

УДК 616.831-009.11

<https://doi.org/10.52420/umj.24.3.19><https://elibrary.ru/BJTYPI>

## Периоперационные и отдаленные нежелательные события у пациентов с детским церебральным параличом

Вадим Викторович Евреинов<sup>1</sup>✉, Дмитрий Арнольдович Попков<sup>1</sup>, Мария Анатольевна Кадырова<sup>2</sup>, Виктор Сергеевич Ларькин<sup>2</sup>, Татьяна Александровна Жирова<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова, Курган, Россия

<sup>2</sup> Тольяттинская городская детская клиническая больница, Тольятти, Россия

<sup>3</sup> Уральский институт травматологии и ортопедии имени В. Д. Чаклина, Екатеринбург, Россия

✉ Evreinov2020@mail.ru

### Аннотация

**Введение.** Выявление и профилактика нежелательных инцидентов периоперационного и отдаленного периодов являются основными условиями безопасного оказания хирургической помощи пациентам с детским церебральным параличом (ДЦП), тяжелой коморбидной патологией.

**Цель исследования** — на основании ретроспективного анализа медицинской документации выявить триггеры, а также оценить частоту развития нежелательных событий периоперационного и отдаленного периодов у детей с тяжелыми формами ДЦП в сочетании с эпилепсией, получавших хирургическое ортопедическое лечение по поводу спастических вывихов (подвывихов) бедер.

**Материалы и методы.** В ретроспективное сравнительное исследование включено 50 пациентов с тяжелыми формами ДЦП и эпилепсией, которым проводились ортопедические вмешательства на тазобедренном суставе. В зависимости от двигательных расстройств все пациенты разделены на 2 группы. Оценивались нежелательные события периоперационного и отдаленного периодов.

**Результаты.** После операции на основании лабораторных тестов в обеих группах диагностирована анемия легкой степени, гиперфибриногенемия. Зарегистрирован 1 случай рецидива эпилепсии и 1 эпизод массивного носового кровотечения. В течение года после операции возобновление эпилептических приступов зарегистрировано у 2 детей, о летальном исходе пациентов сообщили родители (опекуны) 2 больных.

**Заключение.** Нежелательные события периоперационного периода у детей с ДЦП и эпилепсией в 10 % случаев обусловлены влиянием антиконвульсантов на систему гемостаза, рецидивом судорог. Отдаленный послеоперационный период у детей с ДЦП и эпилепсией в 4 % случаев может быть отягощен возобновлением судорожных приступов на фоне отмены или снижения дозы антиконвульсантов. Сочетание соматической патологии, церебральной недостаточности и эпилепсии на фоне ДЦП способно инициировать в отдаленном послеоперационном периоде тяжелые нежелательные события вплоть до летального исхода.

**Ключевые слова:** дети, детский церебральный паралич, эпилепсия, спастический вывих бедра, нежелательные события, периоперационный период, отдаленный период

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

**Соответствие принципам этики.** Исследование одобрено этическим комитетом Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова (протокол № 2 (70) от 21 октября 2021 г.) и проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации. От пациентов, ставших объектами исследования, или их законных представителей получено добровольное информированное согласие на проведение исследования и публикацию его результатов в анонимном виде.

**Для цитирования:** Периоперационные и отдаленные нежелательные события у пациентов с детским церебральным параличом / В. В. Евреинов, Д. А. Попков, М. А. Кадырова [и др.] // Уральский медицинский журнал. 2025. Т. 24, № 3. С. 19–33. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.24.3.19>. EDN: <https://elibrary.ru/BJTYPI>.

## Perioperative and Late Adverse Events in Patients with Cerebral Palsy

Vadim V. Evreinov<sup>1</sup>✉, Dmitry A. Popkov<sup>1</sup>, Maria A. Kadyrova<sup>2</sup>, Victor S. Larkin<sup>2</sup>, Tatyana A. Zhirona<sup>3</sup>

<sup>1</sup> National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Ortopaedics, Kurgan, Russia

<sup>2</sup> Togliatti City Children's Clinical Hospital, Togliatti, Russia

<sup>3</sup> Ural Institute of Traumatology and Orthopedics named after V. D. Chaklin, Ekaterinburg, Russia

✉ Evreinov2020@mail.ru

### Abstract

**Introduction.** Identification of adverse events in the perioperative and late periods is the main condition for safe surgical care for patients with cerebral palsy.

**The aim of the study** — based on a retrospective analysis of medical records, to identify triggers and evaluate the frequency of adverse events in the perioperative and late periods in children with severe forms of cerebral palsy combined with epilepsy who received surgical orthopedic treatment for spastic dislocations (subluxations) of the hips.

**Materials and methods.** The retrospective study included 50 patients with cerebral palsy and epilepsy who underwent hip surgery. Adverse events in the perioperative and late periods were assessed.

**Results.** After surgery, anemia and hyperfibrinogenemia were diagnosed in both groups. One case of epilepsy relapse and an episode of massive nosebleed were registered. Within a year after the operation, resumption of epileptic seizures was registered in 2 children, the parents (guardians) of 2 patients reported a fatal outcome.

**Conclusion.** Adverse events of the perioperative period in children with cerebral palsy and epilepsy in 10% of cases are caused by the effect of anticonvulsants on the hemostasis system, relapse of seizures. The remote postoperative period in children with cerebral palsy and epilepsy in 4% of cases can be aggravated by the resumption of seizures against the background of the withdrawal or reduction of the dose of anticonvulsants. The combination of somatic pathology, cerebral insufficiency and epilepsy against the background of cerebral palsy can initiate severe adverse events in the remote postoperative period, including death.

**Keywords:** children, cerebral palsy, concomitant epilepsy, spastic hip dislocation, adverse events, perioperative and late periods

**Conflict of interest.** The authors declare the absence of obvious or potential conflict of interest.

**Conformity with the principles of ethics.** The study was approved by the Ethics Committee of the National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Ortopaedics (Protocol No. 2 (70) dated 21 October 2021) and was conducted in accordance with the ethical standards set out in the Declaration of Helsinki. Voluntary informed consent was obtained from the patients who became the subjects of the study or their legal representatives for the study to be conducted and its results to be published anonymously.

