

Глава 1: Нервная система

• Какую функцию выполняет нервная система?



Нервы, расположенные в спинном мозге, передают сигналы между мозгом и всем организмом

Основная работа нервной системы заключается в распознавании раздражителей и обеспечении соответствующей реакции на них. Раздражители могут быть внешними, такие как шум или запах, и внутренними, например, температура тела. Головной мозг относится к нервной системе и координирует все реакции организма. Только у животных имеется нервная система, которая позволяет им незамедлительно реагировать на угрозу и дает возможность её избежать.

• Рекомендуемые фильмы

- Что такое воспоминание?
- Интуиция
- Нервная система

Дополнительный вопрос

В1. Какие примеры описывают функционирование нервной системы?

Примером функционирования нервной системы является распознавание опасности и реагирование на нее, благодаря чему субъект может избежать угрозы. Хранение памяти, воспроизведение речи и способность к обучению – всё это обеспечивается нервной системой. Частота сердцебиения и дыхания также контролируется нервной системой.

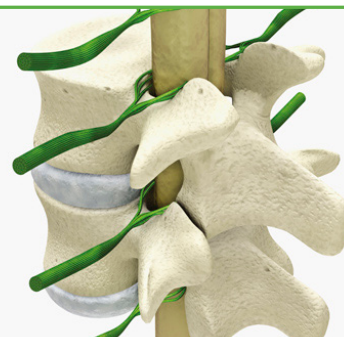
• Из чего состоит нервная система человека?

Нервная система человека условно делится на центральную нервную систему (ЦНС) и периферическую нервную систему (ПНС). ЦНС образуют головной мозг и спинной мозг. Все нервы, отходящие от ЦНС и ведущие к ней, составляют ПНС. Нервы, отходящие от головного мозга, называются черепномозговыми, а нервы, отходящие от спинного мозга, называются спинномозговыми.

ЦНС состоит из миллиардов специализированных клеток, называемых нейронами. Нейроны могут проводить электрические импульсы и передавать сигналы по всему телу с невероятной скоростью. Специализированные нейроны, называемые рецепторами, реагируют на такие раздражители, как свет или звук. Импульсы от этих рецепторов передаются в ЦНС чувствительными нейронами, а “приказ” от ЦНС идет по двигательным нейронам, или мотонейронам. Мотонейроны побуждают эффекторов, такие как мышцы и железы, выполнять соответствующую реакцию. Нейроны, образующие ЦНС, называются вставочными нейронами.

• Рекомендуемые фильмы

- Ознакомление с мозгом
- Факты: Спинной мозг
- Нервная система



Нервы спинного мозга

Дополнительные вопросы

В2. Что защищает мозг и позвоночник?

Головной мозг расположен внутри черепа, спинной мозг - внутри позвоночного столба. И спинной, и головной мозг окружены цереброспинальной жидкостью, выполняющей роль амортизатора.

В3. Что такое менингит?

Головной и спинной мозг окружены защитными оболочками, называемыми мозговыми оболочками, или менингами. При воспалении этих оболочек, например, вследствие инфекции, развивается менингит. Симптомами менингита являются жар, тошнота, головные боли, путанное мышление, в крайних случаях, кома и смерть.

В4. Что такое нерв?

Нерв – это совокупность нейронов. Чувствительные нервы состоят из многочисленных чувствительных нейронов, двигательные нервы – из мотонейронов, а смешанные нервы образованы чувствительными нейронами и мотонейронами. Зрительный нерв является чувствительным нервом, проводящим импульсы от фоторецепторов задней стенки глаза к мозгу.

ДИАГРАММА 01:



Организация нервной системы

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • МОЗГ



Глава 2: Нейроны и связи

• Как нейроны приспособлены к проведению возбуждения?

Нейроны могут передавать электрические импульсы со скоростью 100 м/с. Они имеют один длинный отросток, называемый аксоном, длина которого может достигать одного метра. Например, аксоны, расположенные вдоль ноги. Аксон окружен миелиновой оболочкой для увеличения проводимости. Помимо аксона, нейроны имеют и другие короткие отростки, называемые дендритами, образующие контакты с другими нейронами.

• Рекомендуемый фильм

Нейроны как сети

Дополнительный вопрос

В5. В чем преимущество наличия одного длинного нейрона, расположенного вдоль ноги, в отличие от множества более коротких клеток, соединенных друг с другом по обоим концам?

