

© Коллектив авторов, 2023
УДК 616.831.853-053.3/.5
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18063>
ISSN – 2073-8137

ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ЭПИЛЕПТИФОРМНЫЕ ПАТТЕРНЫ ДЕТСТВА КАК ОТРАЖЕНИЕ ПЕРИОДА БЫСТРОГО СОЗРЕВАНИЯ МОЗГА

О. В. Агранович^{1, 2}, А. О. Агранович^{2, 3},
А. В. Феденко³, С. Н. Руденко³, Е. Д. Астахова^{1, 2, 3}

¹ Ставропольский государственный медицинский университет,
Российская Федерация

² Краевая детская клиническая больница, Ставрополь, Российская Федерация

³ Медицинский центр «Санterra», Ставрополь, Российская Федерация

BENIGN EPILEPTIFORM DISCHARGES OF CHILDHOOD AS A REFLECTION OF THE RAPID BRAIN DEVELOPMENT PERIOD

Agranovich O. V.^{1, 2}, Agranovich A. O.^{2, 3},
Fedenko A. V.³, Rudenko S. N.³, Astakhova E. D.^{1, 2, 3}

¹ Stavropol State Medical University, Russian Federation

² Regional Children's Clinical Hospital, Stavropol, Russian Federation

³ Medical Centre «Santerra», Stavropol, Russian Federation

Большинство неврологов связывают наличие феномена доброкачественных эпилептиформных паттернов детства (ДЭПД) у детей с расстройством аутистического спектра (РАС), развитием или прогрессированием заболевания вследствие эпилептиформной активности. Вместе с тем существует мнение, что ДЭПД можно расценить как неврологические нарушения, обусловленные «патологией созревания». В связи с этим представляет интерес опыт нейрофизиологического контроля детей с клиническими проявлениями РАС до и после появления ДЭПД. Появление феномена ДЭПД на ЭЭГ в период активного прогресса психических функций у детей с РАС может свидетельствовать о нейрональной перестройке, созревании нервной системы, формировании новых нейрональных сетей, сопровождающихся появлением разрядной активности в виде спайков на ЭЭГ, а также о «надёжности собственной протипоэпилептической системы» в условиях патологии.

Ключевые слова: расстройство аутистического спектра, ЭЭГ, доброкачественные эпилептиформные паттерны детства, эпилепсия

Most neurologists associate the presence of the phenomenon of benign epileptiform discharges of childhood (BEDC) in children with autism spectrum disorder (ASD) with the development or progression of the disease due to epileptiform activity. At the same time, there is an opinion that BEDC can be regarded as neurological disorders caused by «maturation pathology». In this regard, we are interested in the experience of neurophysiological control of children with clinical manifestations of ASD even before the appearance of BEDC. The emergence of the phenomenon of BEDC on EEG during the active progress of mental functions in children with ASD may indicate that the process of neuronal restructuring, maturation of the nervous system, the formation of new neuronal networks, accompanied by the appearance of discharge activity in the form of spikes on EEG, and may indicate the «reliability antiepileptic own system», in pathology.

Keywords: autism spectrum disorder, EEG, benign epileptiform patterns of childhood, epileps

Для цитирования: Агранович О. В., Агранович А. О., Феденко А. В., Руденко С. Н., Астахова Е. Д. ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫЕ ЭПИЛЕПТИФОРМНЫЕ ПАТТЕРНЫ ДЕТСТВА КАК ОТРАЖЕНИЕ ПЕРИОДА БЫСТРОГО СОЗРЕВАНИЯ МОЗГА. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2023;18(3):269-273. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18063>

For citation: Agranovich O. V., Agranovich A. O., Fedenko A. V., Rudenko S. N., Astakhova E. D. BENIGN EPILEPTIFORM DISCHARGES OF CHILDHOOD AS A REFLECTION OF THE RAPID BRAIN DEVELOPMENT PERIOD. *Medical News of North Caucasus*. 2023;18(3):269-273. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18063> (In Russ.)