**For citation:** Evreinov VV, Popkov DA, Kadyrova MA, Larkin VS, Zhirona TA. Perioperative and late adverse events in patients with cerebral palsy. *Ural Medical Journal*. 2025;24(3):19–33. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.24.3.19>. EDN: <https://elibrary.ru/BJTYPI>.

© Евреинов В. В., Попков Д. А., Кодырова М. А., Ларкин В. С., Жирова Т. А., 2025

© Evreinov V. V., Popkov D. A., Kadyrova M. A., Larkin V. S., Zhirona T. A., 2025

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

95% ДИ — 95% доверительный интервал

АЛТ — аланинаминотрансфераза

АСТ — аспаратаминотрансфераза

**АЧТВ** — активированное частичное тромбопластиновое время

**ГГТ** — гамма-глутамилтрансфераза

**ДЦП** — детский церебральный паралич

**МА** — максимальная амплитуда

**ОБ** — общий билирубин

**ПТВ** — протромбиновое время

**ЦНС** — центральная нервная система

**ЩФ** — щелочная фосфатаза

**CFCS** — система классификации коммуникативной функции (*англ.* Communication Function Classification System)

**CI** — коагуляционный индекс (*англ.* coagulation index)

**EDACS** — система классификации способности принятия пищи и жидкости (*англ.* Eating and Drinking Ability Classification System)

**GMFCS** — система классификации больших моторных функций (*англ.* Gross Motor Function Classification System)

**K** — время начального тромбообразования

**LY30** — изменение площади под кривой тромбоэластометрии в течение следующих за достижением максимальной амплитуды 30 мин. (*англ.* clot lysis at 30 min)

**M** — среднее значение (*англ.* mean)

**Me** — медиана (*англ.* median)

**NARCO-SS** — система оценки операционно-анестезиологического риска (от *англ.* neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity — показатели неврологические, дыхательных путей, респираторные, сердечно-сосудистые и другие, а также тяжесть хирургического вмешательства)

**Q<sub>1</sub> & Q<sub>3</sub>** — 1-й и 3-й квартили (*англ.* 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> quartiles)

**R** — латентное время (*англ.* reaction time)

**SD** — стандартное отклонение (*англ.* standard deviation)

**SUDEP** — внезапная смерть человека, страдающего от эпилепсии (*англ.* sudden unexpected death in epilepsy)

## Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) в 80% случаев обусловлен этиологическими факторами антенатального периода [1, 2]. Внутриутробные инфекции (герпетическая, цитомегаловирусная, токсоплазменная и др.), генетические заболевания, ишемический и геморрагический инсульты, недоношенность способствуют развитию церебральной недостаточности, двигательных расстройств, формированию в центральной нервной системе (ЦНС) очагов эпилептиформной активности [3]. На фоне эпилепсии, диагностируемой у 25–45% больных с тяжелыми формами ДЦП, может активироваться каскад электрофизиологических и нейромодуляторных изменений, детерминированных вторичным эпилептогенезом, вовлекая тем самым новые группы нейронов головного мозга ребенка в патологический процесс [4, 5]. Пароксизмальная электрическая активность, разрушая имеющиеся или только формирующиеся межнейронные связи, приводит к энцефалопатии с развитием когнитивных и поведенческих нарушений, усугубляет тяжесть моторных ограничений [5–7]. В дополнение к этому дисфункция вегетативной нервной системы, а также серотониновых и аденозиновых нейротрансмиттерных структур в стволе мозга способствует нарушению

функции кардиореспираторного центра, снижению вариабельности сердечного ритма, тем самым увеличивая риск развития синдрома внезапной смерти [8–10].

Медикаментозная терапия эпилепсии у пациентов с ДЦП направлена на улучшение качества жизни путем снижения нейронной возбудимости в ЦНС, предупреждения развития судорожных приступов, замедления прогрессирования исходных интеллектуальных и психических расстройств (депрессии, тревожности, дефицита внимания, гиперактивности) [4, 11–14]. При этом антиконвульсанты могут влиять на печеночный метаболизм других лекарственных средств, оказывать гепатотоксическое действие, стать причиной развития остеопороза, эндокринных расстройств, гематологических и коагуляционных отклонений [15–18].

По литературным данным, из 28,2 % детей с тяжелыми формами ДЦП и эпилепсией, обратившихся в отделения неотложной помощи, 13,1 % нуждались в консультации ортопеда-травматолога для планирования, а также выполнения хирургического лечения [6, 19]. Частым осложнением у этой категории больных является спастический вывих (подвывих) бедра, диагностируемый в 15–35 % случаев и требующий оперативного вмешательства [20]. При этом обширные реконструктивные операции на тазобедренном суставе, лекарственные средства, применяемые для анестезии, болевой синдром могут стать причиной развития ряда неблагоприятных событий, обусловленных эпилепсией, тем самым отягощая период раннего восстановления пациентов, увеличивая длительность госпитализации, а в дальнейшем и нагрузку на амбулаторно-поликлиническое звено здравоохранения [6, 18].

Таким образом, выявление и профилактика нежелательных инцидентов периоперационного и отдаленного периодов является основным условием для безопасного оказания хирургической ортопедической помощи пациентам с тяжелой коморбидной патологией на фоне ДЦП, что и послужило основанием для проведения этой работы [21].

**Цель исследования** — на основании ретроспективного анализа медицинской документации выявить триггеры, а также оценить частоту развития нежелательных событий периоперационного и отдаленного периодов у детей с тяжелыми формами ДЦП в сочетании с эпилепсией, получавших хирургическое ортопедическое лечение по поводу спастических вывихов (подвывихов) бедер.

## Материалы и методы

В ретроспективное сравнительное исследование включено 50 пациентов с тяжелыми формами ДЦП, спастическими вывихами бедер, по поводу чего проводились ортопедические вмешательства на тазобедренном суставе. У всех (100 %) пациентов выборки диагностирована сопутствующая эпилепсия, ранее подтвержденная результатами электроэнцефалографии.

Проведенная работа является частью исследования, касающегося больных с ДЦП, и выполнена на базе Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова в период с февраля 2021 г. по октябрь 2023 г. [2, 18, 22].

Критерии включения:

- 1) возраст от 4 до 17 лет;
- 2) тяжелые формы ДЦП (IV–V функциональный уровень по GMFCS<sup>1</sup>) [23];

<sup>1</sup> GMFCS — система классификации больших моторных функций (*англ.* Gross Motor Function Classification System).

