

ISSN 2077-8333 (print)
ISSN 2311-4088 (online)

ЭПИЛЕПСИЯ и пароксизмальные состояния

2025 Том 17 №4



EPILEPSY AND PAROXYSMAL CONDITIONS

2025 Vol. 17 №4

<https://epilepsia.su>

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта epilepsia.su. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru.



<https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2025.241>

ISSN 2077-8333 (print)

ISSN 2311-4088 (online)

Возможности видеоэлектроэнцефалографического мониторинга в диагностике хронического постановоксического миоклонуса у детей: пилотное исследование

Д.С. Каньшина¹, Д.В. Васильева², Е.Ф. Михневич¹, А.А. Троицкий³,
М.В. Александров⁴

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения г. Москвы «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии – Клиника доктора Рошаля» Департамента здравоохранения г. Москвы; (ул. Большая Полянка, д. 22, Москва 119180, Российская Федерация)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Нижняя Первомайская, д. 70, Москва 105203, Российская Федерация)

³ Общество с ограниченной ответственностью «Центр эпилептологии и неврологии» (1-й Сетуньский пр-д, д. 5, Москва 119136, Российская Федерация)

⁴ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург 197341, Российская Федерация)

Для контактов: Дарья Владимировна Васильева, e-mail: dakovleva523@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Большинство публикаций, посвященных анализу биоэлектрической активности головного мозга при постановоксических состояниях, рассматривают преимущественно нарушения в остром периоде постановоксической энцефалопатии (ПАЭ). Проблему динамических изменений механизмов биоэлектrogenеза при дальнейшем развитии заболеваний описывают единичные публикации, а полученные результаты носят противоречивый характер. Моторные феномены, регистрируемые при ПАЭ у детей, могут присутствовать одновременно или сменять друг друга, создавая сложности в их интерпретации и подборе фармакотерапии. С целью определения клинической значимости видеоэлектроэнцефалографического мониторинга (ВЭЭМ) и влияния его результатов на терапевтическую стратегию и прогноз восстановления пациентов с хроническим постановоксическим миоклонусом (ПАМ) возникла необходимость проведения ретроспективного пилотного исследования.

Цель: определить объем ВЭЭМ, достаточный для оценки уровня генерации миоклонуса у детей с ПАЭ.

Материал и методы. В ретроспективное исследование вошли 10 детей с постановоксическими состояниями разного генеза (утопление в пресной воде, механическая асфиксия, сердечно-легочная реанимация на фоне септического шока), проходивших реабилитационное лечение на базе ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии – Клиника доктора Рошаля» в период 2020–2023 гг. У 9 из них проведен ВЭЭМ по стандартизированному протоколу, у 1 ребенка ВЭЭМ выполнялся на базе стороннего лечебно-профилактического учреждения.

Результаты. Хронический ПАМ присутствовал у 2 детей из группы. В одном случае отмечалось сочетание миоклонуса разного уровня генерации с эпилептиформными и генерализованными дистониями, в другом – миоклонуса с генерализованными дистониями. В обоих наблюдениях применение клоназепама позволило улучшить клинические проявления ПАМ.

Закключение. У пациентов с ПАЭ в анамнезе необходимо проведение расширенного ВЭЭМ с добавлением миографических каналов для дифференциальной диагностики моторных феноменов, уточнения уровня генерации хронического ПАМ при его наличии и подбора фармакотерапии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

постаноксическая энцефалопатия, постаноксический миоклонус, видеоэлектроэнцефалографический мониторинг

Для цитирования

Каньшина Д.С., Васильева Д.В., Михневич Е.Ф., Троицкий А.А., Александров М.В. Возможности видеоэлектроэнцефалографического мониторинга в диагностике хронического постаноксического миоклонуса у детей: пилотное исследование. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2025; 17 (4): 384–391. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2025.241>.

The possibilities of video-electroencephalographic monitoring in diagnostics of chronic post-anoxic myoclonus in children: a pilot study

D.S. Kanshina¹, D.V. Vasileva², E.F. Mikhnevich¹, A.A. Troitskiy³, M.V. Alexandrov⁴

¹ Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma – Dr. Roshal's Clinic (22 Bolshaya Polyanka Str., Moscow 119180, Russian Federation)

² Pirogov National Medical and Surgical Center (70 Nizhnyaya Pervomayskaya Str., Moscow 105203, Russian Federation)

³ Center for Epileptology and Neurology (5 1st Setunskiy Dr., Moscow 119136, Russian Federation)

⁴ Almazov National Medical Research Center (2 Akkuratov Str., Saint Petersburg 197341, Russian Federation)