ВАШ – визуально-аналоговая шкала
ДЦП – детский церебральный паралич
ДЭПД – доброкачественные эпилептиформные паттерны детства

РАС – расстройства аутистического спектра
ЭЭГ – электроэнцефалограмма
CGI-S – шкала общего клинического впечатления

Феномен доброкачественных эпилептических паттернов детства (ДЭПД), регистрируемый на электроэнцефалограмме (ЭЭГ) у детей, остаётся предметом обсуждения в клиническом, патогенетическом, генетическом, нейрофизиологическом, онтогенетическом аспектах. Позже с ДЭПД стали ассоциировать идиопатические фокальные формы эпилепсии с преимущественно доброкачественным, «самокупирующим» («self-limited») течением. Феномен лёг в основу тяжёлых форм эпилепсии, эпилептической энцефалопатии [1–3], энцефалопатии развития и эпилепсии. ДЭПД невозможно рассматривать в отрыве от возрастного аспекта. У детей ДЭПД регистрировали при неврологических заболеваниях, связанных с «патологией созревания мозга», и при аутистическом варианте нарушения развития и поведения [1–4]. Обычно присутствие феномена ДЭПД связывают с прогрессированием или как минимум с констатацией факта развития заболевания вследствие эпилептиформной активности, особенно в случаях когнитивных и поведенческих нарушений, например при когнитивной эпилептиформной дезинтеграции. Вместе с тем есть мнение «функционального» разрушения нейрональных сетей, без морфологических изменений [2, 3, 5–7].

В контексте анализа причин у детей следует учитывать обусловленные «патологией созревания» (энурез, парасомнии, тики, заикания, задержка речевого и умственного развития, синдром гиперактивности с дефицитом внимания и др.) [8, 9]. Примечательно, что только у 4,8 % детей с ДЦП зарегистрированы проявления эпилепсии на ЭЭГ в виде ДЭПД [9]. В этих случаях наиболее часто выявляются изменения белого вещества головного мозга (порэнцефалические кисты вследствие перивентрикулярной лейкомаляции, гидроцефалии) [9, 10], которые проявляются главным образом задержкой процесса миелинизации и расцениваются как «нарушение созревания мозга» [9, 11–13].

Появляясь и исчезая в определённый период формирования головного мозга, феномен ДЭПД, вероятно, зависит от состоятельности определённых нейрональных сетей, отражая, по мнению К. Ю. Мухина с соавт., «врожденное нарушение процессов созревания мозга», а не взаимосвязь с эпилепсией [4, 5]. В ряде работ продемонстрирована связь ДЭПД с микроструктурными изменениями белого и серого веществ в зоне эпилептического очага [12, 14, 15] и появлением в период развития серого вещества в лобных отделах [16–18].

Цель исследования: клиничко-нейрофизиологическая оценка констатации феномена ДЭПД на ЭЭГ у детей с расстройством аутистического спектра (РАС).

Материал и методы. Под наблюдением находилось 70 детей 3–12 лет: 52 мальчика (74,3 %) и 18 девочек (25,7 %) с синдромом РАС, задержкой речевых функций. К началу клинических наблюдений средний возраст составил $4,7 \pm 1,2$ года. В течение 3 лет дети каждые 3–6 месяцев (в среднем 20 дней) получали лечение, включающее транскраниальную микрополяризацию с активной дефектологической работой.

В группу исследования включены дети с РАС: типичным и атипичным аутизмом, дезинтеграционными расстройствами, в том числе гиперактивным, связанными с умственной отсталостью, стереотипными движениями; синдромы Аспергера и Ретта.

Критерии постановки диагноза соответствовали общепринятым, включали: осмотр неврологом, психиатром, психологом, анализ шкалы оценки аутизма у детей.

Всем детям проводили ЭЭГ мониторинг на электроэнцефалографе-регистраторе «Энцефалан-ЭЭГР-19/26» («Медиком», Россия): в процессе активного бодрствования перед сном, в процессе засыпания и первого часа сна. Исследование проводили в начале и по завершении курса реабилитационного лечения. 19 электродов располагали в соответствии с международной системой 10–20. В период бодрствования проводились пробы с фотостимуляцией – 3 Гц, 6 Гц, 10 Гц и 15 Гц. Рутинный анализ ЭЭГ включал: оценку общего функционального состояния мозга, уровня зрелости его биоэлектрической активности и соответствия возрасту пациента; оценку выраженности и локализации патологических изменений на ЭЭГ. Таким образом, каждому ребенку проводилось 3–4 ЭЭГ-исследования в год в течение 3 лет.

