

УДК 616.831-073.97-089.5

**ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ
ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММЫ
У ПАЦИЕНТОВ В КОМЕ**

Перова Елена Владимировна – канд. мед. наук
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,
Краснодар, Россия*

Жуйко Людмила Васильевна
*ГБУЗ «Краевая клиническая больница № 2»,
Краснодар, Россия*

Рассмотрены параметры биоэлектрической активности мозга пациентов в коме различной этиологии и степени тяжести с анализом амплитудно-частотных показателей спонтанной активности и реактивности. В качестве прогностических критериев использовали динамические параметры: доминирующий ритм, амплитуда фона, непрерывность кривой, вариабельность, реактивность на внешние стимулы, компоненты второй стадии сна.

Ключевые слова: ОСТРАЯ ЦЕРЕБРАЛЬНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ, БИОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА, РЕАКТИВНОСТЬ, ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ ПАТТЕРНЫ

UDK 616.831-073.97-089.5

**THE PROGNOSTIC VALUE
OF THE ELECTROENCEPHALOGRAM
IN COMATOSE PATIENT**

Perova Elena Vladimirovna – MD
*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»,
Krasnodar, Russia*

Zhuyko Lyudmila Vasilievna
*SBIHC «Region clinic hospital Nr 2»,
Krasnodar, Russia*

Parameters of bioelectrical brain activity in patients with coma of various etiologies and severity grades were examined with an analysis of amplitude-frequency indices of activity and reactivity. The following dynamic parameters were used as prognostic criteria: dominant rhythm, background amplitude, tracing continuity, variability, reactivity to external stimuli, 2-stage sleeping components.

Key words: ACUTE CEREBRAL INSUFFICIENCY, BIOELECTRICAL BRAIN ACTIVITY, REACTIVITY, MALIGNANT PATTERNS

Введение

В клинической картине острой церебральной недостаточности, вызванной различными этиологическими факторами, синдром угнетения сознания – ведущий. Электроэнцефалография (ЭЭГ) – высокоинформативный метод оценки функционального состояния центральной нервной системы (ЦНС) и ее резервов [4]. Глубина угнетения ЦНС отражается в характере изменений биоэлектрической активности мозга (БЭА). Определение изменений в амплитудно-частотных параметрах, спектральной мощности, реактивности вариантов ЭЭГ при coma различной этиологии позволяет уточнить благоприятное и неблагоприятное течение острой церебральной недостаточности, обосновать критерии прогноза восстановления сознания.

Проведен анализ 50 исследований ЭЭГ пациентов, находившихся в отделении реанимации в состоянии комы различной этиологии и степени тяжести. Мониторинг БЭА мозга проводили на аппаратно-программном комплексе «Энцефалан-131-03» (Россия), в стандартных отведениях по системе «10-20» с референциальными и биполярными монтажами. Фильтр высоких частот – 1 Гц, низких – не менее 30 Гц. Длительность регистрации – не менее 30 мин. Для оценки реактивности нервных процессов использовали стандартную фотостимуляцию (1–30 Гц), громкий щелчок (100 дБ), ноцицептивную стимуляцию. Оценивали значимое визуальное изменение электроэнцефалографической картины (десинхронизация). Электроэнцефалографический мониторинг у пациентов в коматозном состоянии отличается от стандартной амбулаторной ЭЭГ длительным мониторинговым исследованием, что позволяет выявить сменяемость паттернов и оценить динамику БЭА.

Методические особенности проведения ЭЭГ у реанимационных больных обусловлены состоянием пациента, наличием костно-пластических дефектов черепа (возникает необходимость в сокращении электродов на конвексальной поверхности) [1, 5].

При коматозных состояниях ЭЭГ характеризуется широким полиморфизмом и индивидуальной вариабельностью. С учетом этих особенностей в качестве прогностических критериев использовали динамические параметры: симметричность, доминирующий ритм, лобно-затылочный градиент, амплитуда фона, непрерывность кривой, вариабельность ЭЭГ, динамика паттерна (эволюция, флуктуация, статичность), компоненты второй стадии сна, периодические паттерны [1].

Кома – это результат патологической дисфункции стволовых структур мозга, в первую очередь, восходящей активирующей ретикулярной формации [7]. Изменения ЭЭГ коррелируют со степенью нарушения сознания и глубиной комы. При поверхностном угнетении сознания (кома I степени) наблюдается дезорганизованная альфа- и тета-активность, быстроволновая активность, сформированная в веретена («кома с веретенами») (рисунок 1).