- 3) сопутствующая эпилепсия;
- 4) одно- или двусторонние спастические вывихи (подвывихи) бедер;
- 5) реконструктивные вмешательства на тазобедренном суставе;

Критерий исключения — одномоментные двусторонние реконструктивные вмешательства на тазобедренных суставах за 1 операционную сессию.

В зависимости от двигательных расстройств по шкале GMFCS все пациенты разделены на 2 группы. 30 детей с выраженными двигательными нарушениями конечностей, неспособных самостоятельно контролировать положение тела, передвигаться без помощи родителей (опекунов), что соответствовало V функциональному уровню, вошло в группу GMFCS V. Остальные 20 больных с физической возможностью сидеть в кресле-каталке, использовавшие для перемещения технические средства реабилитации, отнесены к IV уровню — группа GMFCS IV.

В исследование ( $n = 50$ ) вошло 38 (76 %) мальчиков и 12 (24 %) девочек: GMFCS V ( $n = 30$ ) — 26/30 (87 %) мальчиков и 4 (13 %) девочки; GMFCS IV ( $n = 20$ ) — 15 (75 %) и 5 (25 %) соответственно ( $p = 0,293$ ). Среднее значение (*англ.* mean, M) и стандартное отклонение (*англ.* standard deviation, SD) возраста в группе GMFCS V составили ( $9 \pm 3$ ) лет, GMFCS IV — ( $10 \pm 3$ ) лет; статистически значимых различий не выявлено ( $p = 0,318$ ).

В группе GMFCS V у 8 (27 %) и 22 (73 %) детей выявлены спастические диплегия и тетраплегия соответственно; GMFCS IV — 11 (55 %) и 9 (45 %) ( $p = 0,044$ ).

Пищевой статус больных до операции оценивался с помощью центильных таблиц проекта «Ожидаемая продолжительность жизни» (*англ.* Life Expectancy Project) для пациентов с ДЦП на основании пола, уровня моторных возможностей по GMFCS, роста-весовых показателей, индекса массы тела Кетле<sup>1</sup>. Разброс значений описывался сигмальными отклонениями Z-оценки, полученными после преобразования перцентилей. Уровень моторных нарушений, осложнявших прием пищи, определялся по шкале EDACS<sup>2</sup> [24]. Данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Пищевой статус пациентов в группах

Показатель	GMFCS V ( $n = 30$ )	GMFCS IV ( $n = 20$ )	$p$
Вес, кг	18 [15; 22]	23 [18; 29]	0,078
Перцентиль массы к возрасту	50 [37; 75]	50 [33; 75]	0,749
Z-оценка массы к возрасту	0 [-0,3; 0,7]	0 [-0,5; 0,7]	0,716
Индекс Кетле, кг/м <sup>2</sup>	14 [13; 15]	16 [14; 17]	0,020
Перцентиль индекса массы тела к возрасту	45 [30; 55]	25 [13; 40]	0,081
Z-оценка индекса массы тела к возрасту	-0,1 [-0,5; 0,1]	-0,7 [-1,1; -0,3]	0,041
Уровень по шкале EDACS:			
I	2 (6)	6 (30)	0,087
II	8 (27)	7 (35)	
III	14 (47)	5 (25)	
IV	6 (20)	2 (10)	

Примечание: все показатели, кроме уровня по шкале EDACS, представлены в виде Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>], где Me — медиана (*англ.* median), Q<sub>1</sub> & Q<sub>3</sub> — 1-й и 3-й квартили (*англ.* 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> quartiles); уровень по шкале EDACS — абсолютного и относительного значений.

<sup>1</sup> Growth Charts // Life Expectancy Project. URL: <https://clck.ru/3M3j26> (date of access: 12.02.2025).

<sup>2</sup> EDACS — система классификации способности принятия пищи и жидкости (*англ.* Eating and Drinking Ability Classification System).

Возраст на момент дебюта эпилепсии в группе GMFCS V составил 0 [0; 2] лет, GMFCS IV — 0 [0; 4] лет ( $p = 0,850$ ).

На основании классификации эпилепсии Международной противоэпилептической лиги (англ. International League Against Epilepsy) 2017 г. в группе GMFCS V начальные проявления приступа были фокальными у 18/30 (60 %) детей, генерализованными — 2/30 (7 %), неуточненными — 10/30 (33 %), тогда как в GMFCS IV — у 11/20 (55 %), 3/20 (15 %), 6/20 (30 %) соответственно; статистически значимых различий не выявлено ( $p = 0,630$ ). По этиологии в группе GMFCS V эпилепсия была структурной у 28/30 (93 %) больных, неуточненной — 2 (7 %); GMFCS IV — у 16/20 (80 %) и 4/20 (20 %) соответственно ( $p = 0,156$ ) [25].

Монотерапию в группе GMFCS V получали 16/30 (53 %) детей, комбинированную — 14/30 (47 %) пациентов; GMFCS IV 13/20 (65 %) человек принимали одно противоэпилептическое средство, 7/20 (35 %) — 2 и более препарата ( $p = 0,413$ ). Продолжительность ремиссии на момент оперативного лечения в GMFCS V составила 4,5 [2,6; 5,0] года, GMFCS IV — 3 [2,0; 5,7] года ( $p = 0,458$ ). Данные о противоэпилептических препаратах, которые принимали пациенты в периоперационном периоде, представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Противосудорожные препараты, получаемые пациентами в периоперационном периоде, абс. (отн.)**

Препарат	GMFCS V ( $n = 30$ )	GMFCS IV ( $n = 20$ )
Вальпроевая кислота	30 (100)	20 (100)
Этосуксимид	0 (0)	1 (5)
Леветирацетам	11 (37)	3 (15)
Руфинамид	0 (0)	1 (5)
Оскарбазепин	0 (0)	3 (15)
Топирамат	3 (10)	1 (5)
Клоназепам	1 (3)	0 (0)
Ламотриджин	3 (10)	0 (0)

Коммуникативные функции детей до операции определялись по шкале CFCS<sup>1</sup> [26]. Данные о сопутствующей патологии больных в группах представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Сопутствующая патология у детей в группах, абс. (отн.)**

Сопутствующая патология	GMFCS V ( $n = 30$ )	GMFCS IV ( $n = 20$ )	$p$
Коммуникативные нарушения по шкале CFCS:			
I	0 (0)	3 (15)	0,063
II	4 (13)	4 (20)	
III	12 (40)	4 (20)	
IV	8 (27)	8 (40)	
V	6 (20)	1 (5)	
Задержка психомоторного развития	30 (100)	18 (90)	0,078
Задержка развития речи	27 (90)	13 (65)	0,031

<sup>1</sup> CFCS — система классификации коммуникативной функции (англ. Communication Function Classification System).