ЭЭГ-мониторинг сна проводили для выявления специфических феноменов, исключения эпилептиформной активности, препятствующей проведению электрофизиотерапии, а также оптимизации методики транскраниальной микрополяризации. Таким образом, дети с клиническими проявлениями РАС получали нейрофизиологический контроль длительное время с интервалом 3–6 месяцев, что позволяло оценить динамику ЭЭГ в возрастном аспекте у каждого ребёнка. Следует отметить, что проявления РАС у детей регистрировались ещё до появления ДЭПД на ЭЭГ.

Динамика и, в особенности, прогресс психических функций оценивались по субъективному мнению родителей, а также по результатам визуально-аналоговой шкалы (ВАШ). Из большого числа клинических проявлений у детей с РАС ВАШ была проведена по 6 основным направлениям: выраженности привязанности к предметам, одежде; выраженности проявлений стереотипий; понимании речи; продукции речи; взаимодействию и трёхуровневом взаимодействии. По этим же критериям проводилась оценка изменений лечащим врачом, психологом, по шкале общих впечатлений CGI-S Scale.

Статистическую обработку и сравнительный анализ полученных данных осуществляли с использованием пакета программ «SPSS Statistics 21.0 for Windows». Для описания признаков с нормальным распределением данные представлены как средняя арифметическая величина и стандартная ошибка средней ($M \pm m$). Достоверность различий между исследуемыми группами при нормальном распределении рассчитывали с использованием t-критерия для парных выборок. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Результаты ЭЭГ-исследования детей с РАС выявили отсутствие специфических паттернов, что совпадает с результатами исследований, проводимых ранее в соответствии с данными литературы. У большинства детей в бодрствовании регистрировалась маломодулированная тета- и бета-активность без чётких признаков частотного преобладания в строго определённой зоне. В лобных отведениях регистрировалась бета-активность в 35,5 % случаев, тета-активность – в 60 % и в 4,5 % регистрировалась дельта-волновая активность. Примерно такое же соотношение ритмов биоэлектрической активности получено в височных, теменных и затылочных отведениях.

Проводились функциональные нагрузки в виде фотостимуляции. Зарегистрирована низкая реактивность на проведение функциональных проб. Так, в ответ на фотостимуляцию частотой 3, 6, 10, 15 Гц не получе-

но существенных изменений по амплитуде и частоте. Амплитуда в ответ на фотостимуляцию снижалась не более 10 % от фона, без существенного изменения доминирующей частоты биоэлектрической активности. Усвоения ритма фотостимуляции не получено ни на каких частотах, ни в одном из отведений. Низкая реактивность в ответ на фотостимуляцию сочеталась с большим количеством артефактов движений, что затрудняло оценку характера биоэлектрической активности головного мозга. Регистрация ЭЭГ во время сна показала больше информации. Однако во время регистрации последовательности стадий сна и соответствующих им феноменов не удалось выявить убедительных паттернов, свойственных для детей с РАС.

Второй этап исследования был направлен на выявление феномена ДЭПД. На основании данных ЭЭГ выделено две группы: 1 группа – 55 детей без ДЭПД и 2 группа – 11 (15,7 %) детей с зарегистрированными ДЭПД на ЭЭГ.

Клиническая картина у детей в исследуемых группах характеризовалась выраженной задержкой психоречевого развития. Родителям предлагалось выделить наиболее важные отклонения в их развитии. Попытка систематизации клинических проявлений позволила объединить симптомы нарушения и особенностей поведения в группы, по которым проводилось динамическое сравнение.

Одной из особенностей поведения была привязанность к определённым предметам, с которыми дети не расстаются (одежде, продуктам питания, игрушкам и др.). Попытка разлучить с этой привязанностью, как правило, вызывала негативизм, тревогу, гнев у ребенка, а наличие этого компонента успокаивало его. Этот феномен, конечно, не является облигатным, впрочем, как и все последующие, но встретился у 52,9 % (37 детей). Исчезновение или снижение этой привязанности оценивалось в динамике по шкале общих впечатлений и выражалось в баллах, которые выставляли родители. Это лежало в основе метода оценки по шкале CGI-S Scale.

