

Клиническая медицина

- История заболевания (анамнез)
- Исследование организма
- Определение заболевания (состояния) согласно принятой классификации
- Выбор метода и проведение лечения

Физикальный осмотр

Исследование анатомии

Рг, МРТ, УЗИ, патоморфология

Исследование функции

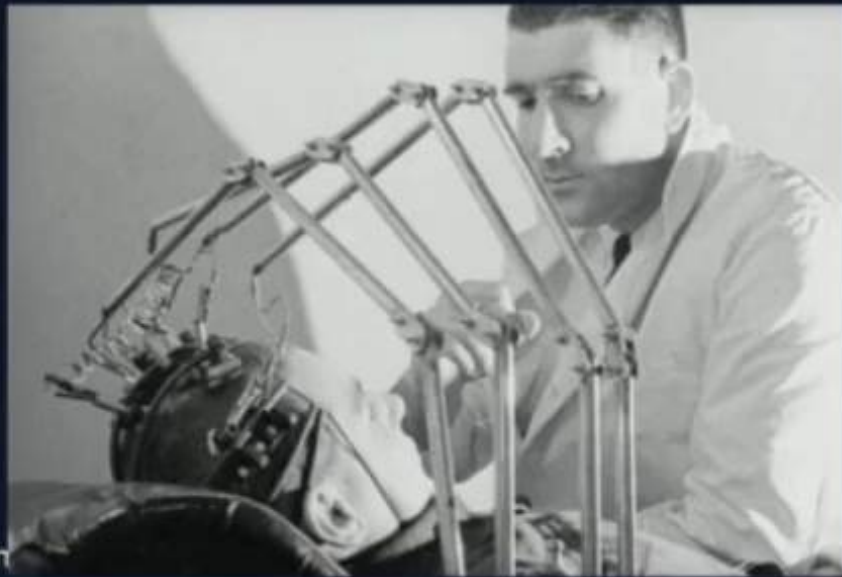
*Биопотенциалы живых тканей
метаболиты*



Электроэнцефалография (ЭЭГ)

- Регистрация спонтанной электрической активности с поверхности кожи головы
- Старейший метод оценки функционального состояния головного мозга

Графическое изображение функционального состояния головного мозга в момент исследования

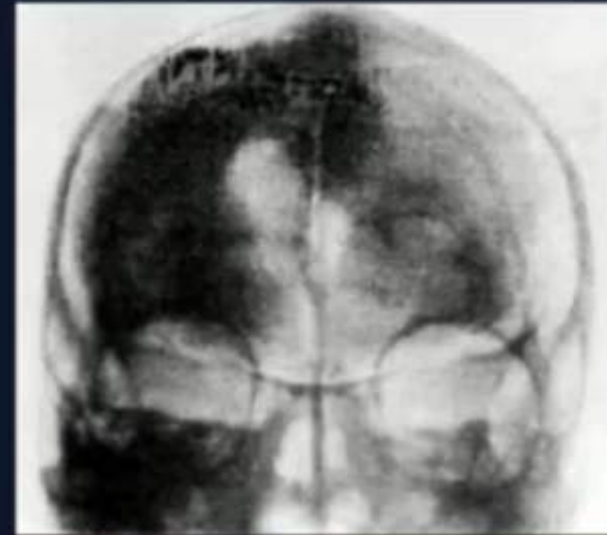


Нейронауки в донейровизуализационную эру.

Нейровизуализация

Пневмоэнцефалография

Рентген черепа



ЭЭГ – основа всей нейродиагностики.

Чернильнопишущие стационарные аппараты
с механической коммутацией монтажей



Современная нейрорадиология

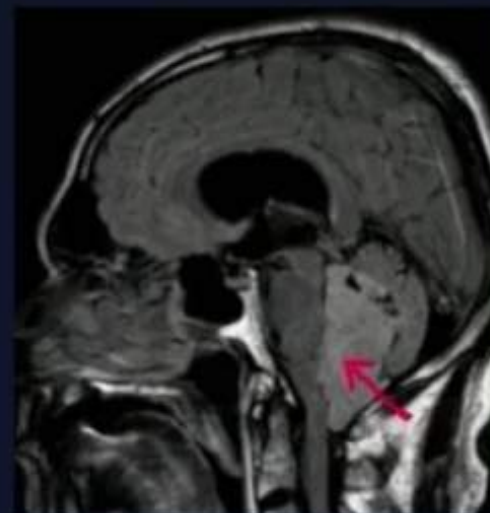
Нейровизуализация – основа диагностики

Мультиспиральная КТ с 3D реконструкцией

Магнито-резонансная томография

Функциональная МРТ

ПЭТ



Функциональные методы

ЭЭГ – видеомониторинг цифровыми системами

Цифровая обработка и визуализация

Вызванные потенциалы, ТМС, ИОНМ



Доказательная медицина в диагностике

Выявление биомаркеров (визуальных, электрографических, цифровых, количественных признаков) соответствующих определенному заболеванию (состоянию).

Медицина, основанная на доказательствах: значения чувствительности и специфичности метода в отношении клинического состояния



Чувствительность и специфичность

Отражают точность теста для подтверждения наличия или отсутствия заболевания

• Чувствительность

Доля (%) положительных результатов теста у болеющих



• Специфичность

Доля (%) отрицательных результатов теста у здоровых

Сравнение с золотым стандартом диагностики заболевания
(чаще всего сравнение с клинической картиной и исходом)



