DOI: 10.33667/2078–5631–2019–3–29(404)-17–24

Методология регистрации и описания электроэнцефалограмм у пациентов с угнетением уровня бодрствования

М. В. Синкин, к.м.н., с.н.с., рук. группы клинической нейрофизиологии отделения неотложной нейрохирургии[1]

Е. А. Баранова, к.м.н., , зав. отделением функциональной диагностики №2 [2]

И. Г. Комольцев, врач-невролог 1 неврологического отделения [3]

[1]ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н. В. Склифосовского», Москва, Россия
[2]ГАУЗ Межрегиональный клинико-диагностический центр, Казань, Россия.
[3]ГБУЗ «Городская клиническая больница имени В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, Россия

Methodology of registration and reporting of electroencephalogram in unconsciousness patients

M. V. Sinkin, E. A. Baranova, I. G. Komoltsev

Research Institute of Emergency Medicine. N. V. Sklifosovsky, Moscow, Russia; Interregional Clinical Diagnostic Center, Kazan, Russia; City Clinical Hospital named after V. M. Buyanova, Moscow Department of Health, Moscow, Russia

Резюме

Особенностью электроэнцефалографии (ЭЭГ) у больных с первичным и вторичным повреждением головного мозга, сопровождающимся нарушениями сознания, является возможность снижения числа электродов для записи и высокая частота встречаемости стереотипных сочетаний (особых паттернов) одинаковых графоэлементов. При формировании заключения ЭЭГ для обозначения стереотипных паттернов рекомендовано использовать термин «ритмичные и периодические паттерны» (РПП), предложенный в 2013 году в специальной классификации. Внедрение этой классификации в практику врача функциональной диагностики (нейрофизиолога) увеличивает степень межэкспертного согласия, а клиническое применение позволяет не только диагностировать бессудорожный эпилептический статус, но прогнозировать его возникновение на доклиническом этапе, а также оценивать вероятность восстановления сознания у пациентов в коме. В обзоре описаны особенности регистрации ЭЭГ у пациентов с угнетением уровня бодрствования, приведена методология описания ритмичных и периодических паттернов ЭЭГ.

Ключевые слова: ***электроэнцефалография, энцефалопатия, эпилептический статус, эпилепсия, кома***

Summary

A unique feature of electroencephalography (EEG) in patients with primary and secondary brain damage, accompanied by impaired consciousness, is the possibility of reducing the number of recording electrodes and the high frequency of occurrence of stereotypical combinations of graphoelements (special patterns). In EEG reporting in these patients, it is possible to use the special classification developed in 2013, which designates them as "rhythmic and periodic patterns" (RPP). Its implementation significantly increases the degree of inter-rater agreement, and clinical use allows not only to diagnose non-convulsive epileptic status accurately but to predict its occurrence at the preclinical stage and to assess the likelihood of recovery of consciousness in patients with coma. The review outlines the features of EEG recording in unconsciousness patients and describes the reporting methodology of rhythmic and periodic EEG patterns.

Key words: ***electroencephalography, encephalopathy, status epilepticus, epilepsy, coma.***

Введение

Электроэнцефалография (ЭЭГ) является методом прямой оценки функционального состояния головного мозга. У пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) мониторинг ЭЭГ используют для диагностики и прогнозирования течения энцефалопатии, сопровождающейся угнетением степени бодрствования или изменением сознания, как при первичном, так и при вторичном повреждении головного мозга. Опубликованное в 2015 году согласованное мнение Американского Общества Клинической Нейрофизиологии (American Clinical Neurophysiology Society — ACNS), рекомендует мониторировать ЭЭГ пациентам ОРИТ при клиническом подозрении на бессудорожные эпилептические приступы и эпилептический статус, для дифференциальной диагностики пароксизмальных двигательных и поведенческих реакций, оценки глубины медикаментозной седации, эффективности противосудорожной терапии, мониторирования динамики развития острой ишемии ткани мозга [1]. Кратковременные записи длительностью до 30 минут проводят для оценки степени выраженности повреждения мозга и прогнозирования исхода заболевания, приведшего к развитию комы [2].

ЭЭГ у пациентов, проходящих лечение в ОРИТ, имеет ряд отличий от амбулаторных записей, как в отношении техники регистрации, так и в описании патологии биоэлектрической активности головного мозга. Патологические изменения ЭЭГ значительно варьируют, а регистрация стереотипных сочетаний графоэлементов, называемых паттернами, встречается у большинства больных с угнетением бодрствования [3]. Большое количество аппаратных и двигательных артефактов затрудняют интерпретацию ЭЭГ-находок и формирование заключения [4].

Рисунок 1. Вид электродов, используемых для регистрации ЭЭГ у пациентов в ОРИТ: А) система с предустановленными электродами; Б) разъемные чашечковые электроды при длительном мониторировании ЭЭГ у пациента после трепанации черепа (место разреза закрыто стерильной марлевой салфеткой).

