

Частотно-временной анализ нейрофизиологических данных в исследованиях психических феноменов

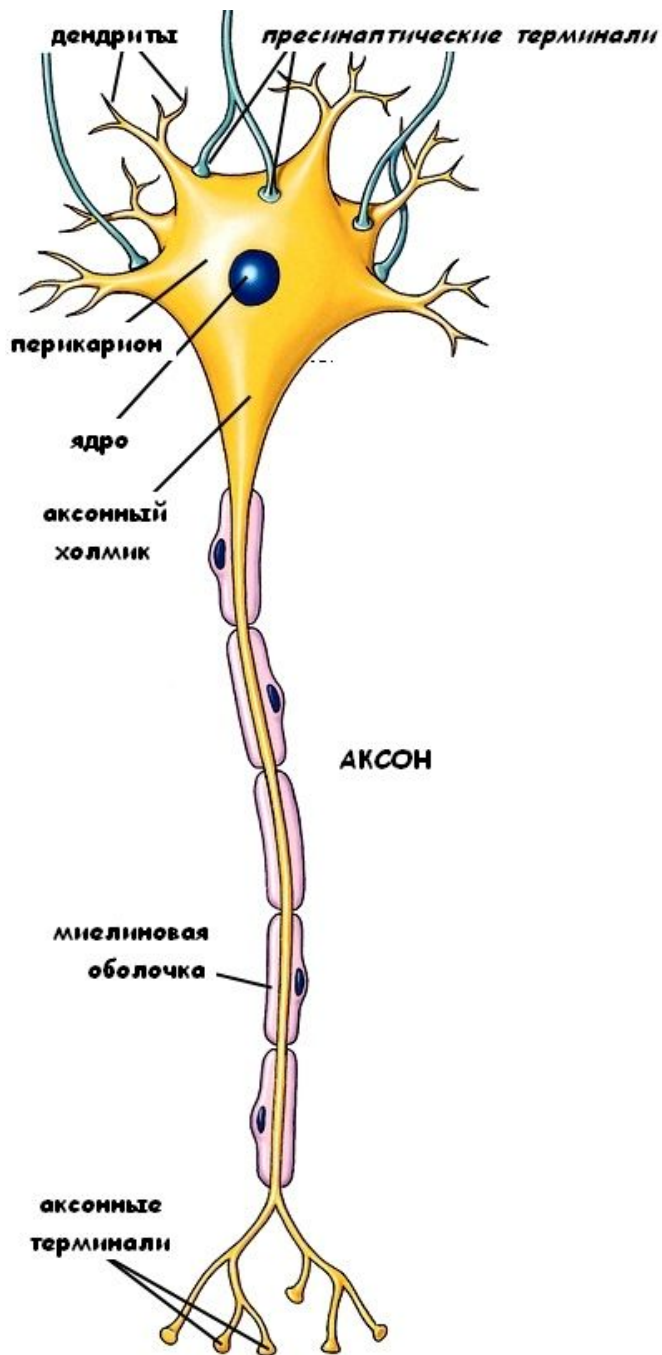
Лекция 2. Физиология головного мозга

Ключевые разделы лекции

- Типы клеток НЦС
- Анатомия нейронов
- Типы глиальных клеток
- Механизмы передачи сигнала

Основные клетки в ЦНС

- Нервная система построена из нейронов – чрезвычайно разнообразных клеток, способных к приему, обработке, хранению и передаче элементарных единиц информации.
- Места соединения нейронов друг с другом, в которых происходит передача сигналов с одного нейрона на другой, называются синапсами.
- Нейроны окружены глиальными клетками (глией), выполняющими вспомогательные функции, но не принимающей непосредственного участия в обработке информации.
- В головном мозге человека порядка 100 миллиардов нейронов, а клеток глии – порядка 1000 миллиардов.



