

УДК 616.853-053.2

<https://doi.org/10.23888/HMJ2024124561-568>

## Клинико-функциональные корреляты манифестации эпилептических приступов у детей с доброкачественными эпилептиформными паттернами на электроэнцефалограмме

Ю. Ю. Калинина<sup>1, 2</sup> ✉, Р. А. Зорин<sup>1</sup>, А. А. Афонцова<sup>2</sup>, В. А. Жаднов<sup>1</sup>, Г. А. Леонов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Российская Федерация

<sup>2</sup> Медико-педагогический центр «Нейроклиника», Рязань, Российская Федерация

Автор, ответственный за переписку: Калинина Юлия Юрьевна, [yu.kalinina81@yandex.ru](mailto:yu.kalinina81@yandex.ru)

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Возраст-зависимые эпилептиформные паттерны на электроэнцефалограмме (доброкачественные эпилептиформные паттерны детства, ДЭПД) являются феноменами, ассоциированными с широким спектром расстройств: от особенностей нейропсихологического развития ребенка, самолимитированных возраст-зависимых эпилепсий до тяжелых эпилептических энцефалопатий.

**Цель.** Выделить комплекс электроэнцефалографических и клинических коррелятов, ассоциированных с эпилептическими приступами у пациентов с ДЭПД.

**Материалы и методы.** Проведён ретроспективный анализ 62 больных с ДЭПД на электроэнцефалограмме (ЭЭГ), из них 40 — мальчики и 22 — девочки (средний возраст 6,7 лет). У 30 пациентов эпилептические приступы отсутствовали (группа 1), у 32 — верифицированы в рамках определённых эпилептических синдромов (группа 2). Обследуемым выполнялись: видео-электроэнцефалографический мониторинг, магнитно-резонансная томография головного мозга. В исследовании оценивались характеристики ДЭПД. Для анализа связи выделенных параметров с наличием эпилептических приступов создавались алгоритмы решения задачи классификации на основе технологии искусственных нейронных сетей.

**Результаты.** Группы пациентов с отсутствием и наличием эпилептических приступов не различались по возрастному и половому признаку. В группе 2 преобладали пациенты с возраст-зависимой генетической фокальной эпилепсией, выявлен достоверно более высокий индекс ДЭПД ( $p = 0,001$ ), преобладание лобно-центральной локализации ДЭПД ( $p = 0,031$ ), а также диффузного распространения ДЭПД ( $p = 0,048$ ). Достоверных различий по наличию врожденных соматических нарушений в других сферах, характеру нейропсихологических нарушений между группами выявлено не было. Созданные модели на основе искусственных нейронных сетей (многослойный персептрон с 9 входными нейронами, 4 нейронами промежуточного слоя и 2 выходными нейронами) продемонстрировали хорошую чувствительность (85%) и специфичность (88%) в классификации пациентов в группе 2.

**Заключение.** Ассоциированным с наличием у пациентов с ДЭПД на ЭЭГ и эпилептическими приступами в рамках определённых эпилептических синдромов является комплекс как нейрофизиологических, так и клинико-психологических характеристик пациентов. Коррелятами наличия эпилептических приступов у данной категории пациентов является диффузное распространение ДЭПД, их локализация и индекс.

**Ключевые слова:** доброкачественные эпилептиформные паттерны детства; эпилепсия; нейропсихологические нарушения; искусственные нейронные сети

### Для цитирования:

Калинина Ю. Ю., Зорин Р. А., Афонцова А. А., Жаднов В. А., Леонов Г. А. Клинико-функциональные корреляты манифестации эпилептических приступов у детей с доброкачественными эпилептиформными паттернами на электроэнцефалограмме // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2024. Т. 12, № 4. С. 561–568. <https://doi.org/10.23888/HMJ2024124561-568>.