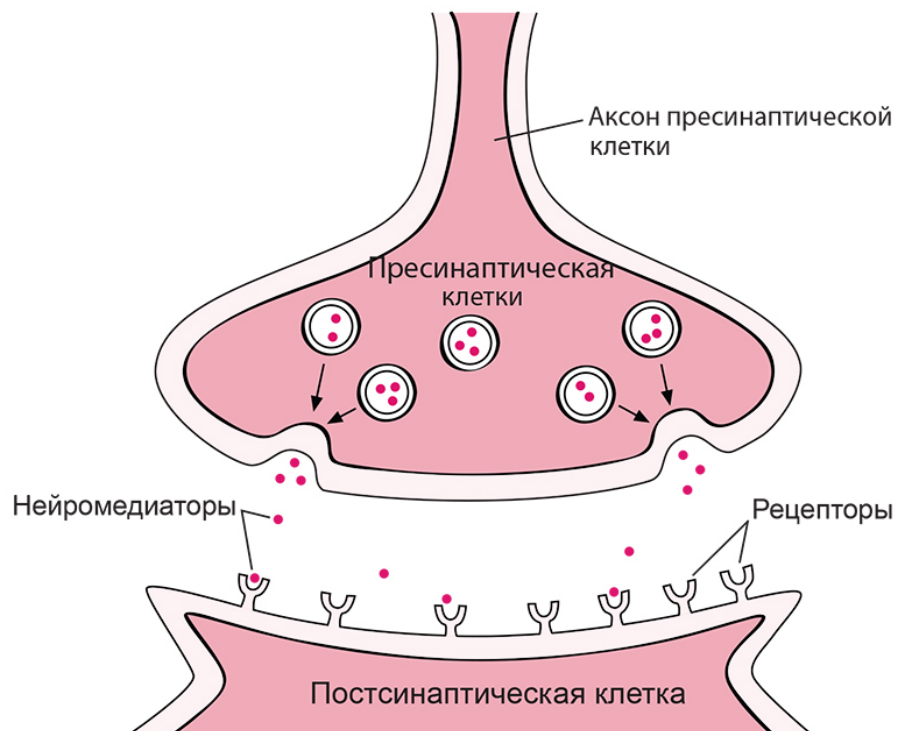
Один длинный нейрон будет передавать нервный импульс быстрее, так как импульс не задерживается при передаче сигнала через контакты между клетками, называемыми синапсами. Нейронные пути с небольшим количеством клеток и, вследствие этого, с небольшим количеством синапсов, передают импульсы очень быстро.

ДИАГРАММА 02:



Синапс

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • МОЗГ

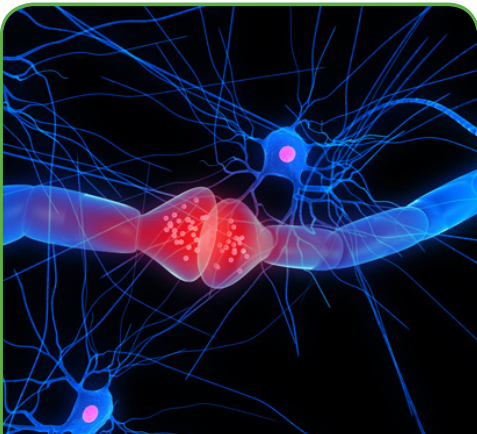


• Что такое синапс?

Пространство между двумя нейронами называется синапсом, а химические вещества, называемые нейромедиаторами, должны распространиться по этому крошечному промежутку, после чего будет задействован следующий нейрон. Различные виды нейромедиаторов выполняют различные функции: одни могут быть возбуждающими, другие – ингибирующими. Примерами нейромедиаторов являются серотонин и дофамин.

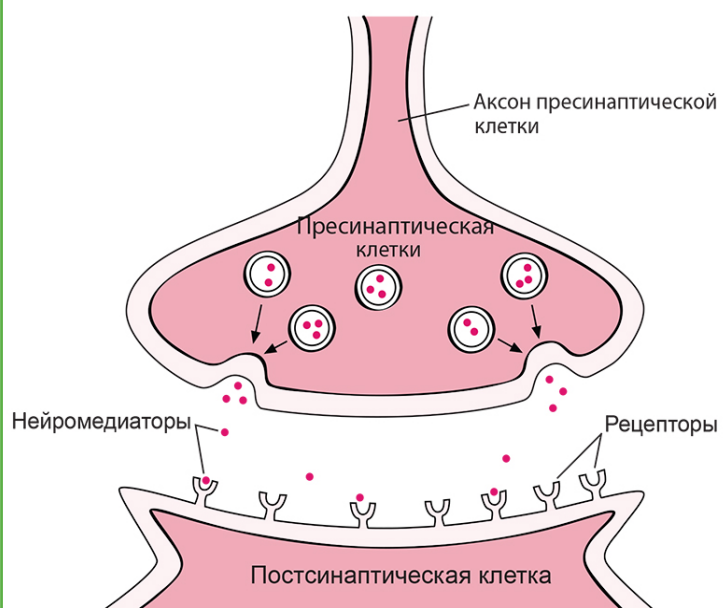
• Рекомендуемый фильм

– Нейроны как клетки



Нейроны соприкасаются в синапсе

ДИАГРАММА 03:



Дополнительные вопросы

В6. В чем преимущество синапсов?