Одним из ограничений ЭЭГ является значительная зависимость результатов от уровня подготовки врача — эксперта. Показатель межэкспертного согласия (Каппа Коэна — k) зависит от возраста эксперта, уровня его подготовки, знания клинических показаний для записи и числа проводимых им исследований в течение одного года. Значение этого показателя может варьировать в пределах от 0,33 до 0,76 даже в пределах одного медицинского центра [5,6].

В 2013 году L. J. Hirsch и соавт. предложили использовать стандартизированный набор терминов и схему их применения для описания патологических электрографических графоэлементов и фоновой активности ЭЭГ у пациентов с энцефалопатией, сопровождающейся снижением степени бодрствования и изменением сознания [7]. Эта терминология была включена в рекомендации ACNS и получила широкое распространение в мире, позволив проводить многоцентровые исследования и значительно уменьшить вариативность заключений, формируемых специалистами разных медицинских центров [8,9,10]. В 2018 году она была полностью переведена на русский язык и опубликована [11].

Особенности регистрации ЭЭГ у пациентов ОРИТ

Выбор вида электродов при проведении ЭЭГ у пациентов ОРИТ зависит от цели проведения исследования, клинического состояния пострадавшего, состояния кожных покровов головы. Для записей, не превышающих 10–12 часов, у пациентов без повреждения кожных покровов используют электродные системы в виде шапочек с установленными по международной системе «10–20» электродами (рис. 1А). При поврежденных кожных покровах и наличии свежего послеоперационного рубца, а также для многосуточного мониторирования ЭЭГ, используют отдельные чашечковые электроды, установленные на токопроводящую пасту и закрепленные биоклеем или коллодием к коже (рис. 1Б). Затем на голову обязательно накладывают фиксирующую повязку, предотвращающую смещение и отделение электродов от кожи во время манипуляций и гигиенических процедур.

У пациентов с угнетением степени бодрствования до комы, альтернативной чашечковым являются субдермальные игольчатые монополярные электроды. Их отличает простота и быстрота установки, возможность записи ЭЭГ непосредственно в области поврежденных кожных покровов, послеоперационного рубца. При регистрации ЭЭГ для подтверждения смерти мозга использование игольчатых субдермальных электродов обязательно.

Электроды — мостики не следует использовать для записи ЭЭГ у пациентов ОРИТ, в связи с низкой помехоустойчивостью и возникновением множественных артефактов даже при незначительных движениях пациента.

Поскольку основной задачей ЭЭГ в ОРИТ является диагностика нарушения функций мозга, а не их локализация, то для регистрации ЭЭГ возможно использование уменьшенного числа электродов и отведений. Это позволяет ускорить начало записи и увеличить долю пациентов, которым это исследование будет проведено [12]. Сокращенный 8-канальный монтаж со стандартным расположением электродов, обладает 95 % чувствительностью в диагностике важных для выбора тактики лечения электрографических эпилептических приступов и купирования ритмичных и периодических паттернов (РПП). Он может быть использован как основной для стандартных и длительных записей ЭЭГ в ОРИТ [13,14].

Для начала визуального анализа функционального состояния головного мозга проводят стандартную (30 минутную) регистрацию ЭЭГ. Во время записи оценивают фоновую ритмику и проводят функциональные пробы. У пациентов с угнетением уровня бодрствования до сопора и комы обязательно оценивают реактивность ЭЭГ на болевые раздражители, громкие звуки, окрик по имени (Табл. 1) [15].

При выраженном миографическом артефакте, не позволяющем оценить биоэлектрическую активность головного мозга у пациентов, которым проводят искусственную вентиляцию лёгких (ИВЛ), проводят пробу с миорелаксантом. При паттернах ЭЭГ, подозрительных на бессудорожный эпилептический статус

Таблица 1
Протокол стимуляции для оценки реактивности ЭЭГ у пациентов с угнетением бодрствования, применяемый в НИИ СП им Н. В. Склифосовского

Действия исследователя	Параметры
Пассивное открывание глаз пациента	Не менее 2-х раз
Назвать пациента по имени	Не менее 2-х раз, интервал 30 секунд
Звуковая стимуляция — громкие хлопки ладонями	Не менее 2-х раз.
Болевая стимуляция (надавливание на грудину, сжатие большого пальца руки)	Не менее 2-х раз, интервал 30 секунд
Оценивают любые воспроизводимые изменения на ЭЭГ, а также возникновение клинических проявлений в виде тонических и клонических судорог, миоклоний и др. Появление миографического артефакта не является признаком реактивности корковой ритмики.	

(БСЭС) используют парентеральное внутривенное введение 2–4 мл диазепама или терапевтические дозы противоэпилептических препаратов, не угнетающих сознание, таких как вальпроевая кислота, левитерацетам или лакосамид [17]. При сомнениях в оценке паттернов ЭЭГ или их несоответствии клиническим проявлениям, кратковременную регистрацию ЭЭГ продлевают, переводя в режим мониторирования. Для выявления электрографических признаков бессудорожного эпилептического статуса у пациентов в сознании мониторирование ЭЭГ проводят в течение 24 часов. У пациентов, находящихся в коме, длительность записи увеличивают до 48 часов. Показанием к началу продленной регистрации ЭЭГ являются нарушения сознания или появления очаговой неврологической симптоматики, которые нельзя объяснить характером и тяжестью повреждения мозга. Пациентам с эпилептическим статусом и частыми судорогами мониторирование ЭЭГ проводят для контроля глубины терапевтической медицинской седации [18].