<https://doi.org/10.23888/HMJ2024124561-568>

## Clinical and Functional Correlates of Manifestations of Epileptic Seizures in Children with Benign Epileptiform Patterns on Electroencephalogram

Yuliya Yu. Kalinina<sup>1,2</sup>✉, Roman A. Zorin<sup>1</sup>, Anna A. Afontsova<sup>2</sup>, Vladimir A. Zhadnov<sup>1</sup>, Gennadiy A. Leonov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ryazan Medical State University, Ryazan, Russian Federation

<sup>2</sup> Medical and Pedagogical Center «Neuroclinic», Ryazan, Russian Federation

Corresponding author: Yuliya Yu. Kalinina, [yu.kalinina81@yandex.ru](mailto:yu.kalinina81@yandex.ru)

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The phenomena of age-dependent epileptiform patterns on the electroencephalogram (benign epileptiform discharges of childhood, BEDCs) are associated with a wide range of disorders: from the peculiarities of neuropsychological development of a child, self-limited age-dependent epilepsies to severe epileptic encephalopathies.

**AIM.** To identify a complex of electroencephalographic and clinical correlates associated with epileptic seizures in patients with BEDCs.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective analysis of 62 patients with BEDCs on the electroencephalogram (EEG) was conducted, including 40 boys and 22 girls (mean age 6.7 years). In 30 patients, epileptic seizures were absent (group 1), in 32 patients they were verified within certain epileptic syndromes (group 2). The subjects underwent video-electroencephalographic monitoring, magnetic resonance imaging of the brain. To analyze the relationship of the identified parameters with the presence of epileptic seizures, classifications algorithms were created based on the artificial neural network technologies.

**RESULTS:** Groups of patients with and without epileptic seizures did not differ in age and gender. In the group with epileptic seizures patients with age-dependent genetic focal epilepsy predominated, a reliably higher index of BEDCs ( $p = 0.001$ ), predominance of the frontal-central localization of BEDCs ( $p = 0.031$ ) and diffuse spread of BEDCs ( $p = 0.048$ ) were identified. No reliable differences were found between the groups in the congenital somatic disorders of other spheres and in the character of neuropsychological disorders. The created models based on artificial neural networks (multilayer perceptron with 9 input neurons, 4 intermediate layer neurons and 2 output neurons) demonstrated good sensitivity (85%) and specificity (88%) in classifying patients into group 2.

**CONCLUSION:** A complex of both neurophysiological and clinical-psychological characteristics of patients with BEDCs on EEG is associated with the presence of epileptic seizures within certain epileptic syndromes. Correlates of the presence of epileptic seizures in this category of patients are diffuse spread of BEDCs, their localization and index.

**Keywords:** *benign epileptiform discharges of childhood; epilepsy; neuropsychological disorders; artificial neural networks*

### For citation:

Kalinina Yu. Yu., Zorin R. A., Afontsova A. A., Zhadnov V. A., Leonov G. A. Clinical and Functional Correlates of Manifestations of Epileptic Seizures in Children with Benign Epileptiform Patterns on Electroencephalogram. *Science of the Young (Eruditio Juvenium)*. 2024;12(4):561–568. <https://doi.org/10.23888/HMJ2024124561-568>.

## Введение

В определении эпилептического приступа отражено соотношение двух базовых его компонентов: клинической манифестации в виде пароксизмального нарушения неврологических функций (транзиторных знаков и/или симптомов) и нейрофизиологического компонента в виде аномальной чрезмерной или синхронной нейрональной активности головного мозга [1, 2].

В ряду электроэнцефалографических (ЭЭГ) графоэлементов особое место занимают возраст-зависимые паттерны — доброкачественные эпилептиформные паттерны детства (ДЭПД) (доброкачественные эпилептиформные разряды детства (ДЭРД), роландическая эпилептиформная активность, роландические спайки). ДЭПД представляет собой возраст-зависимый, высокоамплитудный пятиточечный электрический диполь, который имеет склонность к формированию групп с региональным, мультирегиональным, латерализованным или диффузным распространением, динамичностью при повторных записях ЭЭГ, связью с фазами медленного сна [3].

