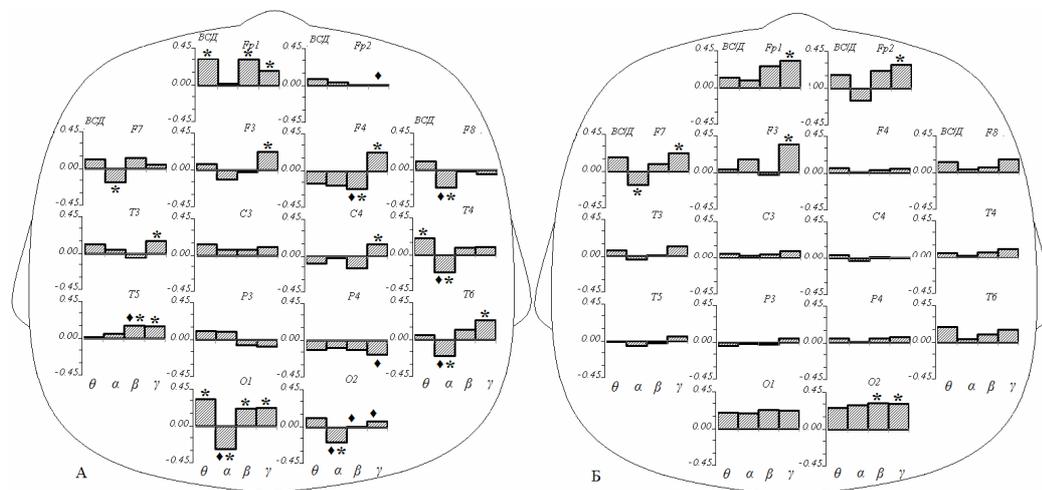


Рис. 3. Диаграмма коэффициентов, отражающих степень синхронизации-десинхронизации в момент речевого воздействия речью произнесенной женским (А) и мужским (Б) голосом у детей основной группы. Обозначения как на рис 1.

Биологическую значимость матери в первые годы жизни ребенка сложно переоценить, и ребенок узнает голос матери уже в первые месяцы жизни [6], и продолжает предпочитать женские голоса в течение течения первого года жизни [2]. Это связано с накоплением опыта общения преимущественно с матерью. Также это может быть связано с разным формантным составом мужской и женской речи. Мужская речь больше «загружена» неречевыми звуками, и ребенку сложнее выделять речевые звуки из общего акустического сигнала. Однако, по мере формирования и развития речевых способностей, а так же накоплению коммуникативного опыта общения с мужчинами, к трем годам ребенок способен равноценно извлекать смысл из мужской и женской речи [2, 1]. Как видно из результатов нашего исследования у детей из контрольной группы не было достоверной разницы в восприятии мужского и женского речевого стимула. В группе детей-сирот женская речь вызывает значимую синхронизацию гамма-ритма во многих отведениях, в отличие от мужской речи. Это свидетельствует о затрудненном понимании речи, сказанной мужским голосом. Вероятно, это связано с особенностью кадрового состава специализированных домов ребенка, где основную часть персонала, которые непосредственно и больше всего контактируют с ребенком, составляют именно женщины. Можно предположить, что недостаток мужского персонала объясняет отсутствие опыта восприятия мужского голоса у детей-сирот.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Прослушивание речевого сигнала записанного мужским и женским голосом вызывает сходный паттерн реакции, заключающийся в синхронизации тета-, бета- и гамма-ритмов, а также десинхронизации альфа-ритма ЭЭГ у детей воспитывающихся в семьях.
2. У детей, воспитывающихся в детском доме, количество отведений со значимым увеличением гамма-ритма было существенно меньше, чем у детей, воспитываемых в семье. Предполагается, что меньший уровень увеличения СПМ в данном диапазоне ЭЭГ свидетельствует о нарушениях в процессах осознания речевого сообщения детьми-сиротами и может являться следствием недостаточного развития нейронных сетей мозга, отвечающих за переработку вербальной информации.
3. У детей-сирот восприятие мужской речи вызывает значимо меньшую десинхронизацию высокочастотных ритмов ЭЭГ, по сравнению с женской речью, что, вероятно, свидетельствует о пониженной способности воспитанников детского дома понимать смысл речи, записанной мужским голосом.

