

# Правила регистрации рутинной электроэнцефалограммы

М. В. Синкин<sup>1,2</sup>, Е. П. Богданова<sup>3</sup>, О. Д. Ельшина<sup>4,5</sup>, А. А. Троицкий<sup>6</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ «НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского ДЗМ г. Москвы», Москва

<sup>2</sup> ФГБУ «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова», Москва

<sup>3</sup> Клиника «Источник» (ООО «ПолиКлиника»), Челябинск

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», Нижний Новгород

<sup>5</sup> ООО «Тонус Лайф», Нижний Новгород

<sup>6</sup> Центр эпилептологии и неврологии им А. А. Казаряна, Москва

## РЕЗЮМЕ

Электроэнцефалография (ЭЭГ) является одним из основных методов оценки биоэлектрической активности головного мозга. Это наиболее эффективный инструментальный метод диагностики эпилепсии, который также используют для определения локализации эпилептогенной зоны при подготовке к хирургическому лечению фармакорезистентной эпилепсии и в терапии критических состояний. На практике наиболее распространенным видом является рутинная ЭЭГ, информативность которой во многом зависит от правильности ее проведения. В статье кратко изложены правила проведения рутинной ЭЭГ и перечислены наиболее распространенные ошибки, которые могут повлиять на ее интерпретацию.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** электроэнцефалография, рутинная ЭЭГ.

**ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ.** Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов.

## Rules for a routine electroencephalogram recording

M. V. Sinkin<sup>1,2</sup>, E. P. Bogdanova<sup>3</sup>, O. D. Elshina<sup>4,5</sup>, A. A. Troitskiy<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Research Institute of Emergency Medicine named after N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow

<sup>2</sup> A. I. Yevdokimov Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry

<sup>3</sup> Clinic 'Istochnik' ('Polyclinic' LLC), Chelyabinsk

<sup>4</sup> Privolzhsky Research Medical University, Department of Neurology, Psychiatry and Addiction Medicine, Nizhny Novgorod

<sup>5</sup> Tonus Life' LLC, Nizhny Novgorod

<sup>6</sup> Kazaryan clinic neurology and epileptology, Moscow

## SUMMARY

Electroencephalography (EEG) is the primary method for functional assessment of the brain bioelectrical activity. It is the most effective for epilepsy diagnosing, and also used for localization of the epileptogenic zone in presurgical evaluation for pharmaco-resistant epilepsy and in critical care medicine. In practice, the most common type is a 'routine' EEG, the informative value of which depends largely on the accuracy of its performance. The paper briefly outlines the rules for performing a routine EEG and lists the most common mistakes that can affect its interpretation.

**KEYWORDS:** Electroencephalography, routine EEG.

**SOURCE OF FUNDING.** The authors declare that there are no funding.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Электроэнцефалография (ЭЭГ) является золотым стандартом неинвазивной оценки биоэлектрической активности мозга. Это наиболее эффективный инструментальный метод в диагностике эпилепсии, который также используют для определения локализации эпилептогенной зоны при подготовке к хирургическому лечению фармакорезистентной эпилепсии и терапии критических состояний [1].

Информативность ЭЭГ для диагностики заболеваний психической сферы остается предметом научных дискуссий. В настоящее время основным направлением изучения ЭЭГ в психиатрии остается ее количественный анализ, в то время как визуальная оценка фоновой активности в разных функциональных состояниях и классификация особых «эпилептиформных» графоэлементов в эпилептологической практике достаточна.

Под рутинной ЭЭГ обычно понимают относительно короткую ЭЭГ без синхронной записи видеоизображения, которую проводят с помощью быстро устанавливаемых на поверхность скальпа отдельных электродов или электродных систем, выпол-

ненных в виде шлемов. Рутинная ЭЭГ включает минимальный набор активизирующих (функциональных) проб.