ДЭПД являются одним из ЭЭГ-критериев диагностики фокальных самолимитированных возраст-зависимых эпилепсий. Вместе с тем данный феномен является синдромологически неспецифичным, при отсутствии эпилептических приступов может быть ассоциирован с нарушением когнитивных функций (в широком спектре от когнитивной дезинтеграции до ESES) [4, 5].

В случае выявления по данным ЭЭГ ДЭПД возникает вопрос о вероятной связи данного феномена с эпилептическими приступами. При этом, несомненно, должны быть учтены диагностические критерии верификации эпилептического синдрома, однако интерес представляют и другие факторы: имеющиеся нарушения невропсихических функций, пространственно-временные характеристики ДЭПД.

**Цель.** Выявить комплекс электроэнцефалографических и клинических коррелятов, ассоциированных с эпилептическими приступами у пациентов с ДЭПД.

## Материалы и методы

Выполнено ретроспективное исследование на основе анализа карт амбулаторного приёма.

В исследование включены 62 человека (средний возраст составил 6,7 лет, стандартная ошибка средней 0,57 лет), из них 40 — мальчики и 22 — девочки. Число пациентов без эпилептических приступов (группа 1) составило 30 человек, с наличием эпилептических приступов (группа 2) — 32.

Описание типов приступов и эпилептического синдрома осуществлялось по классификации ILAE, 2017. Регистрация и анализ электроэнцефалограммы осуществлялись при помощи программно-аппаратного комплекса 10/70-201 «Мицар-ЭЭГ» (ООО «Мицар», Санкт-Петербург, Россия). Осуществлялся анализ 11-часовых видеоэлектроэнцефалографических мониторингов с включением ночного сна.

В качестве характеристик ДЭПД оценивалась их преимущественная региональная локализация, при наличии латерализации — преимущественная сторона локализации; наличие или отсутствие диффузного распространения, представленность/индекс ДЭПД. Индекс ДЭПД определялся на фрагментах ЭЭГ с максимальной представленностью.

Нейропсихологические нарушения у детей до начала приёма антиконвульсантов были разделены на преимущественно речевые, преимущественно поведенческие, комбинированные (на основе консультации нейропсихолога и дефектолога). Дополнительно оценивалось наличие врождённых соматических нарушений экстрацеребрального характера (стигм дизонтогенеза) (ортопедических, кардиологических, патологии челюстно-лицевой области).

Исследование МРТ осуществлялось с применением адаптированного протокола HARNESS на аппаратах мощностью 1,5 Тл. В группе пациентов без эпилептических приступов МРТ выполнено в 65% случаев, в группе с эпилептическими приступами — в 95%.

Для описательной статистики применялись доли в процентах, медиана, нижний

и верхний квартиль (Me [LQ; UQ]), для парных сравнений применялся критерий Манна–Уитни, критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ); различия считались достоверными при уровне значимости ошибки  $p < 0,05$ .

Учитывая множественность исследуемых параметров и сложность включения их в единую модель регрессионного анализа для выявления факторов, ассоциированных с наличием эпилептических приступов у пациентов, нами была использована технология искусственных нейронных сетей (ИНС) для решения задачи классификации. Моделирование осуществлялось в режиме автоматического конструктора, использовались такие виды ИНС как многослойный персептрон и сети, основанные на радиальных базисных функциях. Оценивалось качество модели (площадь под ROC-кривой), число верных решений в обучающей, тестовой, контрольной выборках. Статистический анализ осуществлялся при помощи пакета программ Statistica 10.0.

### Результаты

В группах 1 и 2 достоверных различий по распределению по полу и возрасту выявлено не было.

У пациентов с наличием эпилепсии при проведении МРТ в 10% случаев верифицированы локальные глиозные ки-

стозные изменения в головном мозге с вовлечением корковых структур, в 21% — перивентрикулярные глиозные изменения белого вещества полушарий головного мозга, в 3% (2 случая) — фокальные кортикальные дисплазии в височной доле головного мозга, в 3% (2 случая) — обширные зоны пахигиирии.