Окончание табл. 3

Сопутствующая патология	GMFCS V (n =30)	GMFCS IV (n =20)	p
Патология:			
глаз	23 (77)	12 (60)	0,191
сердца	8 (27)	1 (5)	
легких	7 (23)	0 (0)	
желудочно-кишечного тракта	27 (90)	11 (55)	
Гидроцефалия	1 (3)	2 (10)	0,331

Всем пациентам перед поступлением в операционную назначалась премедикация мидазоламом путем внутримышечной инъекции из расчета 0,1 мг/кг. Для купирования ноцицептивной импульсации из зоны тазобедренного сустава интраоперационно и на этапе ранней реабилитации (палата реанимации) в эпидуральное пространство через катетер вводился раствор местного анестетика. После окончания хирургического вмешательства дети были экстубированы и на спонтанном дыхании переводились в отделение анестезиологии и реанимации, где больные группы GMFCS V наблюдались (20±1) ч., GMFCS IV — (19±2) ч. ( $p = 0,173$ ).

Через год после выписки из стационара, используя электронные базы данных пациентов, проведен опрос родителей и опекунов по средствам телефонной связи для выявления неблагоприятных событий в отдаленном периоде.

Критерии оценки нежелательных событий у детей с тяжелыми формами ДЦП сформулированы на основании шкалы периоперационных рисков NARCO-SS<sup>1</sup> и публикаций, касающихся этой тематики [27, 28].

Критерии оценки в периоперационном периоде:

- 1) отклонения показателей в клиническом и биохимическом анализах крови;
- 2) отклонения показателей коагулограммы и тромбоэластограммы;
- 3) частота нежелательных событий.

Критерии оценки в отдаленном периоде:

- 1) рецидив эпилептических приступов;
- 2) смерть пациента.

При оценке периоперационных нежелательных событий учитывались инциденты, возникшие во время хирургического вмешательства, а также в течение 5 дней после него.

Для обзора лабораторных показателей использовались данные коагулограммы (активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ); протромбиновое время (ПТВ); активность антитромбина III; фибриноген), тромбоэластограммы (латентное время (*англ.* reaction time, R); время начального тромбообразования (K); угол  $\alpha$  — угол наклона кривой; максимальная амплитуда (МА); коагуляционный индекс (*англ.* coagulation index, CI); изменение площади под кривой тромбоэластометрии в течение следующих за достижением МА 30 мин. (*англ.* clot lysis at 30 min, LY30)), клинического (лейкоциты, эритроциты, тромбоциты, гемоглобин) и биохимического (аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ), щелочная фосфатаза (ЩФ), общий билирубин (ОБ)) исследований крови на момент поступления в стационар, на 5-й послеоперационный день.

<sup>1</sup> NARCO-SS — система оценки операционно-анестезиологического риска (от *англ.* neurological, airway, respiratory, cardiovascular, other-surgical severity — показатели неврологические, дыхательных путей, респираторные, сердечно-сосудистые и другие, а также тяжесть хирургического вмешательства).

Анализ данных выполнен с использованием пакета статистических программ StatPlus Pro 7.6.5 (AnalystSoft Inc., США). При подчинении числовых значений критериям гауссовского распределения (Колмогорова — Смирнова или Лиллифорса) количественные признаки описывались с помощью  $M$  и  $SD$ . Для показателей, не отвечающих условиям нормального распределения, рассчитывались  $Me [Q_1; Q_3]$ . Группы сравнивались на основании однофакторного дисперсионного анализа либо непараметрического  $U$ -критерия Манна — Уитни. При сопоставлении долей использовался  $\chi^2$ -критерий Пирсона. Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,050$ .

## Результаты

По данным биохимического анализа крови до хирургического вмешательства у пациентов группы GMFCS V статистически значимо был выше уровень ОБ, значения которого при этом находились в пределах референсного интервала. После операции на основании гематологического исследования в обеих группах диагностирована анемия легкой степени с наименьшими значениями гемоглобина в GMFCS IV (табл. 4).

Таблица 4

Гематологические и биохимические показатели крови у пациентов в группах

Показатель	До операции			5-й послеоперационный день		
	GMFCS V (n = 30)	GMFCS IV (n = 20)	p	GMFCS V (n = 30)	GMFCS IV (n = 20)	p
АСТ, ЕД/л	23 [20; 27]†	20 [17; 26]†	0,169	26 [20; 34]†	24 [21; 27]†	0,467
АЛТ, ЕД/л	10 [9; 12]†	12 [10; 17]†	0,287	11 [9; 19]†	13 [10; 15]†	0,464
Гематологические показатели						
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	7,7±1,9*	6,9±1,3*	0,137	8,5±2,4*	7,9±2,3*	0,44
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,6 [4,2; 4,9]†	4,7 [4,4; 4,8]†	0,732	3,5±0,4*	3,4±0,5*	0,23
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	225 [176; 297]†	231 [184; 259]†	0,523	310±95*	276±95*	0,292
Гемоглобин, г/л	132 [121; 139]†	133 [120; 137]†	0,929	104±11*	96±11*	0,032
Биохимические показатели						
ГГТ, ЕД/л	12 [9; 18]†	9 [8; 13]†	0,149	14 [11; 20]†	15 [9; 16]†	0,496
ЩФ, ЕД/л	215 [181; 314]†	165 [143; 229]†	0,06	150 [122; 214]†	119 [98; 204]†	0,18
ОБ, мкмоль/л	8 [7; 16]†	6 [5; 7]†	0,001	6 [5; 7]†	5 [4; 9]†	0,838

Примечание: данные представлены в виде \*  $M \pm SD$ , †  $Me [Q_1; Q_3]$ .

Уровень фибриногена в коагулограмме пациентов GMFCS IV и GMFCS V до операции соответствовал нижней границе возрастной нормы на фоне клинически незначимого повышения активности плазменных факторов свертывания по тромбоэластограмме. На 5-й послеоперационный день выявлена гиперфибриногенемия в сочетании с нормальными значениями величин, характеризующих процессы образования кровяного сгустка и фибринолиза. Статистически значимых различий показателей коагулологических тестов между группами не зарегистрировано (табл. 5).