Рутинная ЭЭГ информативна в выявлении постоянного нарушения фоновой биоэлектрической активности, например, ее регионального или диффузного замедления, но по сравнению с продолжительными записями и ЭЭГ-видеомониторингом ценность короткой ЭЭГ в диагностике эпилепсии относительно невысока — в межприступный период характерные изменения обнаруживают лишь у 25–56% больных. Чувствительность рутинной ЭЭГ может быть выше для некоторых типов приступов и форм эпилепсии (например, при абсансной или ювенильной миоклонической эпилепсии), чем для других (например, фокальные височные приступы) [1]. Однако в практике отделений и кабинетов функциональной диагностики нервной системы такой формат распространен наиболее широко, поскольку позволяет проводить обследования большому количеству больных при адекватных затратах трудовых ресурсов.

В настоящее время «Рекомендации экспертного совета по нейрофизиологии Российской противоэпилептической лиги

по проведению рутинной ЭЭГ» остаются единственным консенсусным документом, подробно описывающим проведение рутинной ЭЭГ в нашей стране. Его структура и содержание в целом соответствует рекомендациям других международных нейрофизиологических сообществ [1–8].

### Протокол регистрации рутинной ЭЭГ

#### *Исследование рутинной ЭЭГ*

*состоит из 5 основных этапов:*

- подготовка к исследованию;
- установка регистрирующих электродов;
- регистрация электроэнцефалограммы;
- просмотр и анализ электроэнцефалограммы;
- создание заключения.

#### *Подготовка к исследованию*

Запись должна содержать фамилию и имя пациента, возраст, дату записи, идентификационный номер, имя и фамилию медицинской сестры функциональной диагностики, номер истории болезни (амбулаторной карты), повод обращения к врачу, дату последнего эпилептического приступа и частоту их возникновения (если пациент с эпилепсией), информацию о получаемой терапии и цель исследования [2]. Как таковых противопоказаний или возрастных ограничений для регистрации ЭЭГ не существует, однако есть ряд противопоказаний к проведению отдельных функциональных проб, в связи с чем перед исследованием необходимо провести обязательный опрос пациента для выяснения их наличия или отсутствия. Если пациенту было рекомендовано проведение ЭЭГ после депривации сна, необходимо уточнить продолжительность ночного сна перед исследованием, засыпал ли пациент утром, например, в транспорте, перед исследованием.

#### *Установка регистрирующих электродов*

Для записи рутинной ЭЭГ необходимо использовать не менее 19 каналов, а электроды должны быть установлены согласно международной системе «10–20». Наличие заземления обязательно. Электродный импеданс должен находиться в границах 0,1–10 кОм. Следует проверять импеданс во время записи, если на ЭЭГ появляется активность, характер которой не исключает ее артефактный генез [2]. Также обязательной является регистрация канала электрокардиограммы (ЭКГ) [2].

#### *Запись электроэнцефалограммы*

Регистрацию ЭЭГ рекомендуют начинать при чувствительности 7 мкВ/мм. В ходе регистрации и просмотра ЭЭГ чувствительность целесообразно подбирать для каждого пациента в индивидуальном порядке. Рекомендовано использование фильтров высоких и низких частот (ФВЧ и ФНЧ) в частотном диапазоне от 0,5–1 до 70 Гц. Дополнительно может быть использован сетевой фильтр 50 Гц, однако его следует отключить при подозрении на артефактный генез высокочастотной активности для оценки качества контакта электрода с кожей.

Регистрацию ЭЭГ рекомендуют начинать в референциальном (монополярном) монтаже, с периодическим обязательным переключением в продольный и поперечный биполярный монтаж для исключения артефакта «соляного мостика», вызванного затеканием геля от соседнего электрода.

Исследование начинают с фоновой записи в состоянии спокойного бодрствования при закрытых глазах в положении сидя или лежа. Продолжительность безартефактной записи должна составлять не менее 20 минут [2].