Методология описания и формирования заключения ЭЭГ у пациентов ОРИТ

Аналогично ЭЭГ, проводимой для диагностики эпилепсии, заключение у пациентов с энцефалопатией, сопровождающейся изменением или угнетением сознания, начинают с описания фоновой активности, включая оценку симметричности амплитуды и частоты, наличие ритма бреши, характеристику затылочного альфа-ритма, доминирующей частоты фоновой корковой ритмики. Обязательным этапом исследования является оценка реактивности ЭЭГ на внешние раздражители. В описании следует указать примененные стимулы, хотя стандартных требований к ним не существует [15]. Протокол стимуляции, разработанный на базе отделения неотложной нейрохирургии НИИ СП им Н. В. Склифосовского, представлен в таблице 1.

У пациентов с грубым поражением мозга нередко можно наблюдать интермиттирующее угнетение биоэлектрической активности мозга, которое в классической литературе называют паттерном «вспышка-подавление». Поскольку длительность межвспышечного интервала коррелирует с тяжестью повреждения головного мозга и степенью угнетения бодрствования, для описания постоянства паттернов ЭЭГ используют следующие градации:

- *непрерывная активность;*
- *активность, близкая к непрерывной* (ЭЭГ с участками снижения или подавления амплитуды, длительность которых не превышает 10 % всей записи; снижением называют уменьшение амплитуды более чем на 50 % от фона, при этом абсолютный показатель равен или превышает 10 мкВ/мм; ниже этого уровня активность называют подавленной);
- *прерывистая активность* (от 10 до 49 % записи содержит участки снижения или подавления амплитуды фоновой ЭЭГ);
- *вспышка-подавление* (участки снижения/подавления амплитуды, составляющие более 50 % всей записи, постоянно перемежающиеся со вспышками нормальной амплитуды; при описании этого паттерна следует указать длительность вспышки и межвспышечного интервала, остроту волн вспышки; эпилептиформным называют паттерн «вспышка-подавление», в котором длительность большинства вспышек превышает 1 сек и они состоят только из эпилептиформных разрядов или ритмичного иктального паттерна с частотой графоэлементов > 1Гц — в этом случае следует так же указывать частоту и локализацию «выраженно эпилептиформных» вспышек).

Анализ длительного монтирования ЭЭГ, позволяет выявить ряд признаков, специфичных для положительного прогноза восстановления сознания: вариативность фоновой ритмики; компоненты II стадии сна (сонные веретена и К-комплексы) [16]. Их регистрация говорит о сохранности регуляторных механизмов сознания у пациентов, находящихся в вегетативном статусе, указывает на высокий реабилитационной потенциал.

В таблице 2 представлена схема описания фоновой ЭЭГ у больных с энцефалопатией и угнетением степени бодрствования.

Описание и классификация эпилептиформных разрядов (ЭР) у больных с тяжелым повреждением мозга не отличаются от классических подходов[19,23,24]. Несмотря на то, что все графоэлементы, которые относят к эпилептиформным, имеют схожую диагностическую значимость, в протоколе ЭЭГ следует указать их морфологию согласно существующим определениям [21]. Для прогнозирования перехода интериктальных разрядов в иктальные (эпилептический приступ) у больных с угнетением уровня бодрствования определяющим является частота их возникновения [25]. Для облегчения подсчёта и стандартизации

Таблица 2
Схема описания фоновой биоэлектрической активности головного мозга у пациента с энцефалопатией

Раздел заключения	Варианты значения			
Симметричность активности	симметрична	лёгкая асимметрия *≤50% амплитуда, 0.5-1Гц частота*	значимая асимметрия *>50% амплитуда >1Гц частота*	
Брешь эффект	есть	отсутствует	нечеткий	
Затылочный «альфа» ритм	сохранен (частота, Гц)	отсутствует		
Доминирующая частота	дельта	тета	≥ альфа	
Лобно-затылочный градиент	сохранен	отсутствует	инвертирован	
Вариативность ЭЭГ	сохранена	отсутствует	оценить невозможно	
Реактивность ЭЭГ	сохранена	только СИ паттерны	отсутствует	неясно
Амплитуда фона	Нормальная *≥ 20 мкв/мм*	Снижена *10-20 мкв/мм*	Подавлена *<10 мкв/мм*	БЭММ *<2 мкв/мм*
Компоненты II стадии сна	сохранены, нормальные	сохранены, измененные	отсутствуют	
Непрерывность кривой	Непрерывная	Близко к непрерывной *≤10% эпохи снижена/подавлена*	Прерывающаяся. *10-49% снижена/подавлена*	Вспышка-подавление *≥ 50% снижена/подавлена*

Таблица 3
Градация частоты возникновения спорадических эпилептиформных разрядов

Количество разрядов в единицу времени	Термин
Чаще чем в 10 сек (1 на стандартном экране ЭЭГ)	Множественные
Реже чем 1 раз в 10 сек, чаще чем 1 раз в 1 минуту	Частые
Реже чем 1 раз в 1 мин., чаще чем 1 раз в час	Эпизодические
Реже чем 1 раз в час	Редкие

описания, классификация ACNS предлагает формулировки, представленные в таблице 3. Однако, при написании заключения можно использовать и свободную описательную форму.