Анатомия нейрона

Основные части нейрона:

- Тело (сома)
- Дендриты
- Аксон

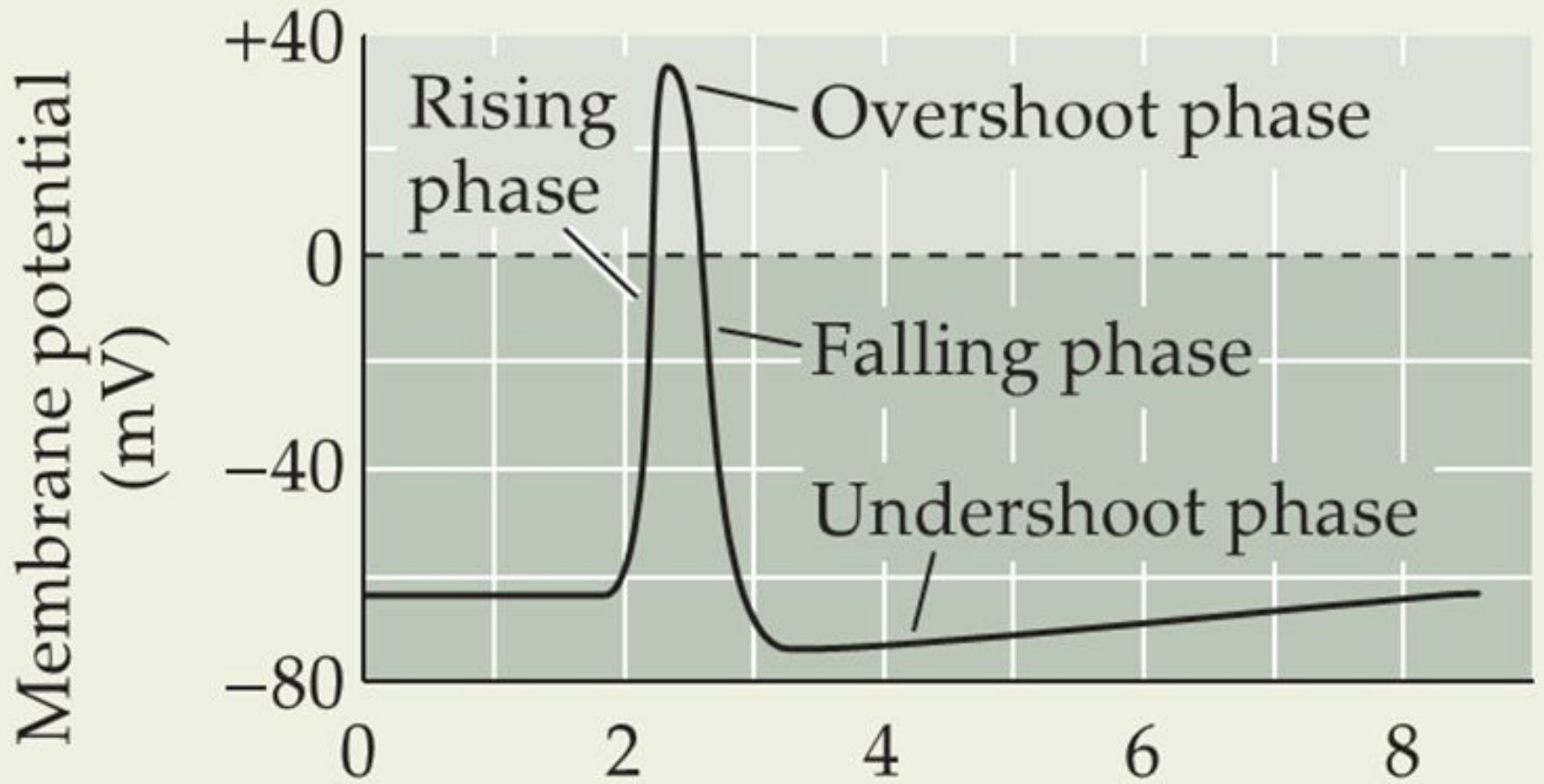
У нейрона не может быть больше одного аксона

Основные типы клеток глии ЦНС

1. Астроглия (астроциты) – обеспечивают нейронам механическую защиту, доставляют питательные вещества, удаляют ненужные и отработанные вещества, электрически изолируют нейроны друг от друга
2. Олигодендроглия (олигодендроциты) – участвует в образовании миелиновых оболочек
3. Микроглия – участвует в образовании мозговых оболочек, выполняет фагоцитарную роль (уничтожение инородных тел и погибших клеток)
4. Эпендимоциты (клетки эпендимы) — клетки нейроглии, выстилающие желудочки мозга и спинномозговой канал