В группе детей с эпилептическими приступами консультация родителей и детей проводилась первично до начала антиконвульсантной терапии. Оценивалось число приступов до начала терапии, среднее число составило 4, стандартная ошибка средней 0,47 случая (3,5 [2,5; 5]). Верифицированы фокальные моторные приступы без нарушения осознанности в 58% наблюдений, фокальные моторные приступы с нарушением осознанности без перехода в билатеральные тонико-клонические (БТКП) в 19%, фокальные моторные приступы с переходом в билатеральные тонико-клонические в 23%. У детей с наличием эпилептических приступов в 69% случаях диагностирована возраст-зависимая фокальная эпилепсия, ассоциированная с ДЭПД, в 31% — структурная фокальная эпилепсия.

В таблице 1 представлены характеристики ДЭПД на ЭЭГ в исследуемых группах детей.

**Таблица 1.** Характеристики доброкачественных эпилептиформных паттернов детства на электроэнцефалограмме

Параметры доброкачественных эпилептиформных паттерн детства	Группа 1 Me [LQ; UQ]	Группа 2 Me [LQ; UQ]	Статистический критерий	P
Индекс	10 [5; 30]	50 [30; 70]	U = 165	0,001
Сторона:				
- правополушарная	36%	33%	$\chi^2 = 0,02$	0,878
- левополушарная	64%	67%		
Локализация:				
- центрально-лобная	18%	45%	$\chi^2 = 4,65$	0,031
- центрально-височная	34%	23%	$\chi^2 = 0,84$	0,361
- центрально-теменная	48%	32%	$\chi^2 = 1,52$	0,217
Диффузное распространение	25%	51%	$\chi^2 = 3,9$	0,048

Врожденные изменения в других сферах (опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистая система, патология

челюстно-лицевой области) в группе 1 выявлены в 14%, в группе 2 — в 19% случаев ( $\chi^2 = 0,21$ ,  $p = 0,648$ ).

Нейропсихологические нарушения у детей (до начала приёма антиконвульсантов в группе 2) были выявлены на основе консультации нейропсихолога и дефектолога и разделены на преимущественно речевые (дизартрии, нарушения экспрессивной и импрессивной речи), преимущественно поведенческие (гиперактивность с дефицитом внимания, аутистико-подобные расстройства, полевое поведение) и комбинированные. В группе 1 речевые нарушения выявлены в 62% случаев, в группе 2 — в 67%; поведенческие в группе 1 в 59% случаев, в группе 2 — в 48%; комбинированные в группе 1 в 30% случаев, в группе 2 — в 15%, при этом достоверных различий между группами не было выявлено. Очевидно, что речевые и поведенческие нарушения мультифакторны по генезу, однако учитывая их возможную связь с наличием структурных изменений и нейрофизиологическими нарушениями, мы включили их в набор параметров для обучения ИНС.

В качестве коррелятов наличия эпилептических приступов при обучении и тестировании алгоритмов классификации использованы нейрофизиологические данные (преимущественная локализация ДЭПД, наличие/отсутствие диффузного распространения, преимущественная сторона при латерализации), данные клинико-психологического обследования (характер нарушений — полимодальные, поведенческие, речевые), выявленные врожденные изменения в других сферах. Была создана искусственная нейронная сеть, позволяющая классифицировать пациентов в группы с наличием или отсутствием приступов.

Данная нейронная сеть представляла собой многослойный персептрон с 9 входными нейронами, 4 нейронами промежуточного слоя и 2 выходными нейронами.

Нейронная сеть продемонстрировала высокие классификационные способности: площадь под ROC-кривой 0,897 (рис. 1).