В качестве активирующих (функциональных) проб при рутинной ЭЭГ используют пробу активации (открытие-закрывание глаз), а при отсутствии противопоказаний — ритмическую фотостимуляцию (РФС), гипервентиляцию (ГВ) [2]. Противопоказаниями к проведению РФС являются: недавняя отслойка сетчатки, послеоперационный период хирургии на глазах, кератит, мидриаз. Противопоказаниями к ГВ являются: недавнее (т.е. в течение последних 12 месяцев) внутречерепное или субарахноидальное кровоизлияние или инфаркт миокарда, серьезные заболевания сердца (т.е. плохо контролируемая или нестабильная стенокардия), легочные заболевания (т.е. ХОБЛ, вызывающая у пациента одышку в покое), серповидно-клеточная анемия, а также установленный диагноз болезни мюллеров [2, 4]. Относительные противопоказания: известные стабильные цереброваскулярные заболевания, ишемическая болезнь сердца (предшествующие инфаркт миокарда и стенокардия) и астма, когда оценка соотношения риска и пользы проводится с участием направляющего врача и/или пациента и с их согласия [2, 4]. В ситуациях, когда адекватная гипервентиляция может быть невозможна, например, пациент не выполняет инструкции, имеет рестриктивные заболевания легких или физически не может провести пробу (например, беременность, пожилой возраст), решение принимает и документирует нейрофизиолог [4].

Пробу активации (открытие-закрывание глаз) проводят в течение 15–20 секунд для каждой фазы [2].

Ритмическую фотостимуляцию проводят в трех состояниях: начинают при открытых глазах, через несколько секунд пациента просят закрыть глаза (состояние закрывания глаз) и далее глаза остаются закрыты до прекращения серии вспышек (состояние при закрытых глазах). Диапазон частот РФС должен составлять 1–60 Гц. При возникновении фотопароксизмального ответа (ФПО) РФС следует остановить [2]. Международная противозепилептическая лига (ILAE) дополнительно рекомендует использовать «обновленный европейский алгоритм визуальной стимуляции в ЭЭГ-лаборатории» с определением верхнего и нижнего порогов возникновения ФПО. В этом случае пробу останавливают при первом появлении РФС (нижний порог ФПО), после чего возобновляют с частоты 60 Гц, постепенно уменьшая ее до повторной регистрации генерализованного ФПО (верхний порог возникновения ФПО) [8]. Общая продолжительность пробы с РФС не должна превышать 6 минут [6].

Если РФС проводят после ГВ, интервал между этими пробами должен составлять не менее 3 минут [4, 6].

Продолжительность гипервентиляции должна составлять не менее 3 минут [2]. После ГВ необходимо продолжить регистрацию ЭЭГ, по крайней мере, в течение 1 минуты [2].

По показаниям может быть проведена фоностимуляция или воспроизведены ситуации, в которых возникали приступы, послужившие причиной назначения ЭЭГ. Примером может служить подозрение на психогенные неэпилептические приступы (ПНЭП), возникающие в закрытых помещениях или при упоминании о каком-либо событии из жизни пациента [2,

3, 7]. Информативность ЭЭГ возрастает при депривации сна или сочетании позднего засыпания и раннего насильственного пробуждения [2].

Поскольку epileptiformная активность нередко проявляется в дремоте и начальных стадиях сна, при засыпании пациента во время рутинной ЭЭГ наиболее правильным решением является продолжение записи, а не активация пациента [2].

#### Просмотр и анализ электроэнцефалограммы

При просмотре ЭЭГ для идентификации патологической активности следует использовать все имеющиеся варианты монтажных схем. Рекомендуется использовать следующие монтажи: биполярный продольный («по полушариям»), референциальный (монополярный) с усредненным референтом, а при сомнениях в оценке — биполярный продольный «лево-право», биполярный поперечный и референциальные монтажи с различными вычисляемыми референтами. Скорость отображения кривых на экране должна быть 30 мм/сек, однако для детального изучения отдельных графоэлементов или их паттернов может быть изменена [2].