Corresponding author: Daria V. Vasileva, e-mail: dakovleva523@gmail.com

ABSTRACT

Background. Most publications aimed at analyzing brain bioelectrical activity in post-anoxic conditions focus primarily on disturbances in the acute phase of post-anoxic encephalopathy (PAE). The dynamic changes in bioelectrogenesis mechanisms during subsequent disease progression are described in few publications reporting contradictory results. Motor phenomena recorded during PAE in children can be present simultaneously or alternate, creating difficulties in their interpretation and selection of pharmacotherapy. Therefore, a retrospective pilot study was needed to assess clinical significance of video-electroencephalographic monitoring (VEEM) and the impact of its results on therapeutic strategy and prognosis for recovery in patients with chronic post-anoxic myoclonus (PAM).

Objective: To assess extent of VEEM sufficient to determine the level of myoclonus generation in children with PAE.

Material and methods. The retrospective study included 10 children with post-anoxic conditions of different genesis (freshwater drowning, mechanical asphyxia, cardiopulmonary resuscitation during septic shock) who underwent rehabilitation treatment at the Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma – Dr. Roshal's Clinic in the years 2020–2023. Nine of the examined subjects underwent VEEM according to a standardized protocol; 1 child received VEEM in another medical institution.

Results. Chronic PAM was present in 2 children examined. In one case, there was a myoclonus of different levels of generation combined with epileptiform seizures and generalized dystonia, in the other case – myoclonus recorded along with generalized dystonia. In both cases, the use of clonazepam improved PAM clinical manifestations.

Conclusion. Patients with history of PAM are required to receive an extended VEEM added with myographic channels for conducting differential diagnostics with motor phenomena, to clarify generation level for chronic postanoxic myoclonus, if any, and select pharmacotherapy strategy.

KEYWORDS

post-anoxic encephalopathy, post-anoxic myoclonus, video-electroencephalographic monitoring

For citation

Kanshina D.S., Vasileva D.V., Mikhnevich E.F., Troitskiy A.A., Alexandrov M.V. The possibilities of video-electroencephalographic monitoring in diagnostics of chronic post-anoxic myoclonus in children: a pilot study. *Epilepsia i paroksizmalnye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2025; 17 (4): 384–391 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2025.241>.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Большинство публикаций, анализирующих биоэлектрическую активность головного мозга (БЭАМ) при постаноксических состояниях, посвящены регистрации

бессудорожного эпилептического статуса (как исхода постреанимационной болезни взрослых), а также дифференциальной диагностике моторных феноменов, обусловленных кортикальным миоклонусом (при синдроме Ланса–Адамса) [1–3]. Пароксизмальные моторные фе-

номены, регистрируемые при постановочной энцефалопатии (ПАЭ) у детей (эпилептического и неэпилептического генеза) могут присутствовать одновременно или сменять друг друга, создавая сложности в их интерпретации и подборе фармакотерапии [4, 5].

Регистрируемые графоэлементы в состоянии ареактивного бодрствования и нарушения физиологических паттернов сна вызывают затруднения при анализе даже у опытных специалистов. Все вышесказанное определило необходимость проведения пилотного ретроспективного исследования для определения объема видео-электроэнцефалографического мониторинга (ВЭЭМ) в случае наличия пароксизмальных моторных феноменов у детей с ПАЭ.

Цель – определить объем ВЭЭМ, достаточный для определения уровня генерации миоклонуса у детей с ПАЭ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

В ретроспективное исследование вошли 10 детей с постановочными состояниями разного генеза (утопление в пресной воде, механическая асфиксия, сердечно-легочная реанимация на фоне септического шока), проходившие реабилитационное лечение на базе ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии – Клиника доктора Рощаля» Департамента здравоохранения г. Москвы в период 2020–2023 гг.

Критерии включения и исключения / Inclusion and exclusion criteria

Использовали следующие критерии включения:

- установленный диагноз ПАЭ;
- возраст на момент обследования от 1 года до 18 лет;
- наличие информированного согласия законного представителя ребенка;
- наличие результатов регистрации соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) при стимуляции срединных нервов;
- наличие данных 2-часового ВЭЭМ;

Критерием исключения стало указание в анамнезе на заболевание центральной нервной системы (врожденное, в т.ч. генетического характера), диагностированное до несчастного случая.