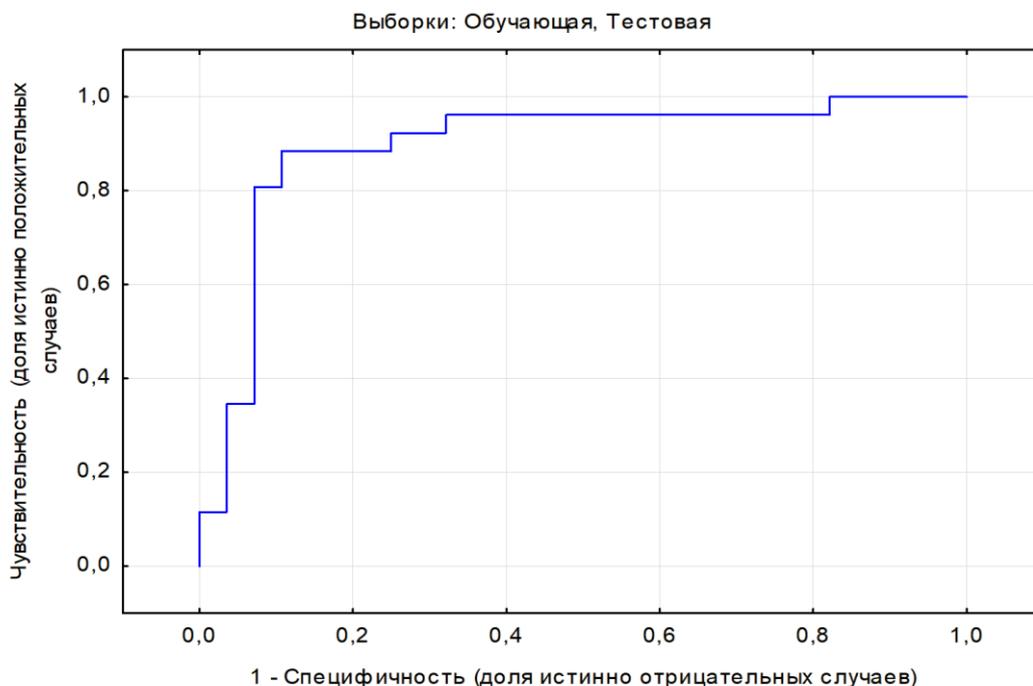


Рис. 1. ROC-кривая для данной нейронной сети.

Данный алгоритм продемонстрировал 100% производительность обучения в

обучающей выборке, 78% — в тестовой и 87% — в тестовой выборке.

При этом чувствительность в выделении группы пациентов с эпилептическим приступами составила 85%, специфичность — 88%.

В таблице представлены данные о чувствительности отдельных показателей,

то есть их роли в решении задачи классификации. Ранжирование показателей осуществлялось в порядке увеличения рангов, т. е. меньший ранг соответствует большей значимости показателей (табл. 2).

**Таблица 2.** Ранжированный список показателей

Ранг	Показатель	Чувствительность
1	Наличие диффузного распространения доброкачественных эпилептиформных паттернов детства	3,37
2	Локализация доброкачественных эпилептиформных паттернов детства: категориальная переменная	2,50
3	Наличие полимодальных когнитивных нарушений: категориальная переменная	2,43
4	Поведенческие нарушения: категориальная переменная	2,41
5	Индекс/Представленность доброкачественных эпилептиформных паттернов детства	1,88
6	Преимущественная сторона доброкачественных эпилептиформных паттернов детства: правополушарная/левополушарная	1,46
7	Речевые нарушения: категориальная переменная	1,24
8	Возраст пациента	1,21
9	Стигмы дизонтогенеза (наличие/отсутствие)	1,18

Как следует из таблицы, определяющую роль в решении задачи классификации имеет наличие феномена диффузного распространения ДЭПД, их локализация, наличие нейропсихологических нарушений у пациента.

### Обсуждение

Особенности течения эпилепсии определяются типом эпилептического синдрома, в основе которого лежат определенные генетические, молекулярно-биологические и структурные изменения. Определяющим в формировании и прогнозе течения эпилептического приступа также является характер типового патологического синдрома, его этиология [6]. При этом ДЭПД на ЭЭГ ассоциируется с нарушением процессов созревания головного мозга [7], имеющим как генетические механизмы (экспрессия белковых комплексов, трофических факторов), так и структурные, отражающиеся в перинатальном поражении нервной системы с преимущественным нарушением процессов миелинизации, развитием таламокортикальной дисфункции.