Несмотря на то, что синапсы замедляют скорость импульса, проходящего по нервному пути, они предотвращают прохождение сигнала в обратную сторону и способствуют образованию связей между несколькими нейронами.

В7. Как наркотики и токсины влияют на нервную систему?

Некоторые наркотические вещества и токсины имитируют природные нейромедиаторы, а некоторые – блокируют активность нейромедиаторов. Это может привести к изменениям в поведении, настроении, видимости и равновесии. В некоторых случаях такие наркотики применяются врачами при лечении болей, состояния тревоги и депрессии, хотя часто люди принимают их для увеселения.

• Что такое рефлексорная дуга?

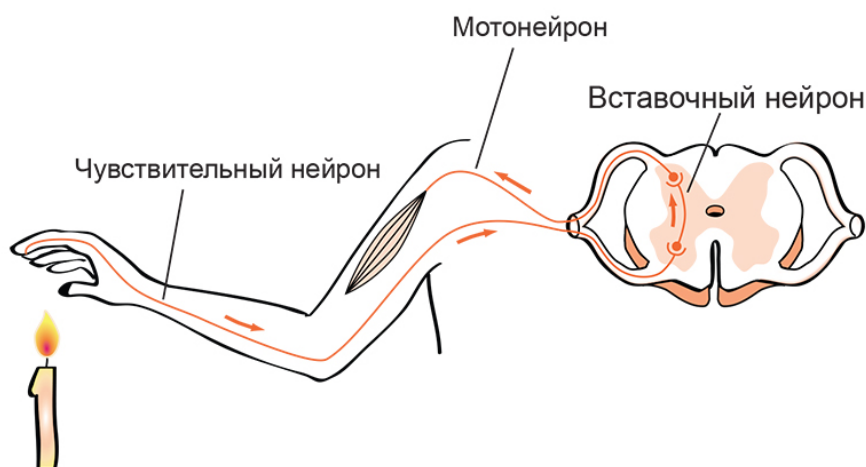
Рефлексорная дуга - это простейшая форма нейронной сети. Это путь, обычно имеющий небольшое количество нейронов, за счет чего ускоряется реакция. Например, если мы случайно касаемся рукой горячего предмета, сигнал отправляется по чувствительному нейрону к спинному мозгу, затем сигнал незамедлительно поступает по мотонейрону к мышце, и мы резко убираем руку от опасности. Головной мозг не участвует в этом процессе, поэтому путь прохождения короче, и задействованы несколько синапсов; в результате, ответная реакция автоматическая и быстрая.

ДИАГРАММА 04:

Twig

Рефлексорная дуга

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • МОЗГ



• Рекомендуемый фильм

– Факты: Рефлексорные дуги

Дополнительный вопрос

В8. Можете ли вы привести примеры рефлексорного действия?

Моргание мгновенно защищает глаза от опасности – это пример рефлексорного действия, так же как сужение и расширение зрачка в ответ на изменение интенсивности света. Когда врач стучит молоточком по сухожилию мышцы под коленной чашечкой, он тестирует коленный рефлекс, чтобы проверить на наличие каких-либо повреждений в этом нейронном пути, к примеру, повреждение в нижней части позвоночника. Коленный рефлекс помогает нам поддерживать равновесие и осанку.

Глава 3: Мозг

• Какую функцию выполняет мозг?

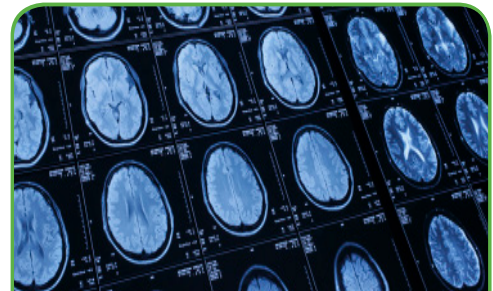
Мозг выполняет огромное количество функций. Многие из того, что он делает, выполняются “вне нашего сознания” и включает в себя контроль над основными физиологическими процессами. Например, ствол мозга регулирует такие процессы в организме, как кровяное давление, частота сердцебиения и дыхания, а мозжечок контролирует равновесие и положение тела. Другие части мозга, как полушария головного мозга, обеспечивают более сложные процессы, как мышление, речь, память и осознанное восприятие эмоций.

• Рекомендуемые фильмы

- Ознакомление с мозгом
- Что такое воспоминание?
- Как мы учимся
- Можем ли мы контролировать боль?

• Рекомендуемые упражнения

- Попросите учащихся нарисовать плакат с пояснениями различных отделов мозга
- Попросите учащихся исследовать и показать влияние одного наркотика



MPT снимки человеческого мозга

Дополнительные вопросы

В9. Что такое инсульт?