Список литературы

1. Rivera-Gaxiola M. Brain potentials to native and non-nativespeech contrasts in 7- and 11-month-old American infants / M. Rivera-Gaxiola, J. Silva-Pereyra, P.K. Kuhl // *Dev. Sci.* – 2005b. – Vol. 8. –P. 162–172.
2. Kuhl P.K. Is speech learning 'gated' by the social brain? / P.K. Kuhl // *Dev. Sci.* – 2007. – Vol. 10. – P. 110–120.
3. Цехмистренко Т. А. Структурные преобразования cito- и фиброархитектоники фронтальной коры мозга человека от рождения до 20 лет / Т.А. Цехмистренко, Н.А. Черных, И.К. Шеховцев // *Физиология человека.* – 2010. – Т.36. – С. 16–23.
4. Tommerdahl M. Minicolumnar activation patterns in SI cortex / M. Tommerdahl, O. Favorov, B. Whitsel // *Cerebral Cortex.* – 1993. – Vol. 3. – P. 399.
5. Krause C. Relative alpha desynchronization and synchronization during speech perception/ C. Krause, B. Porn, and H. Lang // *Cognitive Brain Research.*– 1997.–Vol. 5(3).–P. 295-299.
6. Vouloumanos A. Tuned to the signal: the privileged status of speech for young infants /A. Vouloumanos, J.F. Werker // *Developmental science.* – 2004. – Vol 7(3) – P. 270-276.
7. Juffer F. Behavior problems and mental health referrals of international adoptees: A meta-analysis / F. Juffer, M.H. Van Ijzendoorn // *J/ American Medical Association.* – 2005. –Vol. 293(20).–P. 569-577.
8. Zeanach C.H. Attachment in institutionalized and non-institutionalized Romanian children / C.H. Zeanach, A.T. Smyke, S.F.M. Koga // *Children development.*– 2005.– Vol. 76. – P. 1015-1028.
9. Karel S.R. Analysis of environmental deprivation: Cognitive and social development in Romanian orphans / S.R. Karel, B.J. Freeman // *J. of Child Psychology and Psychiatry.*– 1994.– Vol. 35 (4). –P. 769-781.
10. Белалов В.В. ЭЭГ- корреляты развития речи у детей сирот, возрастом до трех с половиной лет / В.В. Белалов, Ю. О. Дягилева, А. Я. Хрипун // *Ученые записки Таврического национального Университета им. В. И. Вернадского. Серия: Биология, Химия.* – 2013. – Т 26 (65). – № 1.– С. 3-9 .
11. Белалов В.В. Динамика восприятия речи у детей-сирот возрастом двух с половиной – трех с половиной лет / В.В. Белалов, Ю.О. Дягилева, А.Я. Хрипун // *Ученые записки Таврического национального Университета им. В. И. Вернадского. Серия: Биология, Химия.* – 2013. – Т 26 (65). – № 3.– С. 15-26 .
12. Pfurtsheller G. Event-related synchronization (ERS): an electrophysiological correlate of cortical areas at rest / G. Pfurtsheller // *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* – 1992.– Vol. 83.– P. 62-69.
13. Klimesch W. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis/ W. Klimesch // *Brain Res. Rev.*–1999– Vol. 29(2-3).– P. 169-195.
14. Buzsáki G. Theta oscillations in the hippocampus / G. Buzsáki // *Neuron.*– 2002.– Vol. 33(3).– P. 325-340.

