

## Авторы:

*Гайворонский Иван Васильевич* — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (ВМедА), заведующий кафедрой морфологии медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), академик Российской Военно-медицинской академии, дважды лауреат премии Правительства РФ в области образования;

*Гайворонский Алексей Иванович* — доктор медицинских наук, преподаватель кафедры нейрохирургии ВМедА им. С. М. Кирова, доцент кафедры морфологии медицинского факультета СПбГУ;

*Ничипорук Геннадий Иванович* — кандидат медицинских наук, доцент кафедры нормальной анатомии ВМедА им. С. М. Кирова, доцент кафедры морфологии медицинского факультета СПбГУ, лауреат премии Правительства РФ в области образования;

*Байбаков Сергей Егорович* — доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной анатомии ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ

## Рецензенты:

*М. М. Одинак* — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, академик Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова;

*Л. Л. Колесников* — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой анатомии человека Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. И. Евдокимова

**Функционально-клиническая анатомия головного мозга : учебно-Ф94** ное пособие / И. В. Гайворонский, А. И. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, С. Е. Байбаков. — 3-е изд., стереотип. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2020. — 255 с.: ил.

ISBN 978-5-299-01067-1

Пособие посвящено одному из важнейших разделов нормальной анатомии человека — анатомии центральной нервной системы. Материал изложен с функциональных позиций, с учетом Международной анатомической номенклатуры (2003 г.). В пособии систематизированы и обобщены современные представления о макро-микроскопической анатомии головного мозга. Изложены закономерности строения нейрона, рефлекторной дуги, системы афферентных и эфферентных нервных волокон. Показано функциональное значение основных анатомических образований в каждом отделе головного мозга и представлены наиболее характерные клинические проявления при их поражениях. Рассмотрены современные представления о динамической локализации функций в коре полушарий большого мозга, подробно описаны основные проводящие пути центральной нервной системы и функциональные нарушения при их поражениях. Текст иллюстрирован классическими и оригинальными рисунками.

Пособие предназначено для студентов медицинских вузов и психологических факультетов университетов. Оно может быть использовано врачами-невропатологами, нейрохирургами, психиатрами и психоаналитиками, оториноларингологами, офтальмологами, а также преподавателями специализированных клинических кафедр.

Кроме того, к тексту даются приложения — атлас фотографий натуральных макропрепаратов и магнитно-резонансные томограммы головного мозга по анатомии центральной нервной системы.

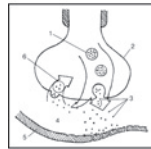
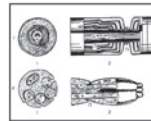
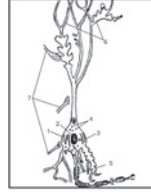
УДК 611.8(075.8)

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
Общее понятие о нервной системе .....	7
<i>Роль нервной системы в организме.</i> .....	7
<i>Классификация нервной системы</i> .....	8
Нейроны .....	9
Нейроглия .....	13
Нервные волокна .....	14
Нервные окончания .....	17
Общее понятие о рефлекторной деятельности .....	23
<b>ГОЛОВНОЙ МОЗГ</b> .....	27
Общие данные о головном мозге .....	29
Продолговатый мозг .....	33
<i>Внешняя форма.</i> .....	33
<i>Внутреннее строение</i> .....	35
Мост .....	42
<i>Внешняя форма</i> .....	42
<i>Внутреннее строение</i> .....	43
Мозжечок .....	53
<i>Внешняя форма</i> .....	53
<i>Внутреннее строение</i> .....	57
<i>Связи мозжечка со спинным и головным мозгом</i> .....	59
<i>Проводящие пути мозжечка</i> .....	63
<i>IV желудочек</i> .....	65
Средний мозг .....	68
<i>Внешняя форма</i> .....	68
<i>Внутреннее строение</i> .....	70
Промежуточный мозг .....	77
<i>Таламический мозг</i> .....	78
<i>Подталамическая область</i> .....	81
<i>III желудочек</i> .....	84
<i>Пути и центры промежуточного мозга</i> .....	86
<i>Ретикулярная формация</i> .....	92
<i>Сегментарный аппарат ствола головного мозга.</i> .....	94
Конечный мозг .....	96
<i>Кора полушарий большого мозга</i> .....	96
<i>Рельеф верхнелатеральной поверхности полушарий</i> .....	98
<i>Рельеф медиальной поверхности полушарий</i> .....	100
<i>Рельеф нижней поверхности полушарий</i> .....	103
<i>Строение коры полушарий большого мозга</i> .....	104