**Таблица 1**  
Основные параметры регистрации рутинной ЭЭГ

Показатель	Рекомендации РФ [2]	Международные рекомендации [1, 3–8]
Минимальное число каналов по Международной схеме «10–20»	19	16–21
ФВЧ*	Не ниже 70 Гц	
ФНЧ*	0,5 Гц	Не выше 1 Гц 0,3–0,6 Гц для неонатальной ЭЭГ
Сетевой фильтр	50 Гц	50–60 Гц, зависит от частоты переменного тока электрической сети в соответствующей стране
Скорость отображения кривых	30 мм/сек.	
Регистрация ЭКГ	Обязательна, минимум 1 канал	
Импеданс	0,1–10 кОм	0,1–10 кОм / не более 5 кОм
Чувствительность (вертикальный масштаб) отображения кривых	5–10 мкВ/мм	5–10 мкВ/мм; 7–15 мкВ/мм при записи ЭЭГ у детей
Продолжительность фоновой записи	20 минут без артефактной записи	20–30 минут без артефактной записи
Ритмическая фотостимуляция	Каждую серию стимуляции начинают с открытыми глазами, через 5 секунд дают команду закрыть глаза. При возникновении ФПО РФС необходимо немедленно остановить, после чего определить границы ФПО	
Частоты ритмической стимуляции	1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 60, 50, 40, 30, 25 Гц	1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 60, 50, 40, 30, 25 Гц; 1–30 Гц при регистрации ЭЭГ у детей
Гипервентиляция	Не менее 3 минут	3–5 минут

\* В рекомендациях РПЭЛ, а также в рекомендациях различных международных сообществ нейрофизиологов, в том числе ILAE, имеются различия относительно обозначений фильтров высокой и низкой частоты (ФВЧ и ФНЧ), что вызвано разным подходом к называнию этих фильтров в зарубежных странах. Так, используемый в Российской Федерации термин «фильтр высоких частот» (ФВЧ) в зарубежной литературе называют lowpass (низкочастотный), а фильтр низких частот (ФНЧ) — highpass (высокочастотный).

### Формирование протокола обследования и заключения

Протокол должен содержать:

- информацию от направляющего врача: предположительный диагноз, дату последнего epileptического приступа или другого пароксизмального эпизода и частоту их возникновения, информацию о получаемой терапии и клинический вопрос, интересующий специалиста при назначении исследования;
- информацию от медсестры функциональной диагностики: порядковый номер проводимого обследования, фамилию, имя, отчество и возраст пациента, время и дату записи, уровень бодрствования, полноту восприятия и правильность выполнения инструкций;
- описание ЭЭГ. Включает в себя основные ритмы фоновой записи, наличие доминирующего затылочного ритма, оценку симметричности по частоте, амплитуде, эффекта от активизирующих (функциональных) проб. При регистрации epileptiformных графоэлементов описывают их локализацию, морфологию, частоту возникновения и динамику развития во время записи, клинические события, которые сопровождают появление патологической активности;
- интерпретацию картины ЭЭГ с использованием клинической терминологии в контексте диагноза и вопросов направляющего врача [2, 9].

Категорически неприемлемо использовать системы для автоматического формирования протокола и заключения ЭЭГ, поскольку методика формирования такого отчета включает анализ всех колебаний кривых, включая артефакты, а методы автоматической детекции epileptiformной активности далеки от совершенства.

Основные технические параметры регистрации рутинной ЭЭГ представлены в таблице 1.

Наиболее распространенные ошибки в регистрации рутинной ЭЭГ представлены в таблице 2.

### Заключение

При выполнении рутинной ЭЭГ следует строго придерживаться правил ее регистрации, поскольку методические ошибки могут повлиять на результат исследования, снижая его диагностическую ценность, и подрывать доверие к методу со стороны врачей клинических специальностей.

