

§ 6. Общие принципы организации и работы нервной системы

- **Вспомните.** Какие ключевые этапы прошла на пути своего эволюционного развития нервная система? Чем отличается нервная система беспозвоночных животных от нервной системы хордовых?
- **Как вы думаете?** Почему при удалении больного зуба укол для обезболивания делают в десну не у самого корня, а на некотором расстоянии?
- **Вы узнаете** об особенностях передачи нервного импульса; о рефлексе и строении рефлекторной дуги.

Строение нервной системы. В составе нервной системы выделяют центральный и периферический отделы. *Центральный* отдел представлен головным и спинным мозгом, *периферический* — нервами, нервными узлами и нервными окончаниями (рецепторами) (рис. 8).

Согласно функциональной классификации нервную систему делят на соматическую и автономную (вегетативную). *Соматическая* нервная система является произвольной, то есть управляется сознанием человека. В круг ее обязанностей входит восприятие воздействий окружающего мира и контроль за деятельностью скелетных мышц.

Автономная (от греч. *autos* — сам), или *вегетативная*, нервная система не подпадает под контроль сознания. Она регулирует работу внутренних органов, желез, просвет кровеносных и лимфатических сосудов. В автономной нервной системе выделяют два отдела — симпатический и парасимпатический.

Структурно-функциональной единицей нервной системы является **нейрон**. В зависимости от выполняемой функции выделяют чувствительные, двигательные и вставочные нейроны. *Чувствительные* нейроны проводят нервные импульсы в направлении центральной нервной системы. Их характерной чертой является наличие длинных

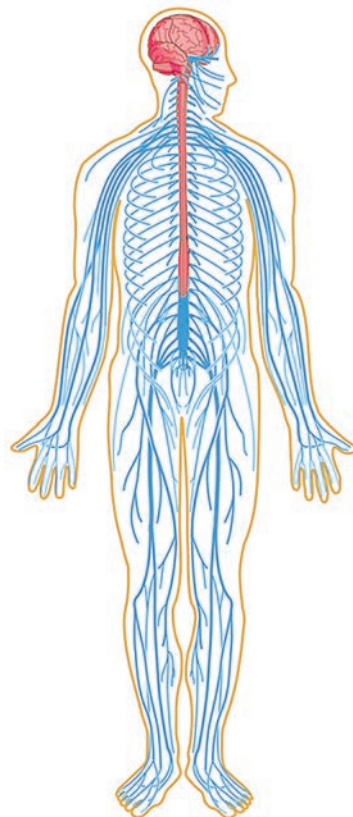


Рис. 8. Схема строения нервной системы (центральная часть показана красным цветом, периферическая — синим)

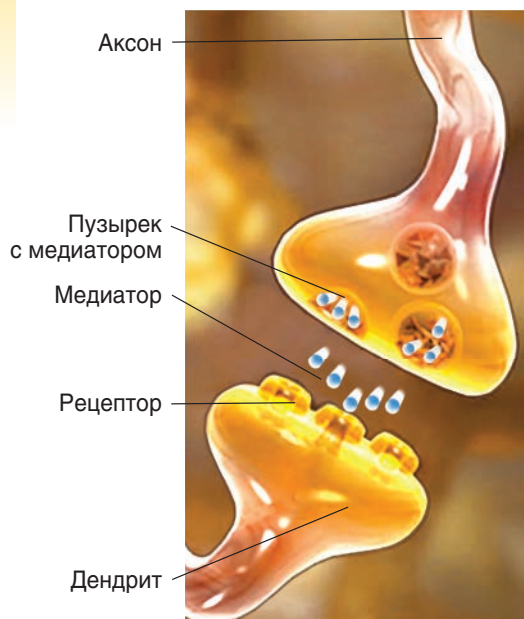


Рис. 9. Строение синапса

действием нервных импульсов. Медиатор вступает в контакт с чувствительными к нему рецепторами, расположенными на мембране соседней клетки. В зависимости от химической природы медиатора она либо формирует нервные импульсы, либо на некоторое время утрачивает эту способность, то есть переходит в состояние торможения.

Отросток нейрона, покрытый глиальными оболочками, называют **нервным волокном** (рис. 10). В зависимости от особенностей строения оболочки различают *миелинизированные* и *немиелинизированные* нервные волокна. Оболочка миелинизированных нервных волокон содержит жироподобное вещество — миелин, которое выполняет электроизолирующую функцию. Скорость проведения возбуждения по миелинизированным нервным волокнам может достигать 120 м/с. По немиелинизированным волокнам возбуждение распространяется значительно медленнее.

Пучки нервных волокон, покрытые общей соединительнотканной оболочкой, образуют **нерв** (см. рис. 10). Электрические импульсы распространяются по каждому нервному волокну изолированно, не переходя на соседние. Большинство нервов — смешанные, так как в их состав входят и чувствительные, и двигательные нервные волокна.

дендритов и коротких аксонов. *Двигательные* нейроны передают сигналы от центральной нервной системы к исполнительному органу. У них аксоны длинные, а дендриты короткие. И наконец, *вставочные* нейроны соединяют между собой чувствительные и двигательные нервные клетки. Их тела и отростки не выходят за пределы центральной нервной системы.

Место контакта нейрона с другой клеткой получило название **синапс** (рис. 9). На уровне синапса электрический способ передачи информации меняется на химический. В типичном химическом синапсе посредником между клетками является медиатор. Это биологически активное вещество, которое выделяется из окончаний аксона под

Рефлекс, рефлекторная дуга.