<i>Динамическая локализация функций в коре полушарий большого мозга</i> .....	109
<i>Белое вещество полушарий большого мозга</i> .....	121
<i>Обонятельный мозг</i> .....	126
<i>Базальные ядра</i> .....	127
<i>Боковые желудочки</i> .....	130
Обзорная характеристика головного мозга .....	133
Понятие об экстрапирамидной системе .....	139
Понятие о лимбической системе .....	141
Оболочки головного мозга .....	143
<b>КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА</b> .....	149
Артерии головного мозга .....	151
Вены головного мозга .....	173
Кровеносные сосуды твердой оболочки головного мозга .....	178
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ I. Атлас натуральных анатомических препаратов</b> .....	183
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ II. Магнитно-резонансные томограммы головного мозга</b> .....	213

# ВВЕДЕНИЕ





## Общее понятие о нервной системе

**Нервная система**, *systema nervosum*, — это совокупность анатомически и функционально взаимосвязанных структур, обеспечивающих регуляцию и координацию деятельности организма как единого целого и взаимодействие его с окружающей внешней средой. Она играет роль аппарата, воспринимающего раздражения, анализирующего поступающую информацию и обеспечивающего ответную реакцию организма.

Нервная система появилась в ходе эволюции как интегративная система, т. е. система, осуществляющая согласованность функций всех органов и адаптацию организма к условиям существования. В отличие от других интегративных систем (сердечно-сосудистая система обеспечивает гуморальную интеграцию, а эндокринная система — гормональную интеграцию) нервная система выполняет свои функции очень быстро, прицельно и кратковременно. Так, от момента возникновения раздражения до его ощущения проходят сотые доли секунды. Реагирует на раздражение, как правило, конкретный орган или группа органов. После устранения действия раздражителя ответная реакция мгновенно прекращается.

### ***Роль нервной системы в организме***

Как уже указывалось, нервная система является основной интегративной системой организма, осуществляющей свои функции по принципу рефлексорной деятельности.

1. Основные этапы рефлексорной деятельности следующие:
  - восприятие раздражений из внутренней и внешней среды;
  - трансформация энергии раздражения в нервный импульс;
  - проведение нервных импульсов до соответствующих нервных центров;
  - анализ и обработка поступившей информации в нервном центре;
  - проведение нервных импульсов от нервного центра до рабочего органа;
  - обеспечение ответной реакции (сокращение мышц или выделение секрета железами).
2. Координация и интеграция деятельности различных органов и систем органов.
3. Адаптационно-трофическая функция, т. е. обеспечение приспособления организма к изменениям внешней среды.

4. Мыслительная деятельность и ответная рефлекторная реализация процессов мыслительной деятельности (выполнение точных конкретных движений и т. д.).

5. Память на текущие и давние события.

### ***Классификация нервной системы***

**По топографо-анатомическому принципу** различают *центральную* и *периферическую* нервную систему. Центральная нервная система включает в себя головной и спинной мозг. Периферическая нервная система объединяет все структуры, расположенные за пределами головного и спинного мозга.

Структуры, связанные со спинным мозгом, составляют спинномозговой отдел периферической нервной системы. К нему относят: спинномозговые узлы, корешки спинномозговых нервов, спинномозговые нервы, сплетения и ветви спинномозговых нервов, нервные окончания. Спинномозговой отдел обеспечивает иннервацию туловища, конечностей, частично шеи и внутренних органов.

Структуры, связанные с головным мозгом, составляют краниальный отдел периферической нервной системы. К нему относят: краниальные чувствительные узлы, черепные нервы, ветви черепных нервов и их окончания. Краниальный отдел обеспечивает иннервацию головы, частично шеи и внутренних органов.

**По функции** нервную систему делят на *соматическую* (анимальную) и *вегетативную* (автономную). Соматическая нервная система отвечает за иннервацию тела (сомы) — кожи, мышц, скелета. Вегетативная нервная система обеспечивает иннервацию внутренних органов, желез и сосудов. В свою очередь, она включает симпатический и парасимпатические отделы.

**Центральная нервная система** состоит из миллиардов высокоспециализированных клеток — нейроцитов и клеток глии, которые обеспечивают деятельность нервных клеток (поддерживают, защищают и выполняют трофическую роль). Нейроциты на основе общности выполняемых функций группируются в соответствующие центры спинного и головного мозга. К этим центрам от различных рецепторов органов чувств (кожи, мышц, внутренних органов, органов зрения, слуха и равновесия, вкуса и обоняния) постоянно поступает информация, порой противоречивая. Задача центральной нервной системы заключается в том, чтобы после получения информации произвести в течение долей секунды ее оценку и принять соответствующее решение. В осуществлении

последнего неопределима способность головного мозга к хранению и воспроизведению в нужный момент ранее поступившей информации (память). Величайшим достижением эволюции нервной системы является мыслительная способность. Она осуществляется в результате анализа и синтеза нервных импульсов в высших центрах головного мозга и составляет высшую нервную деятельность человеческого организма.

Центральная нервная система обладает и собственной инициативой. Она активно влияет не только на сосуды, мышцы, железы, побуждая их к работе, но и на сенсорные органы, регулируя их функцию.