Особенностью ЭЭГ больных, находящихся в состоянии комы, является высокая частота регистрации стереотипных сочетаний одинаковых графоэлементов, которые, согласно классификации Luders называют «Особые паттерны» (Special patterns, англ.) [19]. Отдельные разряды и волны, составляющие паттерн,

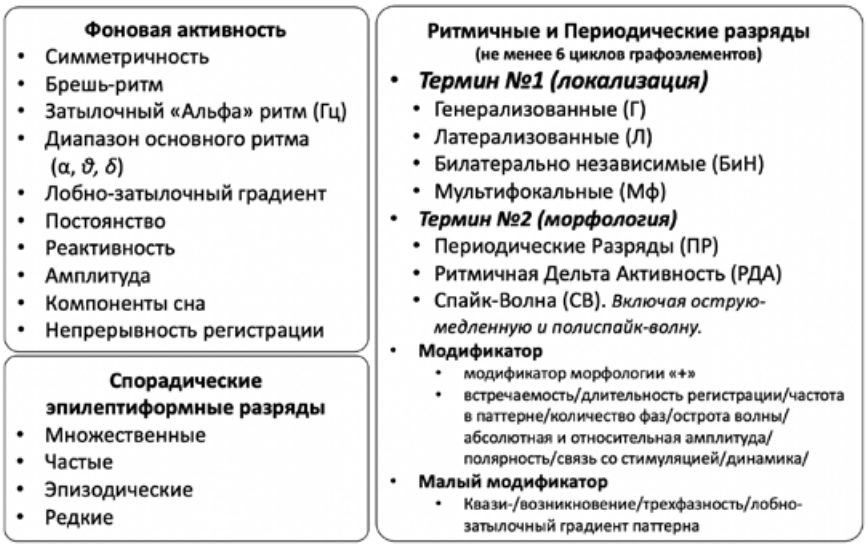

Рисунок 2. Схема формирования заключения ЭЭГ у пациентов с энцефалопатией.

могут иметь эпилептиформную морфологию, однако из классификации ACNS термин «эпилептиформный» был специально исключен, а сами паттерны названы *«ритмичными и периодических паттернами» (РПП)* [20,21]. Это было вызвано отсутствием однозначной взаимосвязи между РПП, в том числе выглядящими как ЭР, и эпилептическими приступами, когда слово «эпилептиформный» может ввести в заблуждение клинициста приведя к неверному назначению терапии. Одновременно, РПП может отражать и эпилептический приступ, и иктально-интериктальный континуум. Для того, чтобы РПП был однозначно классифицирован как иктальный, частота его графоэлементов должна превышать 3 Гц в течение 10 секунд и более, или клинико-электрографическая картина должна удовлетворять Зальцбургским консенсусным критериям бессудорожного эпилептического статуса [22].

Сочетание отдельных стереотипных графоэлементов ЭЭГ, составляющих РПП, может иметь самостоятельное диагностическое и прогностическое значение. Учитывая невозможность полноценной клинической оценки у больных с угнетением уровня бодрствования, систематизация и анализ этих паттернов имеет критическое значение. Для их описания следует пользоваться схемой, включающей обозначение их локализации, морфологии и дополнительных, модифицирующих, признаков (рис. 2).

Схема описания РПП представляет собой сочетание двух основных терминов, отражающих локализацию графоэлементов и их морфологию. При необходимости включения других уточняющих параметров добавляют термины — «модификаторы». Для удобства составления заключения возможно использовать и общепринятые сокращения.

Основной термин № 1 — локализация разрядов (может быть представлен 4 вариантами).

1. Генерализованные (Г) — обозначает любой билатеральный, бисинхронный и симметричный паттерн. При

его региональном доминировании описание можно дополнить одним из вариантов:

- С лобным доминированием — в случае превышения амплитуды по лобным отведениям по сравнению с затылочным на 50% и более. Запись оценивают в любом референтном монтаже с усредненным или не цефалическим электродом.
- С затылочным доминированием — аналогично лобному, проявляется превышением амплитуды по затылочным отведениям на 50% и более в референтных монтажах.
- С центральным доминированием — в этом случае сравнение проводят с парасагиттальными отведениями.

Рисунок 3. Паттерн Латерализованных Периодических Разрядов (ЛПР) над левым полушарием.