Механизмы передачи сигнала

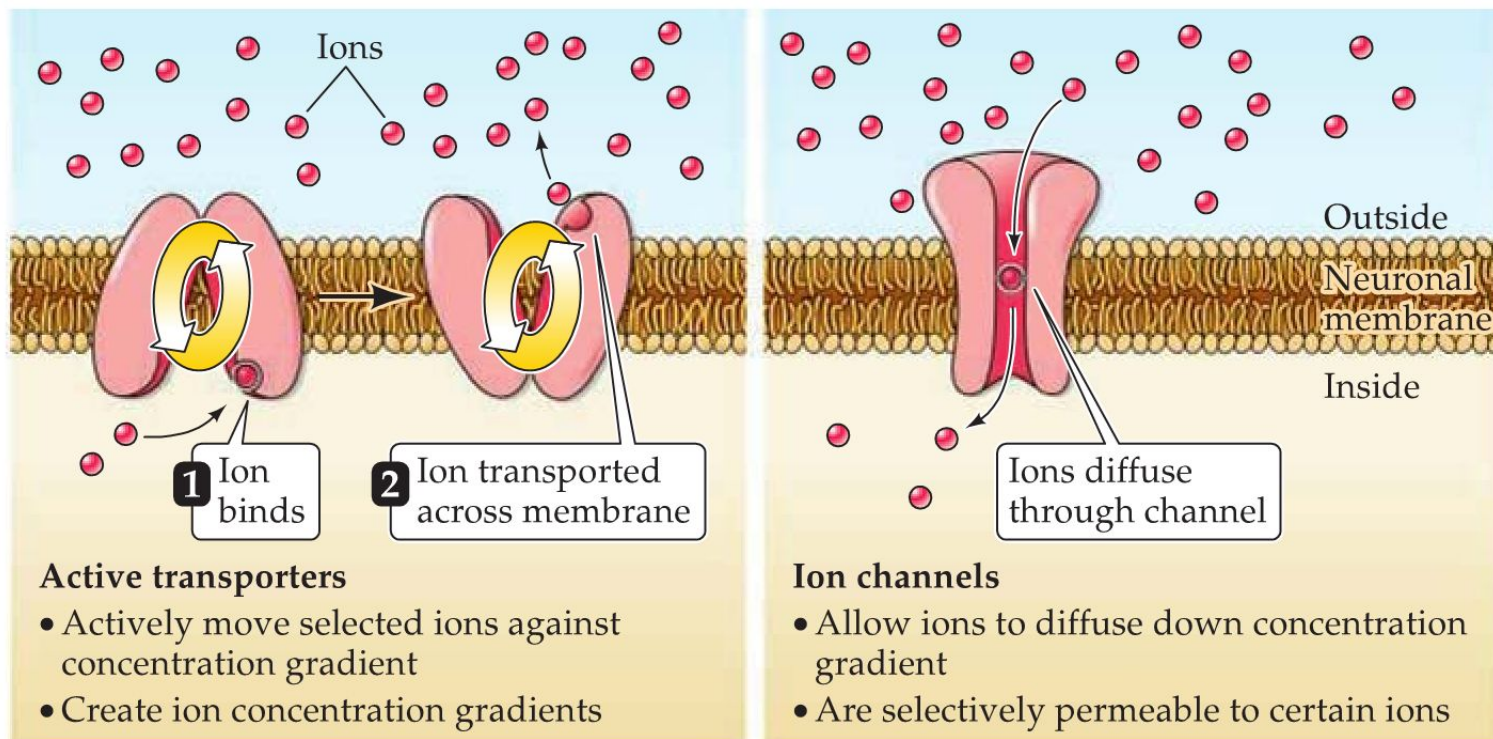
- В состоянии покоя электрический потенциал мембраны составляет около -65 мВ
- При повышении электрического потенциала до порогового значения (около -50 мВ), возникает потенциал действия, который передается дальше по аксону
- Когда потенциал действия достигает аксонных терминалей, в них происходит выделение нейромедиатора
- Нейромедиаторы, выделенные пресинаптическим нейроном, могут повышать или понижать электрический потенциал постсинаптического нейрона, то есть возбуждать или тормозить его.
- При этом в дендритах постсинаптического нейрона возникают электрические токи – возбуждающий или тормозный постсинаптический потенциал (ВПСП и ТПСР соответственно)

