

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений и условных обозначений	9
Введение	10
Глава 1. Этические основы сестринского дела.	13
Контрольные вопросы	17
Глава 2. Анатомия и физиология нервной системы	18
2.1. Принципы строения нервной системы.	19
2.1.1. Рефлекторная дуга	19
2.1.2. Нейроны	20
2.1.3. Взаимосвязь нейронов в центральной нервной системе.	22
2.1.4. Передача сигналов в нервной системе	22
2.1.5. Синапсы.	23
2.1.6. Нейроглия	24
2.1.7. Дегенерация и регенерация в нервной системе	25
2.2. Строение нервной системы.	26
2.2.1. Центральная нервная система	26
2.2.2. Периферическая нервная система	35
2.2.3. Вегетативная нервная система.	39
2.2.4. Анализаторы	44
Контрольные вопросы	45
Глава 3. Основные неврологические синдромы	46
3.1. Расстройства высших корковых функций	46
3.1.1. Нарушения речи	46
3.1.2. Нарушение целенаправленных действий	47
3.1.3. Нарушение узнавания	47
3.2. Двигательные нарушения	47
3.2.1. Спастический паралич	48
3.2.2. Вялый паралич	49
3.2.3. Экстрапирамидные нарушения.	50
3.3. Чувствительные расстройства.	50
3.4. Нарушения координации движений.	52
3.5. Поражения черепных нервов	53
3.6. Вегетативные расстройства.	55
3.7. Тазовые нарушения	55
3.8. Менингеальный синдром	57
Контрольные вопросы	57

Глава 4. Методика неврологического осмотра	58
4.1. Сбор жалоб и анамнеза	58
4.2. Неврологический осмотр	59
4.2.1. Высшие корковые функции	59
4.2.2. Функция черепных нервов	59
4.2.3. Двигательная сфера	60
4.2.4. Рефлекторная сфера	61
4.2.5. Координация движений	62
4.2.6. Чувствительная сфера	63
4.2.7. Функции вегетативной нервной системы	64
4.3. Дополнительные методы исследования	64
Контрольные вопросы	66
Глава 5. Заболевания периферической нервной системы	67
5.1. Патофизиология поражения периферических нервных волокон	67
5.2. Общая терминология заболеваний периферической нервной системы	68
5.3. Основные заболевания периферической нервной системы	70
5.3.1. Невропатии	70
5.3.2. Полиневропатии	73
5.3.3. Туннельные невропатии	80
5.3.4. Плексопатии	84
5.4. Неврологические проявления остеохондроза позвоночника	87
Контрольные вопросы	90
Глава 6. Инфекционные заболевания нервной системы	91
6.1. Общеинфекционный синдром	92
6.2. Неспецифические синдромы поражения нервной системы при нейроинфекциях	94
6.2.1. Менингеальный синдром и менингизм	94
6.2.2. Синдром внутричерепной гипертензии	95
6.2.3. Отек головного мозга	96
6.2.4. Энцефалический синдром	97
6.3. Специфические проявления нейроинфекций	97
6.3.1. Определение понятий «менингит» и «менингоэнцефалит»	98
6.3.2. Бактериальные менингиты и менингоэнцефалиты	98
6.3.3. Энцефалиты	107
6.3.4. Миелиты	115
6.3.5. Полиомиелит	116

6.3.6. Рассеянный склероз.	118
Контрольные вопросы	120
Глава 7. Сосудистые заболевания нервной системы.	121
7.1. Острые нарушения мозгового кровообращения	121
7.1.1. Ишемический инсульт (инфаркт мозга)	121
7.1.2. Геморрагический инсульт (кровоизлияние в мозг)	123
7.1.3. Субарахноидальное кровоизлияние	124
7.1.4. Преходящие нарушения мозгового кровообращения	124
7.1.5. Клиническая картина инсульта.	124
7.1.6. Особенности клинической картины субарахноидального кровоизлияния.	128
7.1.7. Методы обследования, помогающие диагностировать инсульт	128
7.1.8. Лечение больных в остром периоде инсульта. Роль медицинской сестры	129
7.1.9. Реабилитация после инсульта	136
7.1.10. Профилактика (предупреждение) инсульта	140
7.2. Хронические прогрессирующие сосудистые заболевания головного мозга	142
7.3. Спинальный инсульт	142
7.4. Сосудистая миелопатия.	143
Контрольные вопросы	143
Глава 8. Травмы центральной нервной системы	144
8.1. Классификация черепно-мозговых травм	144
8.2. Патогенез повреждения головного мозга при черепно-мозговых травмах	147
8.3. Диагностика тяжести черепно-мозговых травм	148
8.4. Лечение черепно-мозговых травм	149
8.5. Осложнения черепно-мозговых травм	151
8.6. Травмы спинного мозга.	151
8.7. Лечение спинальной травмы	153
8.8. Уход за больными с травматическим повреждением нервной системы	154
Контрольные вопросы	154
Глава 9. Опухоли центральной нервной системы	155
9.1. Опухоли головного мозга	155
9.1.1. Клиническая картина опухолей головного мозга.	157
9.1.2. Диагностика опухолей головного мозга.	161

9.2. Опухоли спинного мозга	162
9.2.1. Клиническая картина опухолей спинного мозга	163
9.2.2. Диагностика опухолей спинного мозга	164
9.3. Лечение опухолей центральной нервной системы	165
9.3.1. Хирургическое лечение	165
9.3.2. Лучевая терапия	165
9.3.3. Медикаментозное лечение	166
9.4. Вопросы сестринского дела при опухолях центральной нервной системы	166
Контрольные вопросы	169
Глава 10. Болезни новорожденных.	170
10.1. Детский церебральный паралич.	170
10.2. Внутрочерепные кровоизлияния	172
10.3. Гипоксически-ишемические поражения головного мозга у новорожденных	174
10.4. Родовые травмы периферической нервной системы	174
10.5. Внутриутробные инфекции	176
10.6. Наследственные болезни центральной нервной системы. . .	177
10.7. Врожденные аномалии развития головного мозга	178
Контрольные вопросы	179
Глава 11. Нервно-мышечные заболевания	180
11.1. Прогрессирующие мышечные дистрофии (миопатии)	181
11.2. Спинальные амиотрофии	183
11.3. Миастения	184
11.4. Ботулизм.	187
11.5. Алкогольная миопатия.	188
11.6. Редкие нервно-мышечные заболевания	189
Контрольные вопросы	189
Глава 12. Заболевания вегетативной нервной системы	190
12.1. Синдром вегетативной дистонии.	190
12.2. Периферическая вегетативная недостаточность.	192
12.3. Ангиотрофоалгический синдром	195
12.4. Нарушения потоотделения, слюноотделения, слезоотделения	196
12.4.1. Нарушения потоотделения.	196
12.4.2. Нарушения слюноотделения	197
12.4.3. Нарушения слезоотделения	198
Контрольные вопросы	198

Глава 13. Интоксикационные поражения нервной системы	199
13.1. Расстройства, связанные с употреблением психоактивных веществ.	199
13.1.1. Отравление этиловым спиртом	199
13.1.2. Отравление лекарственными средствами	206
13.2. Расстройства, связанные с отравлением бытовыми ядами	208
13.2.1. Отравление сероводородом	208
13.2.2. Отравление окисью углерода	209
13.2.3. Отравление ядохимикатами	210
13.2.4. Отравление метиловым спиртом.	211
13.3. Расстройства, связанные с отравлением тяжелыми металлами.	212
13.4. Особенности неотложной помощи при отравлениях.	213
Глава 14. Психические расстройства при инфекционных поражениях нервной системы.	216
Глава 15. Острые психические расстройства при сосудистых заболеваниях головного мозга.	218
Глава 16. Острые соматогенные психические расстройства	220
Контрольные вопросы к главам 13–16	221
Глава 17. Общие вопросы сестринского процесса у неврологических больных.	222
17.1. Основные нормативные акты, обеспечивающие соблюдение санитарно-гигиенического и противоэпидемического режимов в лечебном учреждении.	222
17.2. Основные принципы оказания неотложной помощи при критических неврологических состояниях	226
17.3. Основные принципы ухода за больными в критических состояниях.	227
17.4. Помощь при отеке мозга	228
17.5. Первая помощь при эпилептическом приступе	229
17.6. Помощь больным при гипертермии	230
17.7. Помощь больным при гипергликемии	231
17.8. Проведение теста на дисфагию у неврологических больных	232
17.9. Помощь при тошноте и рвоте.	232
17.10. Позиционирование больного с инсультом.	234
17.11. Помощь при пролежнях	240
17.12. Помощь при нарушениях мочеиспускания	242