### Список литературы / References

1. Guidelines / Minimal Standards | CSCN. Доступно по: <https://www.cnsf.org/cscn/about-cscn/guidelines-minimal-standards/>. Ссылка активна на 23.09.2021
2. Рекомендации экспертного совета по нейрофизиологии Российской противэpileptической лиги по проведению рутинной ЭЭГ // Эpilepsия и пароксизмальные состояния. 2016. 8 (4): 99–108. Recommendations of the Neurophysiology Expert Council of the Russian Anti-Epileptic League on Routine EEG. *Epilepsy and Paroxysmal Conditions*. 2016. 8 (4): 99–108.
3. Guidelines and Consensus Statements. Доступно по: <https://www.acns.org/practice/guidelines>. Ссылка активна на 23.09.2021.
4. Practice for clinical electroencephalography. Доступно по: [https://www.bscn.org.uk/content\\_wide.aspx?Group=guidelines&Page=guidelines\\_eeg](https://www.bscn.org.uk/content_wide.aspx?Group=guidelines&Page=guidelines_eeg) Ссылка активна на 23.09.2021
5. CAET Technical Standards. Доступно по: <https://www.caet.org>. Ссылка активна на 23.09.2021.

Таблица 2  
Ошибки при проведении рутинной ЭЭГ

Ошибки	Клиническое значение
<b>Технические ошибки</b>	
Использование ФВЧ (низкочастотного) ниже 70 Гц (часто 30–35 Гц)	Настройка ФВЧ (низкочастотного) ниже 70 Гц может исказить, снижать амплитуду или изменять морфологию спайков, при этом артефакты миограммы могут выглядеть как эпилептиформная активность [1, 2]
Отсутствие канала ЭКГ	Регистрация канала ЭКГ позволяет распознать артефакты ЭКГ на ЭЭГ, которые могут выглядеть как спайки, что бывает полезно в сложных и спорных случаях [1–3]. Также может быть получена дополнительная информация для дифференциальной диагностики эпилептического приступа и кардиогенной синкопы
Регистрация и просмотр ЭЭГ только в референциальном (монопольном) монтаже	При записи ЭЭГ только в референциальном монтаже нельзя распознать артефакт «солевых мостиков», который значительно нарушает целостность зонального распределения регистрируемой биоэлектрической активности головного мозга и значительно затрудняет анализ в бипольном монтаже [10]. При просмотре ЭЭГ исключительно в референциальном монтаже могут возникнуть трудности дифференцировки эпилептиформной активности от артефакта, возникшего под референтным электродом, что может привести к ошибочной интерпретации [10]
Сокращение продолжительности исследования менее 20 минут	Снижает вероятность выявления эпилептиформной активности и чувствительность ЭЭГ [11]
<b>Ошибки при проведении активирующих (функциональных) проб</b>	
Использование протокола РФС без частот выше 25–30 Гц	Проведение РФС на высоких частотах позволяет выявлять ФПО у пациентов, у которых эпилептические приступы провоцируются просмотром телевизора, компьютерными играми, флюоресцентным освещением [8]
Проведение РФС только при открытых/закрытых глазах	Закрывание глаз — самый сильный провокатор ФПО. У 10% пациентов ФПО выявляют исключительно при закрывании глаз во время РФС. Знать, возникает ли ФПО при закрывании глаз, важно, т.к. у этих пациентов ФПО будут возникать во время просмотра телевизора или при солнечном свете [8]
Использование только нечетных частот РФС	У части пациентов ФПО возникает на четные частоты, у других — на нечетные, в связи с чем рекомендуется комбинация четных и нечетных частот [8]
Продолжение РФС, несмотря на регистрацию генерализованной эпилептиформной активности	Возможно развитие у пациента генерализованного эпилептического приступа, регистрация которого не добавит никакой существенной клинической информации, однако сопровождается определенным риском для здоровья пациента
Непроведение активирующих проб при отсутствии противопоказаний	Активирующие (функциональные) пробы являются мощными провокаторами эпилептиформной активности и значительно повышают информативность ЭЭГ [10]
Остановка записи ЭЭГ сразу после прекращения пробы с гипервентиляцией, проведение РФС сразу после ГВ	Необходимо оценить картину ЭЭГ после ГВ в динамике. Эпилептиформная активность, спровоцированная ГВ, может возникнуть после окончания пробы [10]. Если РФС проводится после ГВ, интервал между пробами должен составлять не менее 3 минут [2]
<b>Ошибки при регистрации эпилептиформной активности на ЭЭГ/развитии клинического события</b>	
Отсутствие клинического тестирования пациента	Клинические симптомы во время эпилептиформной активности не всегда проявляются движениями. У пациента может развиться парез, афазия или абсанс, которые не видны без подобного тестирования [2]
Остановка записи ЭЭГ при развитии эпилептического приступа	Регистрация всего паттерна эпилептического приступа позволяет оценить динамику эпилептиформной активности и локализовать зону начала приступа, что может быть важно для определения тактики лечения