ВЭЭМ / VEEM

Регистрацию ССВП проводили по 2-канальной схеме при помощи 2-канального миографа «Нейро-МВП микро» (ООО «Нейрософт», Россия). Периферические компоненты регистрировали ипсилатерально стороне стимуляции на уровне плечевого сплетения (точка Эрба с двух сторон), центральные – с отведений С3'–С4'/С4'–С3' (согласно международной схеме «10–20») контралатерально стороне стимуляции. Стимуляцию осуществляли на уровне запястья в проекции хода срединного нерва прямоугольными импульсами длительностью 0,3 мс, частотой 3 Гц. Интенсивность стимула подбирали индивидуально

и оценивали по незначительному движению большого пальца. Число усреднений – не менее 200. Определяли наличие/отсутствие кортикального компонента N20 (его латентность и амплитуду) по шкале Houlden [6].

ВЭЭМ длительностью до 2 ч проводили согласно стандартам, использовали электроэнцефалограф «Нейрон-Спектр-3» (ООО «Нейрософт», Россия). В зависимости от условий регистрации электроэнцефалограммы (ЭЭГ) в отделении интенсивной терапии и реанимации применяли 8-канальную схему регистрации, в отделении реабилитации – 21-канальную. Предоставленная для анализа запись, полученная в амбулаторных условиях, включала 21-канальную регистрацию ЭЭГ и была дополнена двумя миографическими каналами с дельтовидных мышц [7, 8].

Нейровизуализация / Neuroimaging

У 9 из 10 пациентов выполнена магнитно-резонансная томография головного мозга, 1 ребенку в связи с наличием металлических анкерov в желудке после установки гастростомы исследование не проводили. По данным нейровизуализации явления атрофии наблюдались как в больших полушариях мозга, так и в срединных структурах, при этом степень их выраженности на уровне базальных ядер и таламуса коррелировала со степенью тяжести неврологического дефицита.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Клинико-электрофизиологические данные / Clinical and electrophysiological data

Клинико-электрофизиологические данные исследуемой группы представлены в **таблице 1**. Клинические проявления миоклонуса отмечены у 2 из 10 детей. У девочки 3 лет помимо миоклонуса присутствовали генерализованные дистонии и зарегистрированы эпилептические приступы в виде эпизодов фиксации взгляда и тонического напряжения рук. У мальчика 5 лет миоклонии также сочетались с эпизодами генерализованных дистоний.

В первом случае во время ВЭЭМ зарегистрированы как миоклонии кистей рук с ЭЭГ-коррелятами кортикального миоклонуса («спайк – медленная волна», слабо выраженный региональный или диффузный электродекремент сразу после разряда и вне разрядов), так и миоклонии без изменения фоновой ритмики (**рис. 1**). В втором случае клинические проявления миоклонуса не имели ЭЭГ-коррелятов.

Отсутствие миографических каналов либо их недостаточное количество в обоих случаях не позволило однозначно интерпретировать миоклонии с неизменным фоном ВЭЭМ как клинические проявления ретикулярного стволового миоклонуса.

Терапия / Therapy

В первом случае эффективной терапевтической комбинацией с целью снижения степени выраженности миоклонуса стало сочетание клоназепама и топирамата, во втором – клоназепама и левитирацетама.

Таблица 1. Клинические и инструментальные данные пациентов с postanоксической энцефалопатией

Table 1. Clinical and instrumental data of patients with post-anoxic encephalopathy

Пациент / Patient	Возраст, лет / Age, years	Пол / Gender	Уровень сознания / Consciousness level	ССВП* / SSEP*	ВЭЭМ (клинические феномены) / VEEM (clinical phenomena)		
					ЭА / EA	ГД / GD	МК / MC
С. / S.	12	М / M	Ясное с ИМН / Clear with MI	5	–	+	–
М. / M.	2	Ж / F	МУС– / MCS–	2	–	+	–
П. / P.	5	М / M	МУС– / MCS–	1	–	+	+
Б. / B.	5	Ж / F	МУС– / MCS–	1	–	+	–
Б. / B.	4	Ж / F	МУС+ / MCS+	2	+	+	–
П. / P.	14	М / M	МУС+ / MCS+	2	–	–	–
Б. / B.	9	М / M	МУС+ / MCS+	4	–	+	–
С. / S.	3	Ж / F	МУС+ / MCS+	1	+	+	+
М. / M.	3	М / M	МУС+ / MCS+	1	–	+	–
М. / M.	1	М / M	МУС– / MCS–	1	–	+	–

Примечание. ССВП – соматосенсорные вызванные потенциалы; ВЭЭМ – видеозлектроэнцефалографический мониторинг; ЭА – эпилептиформная активность; ГД – генерализованные дистонии; МК – миоклонус; М – мужской; Ж – женский; ИМН – интеллектуально-мнестическая недостаточность; МУС – минимальный уровень сознания (+/–). * По шкале Houlden.

Note. SSEP – somatosensory evoked potentials; VEEM – video-electroencephalographic monitoring; EA – epileptiform activity; GD – generalized dystonia; MC – myoclonus; M – male; F – female; MI – mental insufficiency; MCS – minimally conscious state (+/–). * According to the Houlden scale.

ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION

Проблема механизмов генерации БЭАМ при postanоксических нарушениях может быть условно разделена на два последовательных процесса. В острейшем и остром периодах доминируют относительно устойчивые патологические связи, формирующие синдромокомплекс бессудорожного эпилептического статуса. В стадии хронической postanоксической церебральной дисфункции может возникать эпилептическая система, лежащая в основе синдромов с миоклонической симптоматикой. Следует признать, что в последние 10–15 лет исследовательский акцент в рассмотрении проблемы несимметрично смещен в сторону нарушений биоэлектrogenеза в острейшую и острую стадии ПАЭ.

Согласно литературным данным для хронического ПАМ характерны два уровня генерации – корковый и подкорковый. При первом описан преимущественно дистальный, индуцированный произвольными движениями и чувствительный к стимулам миоклонус, при втором – вовлечение туловища и проксимальных отделов конечностей [9]. Ряд авторов отмечает наличие комбинированного корково-подкоркового миоклонуса [9]. Существовала гипотеза о наличии «коркового акционного» и «корково-рефлекторного» миоклонуса, однако в дальнейшем было доказано, что некоторые пациенты с хроническим ПАМ могут проявлять признаки стволового ретикулярного миоклонуса и усиленного стартл-миоклонуса, в т.ч. и дети. Чаще всего обсуждалось вовлечение ретикулярной формации и треугольника Моллара: нижняя олива – зубчатое ядро – красное ядро [10].

Термин «хронический postanоксический миоклонус» был предложен M. Hallett et al. [11]. Следует признать, что диагностическая эффективность рутинной, относи-

тельно непродолжительной (20–30 мин) ЭЭГ у пациентов в остром периоде ПАЭ ограничивается высокой межличностной вариабельностью, которая, в свою очередь, обусловлена различиями патогенетических механизмов, наличием метаболических нарушений, а также применением нейрофармакологических средств с различными механизмами действия [5]. В хроническом периоде ПАЭ в течение 3–8 лет после гипоксической катастрофы рутинная ЭЭГ также имеет ограниченные диагностические возможности. Одним из лимитирующих факторов является стохастический характер возникновения патологических видов биоэлектрической активности. Доказанным путем преодоления этого ограничения служит проведение длительных мониторинговых ЭЭГ-исследований, совмещенных с видеорегистрацией состояния пациента. Также мониторинг должен быть дополнен целесообразной функциональной пробой: провокацией миоклонуса движением. Показано, что данная проба выявляет наличие спайковых разрядов в парietoцентральной области контралатеральной конечности, вовлеченной в миоклонус действия [12]. Таким образом, ВЭЭМ становится необходимым диагностическим минимумом в оценке БЭАМ у пациентов с ПАЭ вне зависимости от периода заболевания, в т.ч. у детей. Однако объем выполнения исследования (длительность регистрации, количество дополнительных миографических каналов, виды провокационных проб) не регламентирован.

H. Gastaut и A. Remond в 1952 г. описали три типа изменения при генерализованном миоклонусе на основании электрофизиологических данных. Для postanоксических состояний характерен только тип А, клинически характеризующийся внезапным и мощным мышечным сокращением, который проявляется на миограмме в виде одной волны (по аналогии с сухожильным рефлексом),