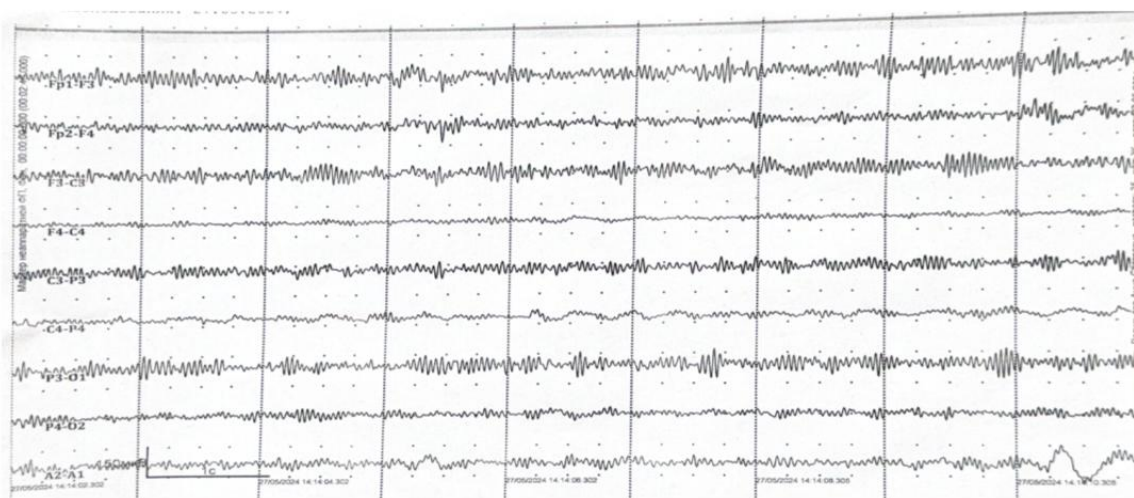


Рисунок 1 – Пациентка С., 21 год. Быстроволновая активность с веретенами

При коме II степени регистрируют генерализованную тета- и дельта-активность умеренной или высокой амплитуды (рисунок 2). На афферентные раздражители (боль, интенсивный звук) регистрируют появление активности – полиритмической более низкой амплитуды, а также высокочастотной. Однако реактивные изменения на ЭЭГ при коме II степени регистрируют не всегда (рисунок 2) [5].

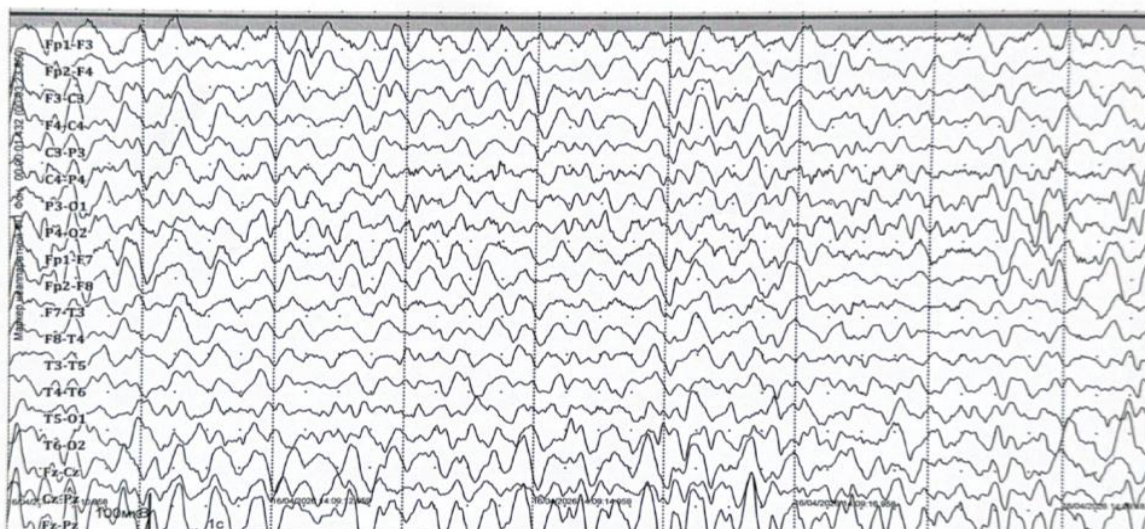


Рисунок 2 – Пациент М., 37 лет. Продолженное генерализованное замедление фоновой активности тета-диапазона высокой амплитуды