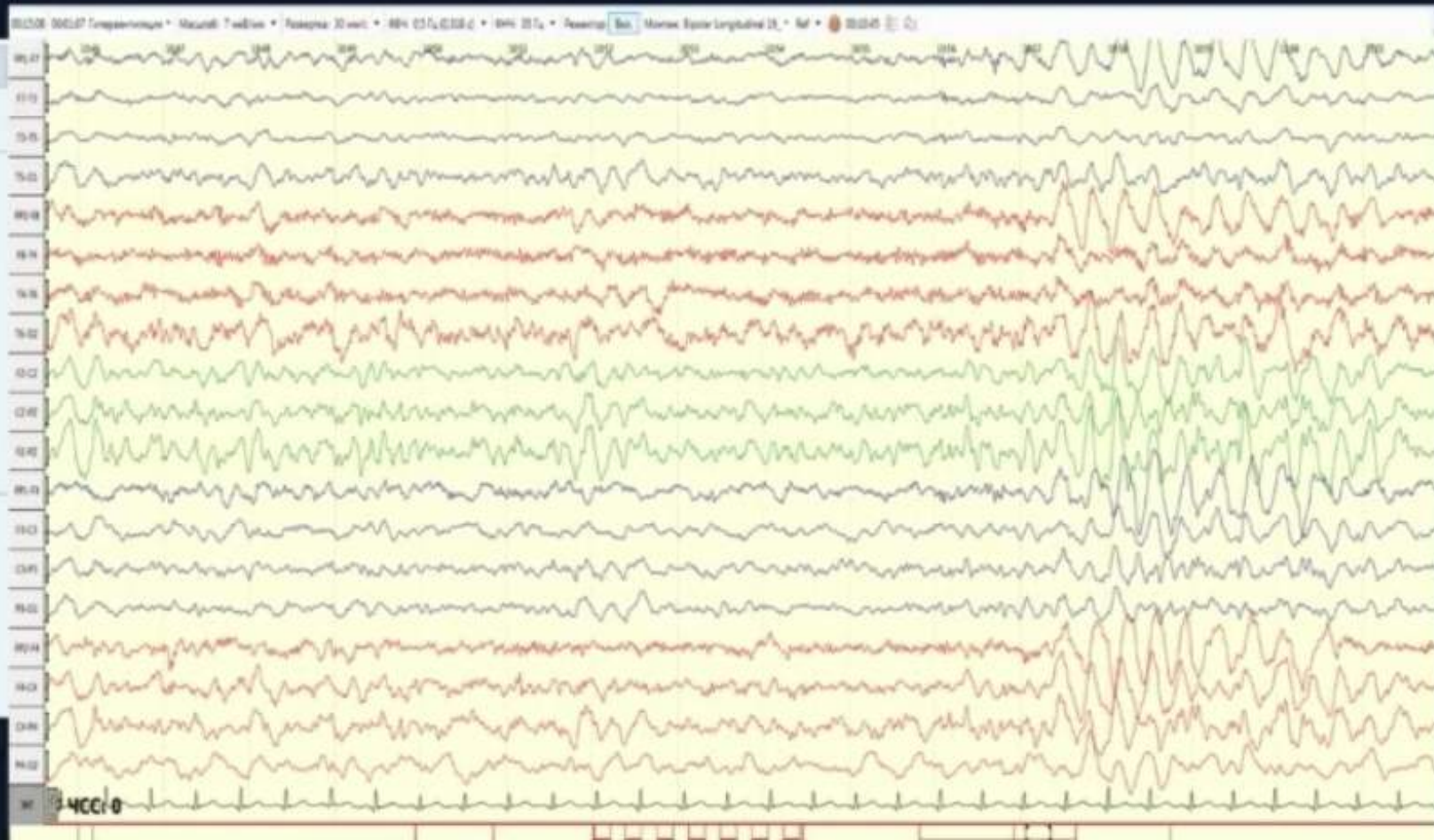
Гипервентиляционная гиперсинхронизация – вариант нормы

Rhythmic patterns

- Normal slowing during hyperventilation
- RMTD (rhythmic midtemporal theta burst of drowsiness)
- SREDA (subclinical rhythmic electrographic discharges in adults)
- Midline theta rhythm (Ciganek)
- Frontal arousal rhythm
- Slow alpha variant
- Fast alpha variant