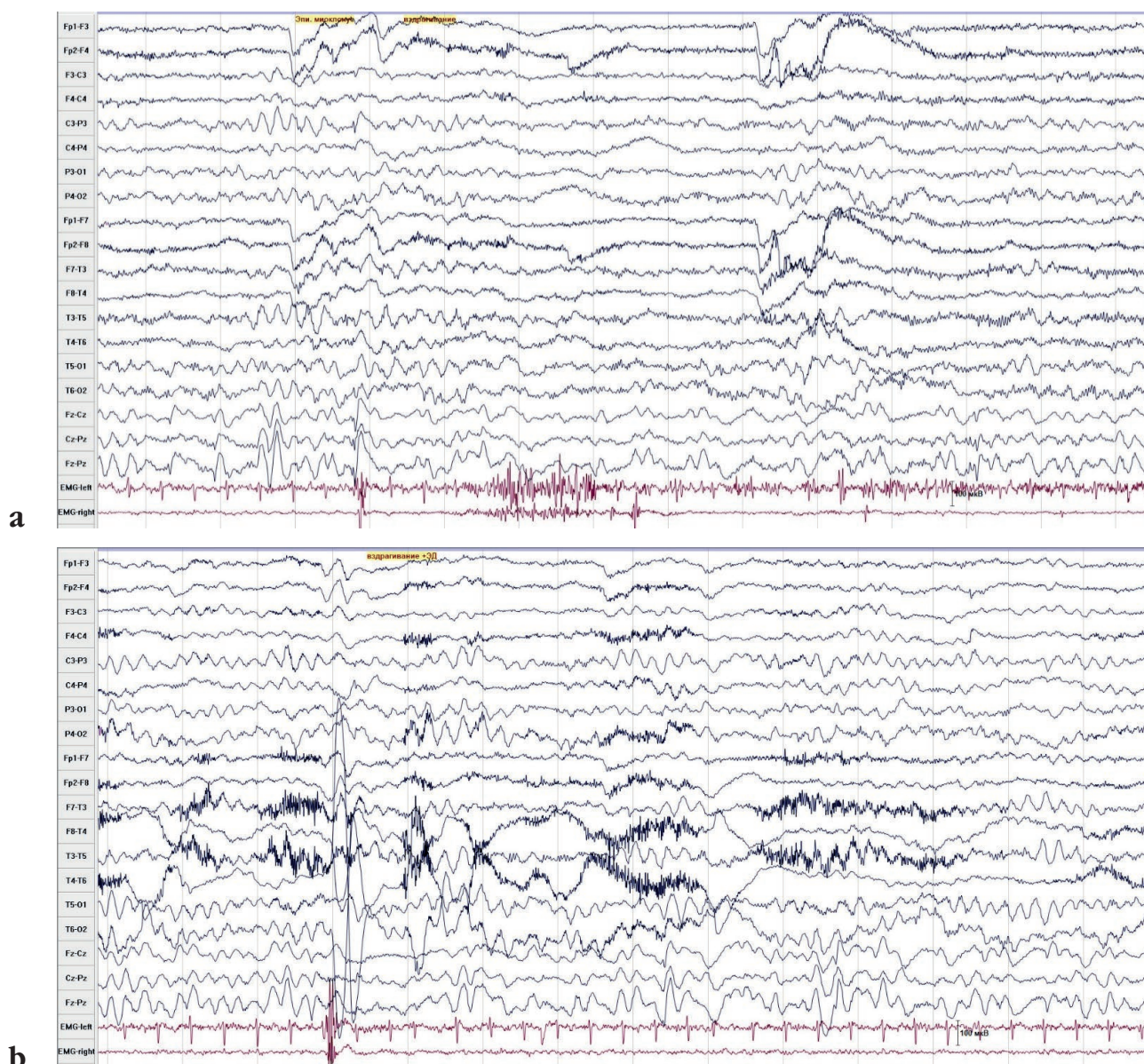


Рисунок 1. Пациентка С., возраст 3 года. Результаты видеоэлектроэнцефалографического мониторинга (параметры записи: монтаж double banana, развертка 30 мм/с, чувствительность 7 мкВ/дел, фильтр высоких частот 0,5 Гц, фильтр низких частот 70 Гц, миографический канал на дельтовидных мышцах):
а – спайк-медленноволновой разряд в вертексных отведениях с распространением на левые центрально-теменные отделы за 100–150 мс до начала движения (миоклонии в правой кисти) и региональным электродекрементом в вертексных отделах длительностью до 2 с сразу после разряда; **б** – регистрация электродекремента при билатеральных миоклониях кистей

Figure 1. Patient S., 3 years old. Results of videoelectroencephalographic monitoring (recording parameters: double banana montage, 30 mm/s sweep, 7 μ V/div sensitivity, 0.5 Hz high-pass filter, 70 Hz low-pass filter, deltoid myographic channel):
a – spike-slow-wave discharge in the vertex leads extending to the left central-parietal regions in 100–150 ms prior to movement onset (myoclonia in the right hand) and regional electric discharge in the vertex sections lasting up to 2 s immediately after discharge; **b** – electrodecrement in bilateral hand myoclonia recorded

при этом на ЭЭГ регистрируется полиспайк, за которым следует одна или несколько медленных волн [13].

В 1963 г. J.W. Lance и R.D. Adams представили четыре случая миоклонуса действия при ПАЭ. Миоклонус появлялся, когда пациент приходил в сознание после перенесенного postanoxического состояния, доминировал в руках, инициировался внешними стимулами (почти всегда попыткой сделать движение), был фар-

макорезистентен. Особенности зарегистрированного миоклонуса были короткая длительность (менее 1/5 с), различная степень вовлечения мышц (от порции одной мышцы до большой группы мышц), начало в конечности, которая выполняла действие, с тенденцией к дальнейшей его генерализации, что приводило к невозможности выполнения скоординированного движения и падениям [12].