Стереотипии – один из облигатных симптомов, составляющих ядро клинических проявлений РАС. Симптом отмечался у 57 детей (81,4 %). Прекращение этих проявлений не проходит быстро. Однако на фоне проводимого лечения и наблюдения родители, психологи, лечащие врачи выявили тенденцию к снижению степени выраженности стереотипий.

Важный компонент социальной активности взаимодействия – это речь. Динамика речи оценивалась отдельно как по пониманию, распознаванию речи (сенсорного компонента), так и по продукции (экспрессивного компонента). Именно речь ребенка была у родителей наиболее значимым критерием результата лечения, положительными сдвигами в уровне развития ребёнка. Усвоение вербальной информации, появление новых слов, формирование предложений предлагалось оценить по той же шкале общих впечатлений CGI-S Scale.

Ограничение ребёнком внешних контактов с окружающими, пребывание в своём внутреннем мире и соответственно ограничение взаимодействия с окружающими – также достаточно частый, если не основной, компонент клинического

ядра проявлений у обследованного контингента детей. Взаимодействие с незнакомыми, не входящими в круг общения – важный компонент наблюдения за детьми с РАС. Динамика этого феномена оценивалась родителями с максимальной попыткой объективности в рамках шкалы CGI-S Scale. Отдельно выделялся компонент так называемого трёхуровневого взаимодействия, описанного как один из важных критериев оценки динамики клинических проявлений РАС. Совместное внимание развивается с 6 до 12 месяцев и отсутствие его в период становления психических функций является одним из ранних клинических проявлений РАС. Именно совместное внимание, взаимодействие с другим человеком по отношению к действиям третьего лица, к примеру обиды, просьба, улыбка, привлечение внимания, расценивались как важный критерий оценки динамики, на что обращали внимание родители, вкладывая это в понятие прогресса поведения ребёнка. Этот компонент, а именно трёхуровневое взаимодействие, также был выбран в качестве критерия оценки динамики по шкале впечатлений CGI-S Scale (рис.).

В соответствии со степенью выявленного прогресса психических функций дети были разделены на 2 группы: 15 детей (21,4 %) в группе с очевидным прогрессом и 55 детей (78,6 %), у которых улучшения поведения и контактности речевых функций были мало регистрируемыми или без динамики. Сопоставив результаты ЭЭГ в этих группах, получили результат значительного преобладания процента регистрации ДЭПД в группе с прогрессом психических функций – у 8 (53,3 %) из 15 над группой без ДЭПД – у 3 (5,5 %) из 55 детей ($p < 0,05$).

Зарегистрированная тенденция появления ДЭПД на ЭЭГ у детей с РАС в период очевидного прогресса психических функций позволяет пересмотреть отношение к этому феномену на ЭЭГ. Тем более что эпилептических приступов у наблюдаемого контингента больных не отмечалось как в анамнезе, так и в течение 3-летнего наблюдения. Антиэпилептические препараты были назначены только одному ребёнку с индексом регистрации ДЭПД выше 85 %.

Что касается нейрофизиологических аспектов появления и самого существования ДЭПД как феномена, состоящего из островолнового и следующего за ним медленноволнового компонентов, это является предметом обсуждения на протяжении уже почти столетия.

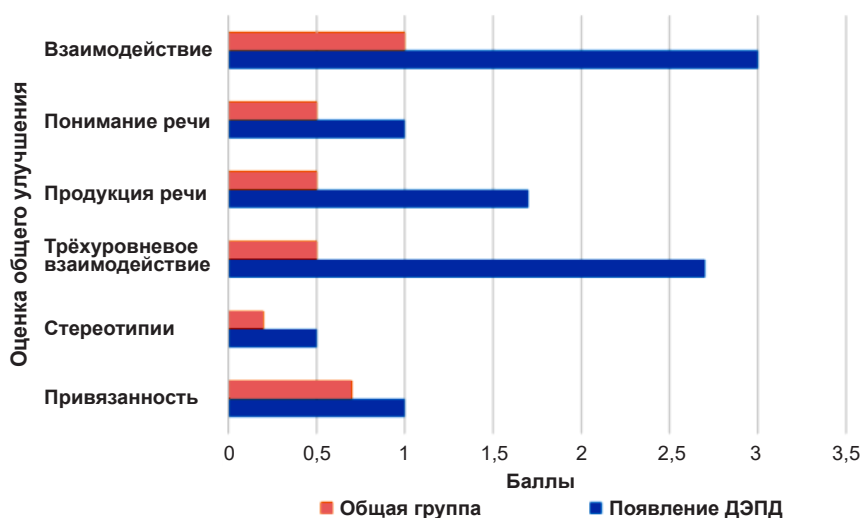


Рис. Динамика показателей психических функций у детей с ДЭПД и без ДЭПД на ЭЭГ (по данным шкалы общих впечатлений родителей CGI-S Scale)