- Flink R., Pedersen B., Guekht A. B., Malmgren K., Michelucci R., Neville B., Pinto F., Stephani U., Ozkara C. Guidelines for the use of EEG methodology in the diagnosis of epilepsy. *International League Against Epilepsy: Commission Report Commission on European Affairs: Subcommission on European Guidelines. Acta Neurologica Scandinavica*, 106 (1), 2002, p. 1–7.
- IFCN-endorsed Guidelines and Consensus Papers. Доступно по: <https://www.sciencedirect.com/journal/clinical-neurophysiology/special-issue/10ZP129L9P3>. Ссылка активна на 23.09.2021.
- Guidelines & Reports. Доступно по: <https://www.ilae.org/guidelines/guidelines-and-reports>. Ссылка активна на 23.09.2021.
- Русскоязычный словарь терминов, используемых в клинической электроэнцефалографии. М. В. Синкин, Н. Е. Кваскова, А. Г. Брутян, В. Ю. Ноговицын, А. А. Троицкий, И. В. Иванова, А. И. Белякова-Бодина, И. Г. Комольцев, А. А. Шарков, Н. Б. Архипова, А. В. Романова, И. В. Окунева, Е. А. Баранова, Е. С. Макашова, Е. Г. Селиверстова, Е. П. Богданова, О. Д. Ельшина, Т. А. Александрова, А. Н. Уляков, А. Г. Ашихмина, О. О. Рубцов // *Нервные болезни*. 2021. № 1: 83–88. *Russian dictionary of terms used in clinical electroencephalography*. M. V. Sinkin, N. E. Kvaskova, A. G. Brutyan, V. Y. Nagovitsyn, A. A. Troitsky, I. V. Ivanova, A. I. Belyakova-Bodina, I. G. Komoltsev, A. A. Sharkov, N. B. Arkhipova, A. V. Romanova, I. V. Oguneva, E. A. Baranova, E. S. Makashova, E. G. Seliverstova, E. P. Bogdanova, O. D. Elshina, T. A. Aleksandrova, A. N. Ulyakov, A. G. Ashimina, O. O. Rubtsov. *Nervous diseases*. 2021. № 1: 83–88.
- Beniczky Sándor, Schomer Donald L. Schomer. *Electroencephalography: basic biophysical and technological aspects important for clinical applications*. // *Epileptic Disorders*. 2020. 22 (6).
- Craciun L., Gardella E., Alving J., Terney D., Mindruta I., Zarubova J., Beniczky S. *How long shall we record electroencephalography?// Acta Neurologica Scandinavica*. 2013. 129 (2). P. 9–11.