Таблица 5

## Показатели коагулограммы и тромбэластограммы у пациентов в группах

Показатель	До операции			5-й послеоперационный день		
	GMFCS V ( <i>n</i> = 30)	GMFCS IV ( <i>n</i> = 20)	<i>p</i>	GMFCS V ( <i>n</i> = 30)	GMFCS IV ( <i>n</i> = 20)	<i>p</i>
Показатели коагулограммы						
АЧТВ, с.	33±4*	33±5*	0,535	31 [29; 38]†	31 [29; 35]†	0,483
ПТВ, с.	13±1*	13±1*	0,435	12,0±0,7*	12,0±0,9*	0,359
Фибриноген, г/л	1,9±0,5*	1,6±0,4*	0,07	4,7±1,2*	5,4±1,4*	0,102
Активность антитромбина III, %	89±16*	91±11*	0,657	115±17*	110±16*	0,341
Показатели тромбэластограммы						
R, мин.	3,6±0,8*	3,9±1,1*	0,46	5 [4,4; 5,2]†	4,6 [4,2; 7,4]†	0,897
K, мин.	1,3±0,2*	1,7±0,5*	0,56	1,1 [0,9; 1,3]†	1,7 [1,1; 1,8]†	0,257
Угол α, гр.	72±4*	68±7*	0,109	75 [69; 76]†	67 [66; 71]†	0,302
МА, мм	62±6*	57±8*	0,146	72±5*	71±7*	0,815
CI	1,6 [-0,2; 2,4]†	2,6 [1,4; 3,3]†	0,133	2,9 [1,8; 3,6]†	2,2 [0,5; 3,3]†	0,747
LY30, %	1,9 [1,6; 2,3]†	1,8 [1,0; 2,3]†	0,787	2,1 [1,5; 2,9]†	1,3 [0,7; 1,9]†	0,155

Примечание: данные представлены в виде \* M±SD, † Me [Q<sub>1</sub>; Q<sub>3</sub>].

При анализе нежелательных событий периоперационного периода у пациентов группы GMFCS IV (*n* = 20) зарегистрирован 1 (5 %) случай рецидива эпилепсии в отделении реанимации (95 % доверительный интервал (95 % ДИ) — от 0,10 % до 24,00 %), а также 1 (5 %) эпизод массивного носового кровотечения на 5-й день после операции (95 % ДИ — от 0,10 % до 24,00 %), потребовавший консультации оториноларинголога и выполнения задней тампонады.

Возобновление эпилептических приступов в отдаленном послеоперационном периоде зарегистрировано у 2/50 (4 %) детей (95 % ДИ — от 0,05 % до 13,00 %): в GMFCS V (*n* = 30) 1 (3 %) случай (95 % ДИ — от 0,08 % до 17,00 %), связанный с прекращением родителями противоэпилептической терапии; в GMFCS IV (*n* = 20) 1 (5 %) случай (95 % ДИ — от 0,13 % до 25,00 %), обусловленный снижением дозы антиконвульсанта неврологом.

О летальном исходе пациентов в 1-й год после хирургического вмешательства сообщили родители (опекуны) 2/50 (4 %) больных (95 % ДИ — от 0,05 % до 13,00 %), оба (6 %) входили в группу GMFCS V (*n* = 30) (95 % ДИ — от 0,80 % до 22,00 %). Причиной смерти в 1 случае стала полиорганная недостаточность, развившаяся на фоне тяжелого течения пневмонии; в другом случае причина неизвестна.

## Обсуждение

Длительный прием противоэпилептических препаратов может способствовать развитию неалкогольной жировой болезни печени, а также стать причиной лекарственного гепатита, обусловленного возникновением реактивных токсичных метаболитов либо индукцией иммуноаллергических реакций [29]. Оценка уровней АСТ, АЛТ, ГГТ, ЩФ сыворотки крови используется клиницистами в качестве доступных маркеров гепатоцеллюлярного повреждения [30]. В проведенном исследовании мы не выявили 2- или 3-кратного превышения показателей этих ферментов относительно верхней границы нормы, что исключало

острое нарушение функции печени. Обнаруженные до операции статистические различия значений ОБ у детей в группах, вероятно, обусловлены разной интенсивностью печеночного метаболизма гемопротеинов (гемоглобина, миоглобина, белков цитохромной системы и т. д.), недоеданием пациентов с тяжелыми формами ДЦП на фоне орофарингеальной дисфагии [31, 32]. Хирургические же вмешательства на тазобедренном суставе, сопровождавшиеся обширной диссекцией мягких тканей, остеотомией бедренного и ацетабулярного компонентов, способствовали увеличению объема раневой (дренажной) кровопотери в периоперационном периоде, тем самым обуславливая снижение гемоглобина в результатах гематологических исследований [33].

По литературным данным, известно об ингибирующем влиянии противоэпилептических средств на мегакариопоэз в костном мозге, метаболизм филлохинона (витамина К), синтез факторов свертывания крови в печени, фактора фон Виллебранда в эндотелиоцитах, тромбосана А2 в тромбоцитах и, как следствие, индуцированной коагулопатии [18, 34]. Это обстоятельство на фоне хирургических процедур может привести к образованию гематом, массивному кровотечению, а также развитию тромбгеморрагического синдрома [35]. В нашей работе не выявлено клинически значимых отклонений в системе гемостаза до операции. Гиперфибриногенемия в раннем послеоперационном периоде, вероятно, развилась как реакция системы коагуляции на хирургическое повреждение тканей, ассоциированной с активацией синтеза фибриногена в печени, повышением его концентрации в крови, что способствовало восстановлению целостности сосудов и ограничению кровотечения [36].