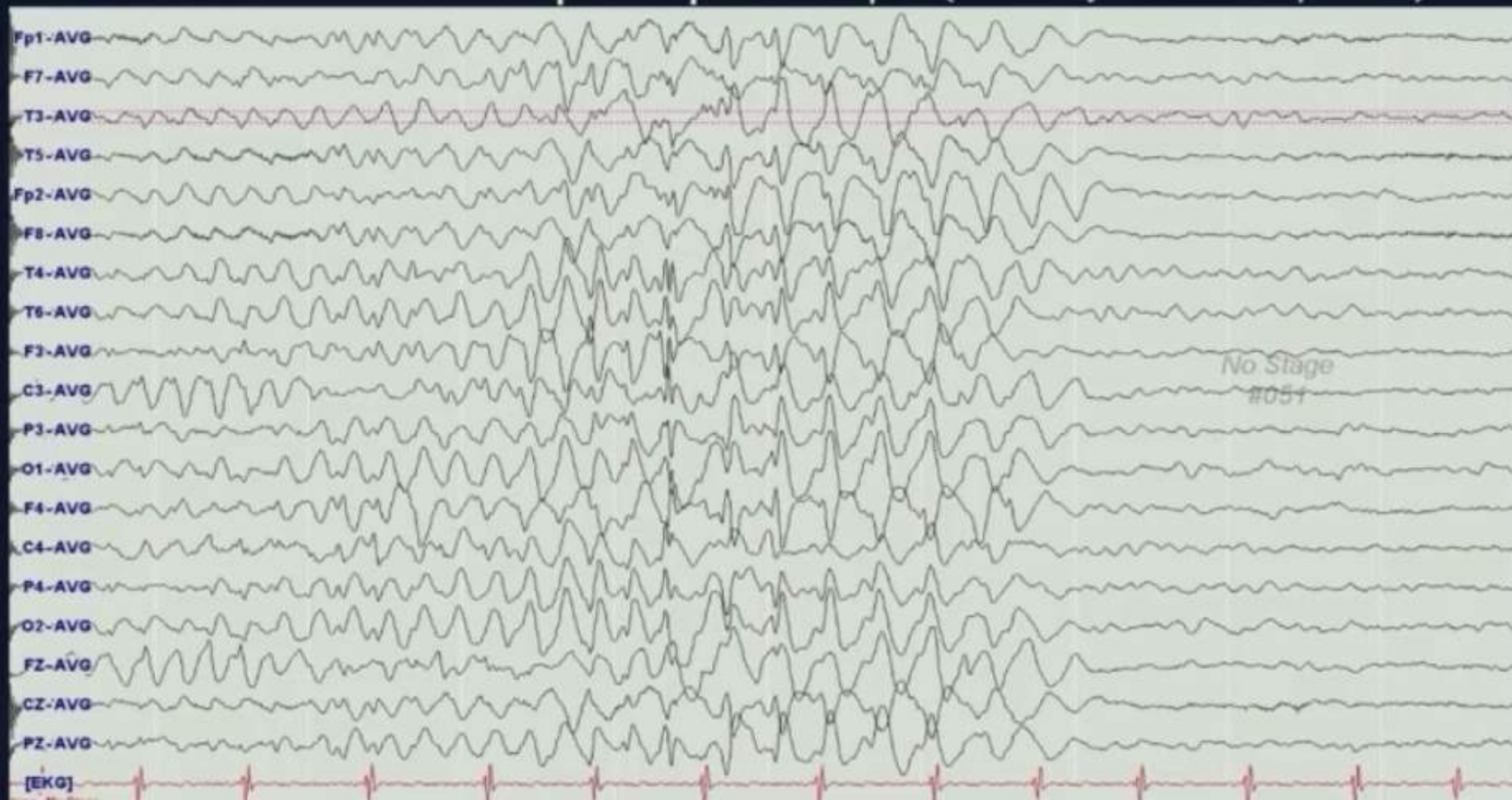
Epileptiform like patterns

- Small sharp spikes (SSS or BETS)
- Wicket spikes
- 6 Hz spike-and-wave bursts (WHAM and FOLD)
- 14 & 6 Hz positive bursts
- 4 Hz vertex rhythm
- Breach rhythm



Дисфункция диэнцефальных структур?

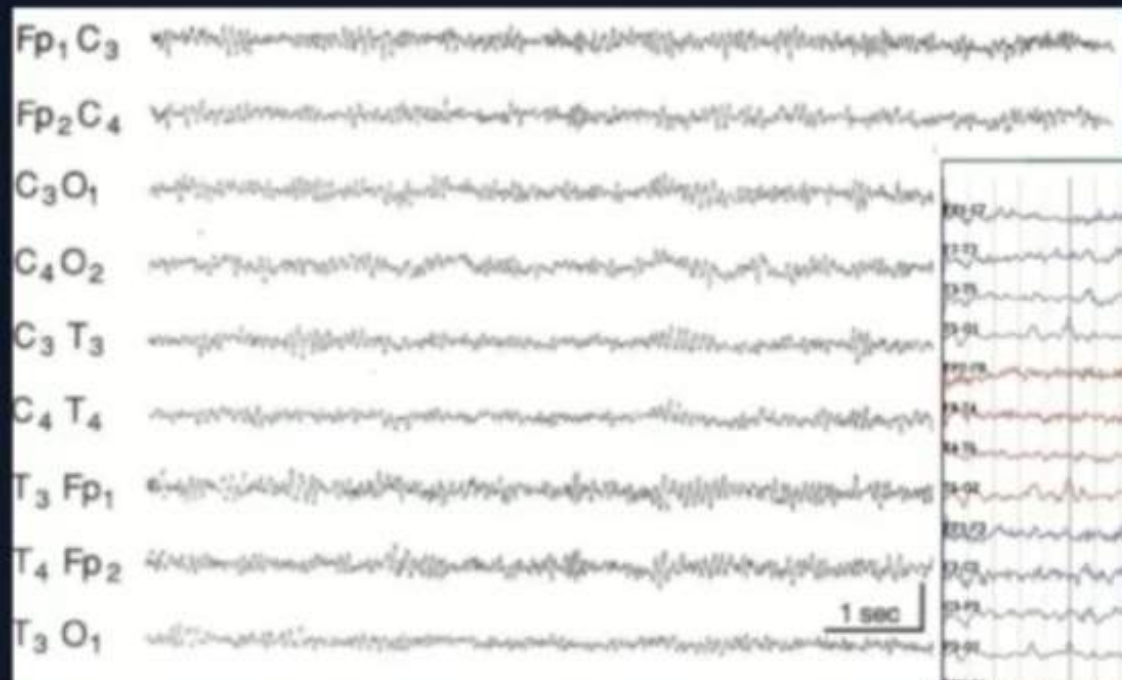
Гипнагогическая гиперсинхронизация (бывает у молодых взрослых)