17.13. Помощь при нарушениях дефекации	244
17.14. Процедура люмбальной пункции	244
17.15. Основные принципы купирования психозов	246
17.16. Обеспечение противоэпидемического режима	247
Контрольные вопросы	248
Тестовые задания	249
Ситуационные задачи	262
Эталоны ответов	266
Практические манипуляции	280
Словарь медицинских терминов, используемых в неврологии	281
Список литературы	285
Предметный указатель	287



АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Несмотря на то что нервная система имеет значительно меньшую массу и объем, чем любой самый совершенный компьютер, ни один из них не может сравниться с мозгом человека по сложности строения, объему воспринимаемой входящей информации, по способности ее мгновенной обработки и принятия решений. Мозг осуществляет руководство поведением, начиная с простейших рефлекторных движений и кончая сложнейшими поведенческими актами. Это средоточие эмоций, творческого мышления, позволяющее не только решать проблемы, стоящие перед любым живым существом на планете Земля (питание, сохранение жизни и продолжение рода), но и решать сложнейшие проблемы мироздания.

Основа деятельности нервной системы — раздражимость, т.е. способность нервных клеток (нейронов) реагировать на воздействия извне. Возникновение нервной системы в ходе эволюции животного мира на Земле произошло на этапе появления многоклеточных организмов, когда выделились специализированные клетки, обладающие раздражимостью. Так, у гидры — простейшего из многоклеточных организмов — есть сетевидная нервная система в виде разбросанных по ее телу нейронов, соединенных отростками в одно целое. У червей, моллюсков, насекомых возникает узловое строение, при этом нервные клетки связаны между собой посредством синапсов. Наконец, у позвоночных (в том числе у человека) трубчатое строение нервной системы. Поскольку большинство воспринимающих органов (зрение, слух, обоняние, вкус) расположено в передней части тела, этот конец нервной трубки постепенно, по мере эволюционного развития, усложнялся, укрупнялся и развился в головной мозг. Остальная часть нервной трубки отвечает за иннервацию мышц, кожных покровов, опорных элементов прилегающих участков тела, т.е. имеет сегментарное строение. Эта структура развилась в спинной мозг. Усложнение функции верхних и

нижних конечностей приводит к формированию переднего (шейного) и заднего (поясничного) утолщений спинного мозга.

2.1. ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Нервная система построена по принципу билатеральной (двусторонней) симметрии. Это особенно четко видно на примере правого и левого полушарий головного мозга и мозжечка. Хотя структура отдельных частей полушарий мозга одинакова, функции их различны. Например, функции речи, письма и счета локализованы в левом полушарии (у правшей).

Еще один принцип строения нервной системы — перекрестное представительство. Так, в левом полушарии мозга расположены нейроны, управляющие движениями правой половины тела и правыми конечностями. Нейроны левого полушария оценивают ощущения, воспринимаемые правой половиной тела. Сигналы от правых полей зрения поступают в левую затылочную долю.

2.1.1. РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

Основной принцип деятельности нервной системы — рефлекс, т.е. способность нервных клеток воспринимать раздражитель и реагировать на него. Рефлекс осуществляется с помощью рефлекторной дуги — цепи, состоящей не менее чем из двух нейронов. При этом первый нейрон воспринимает раздражитель (афферентная часть рефлекторной дуги) и передает сигнал на второй нейрон, осуществляющий ответ (эфферентная часть рефлекторной дуги) (рис. 2.1). Так просто реа-

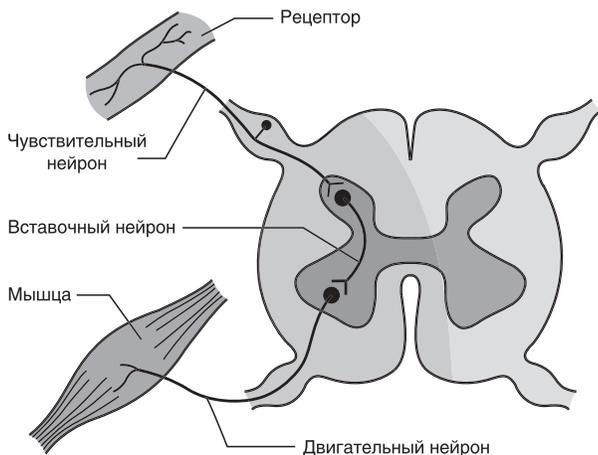


Рис. 2.1. Схема рефлекторной дуги

лизуются простейшие рефлексы, например коленный или брюшной. В большинстве рефлекторных актов участвуют вставочные нейроны, модулирующие сигнал от раздражителя и силу ответа. Они, в свою очередь, получают сигналы от других отделов нервной системы.

Именно на принципе рефлекса построена вся деятельность нервной системы, не только движения, но и высших функций, присущих человеку. И.М. Сеченов в книге «Рефлексы головного мозга» (1863) писал, подчеркивая универсальность этого принципа: «...Все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы».

2.1.2. НЕЙРОНЫ

Нервные клетки значительно различаются по размеру и строению. Как правило, двигательные нейроны крупнее чувствительных. Каждый нейрон имеет тело и несколько отростков. Тело нейрона выполняет важную функцию обмена веществ, в том числе синтеза ростовых факторов нейрона, нейромедиаторов и энергетических молекул. В клеточном ядре, располагающемся в теле нейрона, хранится генетическая информация (рис. 2.2).

Наиболее крупный отросток — аксон — служит для передачи электрических импульсов. Многие аксоны в центральной нервной системе (ЦНС) и периферической нервной системе (ПНС) покрыты миелиновой оболочкой. Эту оболочку образуют особые отростки глиальных клеток, закручивающиеся в несколько слоев вокруг аксона. Миелиновая оболочка содержит много липидов и служит изолятором. Участки миелина на аксоне имеют длину около 1 мм, между ними имеются промежутки в несколько микрон (перехваты Ранвье). Миелинизированные аксоны имеют большую скорость передачи импульса, чем немиелинизированные (до 100 м/с). Это связано с тем, что электрический импульс передается не последовательно по длиннику аксона, а от одного перехвата Ранвье к другому. Кроме проведения импульсов, аксоны выполняют другую важную функцию — аксональный транспорт. Поскольку синтез белков в аксоне не происходит, все метаболические и строительные материалы передвигаются от тела нейрона к синаптическим окончаниям путем диффузии или по системе микротрубочек.

Отростки меньшего размера и диаметра — дендриты — чувствительная зона нейрона, на них расположено множество синапсов других нейронов. Часть из них локализована и на теле нейрона.

Таким образом, в нейроне условно выделяют две зоны:

- 1) чувствительную (тело нейрона и дендриты);
- 2) эффекторную (аксон).

