

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

ЭПИЛЕПСИЯ и пароксизмальные состояния

2021 Том 13 №4



EPILEPSY AND PAROXYSMAL CONDITIONS

2021 Vol. 13 №4

www.epilepsia.su

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта www.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.2021.066>

ISSN 2077-8333 (print)

ISSN 2311-4088 (online)

Опыт применения приложения ЕріТарр при структурной фокальной эпилепсии

Народова Е.А.¹, Шнайдер Н.А.^{1,2}, Карнаухов В.Е.¹, Народова В.В.¹

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Партизана Железняка, д. 1, Красноярск 660022, Россия)

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ул. Бехтерева, д. 3, Санкт-Петербург 192019, Россия)

Для контактов: Народова Екатерина Андреевна, e-mail: katya_n2001@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Немедикаментозные методы паллиативной терапии структурной фокальной эпилепсии (СФЭ) активно изучаются. Разработка методик самопомощи, основанных на методе поведенческой психотерапии и референтной биоадаптации, является перспективной и экономически обоснованной.

Цель: представить клинический случай применения приложения ЕріТарр, основанного на авторской методике кистевого теппинга для паллиативной помощи при СФЭ у взрослых.

Материал и методы. Использована авторская методика кистевого теппинга (патент РФ № 2606489 от 10.01.2017 г.) для смартфона с операционной системой Android (приложение ЕріТарр). Кистевой теппинг осуществлялся в период ауры и/или фокальных приступов (ФП) пациентами со СФЭ. Больные использовали приложение ЕріТарр как элемент неотложной паллиативной терапии СФЭ амбулаторно.

Результаты. Женщина 33 лет, страдающая СФЭ с частыми ФП и билатеральными тонико-клоническими приступами (БТКП) в предоперационном периоде получала дуотерапию. Пациентка регулярно использовала приложение ЕріТарр. Это позволило уменьшить продолжительность ФП и снизить их частоту на 65%, а также предотвратить развитие БТКП без изменения схемы противоэпилептической терапии.

Заключение. Опыт использования приложения ЕріТарр, основанного на авторской методике кистевого теппинга, является перспективным методом паллиативной терапии СФЭ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Фокальная эпилепсия, кистевой теппинг, ЕріТарр, реабилитация, эпилептический приступ.

Статья поступила: 09.03.2021 г.; в доработанном виде: 25.11.2021 г.; принята к печати: 24.12.2021 г.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия конфликта интересов в отношении данной публикации.

Вклад авторов

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Для цитирования

Народова Е.А., Шнайдер Н.А., Карнаухов В.Е., Народова В.В. Опыт применения приложения ЕріТарр при структурной фокальной эпилепсии. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2021; 13 (4): 367–376. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.066>.

Experience of using EpiTapp application in structural focal epilepsy

Narodova E.A.¹, Shnayder N.A.^{1,2}, Karnaukhov V.E.¹, Narodova V.V.¹

¹ Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (1 Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk 660022, Russia)

² Bekhterev National Medical Research Centre for Psychiatry and Neurology (3 Bekhterev Str., Saint Petersburg 192019, Russia)

Corresponding author: Ekaterina A. Narodova, e-mail: katya_n2001@mail.ru

SUMMARY

Background. Non-pharmacological methods of palliative therapy for structural focal epilepsy (SFE) have been extensively investigated. Development of self-care methods based on behavioral psychotherapy and reference bioadaptation is a promising and economically justified approach.

Objective: to present a clinical case of administering EpiTapp application based on the author-proposed wrist tapping method for palliative care in adult SFE.

Material and methods. The author-proposed method of wrist tapping (RF patent No. 2606489 of 01.10.2017) for a smartphone Android OS application was used. Wrist tapping was performed during the period of aura and/or focal seizures (FS) in patients with SFE. Patients used the smartphone application as an element of emergency palliative therapy for SFE outpatient settings.

Results. Patient L., 33 years old, suffering from SFE with frequent FS and bilateral seizures (BS), received duotherapy in the preoperative period. The woman used the EpiTapp application regularly that allowed to reduce FS rate by 65%, as well as prevent BS development without altering the antiepileptic therapy regimen.

Conclusion. The experience of using the EpiTapp application based on the author-proposed method of wrist tapping has demonstrated that it holds promise for SFE palliative therapy. The proposed technique requires additional research to confirm its effectiveness.

KEYWORDS

Focal epilepsy, wrist tapping, EpiTapp, rehabilitation, epileptic seizure.

Received: 09.03.2021; **in the revised form:** 25.11.2021; **accepted:** 24.12.2021

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest regarding this publication.

Authors' contribution

All authors contributed equally to this article.

For citation

Narodova E.A., Shnayder N.A., Karnaukhov V.E., Narodova V.V. Experience of using EpiTapp application in structural focal epilepsy. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2021; 13 (4): 367–376 (in Russ.) <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.066>.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Структурная фокальная эпилепсия (СФЭ) имеет высокий риск развития резистентности к противоэpileптическим препаратам (ПЭП) [1] и нежелательных побочных реакций при монотерапии ПЭП в больших дозах или при комбинированной терапии ПЭП [2–4]. Немедикаментозные методы паллиативного лечения СФЭ активно изучаются [5–7]. Предложены различные методы психотерапевтических воздействий, включая поведенческую психотерапию [8], которые требуют участия специально обученных специалистов в области медицинской психологии и нейропсихологии [9–11].

В то же время в большинстве лечебно-профилактических учреждений амбулаторного звена здравоохранения отмечается недостаток специалистов рассматриваемого профиля или их нет в штате вовсе. Разра-

ботка методик амбулаторной самопомощи, основанных на методе поведенческой психотерапии и референтной биоадаптации, является перспективной и экономически обоснованной [12, 13].