15. Laufs H Where the BOLD signal goes when alpha EEG leaves / H. Laufs, J.L. Holt, and R. Elfont // *Neuroimage*.– 2006.– Vol. 31(4).– P. 1408-1418.
16. Wróbel A. Beta activity: a carrier for visual attention / A. Wróbel // *Acta Neurobiol. Exp.*–2000.– Vol. 60(2).– P. 247-260.
17. Ploner M. Oscillatory activity reflects the excitability of the human somatosensory system / M. Ploner, J. Gross, and L. Timmermann // *Neuroimage*.– 2006.– Vol. 32(3).– P. 1231-1236.

Белалов В.В. Особливості сприйняття жіночої та чоловічої мови у дітей-сиріт віком двох з половиною - трьох із половиною років / В.В. Белалов, Ю.О. Дягілева, О.Я. Хрипун, І.Я. Тимуш, А.А. Куленкова, В.Б. Павленко // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2014. – Т. 27 (66), № 1. – С. 3-11.

У дітей-сиріт (n = 41) та дітей з сімей (n = 50) віком від двох з половиною до трьох з половиною років вивчали особливості зміни спектральної щільності потужності (СЦП) ритмів електроенцефалограми (ЕЕГ) у процесі прослуховування мовного повідомлення записаного чоловічим і жіночим голосом. У дітей з сімей порівняння ЕЕГ при сприйнятті мови з фоновим записом поточної ЕЕГ в стані відносного спокою виявило десинхронізацію альфа-, і синхронізацію тета-, бета- і особливо гамма-ритмів у відповідь як на жіночу, так і на чоловічу мову. Виявлено ряд відмінностей в рівні синхронізації/десинхронізації при сприйнятті чоловічої мови у дітей-сиріт. Спостерігалось значиме зменшення процесу десинхронізації альфа-ритму ЕЕГ в основному в правій півкулі, і зменшення коефіцієнтів синхронізації гамма-ритму в центральних областях. Так само були виявлені відмінності при сприйнятті чоловічої мови дітьми з сімей та дітьми-сиротами. У дітей з сімей спостерігалось значуще збільшення СЦП гамма-ритму в 11 відведеннях обох півкуль, а у дітей-сиріт лише в п'яти, розташованих переважно в лобовій області. Передбачається, що менший рівень збільшення СЦП в даному діапазоні ЕЕГ, свідчить про порушення в процесах усвідомлення мовного повідомлення дітьми-сиротами і може бути наслідком недостатнього розвитку нейронних мереж мозку, відповідальних за переробку вербальної інформації. Дані зміни, можливо, пов'язані з недостатнім залученням чоловічого персоналу в виховну роботу у будинку дитини.

Ключові слова: електроенцефалограма, діти-сироти, сприйняття мови.

FEATURES OF PERCEPTION OF MALE AND FEMALE SPEECH IN ORPHANS TWO AND A HALF - THREE AND A HALF YEARS OLD

Bielalov V.V., Dyagileva Iu.O., Khripun A.Y., Timush I.J., Kulenkova A.A., Pavlenko V.B.

*Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, Ukraine
E-mail: vadyb.bielalov@gmail.com*

Children orphaned (n = 41) and children of families (n = 50) aged from two and a half to three and a half years studying the peculiarities of change of power spectral density (PSD) rhythms of the electroencephalogram (EEG) while listening to a voice message recorded male and female voice. Children from families with a comparison of EEG perception of speech with background EEG recording the current state of relative calm revealed alpha desynchronization and synchronization of theta, beta and gamma rhythms especially in response to both the female and the male speech. Found a number of differences in the level of synchronization/desynchronization in the perception of speech in male orphans. There was a significant reduction process desynchronized EEG alpha rhythm mainly in the right hemisphere, and a decrease in synchronization coefficients gamma rhythm in the central regions. Were also found differences in the perception of male speech of families and children orphans. Listening to the speech signal recorded male and female voices is a

similar pattern of response is to synchronize the theta, beta and gamma rhythms and desynchronization of EEG alpha rhythm in children raised in families. Children who are brought up in an orphanage, the number of leads with a significant increase in gamma rhythm was significantly less than that of children in the family. It is assumed that a lower level of increase in the range of SPM EEG evidence of irregularities in the process of realizing the voice message orphans and may be due to lack of development of neural networks of the brain responsible for processing verbal information. Children orphaned male speech perception is significantly less high-frequency desynchronization of EEG rhythms, compared with female speech, which is probably indicative of a reduced ability of the orphans to understand the meaning of speech recorded by a male voice.