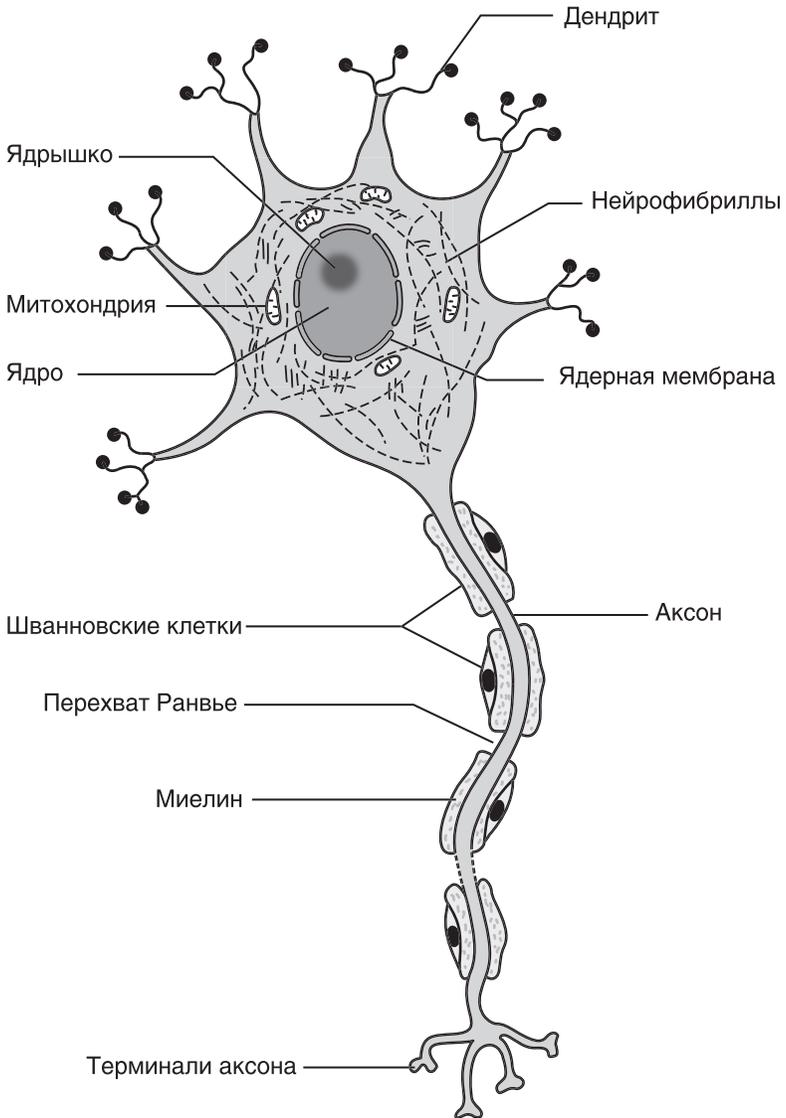


Рис. 2.2. Схема строения нейрона

2.1.3. ВЗАИМОСВЯЗЬ НЕЙРОНОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

Связь групп нейронов в головном и спинном мозге осуществляют их отростки, группирующиеся в тракты. Так, в пирамидном тракте проходят аксоны больших пирамидных клеток, управляющих произвольными движениями мышц. Пирамидный тракт проходит в спинной мозг, где сигналы переходят на двигательные клетки передних рогов. В головном мозге тракты образуют белое вещество, расположенное в глубине полушарий. В спинном мозге тракты образуют передние, боковые и задние канатики. С помощью трактов осуществляется вертикальная связь в ЦНС.

Для соединения полушарий головного мозга, образований ствола мозга и спинного мозга служат горизонтальные связи, которые называют **комиссурами**.

2.1.4. ПЕРЕДАЧА СИГНАЛОВ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

Нервная клетка передает сигналы другим клеткам химическим путем — через *синапсы*. Это особые образования, содержащие пузырьки с медиатором (ацетилхолином, адреналином, γ -аминомасляной кислотой и др.). Одни нейромедиаторы выполняют возбуждающую функцию (глутаминовая кислота, ацетилхолин), другие — тормозную (γ -аминомасляная кислота, глицин), а некоторые — как тормозную, так и возбуждающую (дофамин) функции. В тот момент, когда электрический импульс приходит к синапсу, происходит высвобождение медиатора. Тот, в свою очередь, действует на мембрану другого нейрона, передавая ему возбуждающий или тормозящий импульс. Весь процесс занимает миллисекунды (тысячные доли секунды). На поверхности нейрона может находиться множество синапсов. Так, например, на каждой клетке Пуркинье (клетки мозжечка, ответственные за координацию движений) расположено до 20 тыс. синапсов, приносящих информацию от мышц, сухожилий, суставов или других отделов нервной системы.

Многие крупные нейроны коры головного мозга или передних рогов спинного мозга имеют очень длинные отростки (аксоны), почти мгновенно передающие информацию на большое расстояние. В то же время в нервной системе существует большое количество нейронов с короткими отростками, образующими настоящие сети. Такие нейроны получили название **вставочных**, или **интернейронов**.

Для выполнения простейших движений, например разгибания колена при ударе молотком по сухожилию четырехглавой мышцы бедра

(коленный рефлекс), используется нейронная цепь, состоящая всего из двух нейронов — чувствительного, воспринимающего растяжение сухожилия, и двигательного, напрягающего мышцу. Для осуществления более сложных движений, например поддержания позы или координированного движения руки (при письме и т.п.), вовлекается большое число нейронов, оказывающих модулирующее воздействие на двигательные клетки.

2.1.5. СИНАПСЫ

Взаимосвязь между нейронами осуществляется с помощью особых образований, называемых **синапсами**. Как правило, синапс образуется между терминалью аксона одного нейрона и телом или дендритом другого. В этой области терминаль аксона образует колбовидное расширение (так называемая пресинаптическая область), в котором содержатся везикулы (пузырьки) с нейромедиатором. Это могут быть ацетилхолин, катехоламины, аминокислоты или другие вещества. По синтезируемому нейронами нейромедиатору синапсы обозначают как ацетилхолинергические, дофаминергические, глицинергические и др. (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Схема строения синапса

Пресинаптическая область непосредственно не примыкает к поверхности другого нейрона (постсинаптическая область), между ними имеется узкий промежуток, называемый **синаптической щелью**. При поступлении по аксону импульса из пресинаптической зоны в синаптическую щель высвобождаются молекулы нейромедиатора. Они взаимодействуют с рецепторами, расположенными на поверхности другого нейрона в постсинаптической зоне. В результате взаимодействия молекул нейромедиатора с постсинаптическими рецепторами возникает изменение заряда этого участка поверхности нейрона — постсинаптический потенциал. Этот потенциал может быть возбуждающим, т.е. повышающим способность нейрона генерировать импульс, или тормозным, понижающим эту способность. Возбуждающие синапсы обычно локализованы на дендритах, тормозные — на теле нейрона.

2.1.6. НЕЙРОГЛИЯ

Нервная система образована клетками двух типов: нейронами (нервные клетки) и клетками глии (вспомогательные клетки). Их соотношение составляет примерно 1:10, т.е. на каждый нейрон приходится десять глиальных клеток, поддерживающих его жизнедеятельность. Глиальные клетки, в отличие от нейронов, способны регенерировать и размножаться. По размеру глиальные клетки делятся на макроглию и микроглию.

К макроглии относят астроциты и олигодендроциты. Астроциты в нервной системе выполняют структурирующую и питающую функции. Они выстилают наружную поверхность головного и спинного мозга и на всем протяжении сопровождают питающие мозг сосуды. Астроциты участвуют в формировании гематоэнцефалического барьера. Хотя их отростки, покрывая капилляры головного мозга, не образуют цельную поверхность, они тем не менее могут регулировать проникновение в нервную систему питательных веществ, ионов и др.