В проведенных нами ранее исследованиях выявлено, что разработанная авторская методика кистевого теппинга приводит к повышению активности фронтотемпоральной коры преимущественно правого полушария, участвующего в эмоциональном контроле и редукции страха повторения эпилептических приступов и/или трансформации фокальных приступов (ФП) в билатеральные тонико-клонические (БТКП) [14]. Кроме того, ранее нами показано [15], что применение авторской методики кистевого теппинга позволяет снижать внутриполушарную когерентность в лобно-височных отделах левого полушария. Это согласуется с исследованиями С. Vollmar et al. (2011 г.) [16] и L. Caciagli et al.

(2019 г.) [17], которые с помощью функциональной магнитно-резонансной томографии выявили снижение функциональной коннективности покоя в лобной доле левого полушария у больных с эпилепсией, что является биомаркером уменьшения риска генерализованной эпилептической активности.

Цель – представить клинический случай применения приложения EpiTapp, основанного на авторской методике кистевого теппинга для паллиативной помощи при СФЭ у взрослых.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

Описание приложения EpiTapp / Description of EpiTapp application

Использована авторская методика кистевого теппинга (патент РФ № 2606489 от 10.01.2017 г.) в виде приложения EpiTapp для смартфона с операционной системой (ОС) Android [18–20]. Оно эксплуатируется на мобильных устройствах (смартфон или планшет) под управлением ОС Android версии 5.0 и выше. После инсталляции приложения на устройство его вызов осуществляется стандартным способом — путем нажатия на иконку EpiTapp на экране. Работа с приложением заключалась в нанесении ударов пальцем кисти по экрану смартфона (рис. 1) в течение 1 мин с одновременной подачей экзогенной ритмической фоновой стимуляции.

Приложение автоматически вычисляет среднюю, максимальную и минимальную частоту (в Гц), средний, максимальный и минимальный интервал от удара до удара кистевого теппинга (в секундах), глубину нажатия, процент стабильности ритма. После установки

EpiTapp проводятся настройки в режиме экзогенной стимуляции на частоте 1,13 Гц. Эта частота выбрана на основании исследований, проведенных ранее [18], и представляет собой среднюю частоту индивидуального ритма обследуемых, не страдающих эпилепсией. Пациентам рекомендуется использование приложения в качестве ургентной (неотложной) самопомощи при первых признаках начинающегося эпилептического приступа (аура, фокальный приступ с сохранением сознания) (рис. 2).

Критерии включения и исключения / Inclusion and exclusion criteria

При отборе использовали следующие критерии включения:

- структурная фокальная эпилепсия;
- длительность приема ПЭП более 3 лет;
- наличие не менее 3–4 фокальных (соматомоторных, соматосенсорных) приступов и/или билатеральных приступов в месяц;
- юношеский возраст (17–21 год для мужчин, 16–20 лет для женщин), первый период среднего возраста (22–35 лет для мужчин, 21–35 лет для женщин), второй период среднего возраста (36–60 лет для мужчин, 36–55 лет для женщин);
- подписанное добровольное информированное согласие.

Критерии исключения:

- отказ от участия в исследовании;
- острые и хронические неврологические, психиатрические и эндокринологические заболевания на момент исследования;
- приступы неэпилептического характера;



Рисунок 1. Использование приложения EpiTapp:
а – общий вид; б – пример результатов кистевого теппинга

Figure 1. Using the EpiTapp application:
а – general view; б – representative wrist tapping results

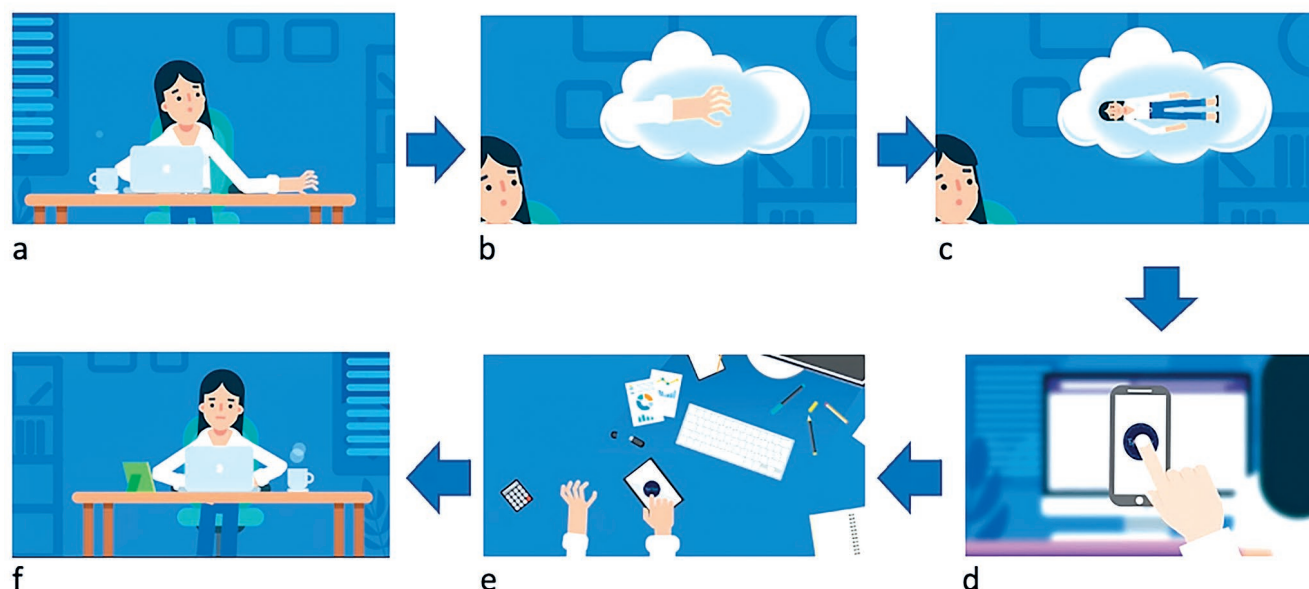


Рисунок 2. Процедура использования приложения EpiTapp пациентом со структурной фокальной эпилепсией при возникновении фокального приступа:

a, b, c – развитие фокального приступа с сохранением осознания; d, e – использование приложения EpiTapp; f – купирование эпилептического приступа