Можно предположить, что появление медленной волны, надёжно блокирующей нейрональный островолновой разряд в составе ДЭПД, есть идеальная компенсация несанкционированных нейрональных всплесков разной этиологии, но, видимо, универсальных по патофизиологической природе. Саногенерирующее значение медленной волны ранее было неоднократно показано В. А. Карловым и Л. Р. Зенковым.

Заключение. Регистрация клинических проявлений РАС на ранних клинических стадиях при рутинной оценке ЭЭГ, вероятно, протекает у большинства пациентов без выявления эпилептиформной активности и специфических проявлений на ЭЭГ. Появ-

ление феномена ДЭПД на ЭЭГ в период активного прогресса психических функций у детей с РАС может свидетельствовать в большей степени о процессах нейрональной перестройки, созревания нервной системы, формирования новых нейрональных сетей, сопровождающихся появлением разрядной активности в виде спайков на ЭЭГ. Таким образом, феномен ДЭПД, а именно медленно-волновой компонент в его структуре, может свидетельствовать о «надёжности собственной противоэпилептической системы» в условиях патологии, предполагающей нейрональные разряды.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература/References

1. Агранович О. В., Агранович А. О. Клинические и нейрофизиологические аспекты бруксизма у детей. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2011;22(2):86-87. [Agranovich O. V., Agranovich A. O. Bruxism and epilepsy (some clinical and neurophysiological aspects of bruxism). *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza*. – *Medical News of North Caucasus*. 2011;22(2):86-87. (In Russ.)].
2. Цыганков Б. Д., Боев И. В., Одарченко С. С. Основы пограничной геронтопсихиатрии. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2017;12(2):127-130. [Tsygankov B. D., Bоеv I. V., Odarchenko S. S. Fundamentals of boundary gerontopsychiatry. *Meditsinskii vestnik Severnogo Kavkaza*. – *Medical News of North Caucasus*. 2017;12(2):127-130. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2017.12036>
3. Морозова Е. А., Белоусова М. В., Морозов Д. В., Уткузова М. А. Доброкачественные эпилептиформные паттерны детства и их влияние на когнитивные функции, поведение и речь. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2022;14(1):37-47. [Morozova E. A., Belousova M. V., Morozov D. V., Utkuzova M. A. The effect of benign epileptiform discharges of childhood on cognitive function, behavior and speech. *Epilepsiya i paroksizmalnye sostoyaniya*. – *Epilepsy and paroxysmal conditions*. 2022;14(1):37-47. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2022.109>
4. Мухин К. Ю. Доброкачественные эпилептиформные паттерны детства и ассоциированные с ними состояния. *Русский журнал детской неврологии*. 2018;13(3):7-24. [Mukhin K. Yu. Benign epileptiform discharges of childhood and associated conditions. *Russky zhurnal detskoy neurologii*. – *Russian Journal of Child Neurology*. 2018;13(3):7-24. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2018-13-3-7-24>
5. Мухин К. Ю., Пылаева О. А. Формирование когнитивных и психических нарушений при эпилепсии: роль различных факторов, связанных с заболеванием и лечением (обзор литературы и описание клинических случаев). *Русский журнал детской неврологии*. 2017;12(3):7-33. [Mukhin K. Yu., Pylaeva O. A. The formation of cognitive and mental disorders in epilepsy: the role of various factors associated with disease and treatment (a review of literature and case reports). *Russky zhurnal detskoy neurologii*. – *Russian Journal of Child Neurology*. 2017;12(3):7-33. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2017-3-7-33>
6. Чиж Д. И., Петрова Е. В., Мужиков В. С., Обедкина Е. Н. Особенности ЭЭГ-диагностики у детей с расстройствами аутистического спектра. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2021;2:69-82. [Chizh D. I., Petrova E. V., Muzhikov V. S., Obedkina E. N. Peculiarities of EEG diagnostics in children with autism spectrum disorders. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal*. – *Ulyanovsk Journal of Medical Biology*. 2021;2:69-82. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.34014/2227-1848-2021-2-69-82>
