

## **Тема: Электрическая активность коры больших полушарий**

Деятельность больших полушарий головного мозга сопровождается генерацией ее электрической активности, которая может фоновой и вызванной. Запись ЭЭГ производится с помощью биполярных (оба активны) или униполярных (активный и индифферентный) электродов, накладываемых попарно и симметрично в лобно-полюсных, лобных, центральных, теменных, височных и затылочных областях мозга. В клинике обычно используется запись с помощью 10-12 электродов. Основными анализируемыми параметрами являются частота и амплитуда волновой активности.

В зависимости от способа и условий регистрации в электрофизиологии могут отдельно рассматриваться изменения мембранного потенциала, потенциалы действия, электроэнцефалограмма (суммарная биоэлектрическая активность), медленная электрическая активность, вызванные потенциалы и т.д. Регистрация биоэлектрической активности головного мозга занимает важное место в нейрофизиологии, психофизиологии, диагностической и лечебной работе и т.д., т.к. позволяет оценивать внутрицентральные отношения и функциональное состояние мозга при восприятии, внимании, формировании и воспроизведении следа памяти, реализации других функций мозга.

Электроэнцефалография (ЭЭГ) – это регистрация суммарной электрической активности головного мозга. Электрические колебания в коре головного мозга обнаружили Р. Кетон (1875) и В.Я. Данилевский (1876). Впервые ЭЭГ у животных была зарегистрирована В.В. Правдич-Неминским (1913 – 1925), а у человека – Г. Бергером (1929), которые описали основные ритмы ЭЭГ. Запись ЭЭГ возможна как с поверхности кожи головы, так и с поверхности коры в эксперименте и в клинике при нейрохирургических операциях. При анализе ЭЭГ учитывают основные ритмы: альфа, бета, тета и дельта.

Альфа-ритм имеет частоту 8 – 13 Гц, амплитуду до 70 мкВ. Этот ритм наблюдается у человека в состоянии физического, интеллектуального и эмоционального покоя.

Альфа-ритм преобладает у 85–95% здоровых людей старше девятилетнего возраста. Регистрируется преимущественно в затылочной и теменной областях. В генерации альфа-ритма участвуют специфические ядра таламуса. Функционально этот ритм ЭЭГ связан с механизмами переработки информации.

Депрессия альфа-ритма возникает тогда, когда человек открывает глаза или думает над задачей, которая требует определенных зрительных представлений. При повышении функциональной активности мозга амплитуда альфа-ритма уменьшается вплоть до полного исчезновения.

Бета-ритм имеет частоту 14–40 Гц, амплитуду до 20-30 мкВ, он сменяют альфа-ритм при сенсорной стимуляции, при эмоциональном возбуждении,

активной мыслительной работы. Смена альфа-ритма бета-ритмом называется десинхронизацией ЭЭГ. Бета-ритм регистрируется в обычном бодрствующем состоянии, когда мы с открытыми глазами наблюдаем за происходящими событиями, или сосредоточены на решении каких-либо текущих проблем. Наиболее выражен бета-ритм в лобных, центральных областях головного мозга.

Тета-ритм имеет частоту 4–7 Гц, амплитуду – до 200 мкВ. Тета-волны появляются тогда, когда спокойное, расслабленное бодрствование переходит в сонливость. Колебания в головном мозге становятся более медленными и ритмичными.

У бодрствующего человека тета-ритм на ЭЭГ регистрируется обычно в лобных областях мозга при длительном эмоциональном напряжении, психических расстройствах, сумеречных состояниях, а также при небольшом наркозе и недостатке кислорода во вдыхаемом воздухе.

В генерации тета-ритма участвуют структуры гиппокампа и моста. Дельта-ритм имеет частоту 1–4 Гц, амплитуду – 200-300 мкВ. Эпизодически регистрируется во всех областях головного мозга. Стабильно фиксируется во время глубокого сна, глубокого наркоза. Появление этого ритма у бодрствующего человека свидетельствует о снижении функциональной активности мозга.

Кроме основных ритмов, выделяют также:

Гамма-ритм с частотой выше 30 Гц (иногда достигает 100 Гц), амплитуда обычно не превышает 15 мкВ. Гамма-ритм генерируется только в коре головного мозга. Регистрируется в прецентральной, фронтальной, височной и теменной зонах коры головного мозга.

Сигма-ритм с частотой 13–18 Гц и веретенообразно изменяющейся амплитудой, усиливается в дремотном состоянии и при действии психотропных веществ.

Каппа-ритм с частотой от 8 до 13 Гц и амплитудой 5-40 мкВ. Регистрация данного ритма происходит в височной области головного мозга. Наблюдается при подавлении альфа-ритма в других областях в процессе умственной деятельности.

Мю-ритм— частота от 8 до 13 Гц. Амплитуда обычно не превышает 50 мкВ. Регистрируется в области Роландовой борозды.

А также такие ритмы как: Тау-ритм, лямбда-ритм, сонные веретена.

При расшифровке ЭЭГ обращают внимание также и на соотношение ритмов.

На характер ЭЭГ оказывают влияние различные факторы: Кровоснабжение мозга, наркотические вещества, черепно-мозговые травмы, а также различные заболевания.

---

Кроме записи фоновой ЭЭГ используют функциональные пробы: экстероцептивные (световые, слуховые и др.), проприоцептивные, вестибулярные раздражители, гипервентиляция, сон. Вызванная электрическая активность представляет собой изменения фоновой

электрической активности или кратковременные, вызванные потенциалы в ответ на воздействие.

Амплитуда вызванных потенциалов невелика, общая продолжительность около 300 мсек. Наиболее ранние компоненты вызванных потенциалов (первичные ответы) отражают поступление афферентных импульсов в кору больших полушарий через специфические ядра таламуса. Регистрируются они в первичных проекционных зонах.

Поздние компоненты вызванных потенциалов (вторичные ответы) обусловлены поступлением в кору головного мозга возбуждения по неспецифическим путям через ретикулярную формацию, неспецифические ядра таламуса и лимбическую систему. Вторичные потенциалы регистрируются не только в первичных проекционных зонах, но и в других областях мозга, связанных между собой горизонтальными и вертикальными (кора – подкорка) нервными путями.

Вызванные потенциалы отражают активацию мозговых структур, связанных с реализацией заключительных этапов восприятия раздражителей.

ВП позволяют оценить состояние внимания, восприятие инструкций, наличие или отсутствие патологических процессов в ЦНС. Отдельные компоненты ВП могут отражать эмоциональное состояние и научение. Высота амплитуды ВП характеризует определённые стороны интеллекта индивида. ВП значительно изменяются в связи со сдвигами уровня внимания, степени умственного напряжения, эмоциональной оценки стимула.

Происхождение волн ЭЭГ выяснено недостаточно. Было выдвинуто несколько гипотез о природе суммарной Б.Э.А.:

1. Изначально считали, что Б.Э.А. мозга создается суммой потенциалов действия клетки. Но от этой теории отказались.

2. Когда было выяснено, что электрический сигнал от нейрона передается через синапс, то было выдвинуто предположение, что Б.Э.А. – это сумма постсинаптических потенциалов. Это мнение и господствует в настоящее время.

3. Также высказывалось предположение, что Б.Э.А. – это сумма потенциалов глиальных клеток, но эта гипотеза пока не подтверждена.