С учетом сведений из доступных публикаций, касающихся расстройств свертывающей системы крови на фоне приема вальпроатов, а также клинической и лабораторной картины приобретенной болезни фон Виллебранда выявленный в раннем послеоперационном периоде случай массивного носового кровотечения мог быть обусловлен геморрагической гемостазиопатией, характеризующейся качественным или количественным снижением уровня фактора фон Виллебранда, нарушением адгезии тромбоцитов с коллагеном поврежденного сосуда [18, 34]. По данным медицинской документации, пациент получал препараты вальпроевой кислоты в качестве терапии эпилепсии, плазменная концентрация которой до операции составляла 81 мкг/мл. В коагулограмме ребенка выявлено изолированное повышение АЧТВ на фоне нормальных значений остальных показателей. В тромбоэластограмме зарегистрировано незначительное увеличение времени К, отражающего динамику образования тромба. Величины гематологического исследования также были в пределах возрастной нормы. Ввиду отсутствия технической возможности лаборатории стационара уровень фактора фон Виллебранда не оценивался. После выполнения задней тампонады кровотечения было остановлено и не повторялось.

Этиологические факторы ДЦП в развивающемся мозге ребенка помимо нейрональной гибели, реактивного глиоза, аксональной дегенерация могут спровоцировать формирование эпилептических очагов [37]. Генерируемая ими аномальная пароксизмальная электрическая активность, нарушая нормальные нейрофизиологические процессы, способна потенцировать дистрофические изменения в ЦНС, влиять на психическое состояние пациентов, вызывать или усугублять когнитивные нарушения [38]. По литературным данным, рецидив судорог у детей с тяжелыми формами ДЦП чаще развивается на фоне эпилептиформной активности по электроэнцефалографии, умственной отсталости, аутизма, энцефалопатии [39]. Зарегистрированный случай рецидива эпилепсии в отделении реанимации, вероят-

но, мог быть спровоцирован послеоперационным болевым синдромом на фоне патогмоничного клинического профиля пациента: ребенок получал комбинированную противоэпилептическую терапию (вальпроевая кислота, топирамат), медикаментозная ремиссия структурной фокальной эпилепсии наблюдалась в течение 8 мес., диагностированы тяжелая церебральная недостаточность (моторные нарушения GMFCS IV, обструктивная шунтозависимая гидроцефалия) и выраженные коммуникативные нарушения CFCS IV. Приступ купирован введением бензодиазепинов, больной осмотрен неврологом, проведена коррекция терапии.

Авторы публикаций, изучающие вопросы эпилепсии у детей с ДЦП, сообщают о 50 %-м риске повторных судорог в ближайшие 10 лет после дебюта [40]. С учетом этого для достижения ремиссии таким больным требуется более длительный срок с момента начала противоэпилептической терапии, что, возможно, отражает медленное увеличение рецепторов гамма-аминомасляной кислоты в поврежденном мозге ребенка и, как следствие, продолжительное созревание тормозных механизмов [40]. Эти обстоятельства могли стать причиной возобновления судорожных приступов в 1-й год после выписки из стационара у пациента группы GMFCS IV, снизившего дозу лекарственных средств (вальпроевой кислоты) по решению невролога, и больного GMFCS V, которому не проводилась противоэпилептическая терапия по инициативе родителей.

Орофарингеальная дисфагия, гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь при тяжелых формах ДЦП являются основными причинами хронической аспирации дыхательных путей содержимым ротовой полости [41]. Указанные расстройства приема пищи отмечены в истории болезни у пациента, скончавшегося от полиорганной недостаточности на фоне пневмонии, и могли стать причиной развития воспалительного процесса в легких. Второй летальный случай, вероятно, обусловлен внезапной смертью при эпилепсии (*англ.* sudden unexpected death in epilepsy, SUDEP). По данным Т. Б. О'Нил и др. (*англ.* T. B. O'Neal et al.; 2022), наличие эпилептического очага в головном мозге увеличивает риск смерти в 24 раза [42]. При этом SUDEP регистрируется в 2–18 % случаев от общего показателя смертности, связанного с эпилепсией, редко выявляется у детей младше 10 лет и более распространена у подростков [42, 43]. Основными факторами риска SUDEP являются низкий интеллект, дебют судорог в возрасте 0–15 лет, 3 или более судорожных приступа в год, отсутствие этиотропной терапии или политерапия, частая коррекция дозы антиэпилептических препаратов [42]. Причинами же внезапной смерти могут быть удлинение интервала QT с развитием желудочковой тахикардии в иктальный период, снижение вариабельности сердечного ритма, обусловленное вегетативной дисфункцией, или гипоксемия во время приступа [42–45]. На основании медицинской документации умершего 11-летнего ребенка известно о диагностированной у него послеродовой гипоксически-ишемической энцефалопатии, грубой задержке психического и речевого развития, дебюте эпилепсии в 3 мес., наблюдении у невролога по поводу структурной фокальной эпилепсии, приеме комбинированной терапии (вальпроевой кислоты, топирамата, клоназепама), отсутствии судорожных приступов на момент операции в течение года, что согласуется с факторами риска SUDEP.

Таким образом, сочетание эпилепсии с ДЦП рассматривается как фактор, отягощающий течение исходной церебральной недостаточности, и способствует ее прогрессированию, развитию выраженных когнитивных расстройств, а также периоперационных и отдаленных нежелательных событий.

## Выводы

Нежелательные события периоперационного периода у детей с ДЦП и эпилепсией в 10 % случаев обусловлены влиянием антиконвульсантов на систему гемостаза, рецидивом судорог.

Отдаленный послеоперационный период у детей с ДЦП и эпилепсией в 4 % случаев может быть отягощен возобновлением судорожных приступов на фоне отмены или снижения дозы антиконвульсантов.

Сочетание соматической патологии, церебральной недостаточности и эпилепсии на фоне ДЦП способно инициировать в отдаленном послеоперационном периоде тяжелые нежелательные события вплоть до летального исхода.