Сложность организации молекулярно-генетических исследований и МРТ в режиме эпилептиформного протокола/высокоразрешающей МРТ предполагают учёт дополнительных признаков при наличии у пациента эпилептического синдрома. Коррелятами наличия эпилептических приступов в рамках определенных эпилептических синдромов, выявленными в данной работе, являлось преимущественно лобно-центральная локализация ДЭПД, высокий индекс ДЭПД и тенденция к диффузному распространению, что может быть связано с нарушением межнейронных связей, недостаточной активностью антиэпилептических систем [8]. Продемонстрировано, что распространение ДЭПД на лобные и затылочные отведения может являться не случайным феноменом в манифестации эпилептических приступов [9]. При этом нейропсихологические нарушения могут быть включены в комплексные алгоритмы предикции эпилептического приступа, отражая дисфункцию специфических зон головного мозга [10, 11].

## Заключение

Определение вероятности манифестации эпилептического приступа при наличии у ребёнка доброкачественных эпилептиформных паттернов детства на электроэнцефалограмме не является чисто теоретической задачей, с данной ситуацией нередко сталкиваются практикующие врачи.

В данном исследовании продемонстрировано, что ассоциированными признаками наличия эпилептических приступов в рамках эпилептических синдромов у

пациентов с доброкачественными эпилептиформными паттернами детства является комплекс показателей, включающих как нейрофизиологические, так и клинико-психологические характеристики пациентов. Продемонстрировано, что характеристики диффузного распространения доброкачественных эпилептиформных паттернов детства, их локализации, индекс являются одним из коррелятов наличия эпилептических приступов у данной категории пациентов.

## Список источников

1. Белоусова Е.Д., Заваденко Н.Н., Холин А.А., и др. Новые международные классификации эпилепсий и эпилептических приступов Международной лиги по борьбе с эпилепсией (2017) // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2017. Т. 117, № 7. С. 99-106. doi: [10.17116/jnevro20171177199-106](https://doi.org/10.17116/jnevro20171177199-106)
2. Fisher R.S., van Emde Boas W., Blume W., et al. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE) // *Epilepsia*. 2005. Vol. 46, No. 4. P. 470–472. doi: [10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x](https://doi.org/10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x)
3. Мухин К.Ю. Доброкачественные эпилептиформные паттерны детства и ассоциированные с ними состояния // Русский журнал детской неврологии. 2018. Т. 13, № 3. С. 7–24. doi: [10.17650/2073-8803-2018-13-3-7-24](https://doi.org/10.17650/2073-8803-2018-13-3-7-24)
4. Морозова Е.А., Белоусова М.В., Морозов Д.В., и др. Доброкачественные эпилептиформные паттерны детства и их влияние на когнитивные функции, поведение и речь // Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 2022. Т. 14, № 1. С. 37–47. doi: [10.17749/2077-8333/epi.par.con.2022.109](https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2022.109)
5. Lee Y.J., Hwang S.K., Kwon S. The Clinical Spectrum of Benign Epilepsy with Centro-Temporal Spikes: a Challenge in Categorization and Predictability // *J. Epilepsy Res.* 2017. Vol. 30, No. 7. P. 1–6. doi: [10.14581/jer.17001](https://doi.org/10.14581/jer.17001)
6. Мухин К.Ю., Миронов М.Б., Боровиков К.С., и др. Фокальная эпилепсия детского возраста со структурными изменениями в мозге и доброкачественными эпилептиформными паттернами на ЭЭГ (ФЭДСИМ-ДЭПД) (предварительные результаты) // Русский журнал детской неврологии. 2010. Т. 5, № 1. С. 3–18.
7. Doose H., Neubauer B.A., Petersen B. The concept of hereditary impairment of brain maturation // *Epileptic Disord.* 2000. Vol. 2, Suppl. 1. P. S45–S49.
8. Cooper M.S., Mackay M.T., Shepherd D.A., et al. Distinct manifestations and potential mechanisms of seizures due to cortical versus white matter injury in children // *Epilepsy Res.* 2024. Vol. 199. P. 107267. doi: [10.1016/j.epilepsyres.2023.107267](https://doi.org/10.1016/j.epilepsyres.2023.107267)
9. Pan A., Gupta A., Wylie E., et al. Benign focal epileptiform discharges of childhood and hippocampal sclerosis // *Epilepsia*. 2004. Vol. 45, No. 3. P. 284–288. doi: [10.1111/j.0013-9580.2004.38003.x](https://doi.org/10.1111/j.0013-9580.2004.38003.x)
10. Bogut L., Andersen K., Grejsen J., et al. Decreased cognitive function in Danish Children with Epilepsy // *Neuropediatrics*. 2023. Vol. 54, No. 05. P. 328–334. doi: [10.1055/s-0043-1772191](https://doi.org/10.1055/s-0043-1772191)
11. Eeg-Olofsson O., Lundberg S., Raininko R. MRI in rolandic epilepsy // *Epileptic Disord.* 2000. Vol. 2, Suppl. 1. P. S51–S53.