Основным проявлением деятельности нервной системы является **рефлекс** (от лат. *reflexus* — отраженный). Любой рефлекс представляет собой стереотипную ответную реакцию организма на раздражение. Пример простейшего двигательного рефлекса — *коленный рефлекс*. Он проявляется в быстром разгибании ноги при ударе по сухожилию мышцы бедра (рис. 11).

Нейроны и пути прохождения нервных импульсов при рефлекторном акте образуют так называемую рефлекторную дугу. В ней различают 5 звеньев: 1) рецептор; 2) чувствительный путь; 3) нервный центр; 4) двигательный путь; 5) рабочий орган (например, мышца).

Любой рефлекс начинается с раздражения рецепторов. Рецептором может быть нервное окончание — дендрит и даже целая клетка (например, светочувствительные клетки сетчатки глаза). Рецепторы преобразуют энергию раздражителя в нервные импульсы.

От рецептора по чувствительному пути импульсы следуют в центральную нервную систему. В ней импульсы переключаются на двигательный нейрон. Затем по его аксону (двигательный путь) они направляются к исполнительному органу.

Как правило, рефлекторные реакции протекают при участии не двух, а значительно большего числа нервных клеток. Обычно между чувствительным и двигательным нейронами имеются вставочные. Они связывают между собой чувствительные и двигательные нейроны, передают сигналы из головного мозга в спинной, определяют ответную реакцию организма. Благодаря их многочисленности и свойствам нервная система обладает достаточно высокой

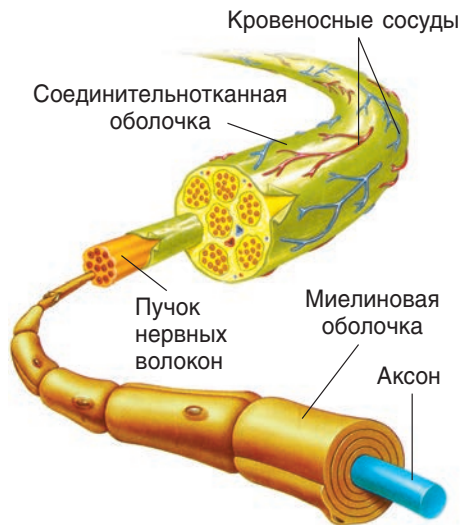


Рис. 10. Строение нерва

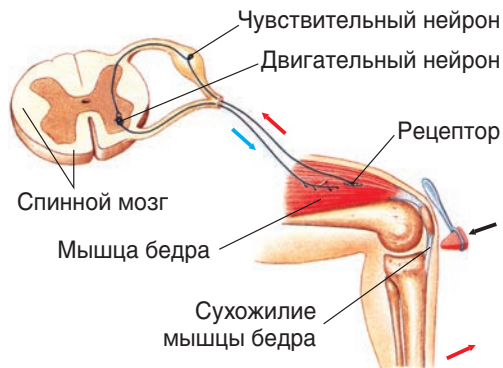


Рис. 11. Схема коленного рефлекса

пластичностью. Другими словами, она способна к существенным перестройкам в ответ на действие внешних и внутренних факторов. Кроме того, пластичность позволяет нервной системе восстанавливать свои функции после травм и иных нарушений.

■ **Повторим главное.** Структурно-функциональной единицей нервной системы является нейрон. ♦ Передача информации от одного нейрона к другому обеспечивается синапсами. ♦ В основе деятельности нервной системы лежит рефлекторный принцип. ♦ Рефлекторная дуга состоит из рецепторов, чувствительного пути, нервного центра, двигательного пути и рабочего органа. ♦ Благодаря нейронам нервная система обладает высокой пластичностью.

? **Ключевые вопросы.** 1. Охарактеризуйте значение нервной системы. 2. Чем образованы центральная и периферическая части нервной системы? 3. Чем отличаются функции соматической нервной системы от автономной нервной системы? 4. Как вы понимаете выражение: «Нейрон — структурная и функциональная единица нервной системы»? 5. Какую функцию выполняют чувствительные, вставочные и двигательные нейроны? 6. Что такое медиатор? Какова его роль в передаче нервных импульсов? 7. Чем нерв отличается от нервного волокна? 8. Что такое рефлекс? Из каких звеньев состоит рефлекторная дуга? 9. Что понимают под пластичностью нервной системы?

Сложные вопросы. 1. Подавляющее большинство нервных клеток взрослого человека не делится. К каким последствиям привело бы восстановление у них этой способности? 2. Почему нервные структуры обладают наиболее высокой пластичностью в раннем возрасте? 3. С чем связан тот факт, что новорожденные не могут управлять своими движениями? 4. Почему нейроны коры больших полушарий образуют большее количество синапсов, чем нейроны других отделов нервной системы?



§ 7. Строение и функции спинного мозга

- **Вспомните.** Для какого типа животных характерна центральная нервная система, представленная нервной трубкой? Как соотносятся масса спинного и масса головного мозга у пресмыкающихся и у млекопитающих?
- **Как вы думаете?** Может ли человек при поражении спинного мозга продолжать жить и заниматься умственным трудом?
- **Вы узнаете,** как устроен спинной мозг и какие функции он выполняет.

Строение спинного мозга. Спинной мозг лежит в позвоночном канале и представляет собой белый тяж длиной 40—45 см и массой около 35 г. Вверху без резкой границы он переходит в продолговатый мозг, а внизу заканчивается концевой нитью.