## Список источников | References

1. Hayakawa H, Pincott ES, Ali U. Anaesthesia and cerebral palsy. *BJA Education*. 2022;22(1):26–32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2021.08.003>.
2. Evreinov VV, Zhirova TA, Zueva YaV. Main etiological factors and comorbid pathology in severe cerebral palsy. *Genij Ortopedii*. 2024;30(5):636–643. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2024-30-5-636-643>.
3. Wass CT, Warner ME, Worrell GA, Castagno JA, Howe M, Kerber KA, et al. Effect of general anesthesia in patients with cerebral palsy at the turn of the new millennium: a population-based study evaluating perioperative outcome and brief overview of anesthetic implications of this coexisting disease. *Journal of Child Neurology*. 2012;27(7):859–866. DOI: <https://doi.org/10.1177/0883073811428378>.
4. Sands TT, Gelinas JN. Epilepsy and encephalopathy. *Pediatric Neurology*. 2024;150:24–31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2023.09.019>.
5. Pisani F, Spagnoli C, Falsaperla R, Nagarajan L, Ramantani G. Seizures in the neonate: A review of etiologies and outcomes. *Seizure*. 2021;85:48–56. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2020.12.023>.
6. Szpindel A, Myers KA, Ng P, Dorais M, Koclas L, Pigeon N, et al. Epilepsy in children with cerebral palsy: A data linkage study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2022;64(2):259–265. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15028>.
7. Takano T, Hayashi A, Harada Y. Progression of motor disability in cerebral palsy: The role of concomitant epilepsy. *Seizure*. 2020;80:81–85. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2020.06.014>.
8. Shen HY, Baer SB, Gesese R, Cook JM, Weltha L, Coffman SQ, et al. Adenosine-A<sub>2A</sub> receptor signaling plays a crucial role in sudden unexpected death in epilepsy. *Frontiers in Pharmacology*. 2022;13:910535. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.910535>.
9. Vilella L, Lacuey N, Hampson JP, Rani MRS, Sainju RK, Friedman D, et al. Postconvulsive central apnea as a biomarker for sudden unexpected death in epilepsy (SUDEP). *Neurology*. 2019;92(3): e171–e182. DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006785>.
10. Whitney R, Sharma S, Ramachandran R. Sudden unexpected death in epilepsy in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2023;65(9):1150–1156. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.15553>.
11. Shafran R, Bennett S, Coughtrey A, Welch A, Walji F, Cross JH, et al. Optimising evidence-based psychological treatment for the mental health needs of children with epilepsy: Principles and methods. *Clinical Child and Family Psychology Review*. 2020;23(2):284–295. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10567-019-00310-3>.
12. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral palsy: Current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2020;16:1505–1518. DOI: <https://doi.org/10.2147/NDT.S235165>.
13. Nevitt SJ, Sudell M, Cividini S, Marson AG, Tudur Smith C. Antiepileptic drug monotherapy for epilepsy: A network meta-analysis of individual participant data. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022;4(4): CD011412. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011412.pub4>.
14. Holmes GL. Drug treatment of epilepsy neuropsychiatric comorbidities in children. *Pediatric Drugs*. 2021; 23(1):55–73. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40272-020-00428-w>.
15. Perevezov AP, Ostroumova OD. Drug-induced fatty liver disease. *Safety and Risk of Pharmacotherapy*. 2020; 8(2):66–76 (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30895/2312-7821-2020-8-2-66-76>.
16. Safdar A, Ismail F. A comprehensive review on pharmacological applications and drug-induced toxicity of valproic acid. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 2023;31(2):265–278. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2022.12.001>.

17. Post DS, van der Veer A, Schijns OEMG, Klinkenberg S, Rijkers K, Wagner GL, et al. Assessment of need for hemostatic evaluation in patients taking valproic acid: A retrospective cross-sectional study. *PLOS One*. 2022;17(2): e0264351. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264351>.
18. Evreinov VV. Hematological, biochemical, coagulation profiles of patients with cerebral palsy and epilepsy on the background of taking valproic acid in the perioperative period. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2024;21(1):17–23. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2024-21-1-17-23>.
19. Meehan E, Williams K, Reid SM, Freed GL, Babl FE, Sewell JR, et al. Comparing emergency department presentations among children with cerebral palsy with general childhood presentations: A data linkage study. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2017;59(11):1188–1195. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.13518>.
20. Kammar S, Varma A, Paul S, Pillai I. Hips in cerebral palsy: A clinico-radiological evaluation of hip subluxation in cerebral palsy. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2023;43:102224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2023.102224>.
21. Kolyado EV, Peleganchuk VA, Shults TE, Povalikhin AN, Lazareva VV. Organization of work with undesired events within the system of medical activities quality and safety internal control with the use of digital technology. *Acta Biomedica Scientifica*. 2023;8(1):218–227. (In Russ., Eng.). DOI: <https://doi.org/10.29413/ABS.2023-8.1.22>.
22. Evreinov VV, Zhironova TA. Nutritional status of children with severe forms of cerebral palsy undergoing surgical orthopedic treatment for spastic hip dislocation. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2023;14(4):23–31. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17816/PED14423-31>.
23. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1997;39(4):214–223. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1997.tb07414.x>.
24. Sellers D, Mandy A, Pennington L, Hankins M, Morris C. Development and reliability of a system to classify the eating and drinking ability of people with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2014;56(3):245–251. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12352>.
25. Avakyan GN, Blinov DV, Lebedeva AV, Burd SG, Avakyan GG. ILAE classification of the epilepsies: The 2017 revision and update. *Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2017;9(1):6–25 (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2017.9.1.006-025>.
26. Hidecker MJ, Paneth N, Rosenbaum PL, Kent RD, Lillie J, Eulenberg JB, et al. Developing and validating the Communication Function Classification System for individuals with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(8):704–710. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03996.x>.
27. Aleksandrovich YS, Pshenishnov KV. Pre-operative preparation to anesthesia in children. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2020;17(3):79–94. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2020-17-3-79-94>.
28. Tényi D, Gyimesi C, Kupó P, Horváth R, Bóné B, Barsi P, et al. Ictal asystole: A systematic review. *Epilepsia*. 2017;58(3):356–362. DOI: <https://doi.org/10.1111/epi.13644>.
29. Haznedar P, Doğan Ö, Albayrak P, Öz Tunçer G, Teber S, Deda G, et al. Effects of levetiracetam and valproic acid treatment on liver function tests, plasma free carnitine and lipid peroxidation in childhood epilepsies. *Epilepsy Research*. 2019;153:7–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eplepsyres.2019.03.009>.
30. Adedapo ADA, Demaki WE, Lagunju I. Non-dose-dependent changes in liver enzyme levels of children with epilepsy on treatment with sodium valproate. *Dose-Response*. 2020;18(2):1559325820918445. DOI: <https://doi.org/10.1177/1559325820918445>.
31. Lin LY, Kuo HK, Hwang JJ, Lai LP, Chiang FT, Tseng CD, et al. Serum bilirubin is inversely associated with insulin resistance and metabolic syndrome among children and adolescents. *Atherosclerosis*. 2009;203(2):563–568. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2008.07.021>.
32. Foster BA, Lane JE, Massey E, Noelck M, Green S, Austin JP. The impact of malnutrition on hospitalized children with cerebral palsy. *Hospital Pediatrics*. 2020;10(12):1087–1095. DOI: <https://doi.org/10.1542/hpeds.2020-0177>.
33. Oladeji AK, Minaie A, Landau AJ, Hosseinzadeh P. Blood loss in hip reconstructive surgery in children with cerebral palsy: When do I need to be prepared for blood transfusion? *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2022;31(2):175–181. DOI: <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000926>.
34. Kumar R, Vidaurre J, Gedela S. Valproic acid-induced coagulopathy. *Pediatric Neurology*. 2019;98:25–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2019.04.019>.
35. Abdallah C. Considerations in perioperative assessment of valproic acid coagulopathy. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*. 2014;30(1):7–9. DOI: <https://doi.org/10.4103/0970-9185.125685>.
36. Luyendyk JP, Schoenecker JG, Flick MJ. The multifaceted role of fibrinogen in tissue injury and inflammation. *Blood*. 2019;133(6):511–520. DOI: <https://doi.org/10.1182/blood-2018-07-818211>.
37. Sands TT, Gelinis JN. Epilepsy and encephalopathy. *Pediatric Neurology*. 2024;150:24–31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2023.09.019>.