*Периферическая нервная система* связывает спинной и головной мозг с рецепторами (чувствительными аппаратами органов) и с эффекторами (аппаратами, передающими нервные импульсы на рабочие органы). Рабочие органы отвечают на внешние и внутренние раздражения приспособительными реакциями организма, такими как сокращение мышц или выделение секретов железами.

*Соматическая нервная система* иннервирует сому (греч. *soma* — тело), т. е. кожу, мышцы, скелет, некоторые внутренние органы (язык, гортань, глотку и др.) и осуществляет связь организма как целостной системы с внешней средой. Она воспринимает раздражения из внешней среды, анализирует их и обеспечивает ответную реакцию на них — управляет скелетной (поперечнополосатой) мускулатурой.

*Вегетативная нервная система* иннервирует внутренние органы и кровеносные сосуды, управляет гладкой мускулатурой и работой желез. Она объединяет отдельные части организма в единую целостную систему и осуществляет адаптационно-трофическую функцию в организме.

Прежде чем приступить к изучению морфологии спинного и головного мозга, целесообразно рассмотреть общие принципы строения нервной системы.

## Нейроны

Структурной единицей нервной системы является **нервная клетка** — нейрон, или нейроцит (рис. 1).

В нейроне выделяют следующие основные части: тело, отростки и их окончания. Различают два вида отростков — дендриты и аксон (нейрит).



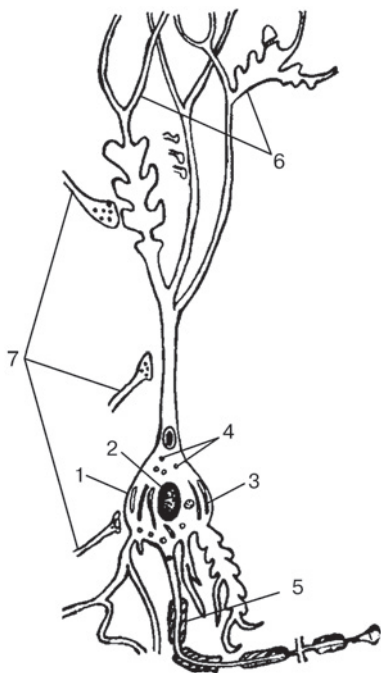


Рис. 1. Схема строения нейрона:  
 1 — тело нейрона; 2 — ядро;  
 3 — нейрофибрилярный аппарат;  
 4 — секреторные гранулы; 5 — аксон;  
 6 — дендриты; 7 — окончания  
 других нервных клеток

Тело нейрона представляет собой скопление цитоплазмы (нейроплазмы), в которой располагается крупное круглое ядро. В нервных клетках вегетативной нервной системы может встречаться по 2—3 ядра. Количество ядрышек в ядре также составляет от одного до трех. Увеличение числа ядрышек и их объема свидетельствует об усилении функциональной активности нейрона.

Ядро является носителем генетической информации, определяющей свойства нейрона, и осуществляет регуляцию синтеза белков. В цитоплазме нейрона находятся органеллы общего значения (митохондрии, рибосомы, эндоплазматическая сеть, лизосомы, комплекс Гольджи и т. д.) и специализированные структуры (нейрофибриллы, хроматофильное вещество и синаптические пузырьки).

Нейрофибриллы бывают двух видов — нейрофиламенты и нейротрубочки. Нейрофиламенты в теле нейрона представляют собой сеть тонких белковых нитей диаметром

6—10 нанометров (нм). В отростках нити располагаются продольно. Они выполняют опорную функцию, придают клетке определенную форму.

Нейротрубочки (нейротубулы) также образованы белковыми нитями, которые имеют спиральную ориентацию. Диаметр трубочек составляет 20—30 нм, толщина стенки — 10 нм. Нейротубулы осуществляют транспорт веществ в пределах нейрона.

Хроматофильное вещество (тигроидное вещество — базофильные глыбки, или вещество Ниссля) также представляет собой скопление белков — рибонуклеопротеидов. Это вещество находится в цитоплазме тела клетки и дендритов, в аксонах оно не обнаруживается.

*Учебное издание*

**Гайворонский** Иван Васильевич,  
**Гайворонский** Алексей Иванович,  
**Ничипорук** Геннадий Иванович,  
**Байбаков** Сергей Егорович

## **ФУНКЦИОНАЛЬНО-КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА**

*Учебное пособие, атлас анатомических препаратов  
и прижизненные магнитно-резонансные  
томограммы головного мозга*

Корректор *Полушкина В. В.*  
Верстка *Илюхиной И. Ю.*

Подписано в печать 19.02.2020. Формат 60 × 88 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Печ. л. 16. Тираж 1000 экз. Заказ №

ООО «Издательство „СпецЛит“».  
190103, Санкт-Петербург, 10-я Красноармейская ул.,  
15—17, литер В, пом. 231  
тел./факс: (812) 495-36-09, 495-36-12,  
<http://www.speclit.su>

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские технологии».  
109316, Москва, Волгоградский пр., д. 42, корп. 5, к. 6