Кома III степени характеризуется диффузной неритмизированной дельта-активностью низкой частоты, отсутствием реактивных изменений в виде десинхронизации (рисунок 3) [4, 5]. В некоторых случаях внешняя стимуляция вызывает некоторую перестройку модальности, что свидетельствует об относительной сохранности резервов ЦНС. По мере углубления комы отмечают выраженное снижение частоты (1,0–1,5 Гц), увеличение амплитуды (150–250 мкВ) или выраженное ее снижение (менее 50 мкВ) [5].

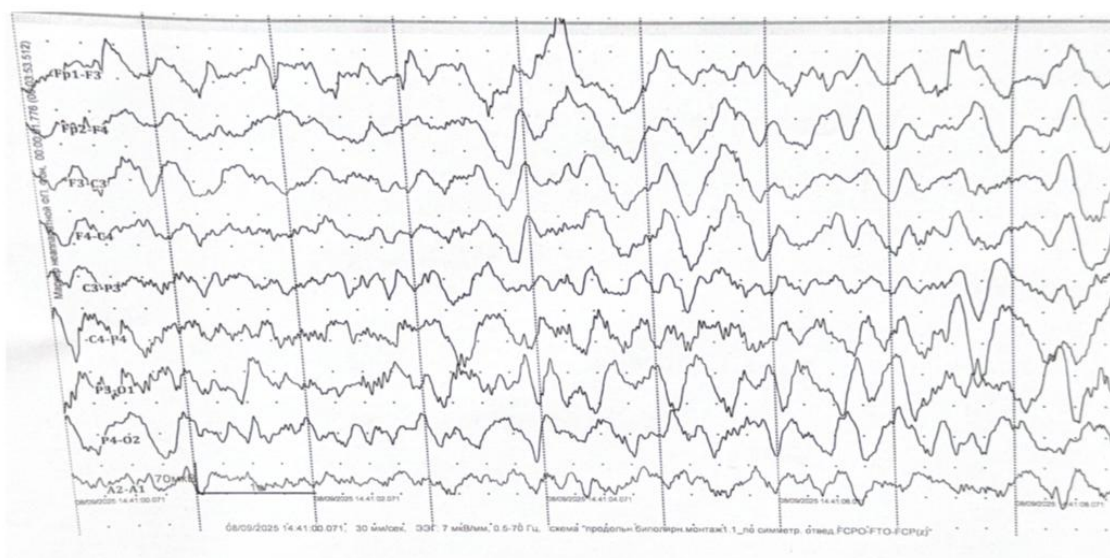


Рисунок 3 – Пациент К., 72 года. Продолженное генерализованное замедление до дельта-диапазона

Изменения ЭЭГ при комах различной этиологии не имеют нозологической специфичности и не отражают этиологический фактор, вызвавший острую церебральную недостаточность [1, 5]. В зависимости от вида доминирующей активности различают паттерны: кома с «веретенами», бета-кома, тета-кома, дельта-кома [8]. Особый вид представляет альфа-кома, характеризующаяся ареактивной, среднеамплитудной активностью 6–8 Гц, с полным отсутствием модуляций, доминирующей в лобных и центральных отделах. Инверсия распределения – характерный признак альфа-комы [5, 6].

Для определения тяжести, обратимости патологического процесса оценивают динамику ЭЭГ, вариабельность фоновой ЭЭГ, реактивность нервных процессов. Регистрируемые электроэнцефалографические паттерны – прогностически благоприятные и неблагоприятные («злокачественные») [2]. Доброкачественные ЭЭГ-паттерны с благоприятным прогнозом: полиритмичность, топическое разнообразие, реактивные изменения на афферентные раздражители (отчетливая перестройка ЭЭГ при ноцицептивной стимуляции, десинхронизация при вспышке света и звуковой стимуляции). Паттерн «комы с веретенами» оценивают как сохранность графоэлементов второй стадии сна в коме, что является прогностически благоприятным признаком восстановления сознания (рисунок 4) [10].