Когда отдел мозга не получает достаточно крови, например, вследствие закупоривания или кровоизлияния, нейроны погибают, вызывая утрату функций мозга. Люди, пережившие инсульт, могут потерять способность говорить, видеть или шевелить конечностями с одной стороны тела. Это зависит от того, какой отдел мозга был поврежден.

В10. Как мы можем определить, за что отвечают различные отделы мозга?

На сегодняшний день врачи используют различные методы сканирования, чтобы детально рассмотреть отделы мозга и сопоставить эти отделы с их функциями – это известно как локализация мозга. Одним из широко известных методов является фМРТ (функциональная магнитно-резонансная томография). До появления сканеров врачи изучали большинство функций мозга на пациентах с травмами мозга и инсультом. Когда больной умирал, его мозг подвергался исследованиям с целью установления связи поврежденного отдела с утраченной функцией.

ДИАГРАММА 05:



Основные отделы головного мозга

БИОЛОГИЯ • ЧЕЛОВЕК • МОЗГ

Полушария головного
мозга



Мозжечок

Ствол мозга

• Тест

Ознакомление с мозгом

Основной

• Чем защищен мозг?

- A – сердцем
- B – нервами
- C – черепом
- D – рёбрами

• Как называется пучок нервных волокон, находящийся в позвоночном канале?

- A – головной мозг
- B – спинной мозг
- C – нейроны
- D – позвоночный столб

• К трем основным отделам мозга относятся:

- A – полушария головного мозга, мозжечок, ствол мозга
- B – череп, мозжечок, ствол мозга
- C – череп, полушария головного мозга, мозжечок
- D – череп, полушария головного мозга, ствол мозга

Углубленный

• Сколько приблизительно процентов ежедневно потребляемой энергии необходимо для работы мозга?

- A – 10%
- B – 20%
- C – 30%
- D – 40%

• Какой отдел мозга отвечает за равновесие и положение тела?

- A – череп
- B – ствол мозга
- C – полушария головного мозга
- D – мозжечок

• Какой отдел мозга контролирует чувства и речь?

- A – череп
- B – ствол мозга
- C – полушария головного мозга
- D – мозжечок

Нейроны и клетки как сети

Основной

• Научное название нервной клетки:

- A – нейрон
- B – аксон
- C – ядро
- D – синапс

• Какова природа импульсов, проводимых нервными клетками?

- A – химическая
- B – гормональная
- C – звуковая
- D – электрическая

• Как называется пространство между двумя нервными клетками?

- A – нейрон
- B – аксон
- C – сочленение
- D – синапс

Углубленный

• Научное название клеток, образующих нервную систему:

- A – нейроны
- B – аксоны
- C – ядра
- D – синапсы

• Как называется пространство между двумя нервными клетками?

- A – нейрон
- B – аксон
- C – сочленение
- D – синапс

• Что из перечисленного относится к нейромедиаторам?

- A – электричество
- B – инсулин
- C – серотонин
- D – гормоны

• Ответы

Ознакомление с мозгом

Основной

• Чем защищен мозг?

A – сердцем

B – нервами

C – черепом

D – рёбрами

• Как называется пучок нервных волокон, находящийся в позвоночном канале?

A – головной мозг

B – спинной мозг

C – нейроны

D – позвоночный столб

• К трем основным отделам мозга относятся:

A – полушария головного мозга, мозжечок, ствол мозга

B – череп, мозжечок, ствол мозга

C – череп, полушария головного мозга, мозжечок

D – череп, полушария головного мозга, ствол мозга

Углубленный

• Сколько приблизительно процентов ежедневно потребляемой энергии необходимо для работы мозга?

A – 10%

B – 20%

C – 30%

D – 40%

Какой отдел мозга отвечает за равновесие и положение тела?

A – череп

B – ствол мозга

C – полушария головного мозга

D – мозжечок

• Какой отдел мозга контролирует чувства и речь?

A – череп

B – ствол мозга

C – полушария головного мозга

D – мозжечок

Нейроны и клетки как сети

Основной

• Научное название нервной клетки:

A – нейрон

B – аксон

C – ядро

D – синапс

• Какова природа импульсов, проводимых нервными клетками?

A – химическая

B – гормональная

C – звуковая

D – электрическая

• Как называется пространство между двумя нервными клетками?

A – нейрон

B – аксон

C – сочленение

D – синапс

Углубленный

• Научное название клеток, образующих нервную систему:

A – нейроны

B – аксоны

C – ядра

D – синапсы

• Как называется пространство между двумя нервными клетками?

A – нейрон

B – аксон

C – сочленение

D – синапс

• Что из перечисленного относится к нейромедиаторам?

A – электричество

B – инсулин

C – серотонин

D – гормоны