## References

1. Belousova ED, Zavadenko NN, Kholin AA, et al. Psychiatry of the future: an overview of foreign scientists opinions of the position of psychiatry in the modern world. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2017;117(7):99-106. (In Russ). doi: [10.17116/jnevro20171177199-106](https://doi.org/10.17116/jnevro20171177199-106)
2. Fisher RS, van Emde Boas W, Blume W, et al. Epileptic seizures and epilepsy: definitions proposed by the International League against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia*. 2005;46(4):470–2. doi: [10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x](https://doi.org/10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x)
3. Mukhin KYu. Benign epileptiform discharges of childhood and associated conditions. *Russian Journal of Child Neurology*. 2018;13(3):7–24. (In Russ). doi: [10.17650/2073-8803-2018-13-3-7-24](https://doi.org/10.17650/2073-8803-2018-13-3-7-24)
4. Morozova EA, Belousova MV, Morozov DV, et al. The effect of benign epileptiform discharges of childhood on cognitive function, behavior and speech. *Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2022;14(1):37–47. (In Russ). doi: [10.17749/2077-8333/epi.par.con.2022.109](https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2022.109)
5. Lee YJ, Hwang SK, Kwon S. The clinical spectrum of benign epilepsy with centro-temporal

- spikes: a challenge in categorization and predictability. *J Epilepsy Res.* 2017;30(7):1–6. doi: [10.14581/jer.17001](https://doi.org/10.14581/jer.17001)
6. Mukhin KYu, Mironov MB, Borovikov KS, et al. Focal epilepsy of childhood with structural brain changes and benign epileptiform discharges in EEG, FECSBC-BEDC (preliminary results). *Russians Journal of Child Neurology.* 2010;5(1):3–18. (In Russ).
  7. Doose H, Neubauer BA, Petersen B. The concept of hereditary impairment of brain maturation. *Epileptic Disord.* 2000;2(Suppl 1):S45–9.
  8. Cooper MS, Mackay MT, Shepherd DA, et al. Distinct manifestations and potential mechanisms of seizures due to cortical versus white matter injury in children. *Epilepsy Res.* 2024;199:107267. doi: [10.1016/j.epilepsyres.2023.107267](https://doi.org/10.1016/j.epilepsyres.2023.107267)
  9. Pan A, Gupta A, Wylie E, et al. Benign focal epileptiform discharges of childhood and hippocampal sclerosis. *Epilepsia.* 2004;45(3):284–8. doi: [10.1111/j.0013-9580.2004.38003.x](https://doi.org/10.1111/j.0013-9580.2004.38003.x)
  10. Bogut L, Andersen K, Grejsen J, et al. Decreased cognitive function in Danish Children with Epilepsy. *Neuropediatrics.* 2023;54(05):328–34. doi: [10.1055/s-0043-1772191](https://doi.org/10.1055/s-0043-1772191)
  11. Eeg-Olofsson O, Lundberg S, Raininko R. MRI in rolandic epilepsy. *Epileptic Disord.* 2000;2(Suppl 1):S51–3.