Важная функция астроцитов — участие в синаптической передаче. Многие синапсы оплетены снаружи отростками астроцитов, участвующими в захвате нейромедиатора. После того как высвободившийся в синаптическую щель медиатор активизировал рецепторы на постсинаптической мембране, для передачи следующего импульса необходимо освободить пространство синаптической щели от его остатков. Частично медиатор разрушается ферментами (например, ацетилхолин — ацетилхолинэстеразой), частично захватывается пресинаптическими окончаниями и поступает в везикулы для повторного

использования (обратный захват). Часть молекул медиатора захватывают отростки астроцитов. Это особенно важно для синапсов, где нейромедиатором служит глутамат. Глутамат — возбуждающий нейромедиатор; при чрезмерном высвобождении он может оказывать токсическое действие на окружающие нейроны, поэтому его захват клетками глии оказывает защитный эффект.

Олигодендроциты, также относящиеся к нейроглии, располагаются в белом веществе ЦНС. Эти клетки образуют до 40–50 отростков, на концах которых находятся тонкие лепестки миелина, закручивающиеся вокруг аксонов нервных клеток. Именно этот миелин и придает белому веществу его характерный цвет. Каждый олигодендроцит участвует в миелинизации нескольких аксонов.

Микроглия — мелкие клетки, располагающиеся диффузно. Их количество значительно возрастает в местах повреждения нервной ткани. Раньше основной функцией микроглии считали фагоцитоз поврежденных элементов нервной системы. В настоящее время стало понятно, что клетки микроглии образуют иммунную систему внутри гематоэнцефалического барьера. Эти клетки вырабатывают биологически активные вещества, усиливающие или, наоборот, подавляющие воспаление (цитокины).

До 20% объема головного и спинного мозга составляет внеклеточное пространство. Это пространство заполнено жидкостью, за химическим составом которой «следят» астроциты, так как нормальный уровень ионов калия и натрия очень важен для функционирования нервных клеток.

2.1.7. ДЕГЕНЕРАЦИЯ И РЕГЕНЕРАЦИЯ В НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ

В отличие от большинства клеток организма, нейроны не способны к размножению. После рождения ребенка количество нервных клеток у него лишь уменьшается. Однако, учитывая их общее число (более 10 млрд), даже в весьма преклонном возрасте количество нейронов достаточно для нормального функционирования нервной системы, но в случае повреждения в результате травмы, инсульта или другого заболевания нервной системы нервные клетки погибают безвозвратно. При повреждении только аксонов их восстановление возможно, но в ЦНС оно происходит медленно и не всегда успешно. При повреждении аксонов в периферических нервах прогноз более благоприятен, восстановление может быть полным. Процесс роста аксона от места повреждения до иннервируемой мышцы длителен, скорость его роста не более 3 мм/сут.

Нарушение функционирования нервной клетки возможно не только при поражении ее или аксона, но и при нарушении целостности миелиновой оболочки. Этот процесс называют **демиелинизацией**, он происходит при некоторых заболеваниях нервной системы: при синдроме Гийена–Барре (СГБ), рассеянном склерозе и др.

2.2. СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Анатомически нервную систему делят на ЦНС и ПНС. ЦНС включает головной и спинной мозг, которые заключены в костные футляры черепа и позвоночника, окружены оболочками и имеют внутри ликворные вместилища (желудочки головного мозга и центральный канал спинного мозга). ПНС образована черепными и спинномозговыми нервами.

Функционально нервную систему подразделяют:

- на **соматическую**, отвечающую за взаимодействие с окружающей внешней средой;
- **вегетативную**, занятую управлением деятельностью внутренних органов.

2.2.1. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

2.2.1.1. ГОЛОВНОЙ МОЗГ

Головной мозг расположен в полости черепа. Его масса составляет в среднем 1500 г, однако возможны существенные колебания, не влияющие на его деятельность. Так, у Анатоля Франса, известного французского писателя, масса мозга была не более 1100 г, а у великого русского писателя И.С. Тургенева — около 2 кг.

Головной мозг подразделяют:

- на конечный мозг, состоящий из правого и левого полушарий и срединных структур;
- ствол мозга;
- мозжечок, также имеющий два полушария.

Снаружи головной мозг покрыт мозговыми оболочками, пространство между оболочками и мозгом заполнено спинномозговой жидкостью (ликвором).

Полушария головного мозга — наиболее эволюционно молодая структура. Именно здесь локализованы нервные образования, отвечающие за выполнение функций, присущих только человеку, в первую очередь за наше сознание. Снаружи полушария головного мозга покрыты

серым веществом — это так называемая кора головного мозга, состоящая из нервных клеток. Под ней расположено белое вещество, образованное отростками нервных клеток. В каждом полушарии выделяют лобную, теменную, височную и затылочную доли (рис. 2.4). Две глубокие борозды разделяют доли мозга: роландова борозда отделяет лобную долю от теменной, силвиева борозда — височную от лобной и теменной долей.

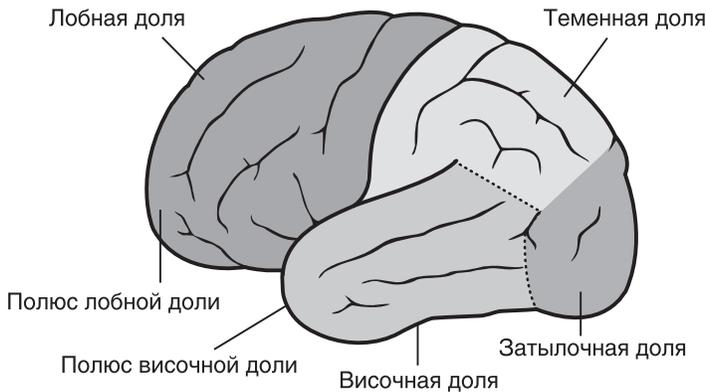


Рис. 2.4. Доли мозга (наружная поверхность)

Лобная доля — это часть мозга, ответственная за движение и принятие решений; в левом полушарии в лобной доле расположены центры речи и письма. Височная доля ответственна за анализ слуховых, вкусовых, обонятельных раздражителей, затылочная — зрительных образов, теменная — болевых, тактильных, температурных ощущений и сложных видов чувствительности. На стыке височной, теменной и затылочной долей левого полушария расположен центр восприятия речи.

В глубине полушарий в белом веществе расположены подкорковые ядра экстрапирамидной системы. Эти ядра участвуют в организации движений, регулируют тонус мышц, обеспечивают плавность произвольных движений. При их поражении возникают такие нарушения, как паркинсонизм, дрожание, насильственные движения и др.

В задних отделах полушарий головного мозга вокруг III желудочка (по обе стороны от него) расположен **промежуточный мозг** — скопление нервных клеток, участвующих в организации движений, обработке информации, поступающей от органов чувств, и поддержании внутренней среды организма. Здесь выделяют:

- **таламус** (зрительный бугор), занимающийся предварительной обработкой информации от органов чувств и направляющий ее к коре головного мозга;

- **гипоталамус**, ответственный за регуляцию обмена веществ, выработку гормонов, жизненно важные функции [дыхание, сердечная деятельность, артериальное давление (АД), температура тела и пр.];
- **эпиталамус**, в состав которого входит шишковидная железа (эпифиз), определяющая циркадные ритмы организма (день—ночь, зима—лето, детство—юность—зрелость—старость).

По сравнению с полушариями головного мозга **ствол мозга** ответствен за более простые, но не менее важные функции. Так, в стволе мозга расположены сосудодвигательный и дыхательный центры, при поражении которых прекращаются дыхание и сердечная деятельность. В структуре ствола мозга выделяют несколько отделов:

- **ножки мозга**, соединяющие полушария головного мозга со стволом и спинным мозгом;
- **мост**, осуществляющий связь большого мозга и мозжечка;
- **продолговатый мозг**, переходящий ниже большого затылочного отверстия черепа в спинной мозг.