Keywords: electroencephalogram, orphans, speech perception.

References

1. M. Rivera-Gaxiola, J. Silva-Pereyra, P.K. Kuhl Brain potentials to native and non-nativespeech contrasts in 7- and 11-month-old American infants *Dev. Sci.* – 2005b. – Vol. **8**. –P. 162–172.
2. Kuhl P.K. Is speech learning ‘gated’ by the social brain? *Dev. Sci.* – 2007. – Vol. **10**. – P. 110–120.
3. T.A. Tsehmistrenko, N.A. Chernyh, I.K. Shehovtsev Strukturnye preobrazovaniya tsito- i fibroarhitektoniki frontal'noy kory mozga cheloveka ot rozhdeniya do 20 let *Fiziologiya cheloveka.* – 2010. – Vol.**36**. – P. 16–23.
4. M. Tommerdahl, O. Favorov, B. Whitsel *Minicolumnar activation patterns in SI cortex / // Cerebral Cortex.* – 1993. – Vol. **3**. – P. 399.
5. C. Krause, B. Porn, and H. Lang Relative alpha desynchronization and synchronization during speech perception *Cognitive Brain Research.*– 1997.–Vol. **5**(3).– P. 295-299.
6. A. Vouloumanos JF Werker Tuned to the signal: the privileged status of speech for young infants *Developmental science.* – 2004. – Vol **7**(3) – P. 270-276.
7. F. Juffer, M.H. Van Ijzendoorn Behavior problems and mental health referrals of international adoptees: A meta-analysis *American Medical Association.* – 2005. –Vol. **293**(20).–P. 569-577.
8. C.H. Zeanach, A.T. Smyke, S.F.M. Koga Attachment in institutionalized and non-institutionalized Romanian children *Children development.*– 2005.– Vol. **76**. – P. 1015-1028.
9. S.R. Karel, B.J. Freeman Analysis of environmental deprivation: Cognitive and social development in Romanian orphans *J. of Child Psychology and Psychiatry.*– 1994.– Vol. **35** (4). –P. 769-781.
10. V. V. Bielalov, Yu. O. Dyagileva, A. Ya. Hripun V.V. EEG- korrelyaty razvitiya rechi u detey sirot, vozrastom do treh s polovinoj let *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya: Biologiya, Himiya.* – 2013. – Vol. **26** (65). – № 1.– P. 3-9.
11. V. V. Bielalov, Yu. O. Dyagileva, A. Ya. Hripun V.V. Dinamica rechevogo razvitiya u detey sirot, vozrastom do treh s polovinoj let *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo Universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya: Biologiya, Himiya.* – 2013. – Vol. **26** (65). – № 3.– P. 15-26.
12. Pfurtsheller G. Event-related synchronization (ERS): an electrophysiological correlate of cortical areas at rest *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* – 1992.– Vol. **83**.– P. 62-69.
13. Klimesch W. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis *Brain Res. Rev.*–1999– Vol. **29**(2-3).– P. 169-195.
14. Buzsáki G. Theta oscillations in the hippocampus *Neuron.*– 2002.– Vol. **33**(3).– P. 325-340.
15. H. Laufs, J.L. Holt, and R. Elfont Where the BOLD signal goes when alpha EEG leaves *Neuroimage.*– 2006.– Vol. **31**(4).– P. 1408-1418.
16. Wróbel A. Beta activity: a carrier for visual attention *Acta Neurobiol. Exp.*–2000.–Vol. **60**(2).– P. 247-260.
17. M. Ploner, J. Gross, and L. Timmermann Oscillatory activity reflects the excitability of the human somatosensory system *Neuroimage.*– 2006.– Vol. **32**(3).– P. 1231-1236.

Поступила в редакцию 22.01.2014 г.