Статья поступила / Received 10.11.21  
Поступила после рецензирования / Revised 17.11.21  
Принята в печать / Accepted 20.11.21

#### Информация об авторах

**Синкин Михаил Владимирович**, к.м.н., с.н.с., рук. группы клинической нейрофизиологии отделения неотложной нейрохирургии<sup>1</sup>, зав. лабораторией инвазивных нейроинтерфейсов<sup>5</sup>.  
ORCID: 0000-0001-5026-0060.

**Богданова Евгения Павловна**, врач функциональной диагностики<sup>1</sup>.  
ORCID: 0000-0001-8052-2375.

**Ельшина Оксана Дмитриевна**, ассистент кафедры неврологии, психиатрии и наркологии<sup>2</sup>, невролог, эпилептолог, врач функциональной диагностики<sup>3</sup>. ORCID: 0000-0001-8280-6814.

**Троицкий Алексей Анатольевич**, невролог-эпилептолог, руководитель лаборатории видео-ЭЭГ-мониторинга<sup>4</sup>.  
ORCID: 0000-0003-2791-0680.

<sup>1</sup> ГБУЗ «НИИ скорой помощи имени Н.В. Склифосовского ДЗМ г. Москвы», Москва

<sup>2</sup> ФГБУ «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», Москва

<sup>3</sup> Клиника «Источник» (ООО «ПолиКлиника»), Челябинск

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», Нижний Новгород

<sup>5</sup> ООО «Тонус Лайф», Нижний Новгород

<sup>6</sup> Центр эпилептологии и неврологии им А.А. Казаряна, Москва

**Автор для переписки:** Синкин Михаил Владимирович.  
E-mail: mvsinkin@gmail.com

#### Author information

**Sinkin Mikhail V.** Senior Researcher, Head of the Group of Clinical Neurophysiology of the Department of Emergency Neurosurgery<sup>1</sup>, Head of laboratory of invasive neurointerfaces<sup>5</sup>.  
ORCID: 0000-0001-5026-0060.

**Bogdanova Evgeniya P.** Doctor of functional diagnostics<sup>1</sup>.  
ORCID: 0000-0001-8052-2375.

**Elshina Oksana D.** Assistant of the Department of Neurology, Psychiatry and Narcology<sup>2</sup>, neurologist, epileptologist, doctor of functional diagnostics<sup>3</sup>. ORCID: 0000-0001-8280-6814.

**Troitskiy Aleksey A.**, neurologist, epileptologist, head of EEG laboratory<sup>4</sup>.  
ORCID: 0000-0003-2791-0680.

<sup>1</sup> Research Institute of Emergency Medicine named after N. V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Moscow

<sup>2</sup> A. I. Yevdokimov Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry

<sup>3</sup> Clinic 'Istochnik' ('Polyclinic' LLC), Chelyabinsk

<sup>4</sup> Privolzhsky Research Medical University, Department of Neurology, Psychiatry and Addiction Medicine, Nizhny Novgorod

<sup>5</sup> Tonus Life' LLC, Nizhny Novgorod

<sup>6</sup> Kazaryan clinic neurology and epileptology, Moscow

**Contact information:** Sinkin Mikhail V. E-mail: mvsinkin@gmail.com

**Для цитирования:** Синкин М.В., Богданова Е.П., Ельшина О.Д., Троицкий А.А. Правила регистрации рутинной электроэнцефалограммы. Медицинский алфавит. 2021;(39):34–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-39-34-38>

**For citation:** Sinkin M. V., Bogdanova E. P., Elshina O. D., Troitskiy A. A. Rules for a routine electroencephalogram recording. Medical alphabet. 2021;(39):34–38. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-39-34-38>



# ABI-SYSTEM 100

## АППАРАТ ДЛЯ ОБЪЁМНОЙ СФИГМОГРАФИИ



Скрининг индивидуальных маркеров, рисков и заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Включён в таблицу оснащения отделений функциональной диагностики (приказ № 997н).