Прогностически неблагоприятные паттерны: олигоритмичность, «машинообразный ритм», отсутствие сменяемости паттернов, ареактивность, инверсия распределения [5]. Однако изолированное выявление инвертируемого лобно-затылочного градиента не обязательно прогнозирует неблагоприятный исход [9].

«Злокачественные паттерны»: «альфа-комы», «вспышка – подавление» с идентичной морфологией вспышек и равным межвспышечным интервалом, подавление фоновой активности (амплитуда не превышает 5–10 мкВ) и полное электрическое молчание (рисунок 5) [1, 2, 5].

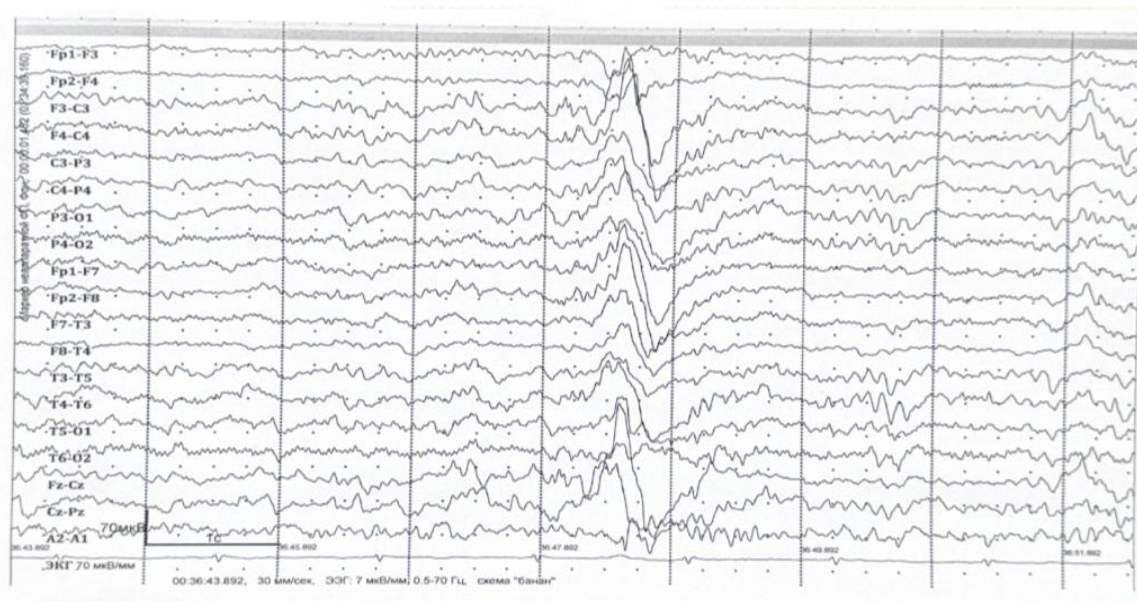


Рисунок 4 – Пациент Н., 21 год. На фоне замедления основной активности регистрируют элементы второй стадии сна: «сонные веретена» и К-комплексы