В стволе мозга нейроны расположены группами, объединенными общей функцией. Такие скопления клеток называются **ядрами**. Сходные скопления нервных клеток на периферии, объединенных общей функцией, обозначают термином «узлы» (ганглии). В ножках мозга расположены ядра III и IV пар черепных нервов, в области моста — V, VI, VII и VIII пар, в продолговатом мозге — IX, X, XI и XII пар.

На всем протяжении ствола мозга, распространяясь в переднем направлении, расположена **ретикулярная формация** — сетчатая структура, не имеющая четкого строения. Ретикулярная формация влияет на кору головного мозга, повышая или понижая ее активность, тем самым подготавливая мозг к активной деятельности или сну.

Мозжечок — центр координации движений. К нему поступают импульсы от мышц, костей, связок и сухожилий, несущие информацию о расположении нашего тела в пространстве, а также сигналы от коры и ствола головного мозга о планируемых двигательных актах, в которые мозжечок вносит коррективы, изменяя мышечный тонус.

2.2.1.2. ЖЕЛУДОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Внутри вещества полушарий имеются полости, заполненные ликвором, — желудочки мозга. В желудочках мозга расположены сосудистые сплетения, вырабатывающие ликвор со скоростью 400–500 мл/сут. Выделяют четыре желудочка мозга:

- два боковых, расположенных симметрично в глубине полушарий головного мозга;

- III желудочек, расположенный по средней линии между полушариями;
- IV желудочек, дном которого служат мост и продолговатый мозг, а крышей — мозжечок (рис. 2.5).

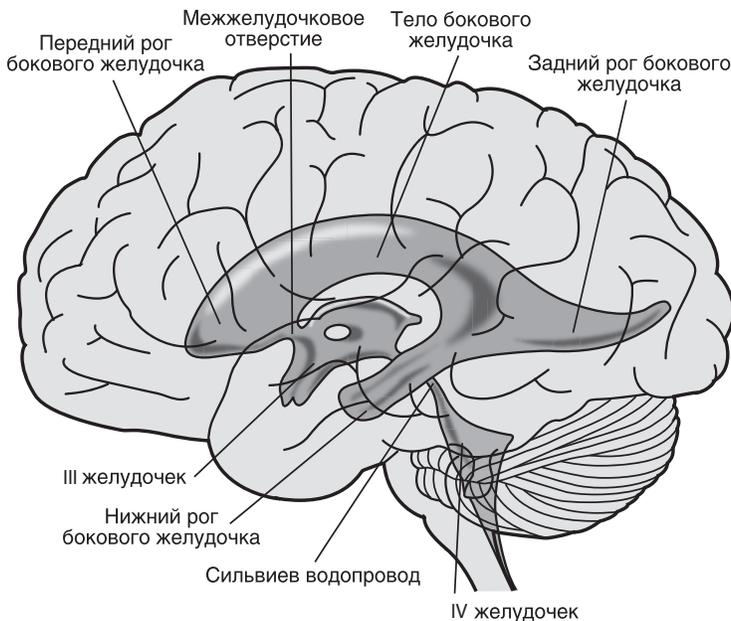


Рис. 2.5. Желудочки головного мозга

Все желудочки мозга соединены между собой. Ликвор вырабатывают сосудистые сплетения боковых желудочков; через монроевы отверстия он поступает в III желудочек, откуда по сильвиеву водопроводу переходит в IV желудочек и далее через отверстия Мажанди и Лушки — в субарахноидальное пространство.

Ликвор заполняет субарахноидальное пространство головного мозга и передвигается вниз по субарахноидальному пространству спинного мозга до конечной цистерны, располагающейся в спинномозговом канале позвоночника ниже позвонка L_{II}. Конечная цистерна наполнена ликвором, в котором проходят спинномозговые корешки.

2.2.1.3. СПИНОЙ МОЗГ

Спинальный мозг — это тяж длиной около 40–45 см, состоящий из серого и белого вещества и расположенный в позвоночном канале; он

является продолжением ствола мозга. Поскольку по мере взросления человека рост спинного мозга отстает от роста позвоночника, у взрослых спинной мозг заканчивается на уровне нижнего края позвонка L_1 или верхнего края позвонка L_{II} .

Серое вещество спинного мозга образуют нейроны, выполняющие двигательную или чувствительную функцию, на поперечном разрезе оно имеет форму «бабочки». В нем выделяют:

- передние рога, где расположены двигательные нейроны;
- задние рога (чувствительные клетки);
- боковые рога, нейроны которых выполняют трофическую функцию.

Белое вещество спинного мозга образовано трактами, состоящими из отростков нервных клеток, передающими команды от коры головного мозга и подкорковых образований к клеткам спинного мозга или несущими информацию с периферии в головной мозг (рис. 2.6).

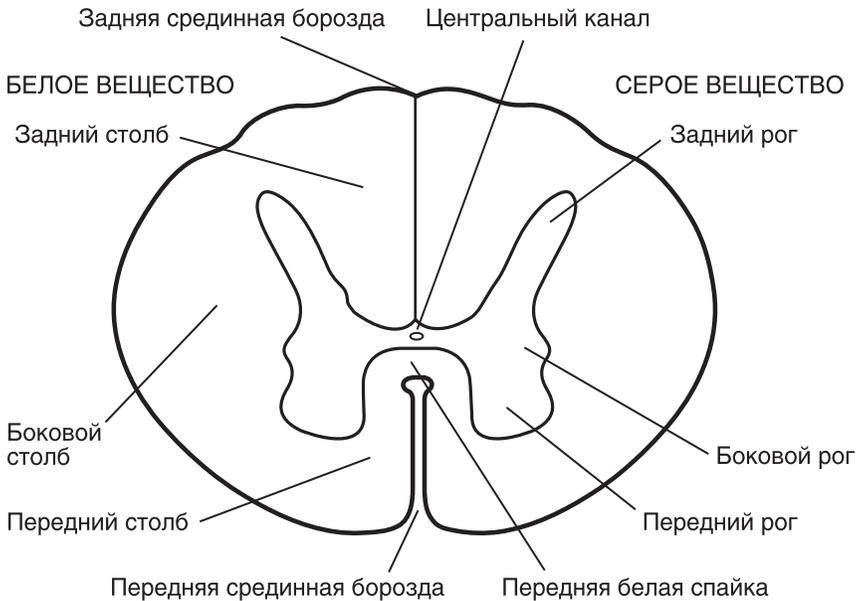


Рис. 2.6. Поперечный разрез спинного мозга

Поскольку рука и нога — важные опорно-двигательные органы, чувствительные способности у них выше, чем у груди, спины или живота, а движения мышц более точные и специализированные, чем у мышц туловища. Именно поэтому в участках спинного мозга, ответственных за управление верхней и нижней конечностями, расположено большее

число нейронов, вследствие чего образуются два утолщения — шейное (рука) и поясничное (нога).

В центре вещества спинного мозга расположен центральный канал, служащий непосредственным продолжением IV желудочка головного мозга, но в циркуляции ликвора это образование практически не участвует, так как у взрослых центральный канал полностью обтурирован.

Сегменты спинного мозга

Спинной мозг имеет сегментарное строение. У примитивных животных — червей — в каждом сегменте тела расположен узел нервных клеток, ответственный за чувствительность поверхности тела и за работу мышц именно этого сегмента. По мере эволюции животного мира цепочка нервных узлов развилась в более сложную структуру — спинной мозг, но сегментарный принцип иннервации сохранился. Все тело человека подразделяется на сегменты (метамеры), на шее и туловище они имеют форму кольца, на конечностях вытянуты, но при этом нейроны, расположенные в одном сегменте спинного мозга, ответственны за работу мышц, трофику и чувствительность участка тела и конечностей, относящихся к одноименному сегменту тела. Выделяют 8 шейных (C_1-C_{VIII}), 12 грудных (T_1-T_{XII}), 5 поясничных (L_1-L_V), 5 крестцовых (S_1-S_V) и 1–2 копчиковых сегмента (Coc_1-Coc_{II}).