7. Белоусова Е. Д. Эпилепсия и расстройства аутистического спектра у детей. *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2018;118(5,2):80-85. [Belousova E. D. Epilepsy and autism spectrum disorders in children. *Zhurnal neurologii i psikhiiatrii im. S. S. Korsakova*. – *S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2018;118(5,2):80-85. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/jnevro20181185280>
8. Кузьмич Г. В., Синельникова А. Н., Мухин К. Ю. Дискуссионные вопросы коморбидности аутизма и эпилепсии: субклиническая эпилептиформная активность и аутистический эпилептиформный регресс. *Русский журнал детской неврологии*. 2019;14(1):40-48. [Kuzmich G. V., Sinelnikova A. N., Mukhin K. Yu. Controversial issues in comorbidity between epilepsy and autism: subclinical epileptiform activity and autistic epileptiform regression. *Russky zhurnal detskoy neurologii*. – *Russian Journal of Child Neurology*. 2019;14(1):40-48. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2019-14-1-40-48>
9. Садеков И. А., Поляков А. В., Садекова И. В., Тупикина Е. А., Кочмар В. Ю., Терменжи Т. В. Гипотеза функциональной дезинтеграции головного мозга вследствие персистенции доброкачественных эпилептиформных паттернов на электроэнцефалограмме. *Русский журнал детской неврологии*. 2021;16(3):34-45. [Sadekov I. A., Polyakov A. V., Sadekova I. V., Tupikina E. A., Kochmar V. Yu., Termenji T. V. The hypothesis of the functional disintegration of the brain due to the persistence of benign epileptiform patterns on the electroencephalogram. *Russky zhurnal detskoy neurologii*. – *Russian Journal of Child Neurology*. 2021;16(3):34-45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2021-16-3-34-45>
10. Садеков И. А., Поляков А. В., Садекова И. В., Тупикина Е. А., Кочмар В. Ю., Терменжи Т. В. Синдромы нарушения поведения и речевого развития, ассоциированные с доброкачественными эпилептиформными паттернами детства на электроэнцефалограмме. *Русский журнал детской неврологии*. 2017;12(1):36-40. [Sadekov I. A., Polyakov A. V., Sadekova I. V., Tupikina E. A., Kochmar V. Yu., Termenji T. V. Syndromes of behavioral and speech disorders associated with benign epileptiform discharges of childhood on electroencephalogram. *Russky zhurnal detskoy neurologii*. – *Russian Journal of Child Neurology*. 2017;12(1):36-40. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/2073-8803-2017-12-1-36-40>
11. Заваденко Н. Н., Холин А. А., Заваденко А. Н., Мишурин Е. С. Нарушения развития речи при эпилепсии: патофизиологические механизмы и терапевтические подходы. *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2018;118(8):118-125. [Zavadenko N. N., Kholin A. A., Zavadenko A. N., Michurina E. S. Speech and language neurodevelopmental disorders in epilepsy: pathophysiological mechanisms and therapeutic approaches. *Zhurnal neurologii i psikhiiatrii im. S. S. Korsakova*. – *S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2018;118(8):118-125. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/jnevro2018118081118>
12. Кожокару А. Б. Индекс эпилептиформной активности в оценке эффективности лечения эпилептической энцефалопатии. *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2019;119(10):121-126. [Kozhokaru A. B. Epileptiform activity index for the evaluation of treatment efficacy in patients with epileptic encephalopathy. *Zhurnal Neurologii i Psikhiiatrii imeni S. S. Korsakova*. – *S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2019;119(10):121-126. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/jnevro2019119101121>
13. Baio J., Wiggins L., Christensen D. L., Maenner M. J., Daniels J. [et al.]. Prevalence of autism spectrum disorder among children aged 8 years – autism and developmental disabilities monitoring network, 11 sites, United States, 2014. *MMWR Surveill. Summ*. 2018;67(6):1-23. <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>
14. Vorstman J. A. S., Parr J. R., Moreno-De-Luca D., Anney R. J. L., Nurnberger J. I. Jr., Hallmayer J. F. Autism genetics: opportunities and challenges for clinical translation.