Figure 2. A procedure for using EpiTapp by a patient with structural focal epilepsy in emerging focal seizure:

a, b, c – developing focal seizure with preserved awareness; d, e – using the EpiTapp application; f – relief of an epileptic seizure

- частота приступов менее 3 раз в месяц;
- приступы, возникающие исключительно во сне;
- возраст моложе 16 лет и старше 55 лет для женщин, моложе 17 лет и старше 60 лет для мужчин;
- выраженные когнитивные расстройства (менее 12 баллов по тесту FAB¹, менее 20 баллов по шкале MMSE²);
- наличие тревоги и депрессии на момент исследования (по шкале HADS³: более 7 баллов по субшкале тревоги, более 7 баллов по субшкале депрессии).

Согласно указанным критериям для клинической апробации методики была выбрана пациентка Л. 33 лет.

Процедура клинической апробации методики / Procedure for clinical testing of the technique

На визите 1 пациентке был проведен когерентный анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ) одновременно с использованием приложения EpiTapp и спустя 5 мин после окончания его использования (для оценки безопасности и потенциальной эффективности методики). На этом же визите было выполнено тестирование с целью оценки качества жизни (с учетом эпилепсии) наблюдаемой больной по шкале QOLIE-31⁴. Далее была

осуществлена установка приложения EpiTapp на смартфон пациентки, работающий на базе ОС Android, с последующим инструктажем по его самостоятельному применению.

В течение 1 мес пациентка регулярно использовала приложение в рамках самопомощи при развитии ауры и/или простых ФП без нарушения осознания или с его частичным нарушением. Спустя 1 мес регулярного использования приложения (визит 2) были проведены контрольное исследование когерентного анализа ЭЭГ, тестирование по шкалам (QOLIE-31 и авторский тест для исследования эффективности данной программы) и анализ дневников самонаблюдения за приступами.

Когерентный анализ ЭЭГ выполняли с использованием компьютерного энцефалографического комплекса «Нейрокартограф» (МБН, Москва). Внутриполушарную когерентность оценивали в парах электродов: F3–T5, T5–O1, F3–O1; F4–T6, T6–O2, F4–O2 (рис. 3).

Этические аспекты / Ethical aspects

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинкской декларации. Проведение клинической апробации одобрено локальным этическим комите-

¹ FAB (англ. Frontal Assessment Battery) – тест для оценки лобной дисфункции.

² MMSE (англ. Mini Mental State Examination) – краткая шкала оценки психического статуса.

³ HADS (англ. Hospital Anxiety and Depression Scale) – госпитальная шкала тревоги и депрессии.

⁴ QOLIE-31 (англ. Quality of Life in Epilepsy) – опросник для оценки качества жизни.

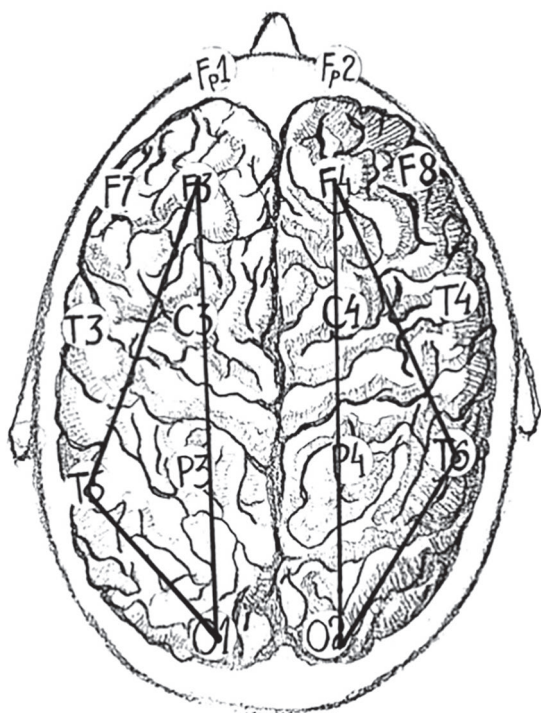


Рисунок 3. Пары электродов для оценки внутриполушарной когерентности

Figure 3. Pairs of electrodes for assessing intrahemispheric coherence

том КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск (протокол № 77/2017 от 26.06.2017 г.). Участница подписала добровольное информированное согласие. Пациентка не получала никакого вознаграждения за участие в клинической апробации. Исследователи не получали никакого вознаграждения за проведение клинической апробации.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Анамнез заболевания / Anamnesis of the disease

Нами наблюдалась 33-летняя пациентка Л. с нейро-нально-глиальной опухолью в конвексительных отделах левой лобной доли (рис. 4), осложненной СФЭ с частыми серийными приступами с фокальным началом, включая моторные (тонические в правой кисти, гемиклонические справа), версивные с поворотом головы и глаз вправо, немоторные (эмоциональные) с сохранением и нарушением осознания, БТКП с постприступным парезом Тодда в правых конечностях.

По результатам видео-ЭЭГ-мониторинга в состоянии пассивного бодрствования и поверхностных стадиях фазы медленного сна регистрировалась интериктальная фокальная эпилептиформная активность в виде регионального замедления по лобно-височным отведениям слева (рис. 5).