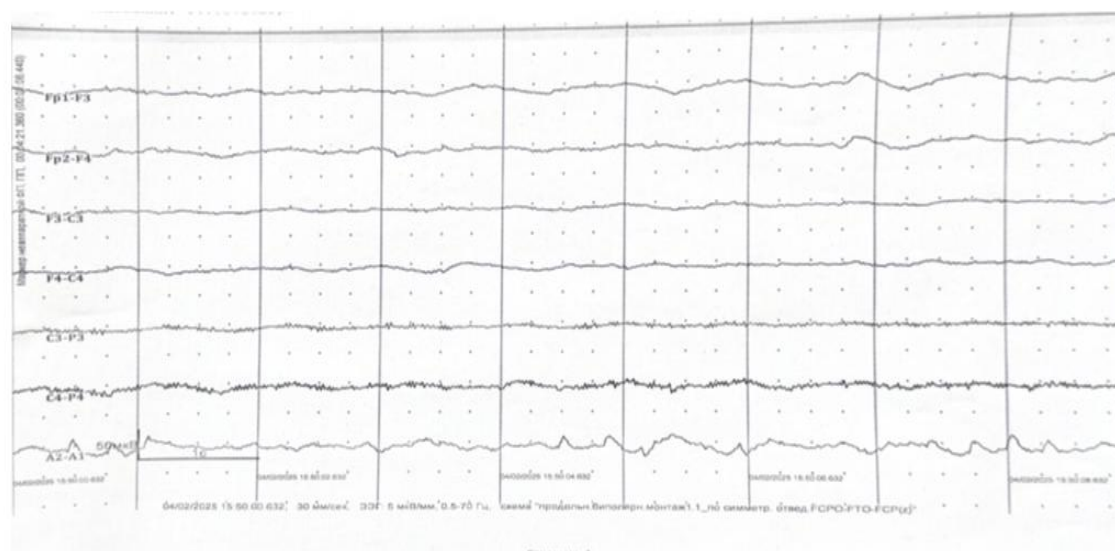


Рисунок 5 – Пациент Л., 56 лет. Продолженное генерализованное подавление фоновой биоэлектрической активности (паттерн распада)

В таблице 1 представлены паттерны ЭЭГ с прогностической оценкой прогноза восстановления сознания.

Таким образом, анализ амплитудно-частотных показателей и реактивности ЭЭГ при острой церебральной недостаточности позволил получить объективные и критически важные данные, определить электрофизиологические критерии возможного благоприятного и неблагоприятного прогнозов.

Таблица 1 – Прогностическая оценка электроэнцефалографии
при острой церебральной недостаточности

ЭЭГ-паттерны	
благоприятные	неблагоприятные
Кома с «веретенами»	Альфа-кома
Бета-кома	Малая электрическая продукция
Тета-кома с сохранением реактивности	Вспышка – подавление
Дельта-кома с сохранением реактивности (ноцицептивный раздражитель)	Периодические разряды
	Непрерывное изоэлектрическое молчание

Результаты оценки спонтанной фоновой активности без учета реактивности не являются исчерпывающим ответом относительно обратимости поражения ЦНС. Электрографические биомаркеры прогноза восстановления сознания – сохранение реактивности, вариабельности, а также повышение частоты биоэлектрической активности, компонентов второй стадии сна.

Список литературы

1. Электроэнцефалография у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии. Методология описания и клинические примеры : учебно-метод. пособие для врачей / под ред. *М. В. Синкина, Е. А. Барановой*. – М.: Издательское предприятие «Атмосфера», 2022. – 88 с.
2. *Синкин М. В.* Ритмичные и периодические паттерны ЭЭГ. Классификация и клиническое значение / *М. В. Синкин, В. В. Крылов* // Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова. – 2018; 118 (10–2):9–20.
3. *Гнездицкий В. В.* Нейрофизиология комы и нарушения сознания (анализ и интерпретация клинических наблюдений) / *В. В. Гнездицкий, М. А. Пирадов*. – Иваново: ПресСто, 2015. – 528 с.
4. *Синкин М. В.* Методология регистрации и описания электроэнцефалограмм у пациентов с угнетением уровня бодрствования / *М. В. Синкин, Е. А. Баранова, И. Г. Комольцев* // Медицинский алфавит. – 2019. – № 29. – Т. 3. Современная функциональная диагностика.
5. *Александров М. В.* Электроэнцефалографический мониторинг в отделении реанимации и интенсивной терапии / *М. В. Александров, Т. В. Александрова, Е. С. Пovalaхулина* // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова. – 2018. – Т. 10, № 3. – С. 81–90.
6. Прогностическое значение паттернов с ритмизированной альфа-активностью при экзотоксической коме / *М. В. Александров, А. В. Арутюнян, С. А. Васильев* [и др.] // Вестник Российской Военно-медицинской академии. – 2013. – С. 100–103.
7. *Шарова Е. В.* Компенсаторные реакции головного мозга при остром стволовом повреждении / *Е. В. Шарова, М. Р. Новикова, М. А. Куликова*. – М.: Синтег, 2009. – 220 с.
8. *Luders H.* Atlas and classification of electroencephalography / *H. Luders, S. Noachtar* // Philadelphia, PA:WB Saunders, 2000. – 203 p.
9. Standardized EEG interpretation accurately predict prognosis after cardiac arrest / *E. Westhull, A. O. Rossetti, van Rootselaar et al.* // Neurology. – 2016. – Apr; 86 (16):1482–1490.
10. *Trinka E.* Which EEG patterns in coma are nonconvulsive status epilepticus? / *E. Trinka, M. Leitinger* // Epilepsy Behav. – 2015. Aug; 49:203–222.