Электрофизиологические исследования выявили наличие различных форм разрядной активности. Регистрировались единичные негативные спайки или их группы в срединных отведениях с инверсией фазы в области вертекса, комплексы из спайков длительностью 15–35 мс с последующей медленной двухфазной волной с отрицательной первой фазой длительностью 80–250 мс, атипичные спайки и медленные волны (2–2,5 в секунду) центральной локализации. Миоклонии следовали за многими, но не за всеми корковыми эпилептиформными комплексами, что заставило предположить наличие комбинированного миоклонуса с разным уровнем генерации. Миографические каналы регистрировали преобладание комплексов в мышцах-сгибателях. При нарастании амплитуды эпилептиформной активности наблюдалось отчетливое увеличение амплитуды мышечных сокращений в конечностях. На период регистрации кортикальной отрицательной медленной волны альфа- и бета-ритмы были подавлены. Время от предъявления стимула до регистрации изменения на ЭЭГ составляло от 35 до 50 мс, интервал между церебральным спайком и регистрацией миоклоний при помощи миографических каналов – примерно 7 мс для затылочных мышц, 12 мс для бицепса, 16 мс для разгибателей запястья и 32 мс для квадрицепсов (погрешность ± 2 мс). Период ингибирования мышечной активности – до 340 мс [12].

Провоцирующими возникновение генерализованного миоклонуса пробами в случае его подкорковой генерации могут быть: растяжение сухожилий или мышц

в конечностях, спонтанные движения, постукивание по груди и лбу. При этом ЭЭГ-каналы не регистрируют коррелирующих с клиническими феноменами эпилептиформных графоэлементов, а электромиографические (ЭМГ) разряды отличаются короткой продолжительностью – менее 50 мс, что намного быстрее, чем активность, наблюдаемая при реакции на испуг (стартл-миоклонус). Для ретикулярного рефлекторного миоклонуса на ВЭЭМ характерны очень короткие, обычно менее 50 мс, ЭМГ-разряды с рострально-каудальным распространением от нижних отделов ствола мозга [5].

Таким образом, учитывая крайнюю сложность клинического определения уровня генерации миоклонуса, для детекции миоклонуса глубинной генерации и с целью дифференциальной диагностики ретикулярного рефлекса-миоклонуса и стартл-миоклонуса целесообразно проводить длительный ВЭЭМ, расширенный за счет дополнительных миографических каналов. Минимально необходимый объем исследования должен удовлетворять следующим условиям: регистрация ЭЭГ с использованием не менее 21 электрода (по системе «10–20»), длительность мониторинга не менее 2 ч, одновременная видеорегистрация состояния больного, регистрация электрокардиографии в одном из стандартных отведений, регистрация ЭМГ круговой мышцы глаза, круговой мышцы рта, грудино-ключично-сосцевидной мышцы, трапеции, двуглавой и трехглавой мышц плеча, разгибателей запястья. Фильтр высоких частот на ЭМГ-каналах устанавливается на 2,7 Гц, на ЭЭГ-каналах – на 0,8 Гц,

Таблица 2. Клинические и электрофизиологические корреляты postanoxического миоклонуса в зависимости от уровня его генерации и рекомендуемая фармакотерапия [3]

Table 2. Clinical and electrophysiological correlates between post-anoxic myoclonus and its generation level along with recommended pharmacotherapy [3]

Коррелят / Correlate	Кортикальный / Cortical	Субкортикальный / Subcortical	
		Синдром опсоклонус-миоклонус / Opsoclonus-myoclonus syndrome	Ретикулярный рефлекторный / Reticular reflex
Клинические черты / Clinical signs	Фокальный, мультифокальный, билатеральный или генерализованный / Focal, multifocal, bilateral or generalized	Генерализованный / Generalized	
Провокационная проба / Provocative test	Движение / сенсорная стимуляция // Movement / sensory stimulation	Сенсорная, звуковая/визуальная стимуляция // Sensory, auditory/visual stimulation	Движение, звуковая/сенсорная стимуляция, растягивание сухожилий, вибрационно-тактильный раздражитель // Movement, sound/sensory stimulation, tendon stretching, vibration-tactile stimulus
ЭЭГ-корреляты / EEG-correlates	Да / Yes	Нет / No	
ЭМГ – длительность / EMG – duration	Типичная вспышка <75 мс / Bursts typically <75 msec	Вспышки 50–400 мс, укорачиваются по мере привыкания / Bursts 50–400 msec, shortening with habituation	Вспышки 10–50 мс / Bursts 10–50 msec
Терапия / Therapy	Вальпроаты, клоназепам, леветирацетам, пирацетам / Valproates, clonazepam, levetiracetam, piracetam	Клоназепам / Clonazepam	Клоназепам, диазепам, 5-гидрокситриптофан, глубокая стимуляция головного мозга / Clonazepam, diazepam, 5-hydroxytryptophan, deep brain stimulation

частота дискретизации – не ниже 512 Гц [5]. При регистрации ВЭЭМ, интерпретации результатов и подборе фармакотерапии следует руководствоваться данными, приведенными в **таблице 2** [3].