Сегменты спинного мозга толщиной около 1 см не имеют четкой границы. Каждый из них образует две пары корешков:

- 1) передние, в составе которых выходят волокна от двигательных нейронов передних рогов и направляются к мышцам;
- 2) задние, содержащие чувствительные волокна, приносящие информацию от кожи, слизистых оболочек, связок, костей и др.

2.2.1.4. КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

Несмотря на то что головной мозг составляет 1,5–2,0% массы тела, он потребляет около 1/4 всего объема крови, выбрасываемой сердцем, и 1/5 всего кислорода, поступающего в организм. Это объясняется высоким уровнем обменных процессов в ткани мозга. В среднем у здорового человека объем мозгового кровотока составляет 1500 мл крови в минуту.

Кровоснабжение головного мозга осуществляют две пары артерий: правая и левая внутренние сонные, правая и левая позвоночные артерии; причем 2/3 крови поступает через систему сонных артерий, 1/3 — через систему позвоночных артерий.

Внутренняя сонная артерия снабжает кровью большую часть одноименного полушария: лобную, теменную и височную доли. Входя в полость черепа через отверстие в височной кости, этот сосуд разделяется на две основные ветви:

- 1) среднюю мозговую артерию, обеспечивающую кровью основную часть полушария головного мозга;
- 2) переднюю мозговую артерию, снабжающую кровью полюс лобной доли и узкую полосу полушария головного мозга вдоль срединной щели, вплоть до затылочной доли.

Конечная ветвь передней мозговой артерии — центральная артерия сетчатки глаза. Именно поэтому внезапное возникновение слепоты на один глаз у пожилого больного может быть признаком тромбоза внутренней сонной артерии.

Позвоночные артерии снабжают кровью ствол мозга и затылочные доли полушарий. Входя в полость черепа через большое затылочное отверстие, позвоночные артерии сливаются, образуя одну основную артерию, короткие и длинные ветви которой обеспечивают кровью ножки мозга, мост, продолговатый мозг и мозжечок. Далее основная артерия разделяется на две задние мозговые, питающие затылочные доли головного мозга.

Для поддержания постоянного кровотока по сосудам мозга предусмотрены коллатерали: передняя соединительная артерия, являющаяся анастомозом между двумя передними мозговыми артериями, и две задние соединительные артерии, осуществляющие связь бассейнов внутренней сонной и задней мозговой артерий. Таким образом, на основании большого мозга расположено замкнутое артериальное кольцо (виллизиев круг), которое позволяет осуществлять переток крови из одного сосудистого бассейна в другой.

Сходная структура образуется и в области продолговатого мозга. Две позвоночные артерии после входа в полость черепа образуют ветви, питающие спинной мозг, которые сливаются в одну. Так, на основании продолговатого мозга образуется замкнутое артериальное кольцо (круг Захарченко).

Верхние шейные сегменты спинного мозга получают кровоснабжение из системы позвоночных артерий, нижележащие шейные и грудные сегменты — из небольших артерий, входящих в спинномозговой канал с корешками спинного мозга. Поясничное утолщение питается самой крупной из таких артерий — артерией Адамкевича.

Венозный отток в полости черепа осуществляется по венам мозга в синусы мозга, а из них — во внутреннюю яремную вену. От спинного мозга венозная кровь по корешковым венам оттекает в венозные сплетения позвоночника.

2.2.1.5. ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

Головной и спинной мозг покрыты тремя слоями оболочек — твердой, мягкой и паутинной. **Твердая мозговая оболочка** состоит из двух листков.

1. Наружный листок в полости черепа плотно прилежит к костям, прирастает к ним по линиям швов.
2. Внутренний листок образует выросты:
 - серп мозга, располагающийся в щели между полушариями;
 - намет мозжечка, отделяющий полушария головного мозга от содержимого задней черепной ямки (ствола мозга и мозжечка).

В местах расхождения листков твердой мозговой оболочки образуются полости — синусы головного мозга, заполненные венозной кровью.

Твердая мозговая оболочка спинного мозга отделена от позвонков эпидуральным пространством, заполненным рыхлой жировой клетчаткой. Ниже уровня окончания спинного мозга образуется конечная цистерна, заполненная ликвором, в котором проходят корешки спинного мозга. На всем протяжении, до выхода из межпозвонкового канала, корешки мозга покрыты выростами твердой мозговой оболочки.

Мягкая мозговая оболочка покрывает поверхность мозга. Она плотно сращена с поверхностью мозга, проникает во все щели и борозды, вместе с сосудами проникает в вещество мозга. Эта оболочка обильно снабжена сосудами, которые участвуют в кровоснабжении мозга, и нервами.

Между твердой и мягкой оболочками натянута сетчатая структура — **паутинная оболочка**.

Выделяют несколько пространств между оболочками;

- эпидуральное пространство головного мозга, лежащее между костями черепа и наружным листком твердой мозговой оболочки (в норме отсутствует);
- субдуральное пространство, находящееся между твердой и паутинной оболочками;
- субарахноидальное — между паутинной и мягкой оболочками.

Субдуральное и субарахноидальное пространства заполнены ликвором (рис. 2.7).

2.2.1.6. СПИННОМОЗГОВАЯ ЖИДКОСТЬ

Ликвор (спинномозговая жидкость) — биологическая среда, выполняющая многообразные функции, прежде всего барьерные, определяющие

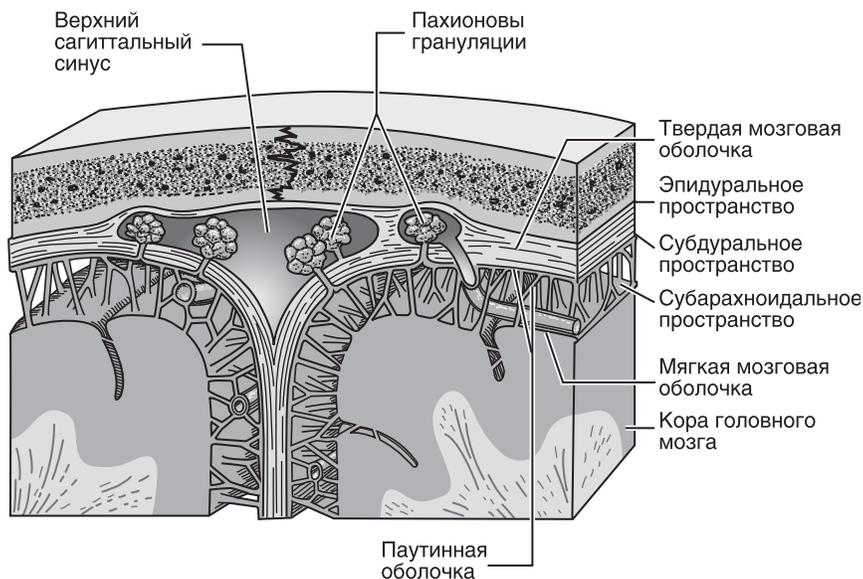


Рис. 2.7. Оболочки головного мозга

проницаемость в нервную систему из крови различных веществ. Ликвор постоянно обновляется: вырабатывается специализированными структурами (хориоидальными сплетениями желудочков мозга) в объеме 400–600 мл/сут и удаляется, всасываясь в венозную систему мозга. Общий объем ликвора в желудочках мозга и субарахноидальных пространствах редко превышает 100–150 мл, у пожилых этот объем может быть несколько больше за счет атрофических изменений мозга (до 200 мл).