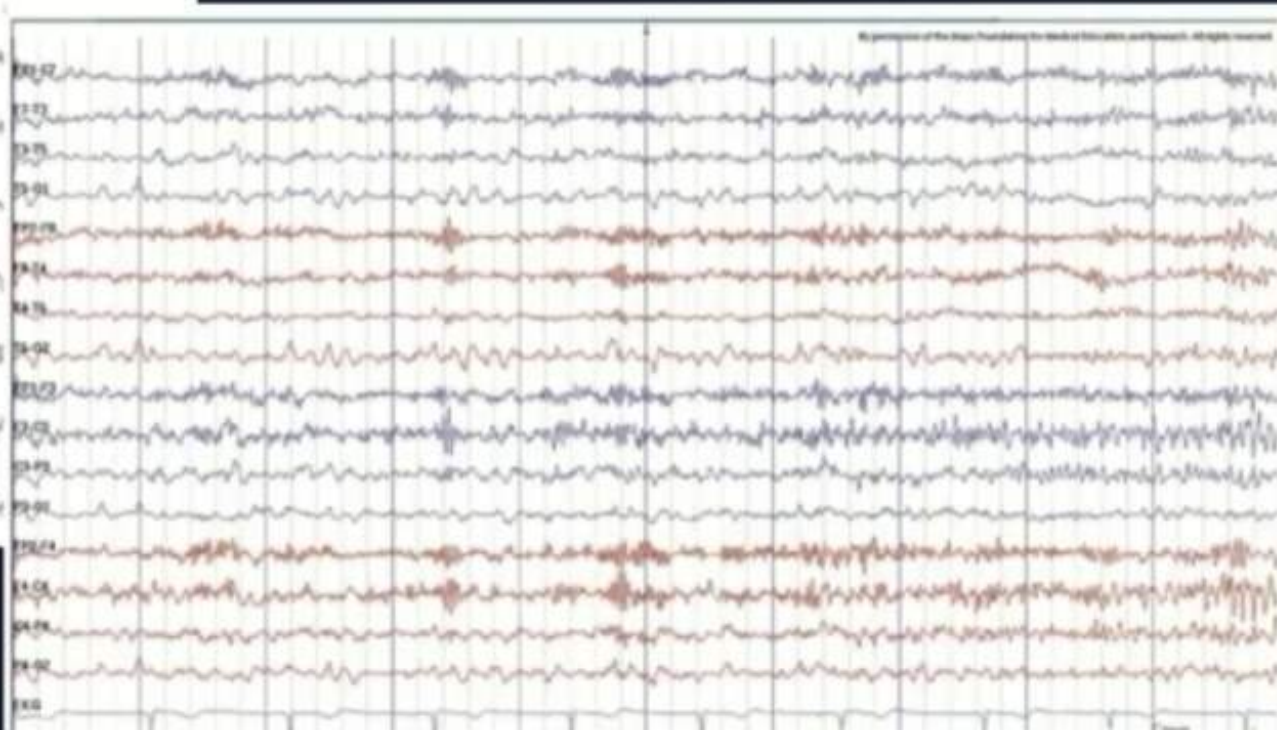
Ирритация коры?

Вариант нормы/ЭЭГ неясной диагностической значимости, не требующий терапии.

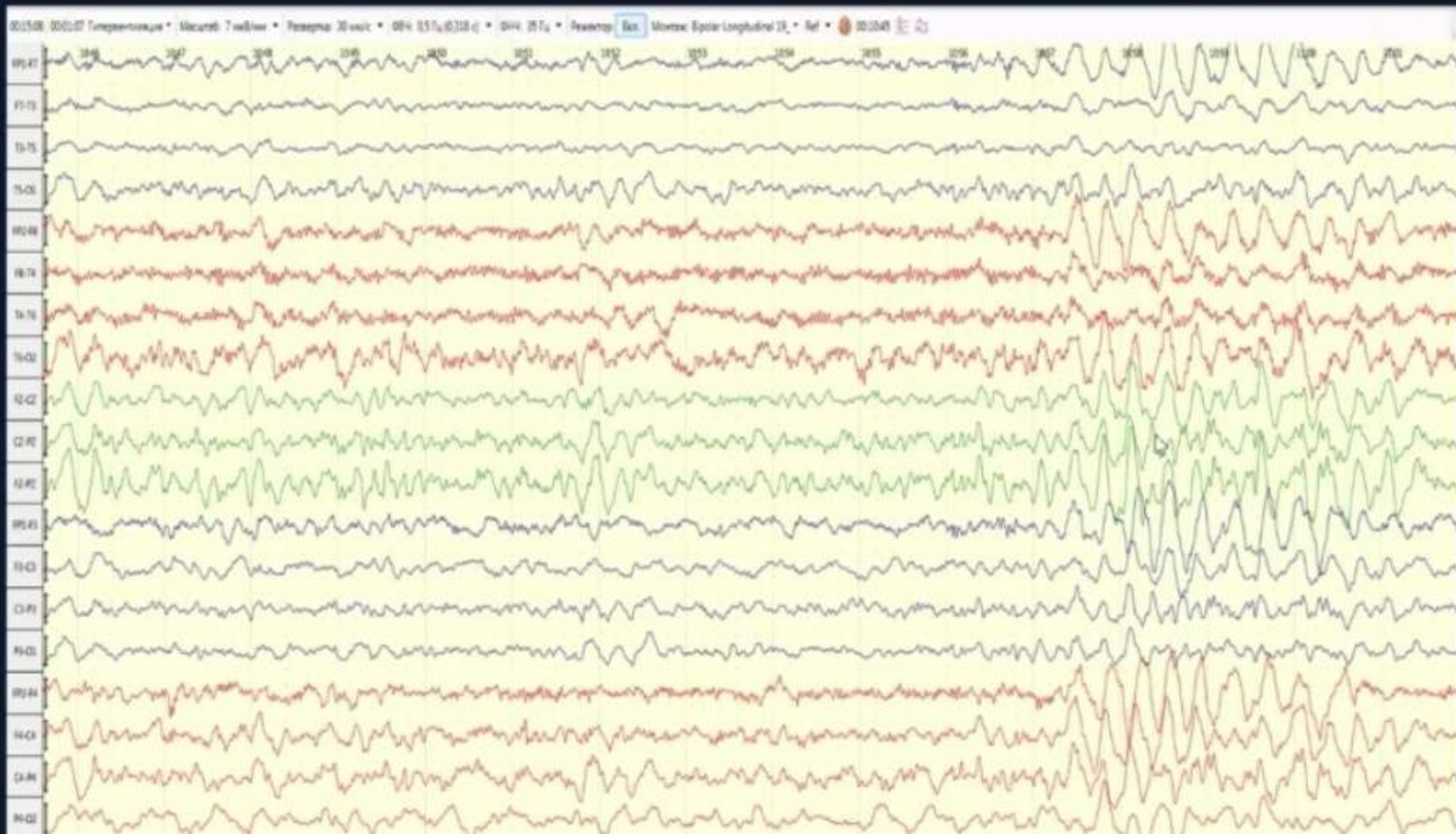
Психотропные препараты («лекарственный» артефакт)



Паттерн засыпания (дремота)



Пароксизмальная активность – всегда патология?