2. Латерализованные (Л) — обозначает односторонние или билатерально синхронные, но асимметричные паттерны, включая фокальные, региональные и полушарные. Для детализации их описания можно использовать следующие термины:

- Односторонние.
- Билатерально асимметричные.

(Примечание: Дополнительно указывают долю мозга или полушарие, над которыми наблюдается максимальная амплитуда разрядов).

3. Билатерально независимые (БиН).

4. Мультифокальные (Мф)

Последние два варианта требуют уточнения симметричности амплитуды разрядов и указания наиболее вовлеченной доли мозга в обоих полушариях.

Основной термин № 2 — Морфология разрядов, которую описывают одним из 3 терминов.

а. Периодические разряды (ПР) — это повторяющиеся с близким к одинаковому интервалом эпилептиформные графоэлементы, морфология и внутриразрядные межпиковые расстояния которых похожи (рис. 3).

б. Ритмичная дельта активность (РДА) — это мономорфная дельта активность, графоэлементы которой возникают безинтервально, непрерывно друг за другом. По определению, частота колебаний РДА не превышает 4 Гц.

в. Спайк — волна (СВ) — эти графоэлементы представляют собой комплекс, состоящий из спайка (длительность < 70мс) или острой волны (длительность 70–200 мс), за которым постоянно и с одинаковым интервалом следует медленная волна. В этом паттерне интервалы между графоэлементами так же отсутствуют. В случаях, когда между спайк-волнами регистрируют интервалы, то его классифицируют как ЛПР с морфологией спайков (рис. 3).

Для классификации отдельных эпилептиформных разрядов как РПП, стереотипные графоэлементы должны быть зарегистрированы более 6 циклов подряд. Например, билатерально синхронные периодические эпилептиформные разряды, возникающие с частотой 1Гц, следует считать паттерном генерализованных периодических разрядов, если их наблюдали дольше 6 секунд подряд, а мономорфные дельта волны, возникающие без интервала с частотой 3 Гц, называют РДА, если их регистрируют в течение 2 секунд и более.

Для большинства клинических показаний к проведению ЭЭГ у пациентов с энцефалопатией, сопровождающейся угнетением уровня бодрствования, достаточна форма отчета, содержащая описание фонового ритма, эпилептиформных разрядов и РПП по представленной схеме [3].

Одним из наиболее частых показаний для ЭЭГ у пациентов ОРИТ является диагностика и прогнозирование развития БСЭС [26], который характеризуется динамическим изменением паттернов ЭЭГ, поэтому классифицированные РПП приходится дополнять особыми терминами — «модификаторами», детализирующими морфологию и временные характеристики паттерна [27,28]. Для оценки вероятности иктального характера РПП применяют: модификатор «плюс»; индекс паттерна в записи; динамику развития; связь возникновения РПП с внешней стимуляцией. Кроме этого, классификация ACNS позволяет стандартизировано описать продолжительность регистрации паттерна в записи, фазы разрядов, абсолютную и относительную амплитуду, частоту и спайковидную морфологию графоэлементов, оценить их полярность. Их используют при создании баз данных во время многоцентровых исследований для детальной синхронизации описания ЭЭГ. Этой же цели служат «малые модификаторы»: квази-ритмичность; оценка скорости возникновения паттерна; трехфазность морфологии ПР; РДА; лобно-затылочный градиент. Полная схема описания РПП представлена на рисунке *4*, а детали классификации всех пунктов изложены в одной из предыдущих публикаций автора [29].

Рисунок 4 — Схема описания ритмичных и периодических паттернов, согласно терминологии ACNS [7].

Приведем описание модификаторов РПП, имеющих клиническое значение для оценки иктально-интериктального континуума и диагностики БСЭС.

Модификатор *"плюс" (+)* позволяет описать высокочастотную (быстрее 4 Гц), ритмичную активность или спайки — при их суперпозиции с графоэлементами основного паттерна, свидетельствуя о высокой вероятности его иктальности [27]. Для модификатора "+" используют следующие термины:

- + Быстрая активность — используют с паттернами ПР и РДА.
- + Ритмичная дельта активность (Р) — только с ПР.
- + Спайк или острая волна (С) — применяют при соответствующей форме графоэлементов РДА.
- Сочетание модификаторов — + быстрая ритмичная активность для ПР и +быстрая спайковидная для РДА.

*Индекс паттерна в записи о*тражает процентное содержание паттерна в течении всей записи или эпохи, выбранной для анализа ЭЭГ. Как и в случае с полуколичественной оценкой частоты регистрации отдельных эпилептиформных графоэлементов в записи, классификация ACNS предлагает использовать стандартизированные текстовые значения (табл. 4).

Связь со стимуляцией обозначает воспроизводимое возникновение паттерна в ответ на однотипную стимуляцию, вид которой должен быть указан (табл. *1*). Если паттерн возникает без связи с внешним воздействием, его называют спонтанным. При непостоянном или неоднозначном появлении графоэлементов после подачи стимула, связь со стимуляцией называют неустановленной. В случаях, когда электрографическое появление паттерна сопровождается стереотипными клиническими проявлениями, следует отметить их семиологию.