По литературным данным, при кортикальном уровне генерации миоклонуса допустимо применение левитирацетама, вальпроатов, клоназепама, пирарцетама, в то время как при ретикулярном рефлекторном миоклонусе рекомендованы диазепам, клоназепам, 5-гидрокситриптофан, а также методика глубокой стимуляции мозга [3].

Наши клинические наблюдения демонстрируют возможность наличия у одного пациента ПАМ разного уровня генерации, что требует адаптации протокола регистрации ВЭЭМ с его расширением за счет добавления миографических каналов и провокационных проб. У пациентки с кортикальным миоклонусом не было за-

регистрировано гигантских кортикальных компонентов ССВП, описанных в литературе как возможный электрофизиологический коррелят кортикального миоклонуса [14]. Среди детей исследуемой группы наиболее частыми моторными феноменами были генерализованные дистонии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

У пациентов с ПАЭ при наличии миоклонуса необходимо проведение длительного ВЭЭМ, расширенного дополнительными миографическими каналами для дифференциальной диагностики моторных феноменов с целью уточнения уровня генерации ПАМ. Подбор терапии напрямую зависит от результатов ВЭЭМ и его корректной интерпретации.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ	ARTICLE INFORMATION
Поступила: 17.03.2025 В доработанном виде: 15.10.2025 Принята к печати: 05.11.2025 Опубликована: 30.12.2025	Received: 17.03.2025 Revision received: 15.10.2025 Accepted: 05.11.2025 Published: 30.12.2025
Вклад авторов	Authors' contribution
Каньшина Д.С. – разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, сбор и анализ данных, написание текста, утверждение финального текста рукописи; Васильева Д.В. – обзор публикаций по теме статьи, написание текста, анализ материалов; Михневич Е.Ф. – сбор и анализ клинических данных, редактирование текста рукописи; Троицкий А.А. – участие в анализе собранных данных, редактирование текста, утверждение финального текста рукописи; Александров М.В. – участие в анализе собранных данных, редактирование текста, утверждение финального текста рукописи. Все авторы прочитали и утвердили окончательный вариант рукописи	Kanshina D.S. – study design development, review of publications on the topic, collection and analysis of materials, text writing, final text approval; Vasileva D.V. – review of publications on the topic, text writing, analysis of materials; Mikhnevich E.F. – collection and analysis of clinical data, text editing; Troitsky A.A. – participation in the analysis of the collected data, text editing, final text approval; Alexandrov M.V. – participation in the analysis of the collected data, text editing, final text approval. All authors have read and approved the final version of the manuscript
Конфликт интересов	Conflict of interests
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов	The authors declare no conflict of interests
Финансирование	Funding
Авторы заявляют об отсутствии финансовой поддержки	The authors declare no funding
Согласие пациентов	Patient consent
Родители пациентов подписали информированное согласие на публикацию данных	The patients' parents signed informed consent for the publication of the data
Этические аспекты	Ethics declarations
Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и одобрено локальным этическим комитетом ГБУЗ «Научно-исследовательский институт неотложной детской хирургии и травматологии – Клиника доктора Рошаля» ДЗМ (протокол № 23 от 28.09.2023 г.)	The study was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration of the World Medical Association and approved by the local ethics committee of Research Institute of Emergency Pediatric Surgery and Trauma – Dr. Roshal's Clinic (protocol No. 23 dated September 28, 2023)
Раскрытие данных	Data sharing
Первичные данные могут быть предоставлены по обоснованному запросу автору, отвечающему за корреспонденцию	Raw data could be provided upon reasonable request to the corresponding author
Комментарий издателя	Publisher's note
Содержащиеся в этой публикации утверждения, мнения и данные были созданы ее авторами, а не издательством ИРБИС (ООО «ИРБИС»). Издательство снимает с себя ответственность за любой ущерб, нанесенный людям или имуществу в результате использования любых идей, методов, инструкций или препаратов, упомянутых в публикации	The statements, opinions, and data contained in this publication were generated by the authors and not by IRBIS Publishing (IRBIS LLC). IRBIS LLC disclaims any responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred in the content