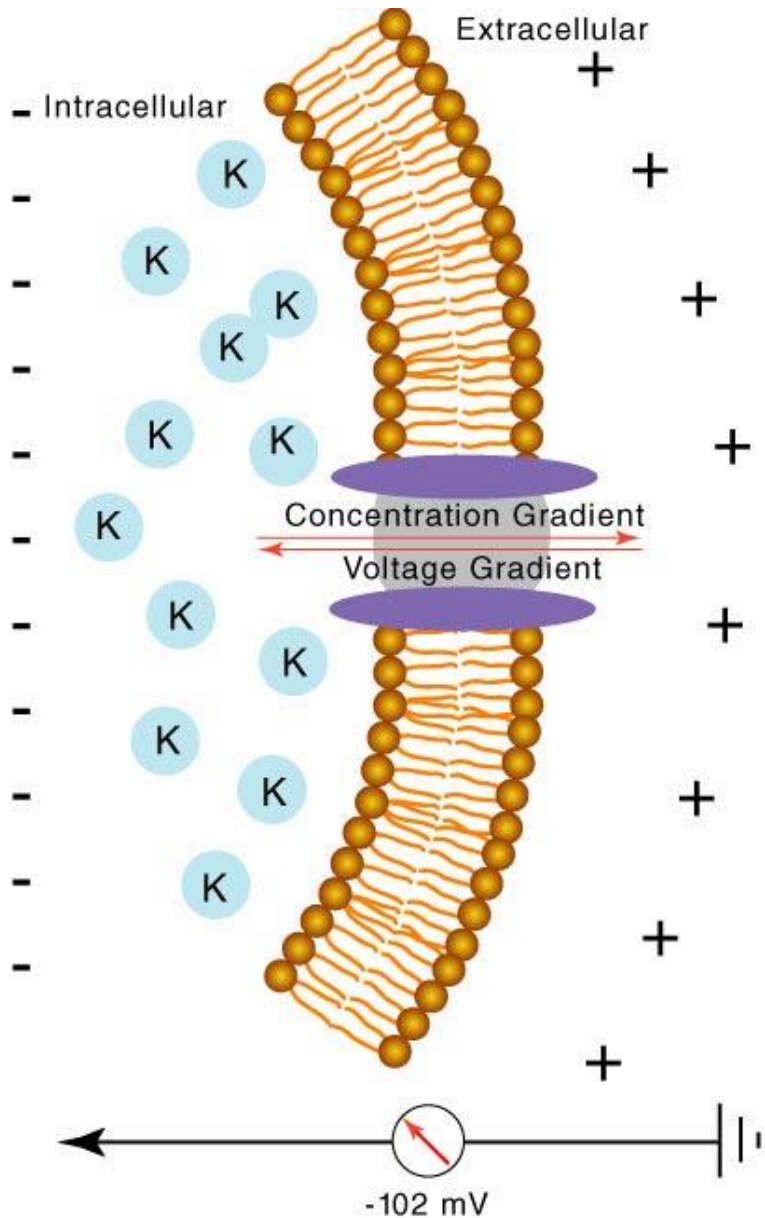


The phases of an action potential of the squid giant axon.

- Постсинаптические потенциалы создают слабые электрические и магнитные поля, которые улавливаются сенсорами – электродами или магнитными катушками.
- На каждом сенсоре будет отражаться суммарная активность мозга. Вклад разных областей в сигнал конкретного сенсора зависит от расстояния между сенсором и соответствующей областью мозга.

Ионные каналы нейрона





Ионные каналы нейрона

- Есть две силы, влияющие на движение ионов: градиент концентрации и градиент потенциала
- Для каждого иона существует равновесный потенциал, при котором эти силы взаимно уравниваются: например, -102 мВ для калия
- Некоторые ионные каналы открываются только после воздействия нейромедиатора на нейрон