Таблица 4
Соотношение цифрового и текстового описания индекса паттерна

Диапазон представленности в записи	Модификатор паттерна
Равно или более 90%	Постоянный
От 50 до 89%	Многочисленный
От 10 до 49%	Частый
От 1 до 9%	Эпизодический
Менее 1%	Редкий

Эволюция/Флюктуация/Статичность. Это один из важнейших модификаторов, характеризующих иктальность паттерна.

- Эволюцию паттерна определяют как наличие не менее двух последовательных изменений частоты, морфологии или локализации графоэлементов паттерна, которые соответствуют следующим критериям:
  - частота — минимум 2 последовательно направленных изменений частоты не менее чем на 0.5 Гц, например с 2.5 до 3 Гц и затем до 3.5 ГЦ или с 2 до 1.5и затем до 1 Гц.
  - морфология — появление двух последовательных графоэлементов паттерна, каждый из которых имеет морфологию, отличную от предыдущего.
  - локализация — распространение паттерна более чем на два соседних электрода, установленных по схеме 10–20%. Паттерн, по отношению к которому оценивают изменения, должен сохранять постоянство частоты, формы или локализации в течение как минимум 3х полных циклов (для паттерна 1 Гц — в течение 3 секунд, а для 3 Гц — 1 секунды), а длительность статичных участков не должна превышать 5 минут. Эволюцию морфологии и локализации оценивают аналогично.
- Флюктуация паттерна — динамическое, включающее 3 и более изменения частоты, морфологии или локализации, но не соответствующих критериям эволюции. В этом случае длительность статичных участков паттерна не должна превышать 1 минуту. Изолированное изменение амплитуды эпилептиформной активности или ритмичных паттернов не следует расценивать как эволюцию или флюктуацию.
- Статичный паттерн — отсутствие каких-либо динамических изменений в течение его регистрации.

Обсуждение

Описание ЭЭГ остается главным элементом в инструментальной оценке функционального состояния го-

Таблица 5
Сравнение описания особых паттернов по Luders и классификации ACNS

Описание паттернов по Luders	Стандартизированная терминология ACNS
Периодические латерализованные эпилептиформные разряды (ПЛЭР)	Латерализованные периодические разряды (ЛПР)
Билатеральные независимые периодические латерализованные эпилептиформные разряды (БиНПЛЭР)	Билатерольные независимые периодические разряды (БиНПР)
фронтальная интермиттирующая дельта активность (ФИРДА)	Редкая генерализованная ритмичная дельта активность (ГРДА) 2 Гц с фронтальным доминированием (если наблюдается в 2–10% записи)
Латерализованный электрографический приступ с частотой дельта диапазона.	Эволюционирующая латерализованная ритмичная дельта активность (ЛРДА)
Генерализованные периодические эпилептиформные разряды (ГПЭР)	Генерализованные периодические разряды (ГПР)

ловного мозга, которое невозможно оценить методами нейровизуализации или динамического ультразвука. Однако, её единая классификация, признанная профессиональным сообществом Российской Федерации, отсутствует. Используют методологии ЭЭГ, предложенные Г.А. Щекутьевым, Л.Р. Зенковым, Е.А. Жирмунской, В.В. Гнездицким и другими отечественными авторами [30,31,32,4]. В ряде лабораторий применяют русскоязычный перевод классификации Luders, выполненный А.Г. Брутяном [33]. В 2016 году экспертный совет по нейрофизиологии Российской Противоэпилептической Лиги опубликовал рекомендации по регистрации рутинной ЭЭГ, однако детали классификации ЭЭГ в них описаны минимально [24].

Все представленные на русском языке классификации выделяют особенности картины ЭЭГ у пациентов, находящихся в критических состояниях, а их разнообразие приводит к снижению доверия к методу со стороны врачей других специальностей, поскольку ответ на клинический вопрос может различаться в зависимости от того, какую «школу» представляет специалист функциональной диагностики, описавший ЭЭГ.

Даже при использовании наиболее широко распространённой в западных странах классификации Luders, показатель межэкспертной вариативности при анализе особых паттернов ЭЭГ пациентов ОРИТ длительное время оставался низким из-за применения различных терминов и сокращений [8,34,35].

Предложенная в 2013 году L.J. Hirsch с соавт. классификация, стандартизирующая описание паттернов ЭЭГ, позволила повысить показатель межэкспертного согласия с 0,39 до 0,87 в течение 9 лет и создать консорциум по изучению данных ЭЭГ мониторирования у пациентов ОРИТ — Critical Care EEG Monitoring Research Consortium (CCEMRC) — для проведения мультицентровых исследований [8,9,36]. В результате были стандартизированы паттерны, прогнозирующие неблагоприятный исход заболевания, свидетельствующие о развитии БСЭС, приведшего к коме, и составлена шкала риска развития эпилептического приступа [27,28,37].