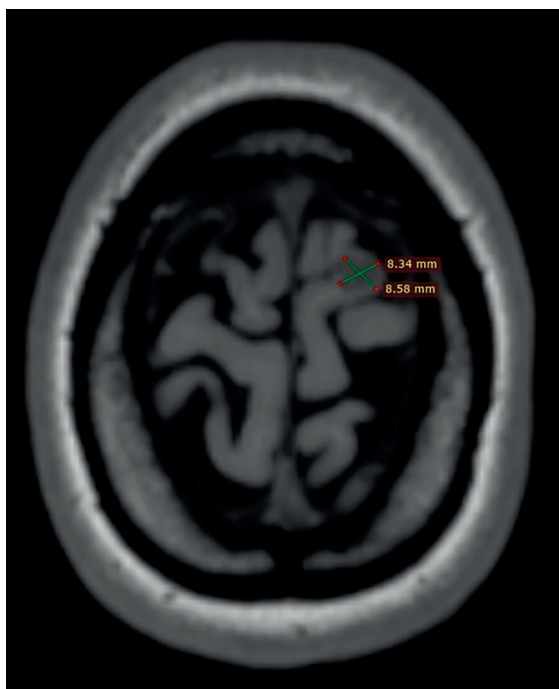


Рисунок 4. Магнитно-резонансные томограммы головного мозга пациентки Л. (33 года) с доброкачественной нейронально-глиальной опухолью в конвексительных отделах левой лобной доли. Представлены сканы в сагиттальной (а) и поперечной (б) проекциях. Исследование проведено на аппарате Magnetom Espree 1.5 Tc (Siemens, США)

Figure 4. Brain magnetic resonance imaging of patient L. (33 years old) with a benign neuronal-glial tumor in left frontal lobe convexity regions. Scans are shown in sagittal (a) and transverse (b) planes. The study was carried out on Magnetom Espree 1.5 Tc (Siemens, USA)

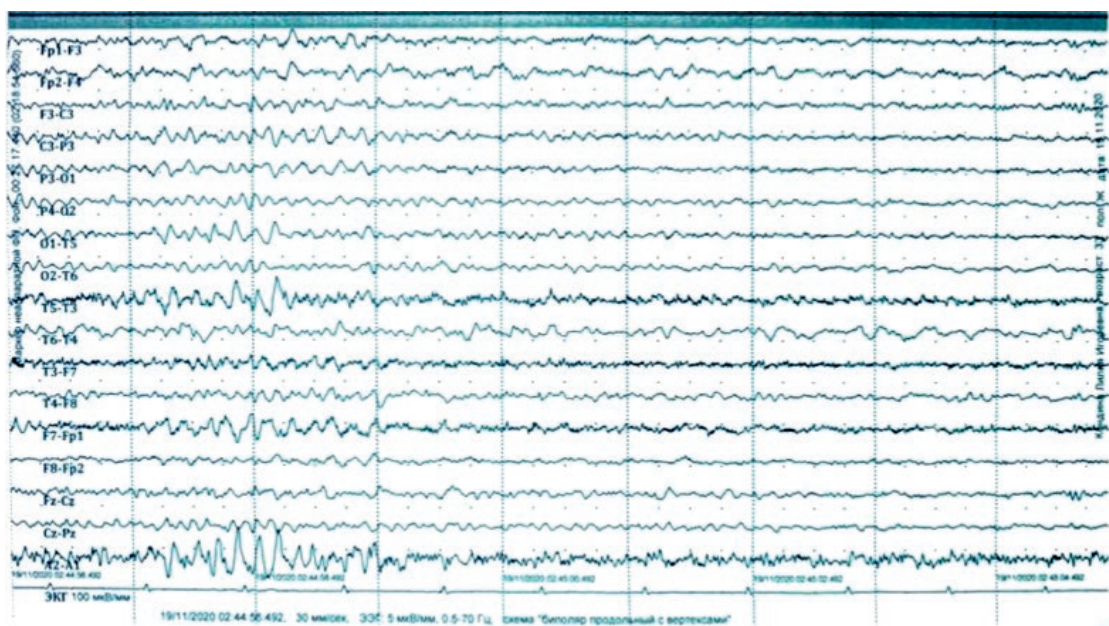


Рисунок 5. Фрагмент видеомониторинга электроэнцефалограммы пациентки Л. (33 года) со структурной фокальной эпилепсией на фоне доброкачественной нейронально-глиальной опухоли в конвекситальных отделах левой лобной доли: интериктальная фокальная эпилептиформная активность в виде регионального замедления по лобно-височным отведениям слева

Figure 5. A fragment of video electroencephalogram monitoring of patient L. (33 years old) with structural focal epilepsy due to benign neuronal-glia tumor in the left frontal lobe convexity regions: interictal focal epileptiform activity in the form of regional deceleration at the left frontal-temporal leads

Течение эпилепсии было труднокурабельным, с развитием фармакорезистентности к ПЭП первой и второй очередей выбора, включая ПЭП нового поколения (препараты группы резерва). В связи с этим пациентка была кандидатом на оперативное резекционное нейрохирургическое лечение. В предоперационном периоде больная получала дуотерапию ПЭП (вальпроевая кислота пролонгированного действия в дозе 1000 мг/сут, лакозамид в дозе 150 мг/сут). Однако попытки повышения дозы ПЭП приводили к развитию нежелательных побочных реакций. В качестве паллиативной помощи для снижения риска БТКП пациентке рекомендовано использование авторской методики кистевого теппинга.

Результаты анкетирования / Results of questionnaire survey

Анализ результатов анкетирования по шкале качества жизни при эпилепсии QOLIE-31 в модификации авторов (Е.А. Народова и др., 2021 г.) перед началом использования программы EpiTapp у наблюдаемой пациентки показал значительное снижение качества жизни на фоне эпилепсии (4 балла по 5-балльной субшкале, где 5 баллов – наихудший результат). Также больная низко оценивала свое состояние здоровья (20 баллов по 100-балльной субшкале, где 100 баллов – наилучший результат). Пациентка отмечала, что ее чрезвычайно беспокоят эпилептические приступы и возможный вред от применяемых ею ПЭП.