Ликвор имеет сложный состав. Кроме жидкостной составляющей, в него входят электролиты (калий, натрий, кальций, хлор и другие элементы), глюкоза, небольшое количество белка и клеток. Содержание различных элементов в ликворе изменяется, особенно при заболеваниях нервной системы. Это используют в диагностике некоторых неврологических заболеваний: опухолей, кровоизлияний, инфекционных поражений. Особую диагностическую ценность имеют изменения состава ликвора при нейроинфекциях. Биохимические и цитологические исследования ликвора дают возможность врачу быстро получить ориентировочную информацию о возможном возбудителе и характере воспалительного процесса (гнойный, серозный). Бактериологические исследования включают не только определение возбудителя, но и изучение его чувствительности к различным антибиотикам. Это имеет решающее значение в выборе этиотропной терапии.

2.2.2. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Эта часть нервной системы содержит отростки нейронов, выполняющие двигательную, чувствительную и вегетативную (трофическую) функции. Нервные волокна объединены в нервы.

Двигательная часть нервов образована длинными отростками (аксонами) нейронов, расположенными в ядрах ствола мозга и передних рогах серого вещества спинного мозга. Эти волокна направляются к мышцам туловища и конечностей и управляют движениями произвольной мускулатуры.

Чувствительные волокна берут начало на периферии и передают информацию от органов чувств (глаз, ухо, нос, язык), кожи, мышц, суставов и сухожилий.

Вегетативные волокна берут начало от некоторых специализированных ядер ствола мозга и боковых рогов серого вещества спинного мозга. Эти волокна управляют тонусом сосудов, потоотделением, деятельностью желез и внутренних органов.

Нервы, образующиеся отростками нейронов, расположенных в стволе мозга, называются **черепными**, а находящиеся в спинном мозге — **спинномозговыми**. Спинномозговые нервы образуются при слиянии переднего и заднего корешков спинного мозга и выходят из позвоночного канала через межпозвонковые отверстия.

2.2.2.1. ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ

Выделяют двенадцать пар черепных нервов. Часть из них — чувствительные (I, II, VIII), часть — двигательные (III, IV, VI, XI, XII), остальные имеют в своем составе двигательные, чувствительные и вегетативные волокна (рис. 2.8).

I пара — обонятельный нерв, периферическое звено обонятельного анализатора.

II пара — зрительный нерв, передает информацию от сетчатки глаза в затылочные доли большого мозга. В области перекреста зрительных нервов (или хиазма), расположенного кпереди от гипофиза, волокна от одноименных сторон сетчатки (правых или левых) переходят на одну сторону, образуя зрительные тракты (правый и левый). Таким образом, информация от правых половин сетчатки (левых половин полей зрения) поступает в правую затылочную долю, от левых — в левую.

III пара — глазодвигательный нерв, иннервирует мышцу, поднимающую верхнее веко, верхнюю, нижнюю и внутреннюю прямые мышцы глаза. Обеспечивает движения глазного яблока по вертикали и внутрь.

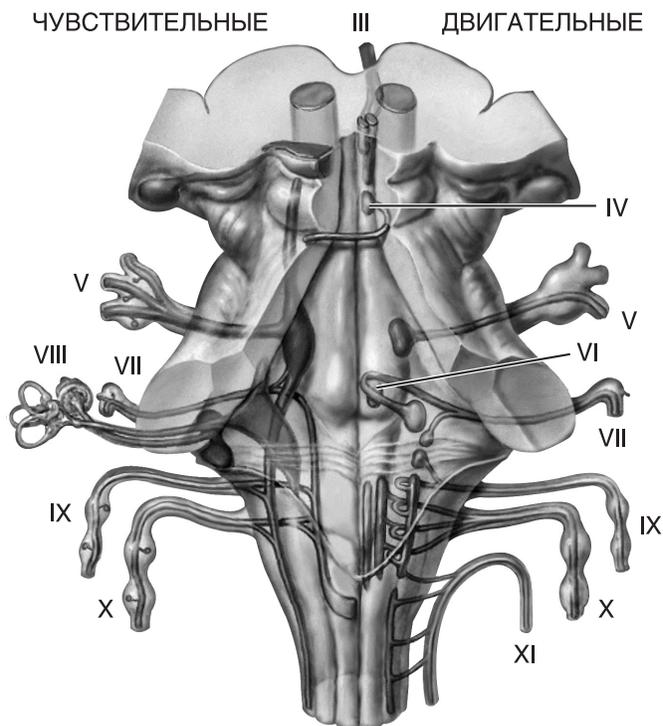


Рис. 2.8. Черепные нервы ствола мозга (пояснения в тексте)

IV пара — блоковый нерв, иннервирует верхнюю косую мышцу, двигающую глазное яблоко вниз и кнаружи.

V пара — тройничный нерв, передает информацию от чувствительных рецепторов кожи лица, лобной части волосистой поверхности головы, конъюнктивы глаза, слизистой оболочки носоглотки и ротовой полости, а также обеспечивает двигательную иннервацию жевательных мышц.

VI пара — отводящий нерв. Иннервирует наружную прямую мышцу глаза, отводит глазное яблоко кнаружи.

VII пара — лицевой нерв, иннервирует мимические мышцы лица, а также оказывает слезоотделительное и слюноотделительное действие, передает вкусовые ощущения от передних 2/3 языка.

VIII пара — слуховой нерв. Передает информацию от слуховых рецепторов улитки внутреннего уха в височную долю большого мозга и информацию от лабиринта о положении тела в пространстве к вестибулярным ядрам ствола мозга.

IX пара — языкоглоточный нерв, иннервирует мышцы глотки и передает вкусовую информацию от задней 1/3 языка.

X пара — блуждающий нерв. Обеспечивает двигательную иннервацию мускулатуры гортани, всего желудочно-кишечного тракта, начиная от глотки, замедляет частоту сердечных сокращений (ЧСС), иннервирует кожу наружного слухового прохода и козелка, слизистых оболочек гортани, трахеобронхиального дерева, желудочно-кишечного тракта.

XI пара — добавочный нерв. Иннервирует грудино-ключично-сосцевидную мышцу, поворачивающую голову в противоположную сторону, частично трапециевидную (поднимающую плечо) и дельтовидную (поднимающую выпрямленную руку через сторону вверх).

XII пара — подъязычный нерв, иннервирует мышцы половины языка.

2.2.2.2. СПИННОМОЗГОВЫЕ НЕРВЫ

После соединения переднего и заднего корешков спинного мозга образуется спинномозговой нерв. Все эти нервы смешанные, т.е. содержат двигательные, чувствительные и вегетативные волокна. После выхода из межпозвоночного канала нерв разделяется на переднюю, заднюю, возвратную и соединительную ветви. Возвратная ветвь иннервирует оболочки спинного мозга, соединительная — направляется к узлам симпатической цепочки (вегетативные узлы, расположенные вдоль позвоночника), задняя — обеспечивает чувствительную и двигательную иннервацию кожи и мышц спины.

Передние ветви спинномозговых нервов на груди и животе (T_2-T_{11}) иннервируют мышцы своих сегментов (межреберные, мышцы брюшного пресса) и соответствующие участки кожи. На шейном и пояснично-крестцовом уровне передние ветви соединяются между собой и образуют сплетения.

Шейное сплетение (корешки C_1-C_4) образуют нервы, обеспечивающие чувствительную иннервацию кожи затылка и шеи, двигательную иннервацию мышц шеи. Наиболее важный нерв сплетения — диафрагмальный (C_4), при его раздражении возникает икота, при поражении нарушается диафрагмальное дыхание (рис. 2.9).