В практической работе при регистрации часто встречающихся «доброкачественных» паттернов ЭЭГ, таких как фронтальная или окципитальная ритмическая дельта активность (ФИРДА/ОИРДА), возможно использовать традиционную классификацию, особенно в случае, если в медицинском учреждении врачи клинических специальностей имеют опыт работы лишь с ней. При этом возможно использовать оба варианта с клиническим комментарием, описывающим их эквивалентность. Сравнение предыдущих названий паттернов и их новые эквиваленты представлены в таблице *5*.

Опыт международного применения стандартизированной классификации ритмичных и периодических паттернов ЭЭГ у пациентов, находящихся в критических состояниях, показал ее удобство и хорошую применимость для клинической интерпретации. Внедрение в практику её русскоязычной версии также сможет улучшить качество диагностики функциональных нарушений мозга у этих пациентов и позволит принимать врачам, говорящим на русском языке, участие в международных мультицентровых проектах.

Список литературы

1. *Herman ST, Abend NS, Bleck TP, et al. Consensus Statement on Continuous EEG in Critically Ill Adults and Children, Part I: Indications. J Clin Neurophysiol. 2015;32(2):87–95. doi:10.1097/WNP.0000000000000166*
2. *Giacino JT, Katz DI, Schiff ND, et al. Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness. Neurology. August 2018:10.1212/WNL.0000000000005926. doi:10.1212/WNL.0000000000005926*
3. *Berisavac I. Clinical utility of electroencephalography in encephalopathy. Clin Neurophysiol. 2015;126(9): e179. https://doi.org/10.1016/J.CLINPH.2015.04.028*
4. *Гнездицкий В.В., Пирадов М.А. Нейрофизиология комы и нарушения сознания (анализ и интерпретация клинических наблюдений) Иваново: ПресСто, 2015.-528 с.*
5. *Grant AC, Abdel-Baki SG, Weedon J et al. EEG interpretation reliability and interpreter confidence: a large single-center study. Epilepsy Behav. 2014 Mar;32:102–7. doi: 10.1016/j.yebeh.2014.01.011.*
6. *Gaspard N, Hirsch LJ, LaRoche SM, Hahn CD, Brandon M. Interrater agreement for Critical Care EEG Terminology. Epilepsia. 2014;55(9):1366–1373. doi:10.1111/epi.12653*
7. *Hirsch LJ, LaRoche SM, Gaspard N, et al. American Clinical Neurophysiology Society's Standardized Critical Care EEG Terminology. J Clin Neurophysiol. 2013;30(1):1–27. https://doi.org/10.1097/WNP.0b013e3182784729*
8. *Gerber PA, Chapman KE, Chung SS et al. Interobserver agreement in the interpretation of EEG patterns in critically ill adults. J Clin Neurophysiol. 2008 Oct;25(5):241–9. doi: 10.1097/WNP.0b013e318182ed67*
9. *Halford JJ, Shiau D, Desrochers JA et al. Inter-rater agreement on identification of electrographic seizures and periodic discharges in ICU EEG recordings. Clin Neurophysiol. 2015 Sep;126(9):1661–9. doi: 10.1016/j.clinph.2014.11.008. Epub 2014 Nov 20.*
10. *Mani R, Arif H, Hirsch LJ, et al. Interrater reliability of ICU EEG research terminology. J Clin Neurophysiol. 2012 Jun;29(3):203–12. doi: 10.1097/WNP.0b013e3182570f83.*
11. *Синкин М.В., Крылов В.В. Ритмичные и периодические паттерны ЭЭГ. Классификация и клиническое значение. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2018;118(10):9–20. https://doi.org/10.17116/jnevro20181181029*
12. *Brenner J, Kent P, Wojcik S, Grant W. Rapid Diagnosis of Nonconvulsive Status Epilepticus Using Reduced-Lead Electroencephalography. West J Emerg Med. 2015;16(3):442–446. doi:10.5811/westjem.2015.3.24137*
13. *Alvarez V, Rossetti AO. Clinical Use of EEG in the ICU: Technical Setting. J Clin Neurophysiol. 2015;32(6):481–485. doi:10.1097/WNP.0000000000000194*