Использование методики EpiTapp / Using the EpiTapp technique

Дата начала использования методики пациенткой – 06.12.2020 г. Длительность применения приложения – 2 мес.

Условия использования методики: при возникновении ауры (в виде стереотипных, внезапно возникающих необычных ощущений страха и стягивания правой кисти) и при фокальных моторных гемиклонических приступах. Комплаентность к применению приложения EpiTapp у пациентки была высока: женщина регулярно использовала программу как при возникновении ауры, так и при фокальных моторных гемиклонических приступах. Приложение EpiTapp больная применяла как элемент ургентной самопомощи (дома, на улице, в транспорте, в магазине) (рис. 6).

Когерентный анализ ЭЭГ / Coherent EEG analysis

Перед началом использования приложения EpiTapp (визит 1) и через 1 мес после начала его применения (визит 2) пациентке был проведен когерентный анализ ЭЭГ (рис. 7). По его результатам при визитах 1 и 2 было выявлено снижение внутрислобковой когерентности по лобно-височным отделам левого полушария после проведения сеанса кистевого теппинга, что коррелирует с данными, полученными нами ранее. Это могло



Рисунок 6. Использование приложения EpiTapp в домашних условиях как элемент самопомощи пациенткой Л. (33 года) со структурной фокальной эпилепсией на фоне доброкачественной нейронально-глиальной опухоли в конвекситальных отделах левой лобной доли:

а – развитие фокального сенсомоторного приступа в правой кисти; б – купирование приступа с помощью методики EpiTapp

Figure 6. Using the EpiTapp application at home as a self-care component by patient L. (33 years old) with structural focal epilepsy due to benign neuronal-glial tumor in the left frontal lobe convexity regions:

a – developing focal sensorimotor seizure in the right hand; b – relieving the seizure by using the EpiTapp technique

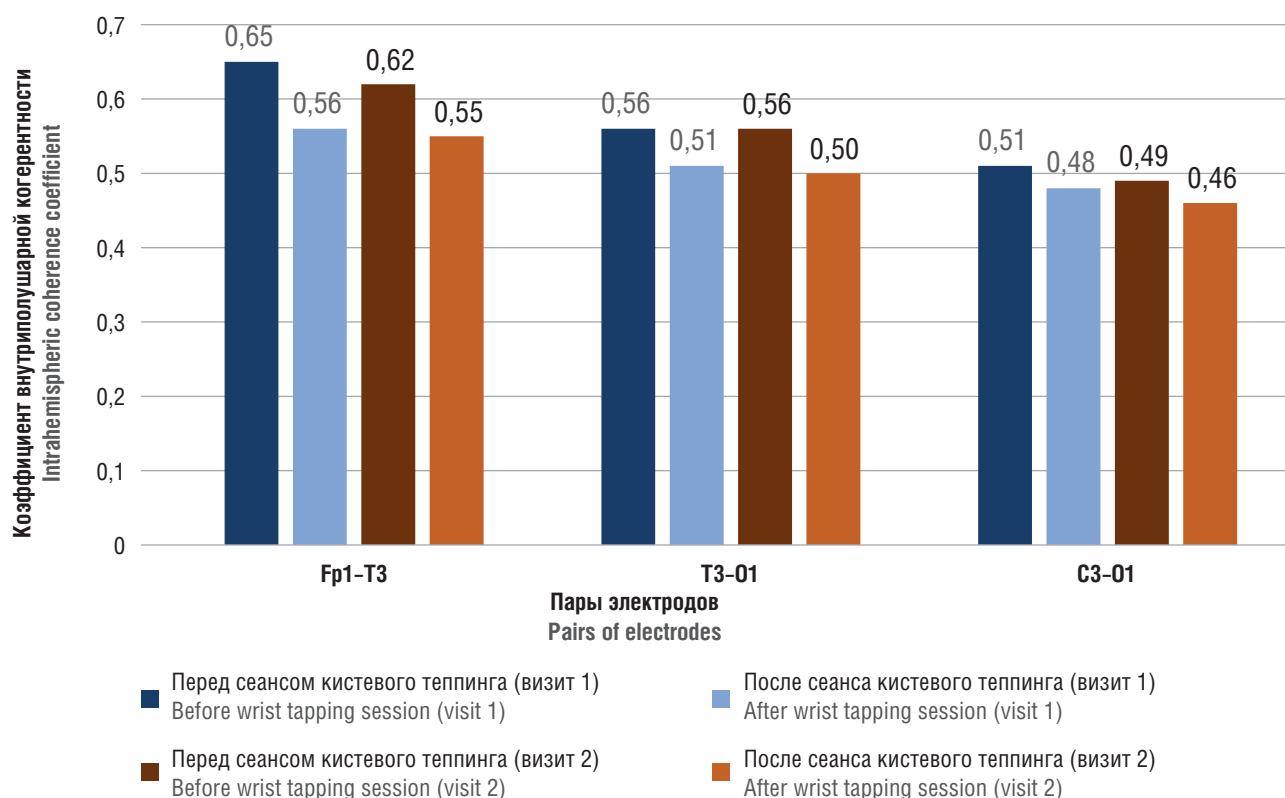


Рисунок 7. Динамика коэффициентов внутриволновой когерентности до и после сеанса кистевого теппинга с использованием приложения EpiTapp

Figure 7. Dynamics of intrahemispheric coherence coefficients before and after using the wrist tapping method with the EpiTapp application

быть протективным фактором в отношении риска развития БТКП.