Нормальная
пароксизмальная
активность
Артефакты.
Гиперсинхрония
гипервентиляция
засыпания

Патологическая
пароксизмальная
активность:

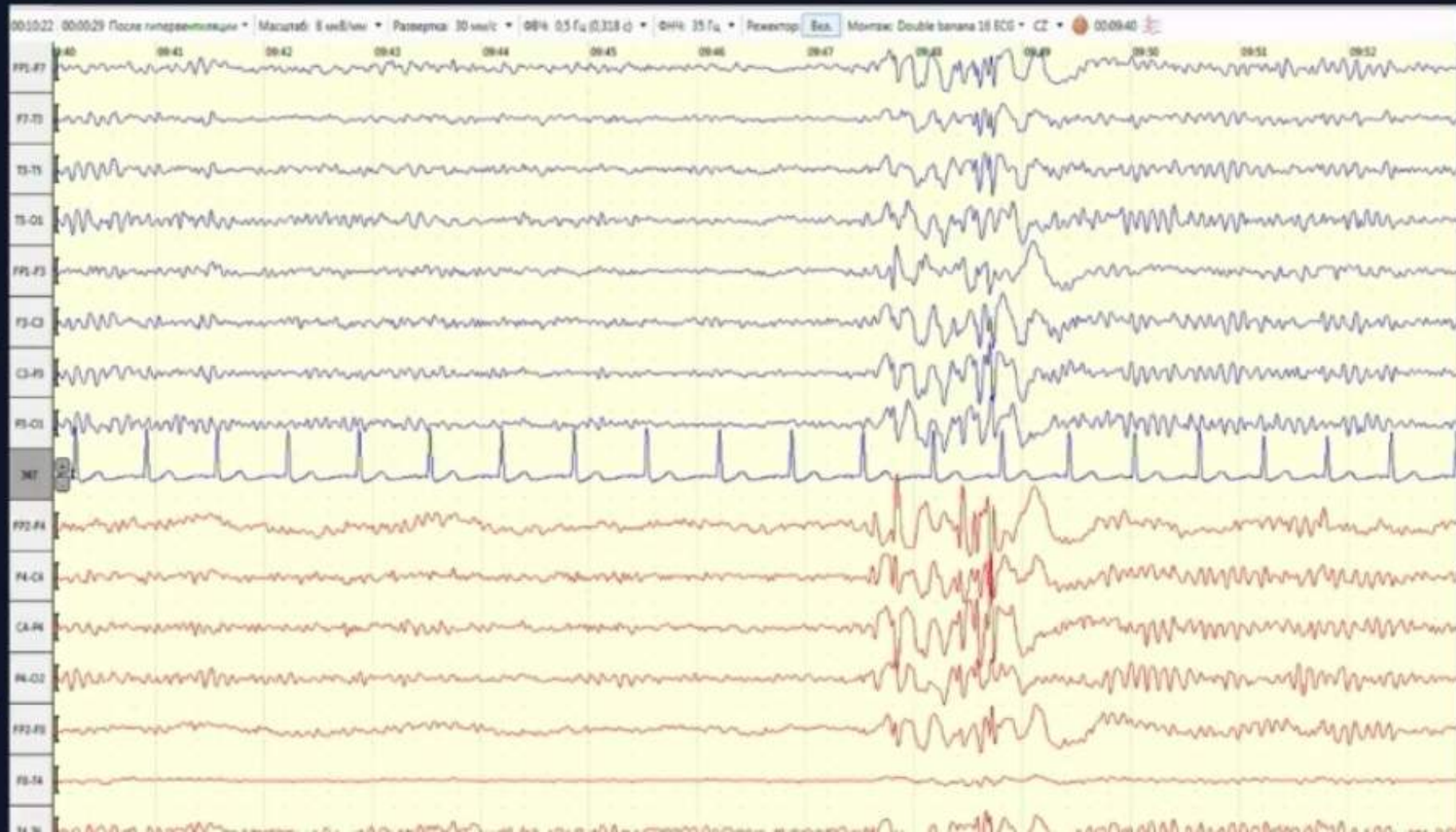
разряд
эпилептиформных
графоэлементов

Пароксизмальная активность – всегда патология?

Нормальная
пароксизмальная
активность
Артефакты.
Гиперсинхрония
гипервентиляция
засыпания

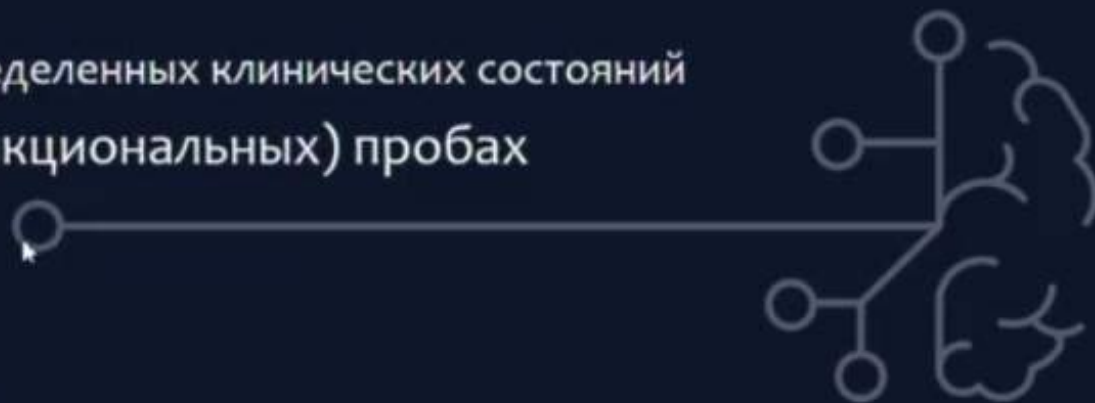
Патологическая
пароксизмальная
активность:

разряд
эпилептиформных
графоэлементов



Методология анализа ЭЭГ

- Разделение истинной активности мозга и артефактов
- Разделение патологии и вариантов нормы
- Патология
 - Изменения фоновой записи (в разных функциональных состояниях!)
 - Неспецифические изменения.
 - Специфические - характерные для определенных клинических состояний
 - Изменения при активационных (функциональных) пробах
 - Нормальные
 - Патологические
- **Норма** - Отсутствие патологии!