- Autism genetics: opportunities and challenges for clinical translation. *Nat. Rev. Genet.* 2017;18(6):362-376. <https://doi.org/10.1038/nrg.2017.4>
15. Heunis T. M., Aldrich C., de Vries P. J. Recent advances in resting-state electroencephalography biomarkers for autism spectrum disorder – a review of methodological and clinical challenges. *Pediatr. Neurol.* 2016;61:28-37. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2016.03.010>
16. Shephard E., Tye C., Ashwood K. L., Azadi B., Asherson P., Bolton P. F. Resting-state neurophysiological activity patterns in young people with ASD, ADHD, and ASD + ADHD. *J. Autism. Dev. Disord.* 2018;48(1):110-122. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3300-4>
17. van Diessen E., Senders J., Jansen F. E., Boersma M., Bruining H. Increased power of resting-state gamma oscillations in autism spectrum disorder detected by routine electroencephalography. *Eur. Arch. Psychiatr. Clin. Neurosci.* 2015;265(6):537-540. <https://doi.org/10.1007/s00406-014-0527-3>
18. Gurau O., Bosl W. J., Newton C. R. How useful is electroencephalography in the diagnosis of autism spectrum disorders and the delineation of subtypes: a systematic review. *Front. Psychiatry.* 2017;8:121. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00121>

Поступила 30.03.2020

Сведения об авторах:

Агранович Олег Виленович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии и нейрореабилитации, заведующий психоневрологическим отделением, главный детский невролог Ставропольского края; тел.: 89624548452; e-mail: oagranovich@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0261-612X>

Агранович Андрей Олегович, кандидат медицинских наук, врач-невролог-эпилептолог; тел.: 89624003880; e-mail: agranom26@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0006-8690-3930>

Феденко Анна Васильевна, врач-невролог; тел.: 89624518449; e-mail: fede.anna@yandex.ru

Руденко Светлана Николаевна, ассистент кафедры неврологии и нейрореабилитации, врач-невролог-эпилептолог; тел.: 890544786554; e-mail: connect@santeramed.ru

Астахова Елизавета Дмитриевна, ассистент кафедры неврологии и нейрореабилитации; врач-невролог-эпилептолог медицинского центра; тел.: 89624002758; e-mail: astahova-eliz.med@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5412-8905>

© Коллектив авторов, 2023
УДК 616.833.37-001.5-089.853(021)
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18064>
ISSN – 2073-8137

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОТЕЗА ЭПИНЕВРИЯ И ПРЯМОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ВНУТРИСТВОЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СРЕДИННОГО НЕРВА

А. В. Зоркова¹, В. Н. Григорьева¹, С. М. Карпов²

¹ Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород, Российская Федерация

² Ставропольский государственный медицинский университет, Российская Федерация

THE USE OF AN EPINEURIAL PROSTHESIS AND DIRECT ELECTRICAL STIMULATION IN THE TREATMENT OF TRAUMATIC INTRA-TRUNK INJURIES OF THE MEDIAN NERVE

Zorkova A. V.¹, Grigoryeva V. N.¹, Karpov S. M.²

¹ Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

² Stavropol State Medical University, Russian Federation

Изучена эффективность терапевтического использования синтетического эпинеурального покрытия в сочетании с электростимуляцией срединного нерва при его травмах без полного анатомического перерыва. Обследовано 43 больных с внутриствольным повреждением срединного нерва в нижней трети предплечья. 22 пациентам был выполнен наружный невролиз срединного нерва, 21 пациенту – наружный невролиз нерва с дополнительным использованием синтетического (из гидрофобного акрила) имитатора эпинеурия в сочетании с его электростимуляцией. Хирургическое лечение с использованием протеза искусственного эпинеурия и прямой электростимуляции нерва привело к статистически более значимому восстановлению силы мышц кисти и восстановлению функции руки в первые 6 месяцев после вмешательства по сравнению с изолированным наружным невролизом. Применение синтетического эпинеурального покрытия в комбинации с невролизом и электростимуляцией повышает эффективность лечения пациентов с травматическими внутриствольными повреждениями срединного нерва.

Ключевые слова: травматические повреждения нерва, срединный нерв, невролиз, протез эпинеурия, субэпинеуральная стимуляция нерва