Права и полномочия	Rights and permissions
© 2025 Авторы; ООО «ИРБИС» Статья в открытом доступе по лицензии CCBY-NC-SA (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)	© 2025 The Authors. Publishing services by IRBIS LLC This is an open access article under CC BY-NC-SA license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Asghar A., Barnes B., Aburahma A., et al. Post hypoxic myoclonus: a tale of two minds. *Epilepsy Behav Rep.* 2023; 21: 100589. <https://doi.org/10.1016/j.ebr.2023.100589>.
2. Gupta H.V., Caviness J.N. Post-hypoxic myoclonus: current concepts, neurophysiology, and treatment. *Tremor Other Hyperkinet Mov.* 2016; 6: 409. <https://doi.org/10.7916/D89C6XM4>.
3. Ong M.T., Sarrigiannis P.G., Baxter P.S. Post-anoxic reticular reflex myoclonus in a child and proposed classification of post-anoxic myoclonus. *Pediatr Neurol.* 2017; 68: 68–72. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2016.12.014>.
4. Нужный Е.П., Жирова Е.С., Федотова Е.Ю., Иллариошкин С.Н. Прогрессирующие экстрапиримидные нарушения при постгипоксической энцефалопатии. *Нервные болезни.* 2019; 4: 32–8. Nuzhnyi E.P., Zhirova E.S., Fedotova E.Yu., Illarioshkin S.N. Progressive extrapyramidal disorder in hypoxic-ischemic brain injury. *Nervnyye bolezni / Nervous Diseases.* 2019; 4: 32–8 (in Russ.).
5. Messina Z., Hays Shapshak A., Mills R. Anoxic encephalopathy. In: Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan.
6. Dash D., Dash C., Primrose S., et al. Update on minimal standards for electroencephalography in Canada: a review by the Canadian Society of Clinical Neurophysiologists. *Can J Neurol Sci.* 2017; 44 (6): 631–42. <https://doi.org/10.1017/cjn.2017.217>.
7. Рекомендации экспертного совета по нейрофизиологии Российской Противозепилептической Лиги по проведению рутинной ЭЭГ. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния.* 2016; 8 (4): 99–108. Guidelines for carrying out of routine EEG of Neurophysiology Expert Board of Russian League Against Epilepsy. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions.* 2016; 8 (4): 99–108 (in Russ.).
8. Seeger T., Kirtan A., Esser M., et al. Cortical excitability after pediatric mild traumatic brain injury. *Brain Stimul.* 2017; 10 (2): 305–14. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2016.11.011>.
9. Venkatesan A., Frucht S. Movement disorders after resuscitation from cardiac arrest. *Neurol Clin.* 2006; 24 (1): 123–32. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2005.11.001>.
10. Голубев В.Л., Меркулова Д.М., Зенкевич А.С. Постаноксический миоклонус (синдром Лэнса–Эдамса). *Лечение заболеваний нервной системы.* 2012; 2: 36–7. Golubev V.L., Merkulova D.M., Zenkevich A.S. Post-anoxic myoclonus (Lance–Adams syndrome). *Lecheniye zabolevaniy nervnoy sistemy / Treatment of Nervous System Diseases.* 2012; 2: 36–7 (in Russ.).
11. Hallett M., Chadwick D., Marsden C.D. Cortical reflex myoclonus. *Neurology.* 1979; 29 (8): 1107–25. <https://doi.org/10.1212/wnl.29.8.1107>.
12. Lance J.W., Adams R.D. The syndrome of intention or action myoclonus as a sequel to hypoxic encephalopathy. *Brain.* 1963; 86: 111–36. <https://doi.org/10.1093/brain/86.1.111>.
13. Gastaut H., Remond A. Electroencephalographic study of myoclonia. *Rev Neurol.* 1952; 86 (6): 596–609 (in French).
14. Wang B., Cai F.C. Polyneuro-electrophysiological studies of myoclonus in children. *Zhonghua Er Ke Za Zhi.* 2009; 47 (10): 750–6 (in Chinese).

Сведения об авторах / About the authors

Каньшина Дарья Сергеевна, к.м.н. / Daria S. Kanshina, PhD – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5142-9400>.
Scopus Author ID: 57221390389. eLibrary SPIN-code: 4032-4210.

Васильева Дарья Владимировна / Daria V. Vasileva – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4874-248X>.
E-mail: dakovleva523@gmail.com.

Михневич Елена Федоровна / Elena F. Mikhnevich – ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3890-8802>.

Троицкий Алексей Анатольевич / Alexey A. Troitskiy – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2791-0680>.

Александров Михаил Всеволодович, д.м.н., проф. / Mikhail V. Alexandrov, Dr. Sci. Med., Prof. – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9935-3249>. eLibrary SPIN-code: 5452-8634.