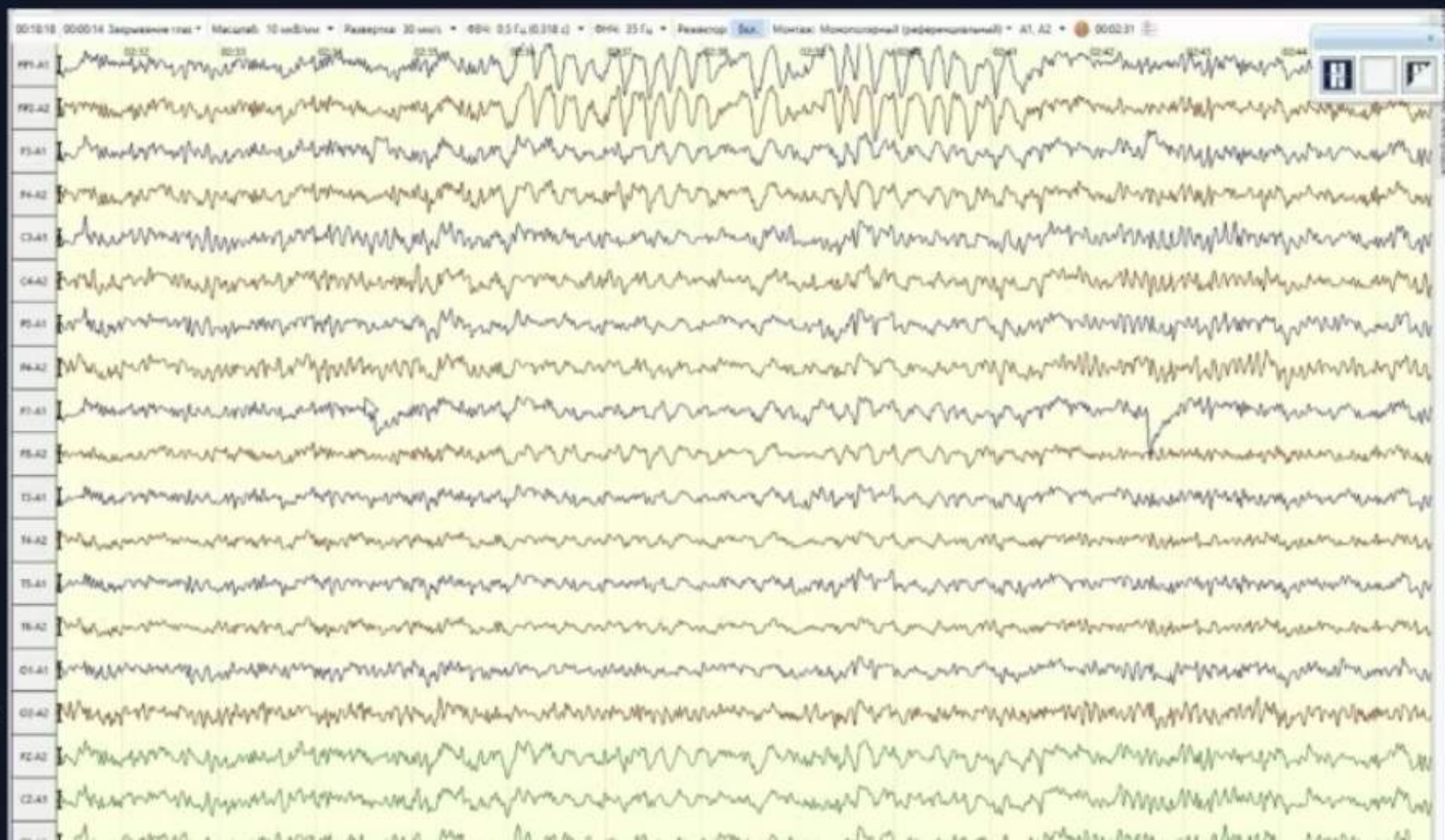


Пароксизмальная активность – всегда патология?

Нормальная
пароксизмальная
активность
Артефакты.
Гиперсинхрония
гипервентиляции
засыпания

Патологическая пароксизмальная активность:

разряд
эпилептиформных
графоэлементов



ложноположительная ЭЭГ – ложная эпилепсия

Neurology®

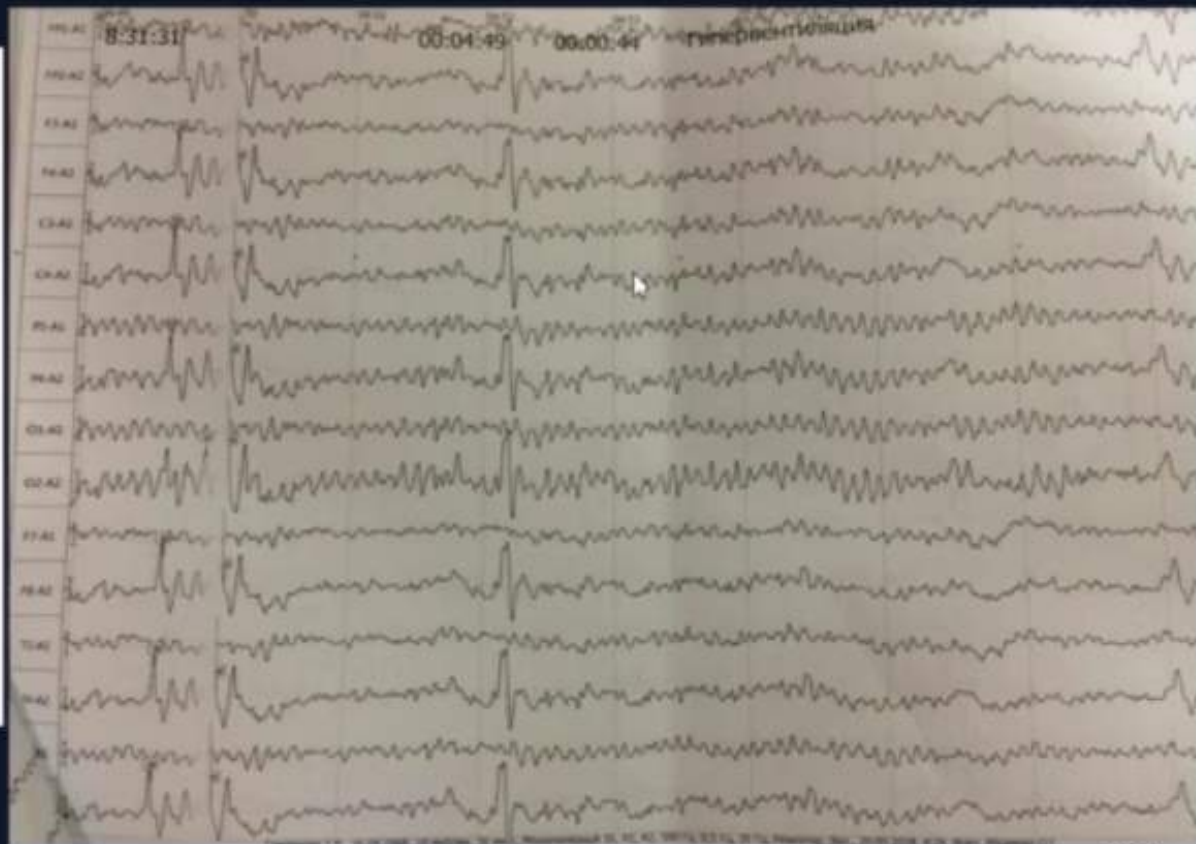
Artifact-related epilepsy

William O. Tatum

Neurology 2013;80:S12

DOI 10.1212/WNL.0b013e3182797325

This information is current as of January 6, 2013



Описание и заключение по клинической ЭЭГ.

Рекомендован ILAE, IFCN, АСКЛИН

ЭПИЛЕПСИЯ и пароксизмальные состояния

2016 Том 8 №4

РЕКОМЕНДАЦИИ ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА ПО НЕЙРОФИЗИОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ПРОТИВОЭПИЛЕПТИЧЕСКОЙ ЛИГИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ РУТИННОЙ ЭЭГ

Составители: *Беляев О. В., Самыгин Д. В.*

В обсуждении и редактировании принимали участие:

*Авакян Г. Н., Айвазян С. О., Брутян А. Г., Волоков И. В., Гнездицкий В. В.,
Ермоленко Н. А., Коптелова А. М., Троицкий А. А., Шестакова О. И., Шнайдер Н. А.*

Глоссарий терминов для описания клинической ЭЭГ

Абсанс (Absence) Приступ с генерализованным началом. Не следует использовать этот клинический термин для описания ЭЭГ - паттерна. В заключении ЭЭГ рекомендуется указывать морфологию генерализованных разрядов: "спайк-волна", комплексы "острая-медленная волна" с указанием частоты (например, 3 Гц).

Активный сон (Active sleep) Нормальная стадия сна у новорожденных, которая характеризуется закрытыми глазами, периодами быстрых движений глаз, нерегулярным дыханием и редкими движениями тела. ЭЭГ демонстрирует *activité moyenne* (непрерывную активность) у доношенных или почти доношенных детей, и "*tracé discontinu*" (прерывистый паттерн) у недоношенных детей младше 34 недель постменструального возраста (ПМВ), при этом межвысыпечные интервалы зависят от ПМВ. (См. спокойный сон, *activité moyenne*, *tracé discontinu*, REM сон).

Активный электрод (Exploring electrode) Электрод, регистрирующий электрические потенциалы, возникающие в нервной системе, исторически соединенный со входом №1 усилителя ЭЭГ, в противоположность референтному электроду, соединенному со входом №2.

Алиасинг, искажение частот (Aliasing) Искажение сигнала ЭЭГ, приводящее к неправильной идентификации частоты, которое происходит, когда сигнал дискретизируется менее чем в два раза выше самой высокой частоты. Теорема Найквиста гласит, что частота дискретизации должна быть как минимум в два раза выше самой высокой частоты сигнала ЭЭГ, но для точной оцифровки сигналов ЭЭГ требуется еще более высокая частота дискретизации. Комментарий: искажение или наложение спектров могут иметь место согласно теореме частот Найквиста (см. Теорему Найквиста, частота дискретизации).

Альфа варианты ритмы (Alpha variant rhythms) ЭЭГ ритм в задних отделах

План написания заключения по ЭЭГ

Вводные данные

Показание к исследованию
Принимаемые препараты
Функциональное состояния

Описание биоэлектрической активности мозга

фоновая активность, одиночные эпилептиформные графоэлементы и их паттерны
активирующие (функциональные) пробы
клинические события во время записи и их связь и изменениями на ЭЭГ

Заключение.