Анализ эффективности / Efficiency analysis

Анализ шкалы эффективности авторской методики кистевого теппинга через 1 мес после начала использования приложения EpiTarr показал улучшение качества жизни больной (2 балла по 5-балльной шкале, где 1 балл – наилучший результат). Пациентка отметила, что во время использования приложения чувствовала себя «спокойно и умиротворенно». В 85% случаев (согласно дневнику наблюдения за приступами) ей удалось остановить начинающийся фокальный соматомоторный приступ без нарушения осознания (субъективное ощущение онемения и стягивания мышц правой кисти).

Важно, что за весь период использования приложения у пациентки уменьшилась частота ФП без нарушения осознания на 65% и не развилось ни одного БТКП (до начала применения методики наблюдалась высокая частота БТКП): 1 балл по 6-балльной субшкале, где 6 баллов соответствует отметке «очень часто» (рис. 8). Через 1 мес после начала использования приложения EpiTarr больная отметила снижение частоты эпилептических приступов (4 балла по 6-балльной шкале, что соответствует отметке «иногда»), высоко оценила эф-

фективность и безопасность методики (10 баллов по 10-балльной шкале). Со слов пациентки: «Программа хорошая, помогает расслабиться, успокоиться и остановить приступ».

В связи с тем что пациентка является кандидатом на нейрохирургическое лечение, мы условно использовали в качестве оценки эффективности приложения EpiTarr шкалу Энгеля [21], которая предназначена для оценки эффективности нейрохирургического лечения резистентной эпилепсии. Результат (уменьшение количества и продолжительности ФП без нарушения осознания, отсутствие за наблюдаемый период приступов с нарушением осознания и БТКП) по критериям Энгеля может соответствовать I классу, что свидетельствует о безопасности и эффективности авторской методики кистевого теппинга и приложения EpiTarr к ОС Android.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

Опыт использования приложения EpiTarr, основанного на авторской методике кистевого теппинга, и представленный клинический случай демонстрируют перспективность его применения как элемента паллиативной терапии СФЭ у взрослых пациентов. Однако предложенная методика требует дополнительных исследований для подтверждения эффективности.

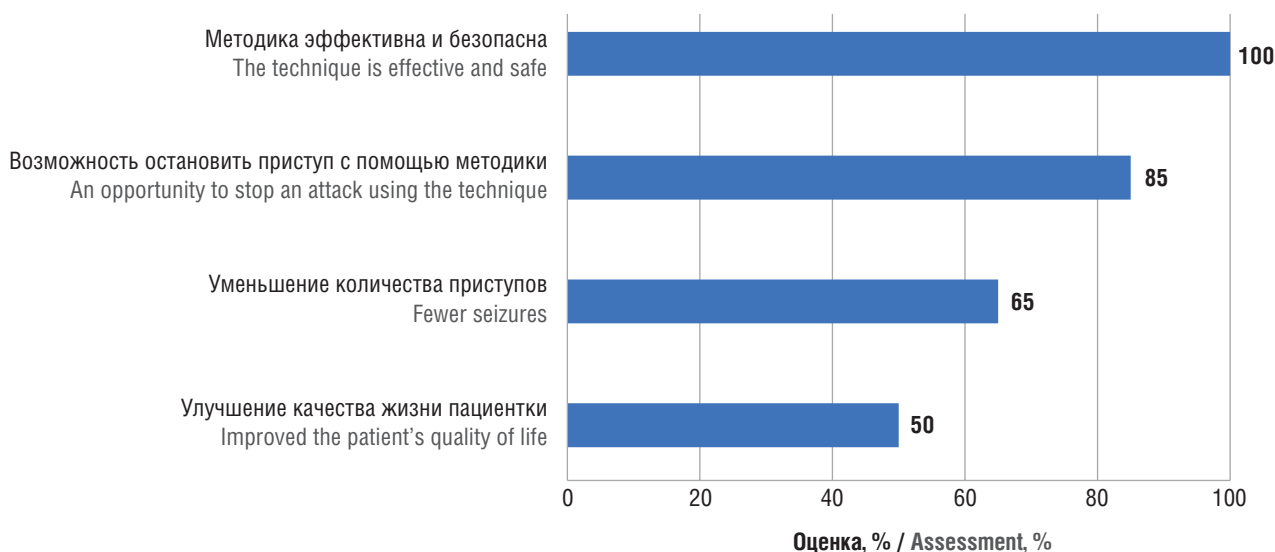


Рисунок 8. Субъективная оценка использования приложения EpiTarr, данная пациенткой Л. (33 года) со структурной фокальной эпилепсией

Figure 8. Subjective assessment of using the EpiTarr application by patient L. (33 years old) with structural focal epilepsy

ЛИТЕРАТУРА:

1. Cárdenas-Rodríguez N., Carmona-Aparicio L., Pérez-Lozano D.L., et al. Genetic variations associated with pharmacoresistant epilepsy (review). *Mol Med Rep.* 2020; 21 (4): 1685–701. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.10999>.
2. Xue-Ping W., Hai-Jiao W., Li-Na Z., et al. Risk factors for drug-resistant epilepsy: a systematic review and meta-analysis. *Medicine* (Baltimore). 2019; 98 (30): 16402. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016402>.
3. Panebianco M., Bresnahan R., Hemming K., Marson A.G. Pregabalin add-on for drug-resistant focal epilepsy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 7 (7): CD005612. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005612.pub4>.