14. *Pati S, McClain L, Moura L, Fan Y, Westover MB. Accuracy of Limited-Montage Electroencephalography in Monitoring Postanoxic Comatose Patients. Clin EEG Neurosci. 2017;48(6):422–427. doi:10.1177/1550059417715389*
15. *Admiraal MM, van Rootselaar AF, Horn J. Electroencephalographic reactivity testing in unconscious patients: a systematic review of methods and definitions. Eur J Neurol. 2017 Feb;24(2):245–254. doi: 10.1111/ene.13219.*
16. *Sutter R, Barnes B, Leyva A et al. Electroencephalographic sleep elements and outcome in acute encephalopathic patients: a 4-year cohort study. Eur J Neurol. 2014 Oct;21(10):1268–75. doi: 10.1111/ene.12436*
17. *Крылов В. В., Синкин М. В., Алейникова И. Б.// Нейрофизиологические методы в нейрохирургии: Нейрохирургия и нейрореаниматология / под общ. ред. В.В. Крылова. М.,2018.— Гл.X — С. 92–127.*
18. *Le Roux P, Menon DK, Citerio G, et al. Consensus summary statement of the International Multidisciplinary Consensus Conference on Multimodality Monitoring in Neurocritical Care. Intensive Care Med. 2014;40(9):1189–1209. doi:10.1007/s00134–014–3369–6*
19. *Luders H, Noachtar S. Atlas and classification of electroencephalography. Philadelphia: WB Saunders; 2000.*
20. *Young GB, McLachlan RS, Kreeft JH, et al. An electroencephalographic classification for coma Can J Neurol Sci. 1997 Nov;24(4):320–5.*
21. *Nick Kane, Jayant Acharya, Sandor Benickzy et al. A revised glossary of terms most commonly used by clinical electroencephalographers and updated proposal for the report format of the EEG findings. Revision 2017. Clinical Neurophysiology Practice, Vol. 2, p.170–185. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.cnp.2017.07.002*
22. *Beniczky S, Hirsch LJ, Kaplan PW, et al. Unified EEG terminology and criteria for nonconvulsive status epilepticus. Epilepsia. 2013 Sep;54 Suppl 6:28–9.*
23. *Крылов, В. В., Гехт, А. Б., Трифонов, И. С., Лебедева, А. В., Каймовский, И. Л., Синкин, М. В., … & Кочеткова, О. О. (2016). Исходы хирургического лечения пациентов с фармакорезистентными формами эпилепсии. Журнал неврологии и психиатрии им. СС Корсакова. Спецвыпуски, 116(9), 13–18.*
24. *Беляев ОВ, Самыгин ДВ. Рекомендации экспертного совета по нейрофизиологии Российской противоэпилептической лиги по проведению рутинной ЭЭГ. Эпилепсия и пароксизмальные состояния. 4 том 8. 2016.*
25. *Rubinos C, Reynolds AS, Claassen J. The Ictal–Interictal Continuum: To Treat or Not to Treat (and How)? Neurocrit Care. November 2017. doi:10.1007/s12028–017–0477–5*
26. *Herman ST, Abend NS, Bleck TP, et al. Consensus Statement on Continuous EEG in Critically Ill Adults and Children, Part II. J Clin Neurophysiol. 2015;32(2):96–108. doi:10.1097/WNP.0000000000000165*
27. *Rodriguez Ruiz A, Vlachy J, Lee JW et al. Association of Periodic and Rhythmic Electroencephalographic Patterns With Seizures in Critically Ill Patients. JAMA Neurol. 2017 Feb 1;74(2):181–188. doi: 10.1001/jamaneurol.2016.4990.*
28. *Leitinger M, Beniczky S, Rohracher A et al. Salzburg Consensus Criteria for Non-Convulsive Status Epilepticus — approach to clinical application. Epilepsy Behav. 2015 Aug;49:158–63. doi: 10.1016/j.yebeh.2015.05.007*
29. *Синкин М. В. Особенности описания электроэнцефалограммы у пациентов с тяжелым повреждением головного мозга. В кн.: Гусев Е. И., Гехт А. Б. (ред.) Болезни мозга: от изучения механизмов к диагностике и лечению. М.: Буки-Веди, 2018: 339–351.*
30. *Щекутьев Г. А., Гриндель О. М. Нейрофизиологические исследования в клинике //М.: Антидор.— 2001.— С. 18–26.*
31. *Зенков Л. Р. Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии). Руководство для врачей / Л. Р. Зенков.— 6-е изд.— М.: МЕДпрессинформ, 2013.— 356 с.*
32. *Жирмунская Е. А., Лосев В. С. Системы описания и классификация электроэнцефалограмм человека.— Наука, 1984.*
33. *Визуальная ЭЭГ: [сайт]. URL: http://eeg-online.ru/cl_eeghome.htm (дата обращения: 8.05.2019).*
34. *Hirsch L, Brenner R. Atlas of EEG in Critical Care. John Wiley & Sons, Inc 2010*
35. *Williams GW, Lüders HO, Brickner A et al. Interobserver variability in EEG interpretation. Neurology. 1985 Dec;35(12):1714–9*
36. *Grant AC, Abdel-Baki SG, Weedon J et al. EEG interpretation reliability and interpreter confidence: a large single-center study. Epilepsy Behav. 2014 Mar;32:102–7. doi: 10.1016/j.yebeh.2014.01.011*
37. *Struck AF, Ustun B, Ruiz AR et al. Association of an Electroencephalography-Based Risk Score With Seizure Probability in Hospitalized Patients. JAMA Neurol. 2017 Dec 1;74(12):1419–1424. doi: 10.1001/jamaneurol.2017.2459*

Для цитирования. Синкин М.В., Баранова Е.А., Комольцев И.Г. Методология регистрации и описания электроэнцефалограмм у пациентов с угнетением уровня бодрствования // Медицинский алфавит. Серия «Современная функциональная диагностика».— 2019.— Т. 3.— 29 (404).— С. 17–24.