Обобщенное описание находок

За время регистрации патологии не выявлено

Неспецифические изменения биоэлектрической активности

Зарегистрировано замедление с фокусом в

Зарегистрирована эпилептиформная активность в

Клинический комментарий:

ответ на вопрос, заданный в «показании»

Показания исследованию (клинический вопрос)

Рутинная запись 20 (30) минут

- Эпилепсия
 - Прогноз повторного эпи приступа
 - Диагностика эпилептического синдрома
 - Контроль эффективности терапии
 - Бессудорожный эписатус
- Функциональное состояние мозга
 - Оценка зрелости ЦНС (неонатология)
 - Смерть мозга

Длительное видеомониторирование, включая сон

Эпилепсия

Эпилептическая энцефалопатия?

Исключение психогенного генеза приступов

Локализация зоны эпилептогенза перед операцией

Диагностика и терапия судорог в ОРИТ

Функциональное состояние мозга

- Потенциал реабилитации при синдроме безответного бодрствования

Функциональное
состояние
(Динамика!)

Дремота – Сон

Спутанность

Кома

Принимаемые
медикаменты

Противо-
эпилептические

Психотропные

Седация

Схема клинического описания рутинной ЭЭГ

Раздел заключения	Варианты значения		
Доминирующая частота фона	дельта диапазон	тета диапазон	≥ альфа диапазон
Симметричность активности	симметрична	лёгкая асимметрия ≤50% амплитуда, 0.5-1Гц частота	значимая асимметрия >50% амплитуда >1Гц частота
Доминирующий Затылочный Ритм (ДЗР)	сохранен (частота, Гц)	отсутствует	
Лобно-затылочный градиент	сохранен	отсутствует	инвертирован
Реактивность на открывание глаз	сохранена	отсутствует	неясно
Амплитуда фона	нормальная ≥ 20 мкВ	снижена 10-20 мкВ	подавлена <10 мкВ
Реакция на ритмичную фотостимуляцию (РФС)	нет	реакция усвоения ритма	фотопароксизмальный ответ
Гипервентиляция	физиологическая реакция	Единичные эпилептиформные графоэлементы	паттерн приступа

Заключение амбулаторной ЭЭГ

- Нормальная ЭЭГ (вариант нормальной ЭЭГ)
 - За время записи эпилептиформной активности не зарегистрировано

Выявлена патология на ЭЭГ:

- Неспецифические изменения биоэлектрической активности головного мозга
 - Замедление активности (диффузное/локализация)
- Зарегистрирована эпилептиформная активность
 - Вид, локализация, количество, связь с клиническими проявлениями



Клинический комментарий.

(не путать с диагнозом и не делать назначения!)

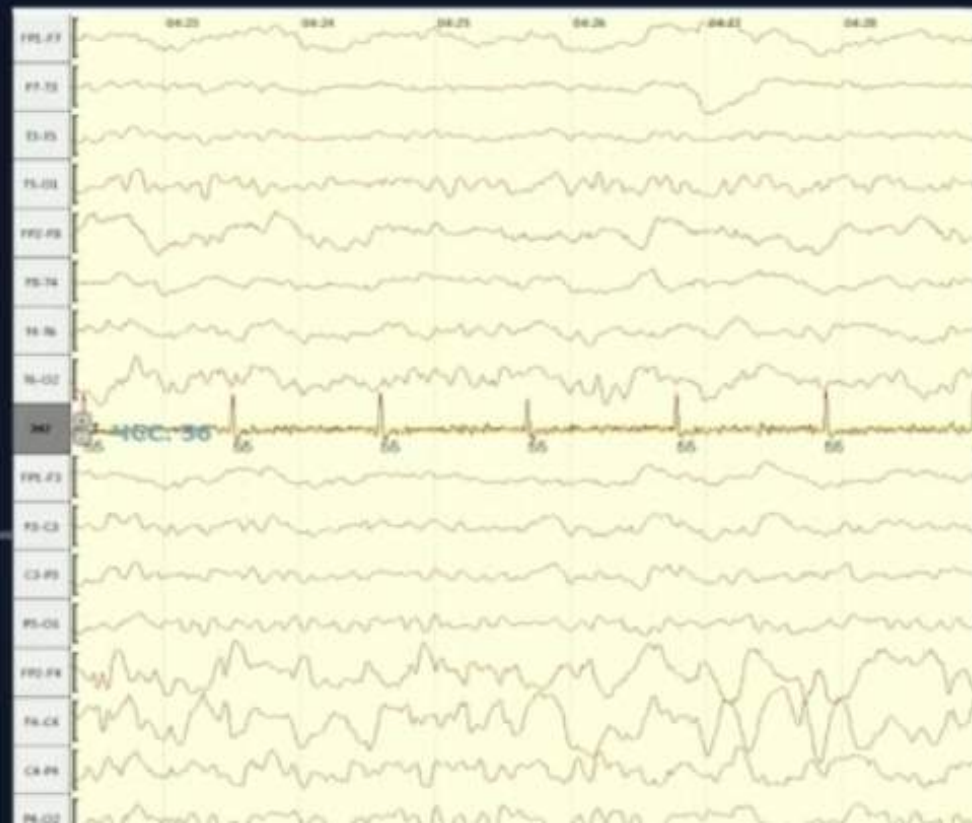
Ответ на клинический вопрос, если он задан в направлении ...

Пример:

показание: впервые возникший эпилептический приступ,
оценить ЭЭГ на предмет признаков эпилептогенза

Заключение: зарегистрировано фокальное замедление
биоэлектрической активности в проекции полюса правой
лобной доли

Клинический комментарий: фокальное замедление
биоэлектрической активности является биомаркером
структурного повреждения головного мозга.



Заключение

Не следует писать в заключении

Пароксизмальная
активность

Указать морфологию
активности эпилептиформные
графоэлементы/артефакт/
нормальный вариант

Дисфункция структур
Ирритация коры

ЭЭГ не обладает специфичностью
в определении «дисфункций»
каких либо структур мозга.
Термин использовали до
изобретения КТ/МРТ