38. Dos Santos Rufino A, Pählman M, Olsson I, Himmelmann K. Characteristics and challenges of epilepsy in children with cerebral palsy — a population-based study. *Journal of Clinical Medicine*. 2023;12(1):346. DOI: <https://doi.org/10.3390/jcm12010346>.
39. Liu G, Slater N, Perkins A. Epilepsy: Treatment options. *American Academy of Family Physicians*. 2017; 96(2):87–96. PMID: <https://pubmed.gov/28762701>.
40. Tsubouchi Y, Tanabe A, Saito Y, Noma H, Maegaki Y. Long-term prognosis of epilepsy in patients with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2019;61(9):1067–1073. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.14188>.
41. Costa A, Martin A, Arreola V, Riera SA, Pizarro A, Carol C, et al. Assessment of swallowing disorders, nutritional and hydration status, and oral hygiene in students with severe neurological disabilities including cerebral palsy. *Nutrients*. 2021;13(7):2413. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu13072413>.
42. O’Neal TB, Shrestha S, Singh H, Osagie I, Ben-Okafor K, Cornett EM, et al. Sudden unexpected death in epilepsy. *Neurology International*. 2022;14(3):600–613. DOI: <https://doi.org/10.3390/neurolint14030048>.
43. May TW, Israel CW. Sudden unexpected death in epilepsy (SUDEP): Epidemiology, cardiac and other risk factors. *Herzschrittmachertherapie + Elektrophysiologie*. 2019;30(3):274–286. (In Germ.). DOI: <https://doi.org/10.1007/s00399-019-00643-0>.
44. Surges R, Adjei P, Kallis C, Erhuero J, Scott CA, Bell GS, et al. Pathologic cardiac repolarization in pharmacoresistant epilepsy and its potential role in sudden unexpected death in epilepsy: A case-control study. *Epilepsia*. 2010;51(2):233–242. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2009.02330.x>.
45. Moseley BD, Ghearing GR, Munger TM, Britton JW. The treatment of ictal asystole with cardiac pacing. *Epilepsia*. 2011;52(4): e16–e19. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1528-1167.2010.02972.x>.

### Информация об авторах

**Вадим Викторович Евреинов**  — кандидат медицинских наук, анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации, Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова, Курган, Россия.

E-mail: [Evreinov2020@mail.ru](mailto:Evreinov2020@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0964-2718>

**Дмитрий Арнольдович Попков** — доктор медицинских наук, профессор Российской академии наук, иностранный член-корреспондент Национальной академии медицины (Франция), руководитель клиники нейроортопедии и системных заболеваний, Национальный медицинский исследовательский центр травматология и ортопедия имени академика Г.И. Илизарова, Курган, Россия.

E-mail: [dpopkov@mail.ru](mailto:dpopkov@mail.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8996-867X>

**Мария Анатольевна Кадырова** — заведующий отделением неврологии, Тольяттинская городская детская клиническая больница, Тольятти, Россия.

E-mail: [kadirof-m@live.ru](mailto:kadirof-m@live.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7923-3486>

**Виктор Сергеевич Ларькин** — заведующий отделением травматологии и ортопедии, Тольяттинская городская детская клиническая больница, Тольятти, Россия.

E-mail: [v.larkin63@yandex.ru](mailto:v.larkin63@yandex.ru)


ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9058-4029>

**Татьяна Александровна Жирова** — доктор медицинских наук, врач-методист, Уральский институт травматологии и ортопедии имени В.Д. Чаклина, Екатеринбург, Россия.

E-mail: [Satokenia70@gmail.com](mailto:Satokenia70@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6911-0812>

### Information about the authors

**Vadim V. Evreinov**  — Candidate of Sciences (Medicine), Anesthesiologist-Resuscitator of the Department of Anesthesiology and Resuscitation, National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Orthopaedics, Kurgan, Russia.

E-mail: Evreinov2020@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0964-2718>

**Dmitry A. Popkov** — Doctor of Sciences (Medicine), Professor of the Russian Academy of Sciences, Foreign Corresponding Member of the National Academy of Medicine (France), Head of the Clinic of Neuroorthopedics and Systemic Diseases, National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Ortopaedics, Kurgan, Russia.

E-mail: dpopkov@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8996-867X>

**Maria A. Kadyrova** — Head of the Neurology Department, Togliatti City Children's Clinical Hospital, Togliatti, Russia.

E-mail: kadirof-m@live.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7923-3486>

**Viktor S. Larkin** — Head of the Traumatology and Orthopedics Department, Togliatti City Children's Clinical Hospital, Togliatti, Russia.

E-mail: v.larkin63@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9058-4029>

**Tatyana A. Zhirova** — Doctor of Sciences (Medicine), Physician-Methodologist, Ural Institute of Traumatology and Orthopedics named after V.D. Chaklin, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: Satokenia70@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6911-0812>

Рукопись получена: 19 февраля 2025. Одобрена после рецензирования: 12 марта 2025. Принята к публикации: 28 апреля 2025.

Received: 19 February 2025. Revised: 12 March 2025. Accepted: 28 April 2025.