4. Yoo J.Y., Panov F. Identification and treatment of drug-resistant epilepsy. *Continuum (Minneapolis)*. 2019; 25 (2): 362–80. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000710>.
5. Shnayder N.A., Narodova E.A., Narodova V.V., et al. The role of nondrug treatment methods in the management of epilepsy. В кн: Isam Jaber Al-Zwaini, Ban Abdul-Hameed Majeed Albadri (ред.) *Epilepsy. Advances in diagnosis and therapy*. London: IntechOpen; 2018. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81912>.
6. Громов С.А., Сивакова Н.А. Современные аспекты разрешения эпилепсии. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2019; 11 (1): 21–6. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.1.21-26>.
7. Wang K.J., Zhang S.H., Yu J.N., et al. A protocol of systematic review and meta-analysis of Mozart's music for drug-resistant epilepsy. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99 (29): e21090. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021090>.
8. Haut S.R., Gursky J.M., Privitera M. Behavioral interventions in epilepsy. *Curr Opin Neurol*. 2019; 32 (2): 227–36. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000661>.
9. Michaelis R., Tang V., Wagner J.L., et al. Psychological treatments for people with epilepsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 10 (10): CD012081. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012081.pub2>.
10. Bedetti C., Principi M., Di Renzo A., et al. The effect of Mozart's music in severe epilepsy: functional and morphological features. *Psychiatr Danub*. 2019; 31 (Suppl. 3): 467–74.
11. Воронкова К.В., Ключков М.Н., Королева Н.Ю. и др. Эффективность и безопасность применения стимулятора блуждающего нерва у пациентов с фармакорезистентной эпилепсией на территории Российской Федерации: многоцентровая ретроспективная наблюдательная программа. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2021; 13 (2): 106–22. <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.089>.
12. Олейникова О.М., Саранулова А.А., Авакян Г.Н. Дополнительные возможности немедикаментозной терапии эпилепсии. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2019; 11 (1): 8–20. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.1.8-20>.
13. Генералов В.О., Садыков Т.Р., Казакова Ю.В. и др. Музыкальная эпилепсия. Обзор литературы и клинический случай. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2018; 10 (1): 25–34. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2018.10.1.025-034>.
14. Narodova E.A., Shnayder N.A., Karnaukhov V.E., et al. Influence of wrist tapping on alpha rhythm synchronization in patients with juvenile myoclonic epilepsy. *Int J Biomed*. 2020; 10 (4): 347–51. [https://doi.org/10.21103/Article10\(4\)_OA3](https://doi.org/10.21103/Article10(4)_OA3).
15. Narodova E.A., Shnayder N.A., Karnaukhov V.E., et al. Study of the influence of wrist tapping on alpha-rhythm synchronization in adults. *Archiv Euromedica*. 2020; 10 (4): 118–23. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.28>.
16. Vollmar C., O'Muircheartaigh J., Barker G.J., et al. Motor system hyperconnectivity in juvenile myoclonic epilepsy: a cognitive functional magnetic resonance imaging study. *Brain*. 2011; 134 (6): 1710–9. <https://doi.org/10.1093/brain/awr098>.
17. Caciagli L., Wandschneider B., Xiao F., et al. Abnormal hippocampal structure and function in juvenile myoclonic epilepsy and unaffected siblings. *Brain*. 2019; 142 (9): 2670–87. <https://doi.org/10.1093/brain/awz215>.
18. Narodova E.A., Rudnev V.A., Shnayder N.A., et al. Parameters of the wrist tapping using a modification of the Original Method (Method of exogenous rhythmic stimulation influence on an individual human rhythm). *Int J Biomed*. 2018; 8 (2): 155–8. [https://doi.org/10.21103/Article8\(2\)_OA10](https://doi.org/10.21103/Article8(2)_OA10).
19. Народова Е.А., Шнайдер Н.А., Народова В.В. и др. Влияние тревоги на параметры кистевого теппинга у пациентов с постинсультной эпилепсией. *Эпилепсия и пароксизмальные состояния*. 2020; 12 (1): 26–35. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2020.12.1.26-35>.
20. Narodova E.A., Narodova V.V., Petrov K.V., et al. Efficiency and safety of the author's method of wrist tapping as a personalized method of emergency self-help in focal epilepsy. *Personalized Psychiatry and Neurology*. 2021; 1 (2): 106–10.
21. Engel J. Jr., McDermott M.P., Wiebe S., et al. Early surgical therapy for drug-resistant temporal lobe epilepsy: a randomized trial. *JAMA*. 2012; 307 (9): 922–30. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.220>.

REFERENCES:

1. Cárdenas-Rodríguez N., Carmona-Aparicio L., Pérez-Lozano D.L., et al. Genetic variations associated with pharmacoresistant epilepsy (review). *Mol Med Rep*. 2020; 21 (4): 1685–701. <https://doi.org/10.3892/mmr.2020.10999>.
2. Xue-Ping W., Hai-Jiao W., Li-Na Z., et al. Risk factors for drug-resistant epilepsy: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019; 98 (30): 16402. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016402>.
3. Panebianco M., Bresnahan R., Hemming K., Marson A.G. Pregabalin add-on for drug-resistant focal epilepsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019; 7 (7): CD005612. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005612.pub4>.
4. Yoo J.Y., Panov F. Identification and treatment of drug-resistant epilepsy. *Continuum (Minneapolis)*. 2019; 25 (2): 362–80. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000710>.
5. Shnayder N.A., Narodova E.A., Narodova V.V., et al. The role of nondrug treatment methods in the management of epilepsy. In: Isam Jaber Al-Zwaini, Ban Abdul-Hameed Majeed Albadri (Eds.) *Epilepsy. Advances in diagnosis and therapy*. London: IntechOpen; 2018. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81912>.
6. Gromov S.A., Sivakova N.A. Resolved epilepsy: an updated insight. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2019; 11 (1): 21–6 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.1.21-26>.
7. Wang K.J., Zhang S.H., Yu J.N., et al. A protocol of systematic review and meta-analysis of Mozart's music for drug-resistant epilepsy. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99 (29): e21090. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021090>.
8. Haut S.R., Gursky J.M., Privitera M. Behavioral interventions in epilepsy. *Curr Opin Neurol*. 2019; 32 (2): 227–36. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000661>.
9. Michaelis R., Tang V., Wagner J.L., et al. Psychological treatments for people with epilepsy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 10 (10): CD012081. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012081.pub2>.
10. Bedetti C., Principi M., Di Renzo A., et al. The effect of Mozart's music in severe epilepsy: functional and morphological features. *Psychiatr Danub*. 2019; 31 (Suppl. 3): 467–74.
11. Voronkova K.V., Klochkov M.N., Koroleva N.Yu., et al. Efficacy and safety of using vagus nerve stimulation in patients with pharmacoresistant epilepsy in the Russian Federation: a multi-center retrospective observational program. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2021; 13 (2): 106–22 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333/epi.par.con.2021.089>.
12. Oleynikova O.M., Sarapulova A.A., Avakyan G.N. Additional options for non-pharmacological treatment of epilepsy. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2019; 11 (1): 8–20 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2019.11.1.8-20>.
13. Generalov V.O., Sadykov T.R., Kazakova Yu.V., et al. Musicogenic epilepsy. A review of the literature and a case report. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2018; 10 (1): 25–34 (in Russ.). <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2018.10.1.025-034>.
14. Narodova E.A., Shnayder N.A., Karnaukhov V.E., et al. Influence of wrist tapping on alpha rhythm synchronization in patients with juvenile myoclonic epilepsy. *Int J Biomed*. 2020; 10 (4): 347–51. [https://doi.org/10.21103/Article10\(4\)_OA3](https://doi.org/10.21103/Article10(4)_OA3).
15. Narodova E.A., Shnayder N.A., Karnaukhov V.E., et al. Study of the influence of wrist tapping on alpha-rhythm synchronization in adults. *Archiv Euromedica*. 2020; 10 (4): 118–23. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/4.28>.
16. Vollmar C., O'Muircheartaigh J., Barker G.J., et al. Motor system hyperconnectivity in juvenile myoclonic epilepsy: a cognitive functional magnetic resonance imaging study. *Brain*. 2011; 134 (6): 1710–9. <https://doi.org/10.1093/brain/awr098>.

17. Caciagli L., Wandschneider B., Xiao F., et al. Abnormal hippocampal structure and function in juvenile myoclonic epilepsy and unaffected siblings. *Brain*. 2019; 142 (9): 2670–87. <https://doi.org/10.1093/brain/awz215>.
18. Narodova E.A., Rudnev V.A., Shnayder N.A., et al. Parameters of the wrist tapping using a modification of the Original Method (Method of exogenous rhythmic stimulation influence on an individual human rhythm). *Int J Biomed*. 2018; 8 (2): 155–8. [https://doi.org/10.21103/Article8\(2\)_OA10](https://doi.org/10.21103/Article8(2)_OA10).
19. Narodova E.A., Shnayder N.A., Narodova V.V., et al. The effect of anxiety on the parameters of carpal tapping in patients with post-stroke epilepsy. *Epilepsia i paroksizmal'nye sostoania / Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2020; 12 (1): 26–35. <https://doi.org/10.17749/2077-8333.2020.12.1.26-35>.
20. Narodova E.A., Narodova V.V., Petrov K.V., et al. Efficiency and safety of the author's method of wrist tapping as a personalized method of emergency self-help in focal epilepsy. *Personalized Psychiatry and Neurology*. 2021; 1 (2): 106–10.
21. Engel J. Jr., McDermott M.P., Wiebe S., et al. Early surgical therapy for drug-resistant temporal lobe epilepsy: a randomized trial. *JAMA*. 2012; 307 (9): 922–30. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.220>.

Сведения об авторах

Народова Екатерина Андреевна – к.м.н., доцент кафедры нервных болезней с курсом последипломного образования, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Красноярск, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6184-9206>; WoS ResearcherID: AAM-9051-2020; Scopus Author ID: 57203353014; РИНЦ SPIN-код: 9353-6628. E-mail: katya_n2001@mail.ru.

Шнайдер Наталья Алексеевна – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник центра коллективного пользования «Молекулярные и клеточные технологии» ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Красноярск, Россия), ведущий научный сотрудник отделения персонализированной психиатрии и неврологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева» Минздрава России (Санкт-Петербург, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2840-837X>; WoS ResearcherID: M-7084-2014; РИНЦ SPIN-код: 1952-3043.

Карнаухов Владислав Евгеньевич – аспирант кафедры медицинской генетики и клинической нейрофизиологии Института профессионального образования ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Красноярск, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4002-8548>.

Народова Валерия Вячеславовна – д.м.н., профессор кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации последипломного образования, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России (Красноярск, Россия). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4081-5805>; РИНЦ SPIN-код: 1431-8530.

About the authors

Ekaterina A. Narodova – MD, PhD, Associate Professor, Chair of Neurological Diseases with Postgraduate Education Course, Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (Krasnoyarsk, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6184-9206>; WoS ResearcherID: AAM-9051-2020; Scopus Author ID: 57203353014; RSCI SPIN-code: 9353-6628. E-mail: katya_n2001@mail.ru.

Natalia A. Shnayder – Dr. Med. Sc., Professor, Leading Researcher, Center of Collective Usage “Molecular and Cellular Technologies”, Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (Krasnoyarsk, Russia); Leading Researcher, Department of Personalized Psychiatry and Neurology, Bekhterev National Medical Research Centre for Psychiatry and Neurology (Saint Petersburg, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2840-837X>; WoS ResearcherID: M-7084-2014; RSCI SPIN-code: 1952-3043.

Vladislav E. Karnaukhov – Postgraduate, Chair of Medical Genetics and Clinical Neurophysiology, Institute of Professional Education, Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (Krasnoyarsk, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4002-8548>.

Valiria V. Narodova – Dr. Med. Sc., Professor, Chair of Neurological Diseases with Postgraduate Education Course, Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University (Krasnoyarsk, Russia). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4081-5805>; RSCI SPIN-code: 1431-8530.