## Дополнительная информация

**Финансирование.** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**Этика.** Использованы данные пациента в соответствии с письменным информированным согласием.

### Информация об авторах:

✉ *Калинина Юлия Юрьевна* — очный аспирант кафедры неврологии и нейрохирургии, врач-невролог, SPIN: 4106-5310, <https://orcid.org/0000-0002-7280-7212>, e-mail: [yu.kalinina81@yandex.ru](mailto:yu.kalinina81@yandex.ru)

*Зорин Роман Александрович* — д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры неврологии и нейрохирургии, SPIN: 5210-5747, <https://orcid.org/0000-0003-4310-8786>, e-mail: [zorin.ra30091980@mail.ru](mailto:zorin.ra30091980@mail.ru)

*Афонцова Анна Александровна* — врач-невролог, SPIN: 1639-9860, <https://orcid.org/0009-0008-3811-0957>, e-mail: [Sartanka@bk.ru](mailto:Sartanka@bk.ru)

*Жаднов Владимир Алексеевич* — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии и нейрохирургии, SPIN: 1632-5083, <https://orcid.org/0000-0002-5973-1196>, e-mail: [vladimir.zhadnov@mail.ru](mailto:vladimir.zhadnov@mail.ru)

*Леонов Геннадий Александрович* — д-р мед. наук, доцент, доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, SPIN: 5115-3996, <https://orcid.org/0000-0001-5780-1675>, e-mail: [lionlion56.leonov@yandex.com](mailto:lionlion56.leonov@yandex.com)

### Вклад авторов:

*Калинина Ю. Ю.* — сбор и обработка материала, написание текста, редактирование.  
*Зорин Р. А.* — обработка материала, написание текста, редактирование.  
*Афонцова А. А.* — сбор материала.  
*Жаднов В. А.* — редактирование.  
*Леонов Г. А.* — обработка материала.  
Утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи — все соавторы.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Funding.** The authors declare no funding for the study.

**Ethics.** The data is used in accordance with the informed consent of patient.

### Information about the authors:

✉ *Yulia Yu. Kalinina* – MD, Full-Time Postgraduate Student of the Department of Neurology and Neurosurgery, Neurologist, SPIN: 4106-5310, <https://orcid.org/0000-0002-7280-7212>, e-mail: [yu.kalinina81@yandex.ru](mailto:yu.kalinina81@yandex.ru)

*Roman A. Zorin* — MD, Dr. Sci (Med.), Associate Professor, Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, SPIN: 5210-5747, <https://orcid.org/0000-0003-4310-8786>, e-mail: [zorin.ra30091980@mail.ru](mailto:zorin.ra30091980@mail.ru)

*Anna A. Afontsova* — MD, Neurologist, SPIN: 1639-9860, <https://orcid.org/0009-0008-3811-0957>, e-mail: [Sartanka@bk.ru](mailto:Sartanka@bk.ru)

*Vladimir A. Zhadnov* – MD, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Neurology and Neurosurgery, SPIN: 1632-5083, <https://orcid.org/0000-0002-5973-1196>, e-mail: [vladimir.zhadnov@mail.ru](mailto:vladimir.zhadnov@mail.ru)

*Gennadiy A. Leonov* — MD, Dr. Sci (Med.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, SPIN: 5115-3996, <https://orcid.org/0000-0001-5780-1675>, e-mail: [lionlion56.leonov@yandex.com](mailto:lionlion56.leonov@yandex.com)

### Contribution of the authors:

*Kalinina Yu. Yu.* — collection and processing of material, writing the text, editing.  
*Zorin R. A.* — processing of material, writing the text, editing.  
*Afontsova A. A.* — collection of material.  
*Zhadnov V. A.* — editing.  
*Leonov G. A.* — processing of material.  
Approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article all authors.

**Conflict of interests.** The authors declare no conflict of interests.