Плечевое сплетение (корешки C_5-T_1): короткие ветви иннервируют кожу плеча и надплечья, мышцы плечевого пояса, длинные образуют нервы руки: лучевой, срединный, локтевой. Лучевой нерв иннервирует мышцы, выпрямляющие руку в локтевом, лучезапястном, пястно-фаланговых и межфаланговых суставах (вытягивает руку в «луч»). Срединный нерв обеспечивает противопоставление большого пальца и мизинца, именно эта функция позволяет захватывать и удерживать

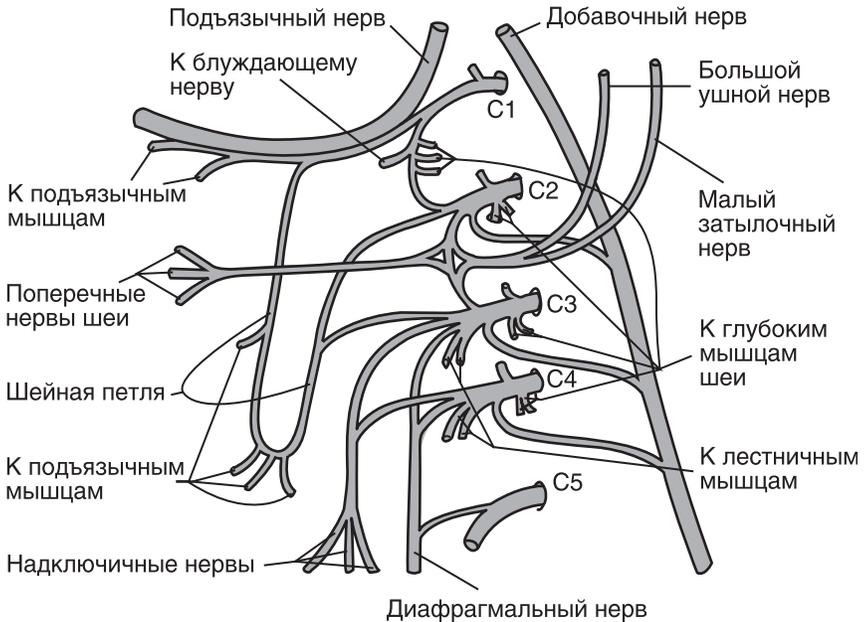


Рис. 2.9. Схема строения шейного сплетения и его ветвей

в руке предметы и инструменты, что отличает кисть человека от лапы обезьяны. Локтевой нерв иннервирует межкостные мышцы кисти, обеспечивает разведение и сведение пальцев.

Пояснично-крестцовое сплетение образуют корешки $T_{12}-S_3$. Условно сплетение делится на поясничное ($T_{12}-L_4$) и крестцовое (L_5-S_3). Ветви **поясничного сплетения** иннервируют кожу и мышцы поясничной области спины и брюшной стенки; вследствие того что на спине они начинаются выше и по дуге спускаются в область паха, возникают такие явления, как иррадиация боли при почечной колике в пах, в половые органы, а также картина «острого живота» при нижнедолевой пневмонии. Основным нервом сплетения — бедренный, обеспечивает сгибание ноги в тазобедренном и разгибание — в коленном суставах. Его волокна образуют дугу коленного рефлекса.

Основным нервом **крестцового сплетения** — седалищный, самый длинный и толстый нерв человеческого тела. Его ветви иннервируют мышцы и кожу голени и стопы, образуют дугу ахиллова рефлекса. Короткие ветви крестцового сплетения иннервируют ягодичные мышцы, выпрямляющие туловище и обеспечивающие человеку способность к прямохождению.

Ветви **копчикового сплетения** (корешки S_4 – Coc_2) иннервируют кожу и мышцы промежности, половые органы.

2.2.3. ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Организм — это сложная структура, состоящая из различных органов и тканей. Для его нормального функционирования необходима координирующая система, регулирующая обмен веществ, уровень кровоснабжения, дыхания, температуру тела, взаимодействие внутренних органов и желез. Эти функции выполняет вегетативная нервная система (ВНС).

Функция ВНС — сохранение постоянства внутренней среды путем поддержания параметров деятельности различных систем организма в определенных рамках. Название «вегетативная» (или в переводе с латыни «растительная») было дано в связи с тем, что функции ВНС осуществляются без участия сознания (т.е. нельзя усилием воли заставить сердце биться чаще или реже, усилить выделение пота, слез или слюны и т.д.).

У ВНС можно выделить два уровня: центральный и периферический.

1. **Центральный**, или надсегментарный, уровень ВНС включает следующие структуры.

- Парасимпатические ядра III, VII, IX и X пар черепных нервов, находящиеся в стволе головного мозга.
- **Вазомоторный** (регулирующий АД и ЧСС) и **дыхательный** центры, также расположенные в стволе головного мозга.
- **Ретикулярная формация** (сетевидная, похожая на сеть) головного мозга, влияющая на формирование цикла «сон–бодрствование» и осуществляющая взаимосвязь восходящих и нисходящих вегетативных и моторных влияний.
- **Гипоталамус**, осуществляющий благодаря своей сложнейшей организации взаимосвязь ВНС, эндокринной системы (секретирующей гормоны) с ЦНС. Нейроны гипоталамуса могут усиливать или подавлять выделение гормонов гипофизом, в нем имеются рецепторы, воспринимающие изменение состояния внутренней среды (уровень сахара в крови, осмотическое давление крови и т.д.). При раздражении гипоталамуса у человека происходят психоэмоциональные сдвиги, сопровождающиеся в том числе изменением настроения (тоска, депрессия или радость, удовольствие).
- **Обонятельный мозг**, состоящий из миндалевидного тела, гиппокампа и **медиобазальной** (расположенной в глубине, ближе к

центру) височной коры. Эти структуры также влияют на взаимосвязь вегетативных функций с эмоциями, осуществляют вегетативное обеспечение целостных форм поведения.

2. **Периферический**, или сегментарный, отдел ВНС состоит из симпатической и парасимпатической частей.

- **Симпатические** нейроны расположены в сером веществе боковых рогов и промежуточной зоне грудных и верхнепоясничных сегментов спинного мозга. Аксоны (отростки нервных клеток, передающие информацию к другим) этих нейронов с передними корешками спинного мозга выходят из позвоночного канала и подходят к симпатическому стволу. Эти отростки называют **преганглионарными** (расположенными перед узлами) волокнами. Симпатический ствол расположен по обеим сторонам позвоночника и содержит 20–22 парных узла (3 шейных, 10–12 грудных, 3–4 брюшных и 4 тазовых). Преганглионарные волокна частично прерываются в этих узлах, частично идут, не прерываясь, к **превертебральным** (расположенным спереди от позвоночника) симпатическим узлам. Вегетативные волокна после переключения в узлах называют **постганглионарными** (расположенными после узлов). Они отличаются меньшей толщиной миелиновой оболочки, а следовательно, имеют и меньшую скорость проведения импульса по сравнению с преганглионарными. Самые крупные из сплетений, в состав которых входят превертебральные узлы, — сердечное, легочное, подчревное и самое большое чревное (**солнечное**) сплетение. В превертебральных сплетениях прерываются симпатические волокна, не имевшие контакта с нейронами симпатического ствола, в них находятся и парасимпатические нейроны. Вегетативные волокна после прохождения сплетений идут уже непосредственно к тканям иннервируемых органов или подходят к узлам в самих органах (сердце, кишечник и т.д.) (рис. 2.10).
- **Парасимпатические** нейроны расположены в стволе мозга, боковых рогах серого вещества крестцовых сегментов спинного мозга.
 - ✧ Вегетативные ядра глазодвигательного нерва (III пара) формируют аксоны, идущие в составе волокон этого нерва к **ресничному узлу**. Постганглионарные волокна, выходящие из этого узла, вызывают сужение зрачка.
 - ✧ Парасимпатические ядра, отвечающие за слезотечение, выделение носовой слизи и слюноотечение, расположены в области моста и продолговатого мозга. Преганглионарные волокна выходят из мозга в составе лицевого (VII пара) и языкоглоточного (IX пара) нервов и устремляются к крылонёбному, **поднижне-**

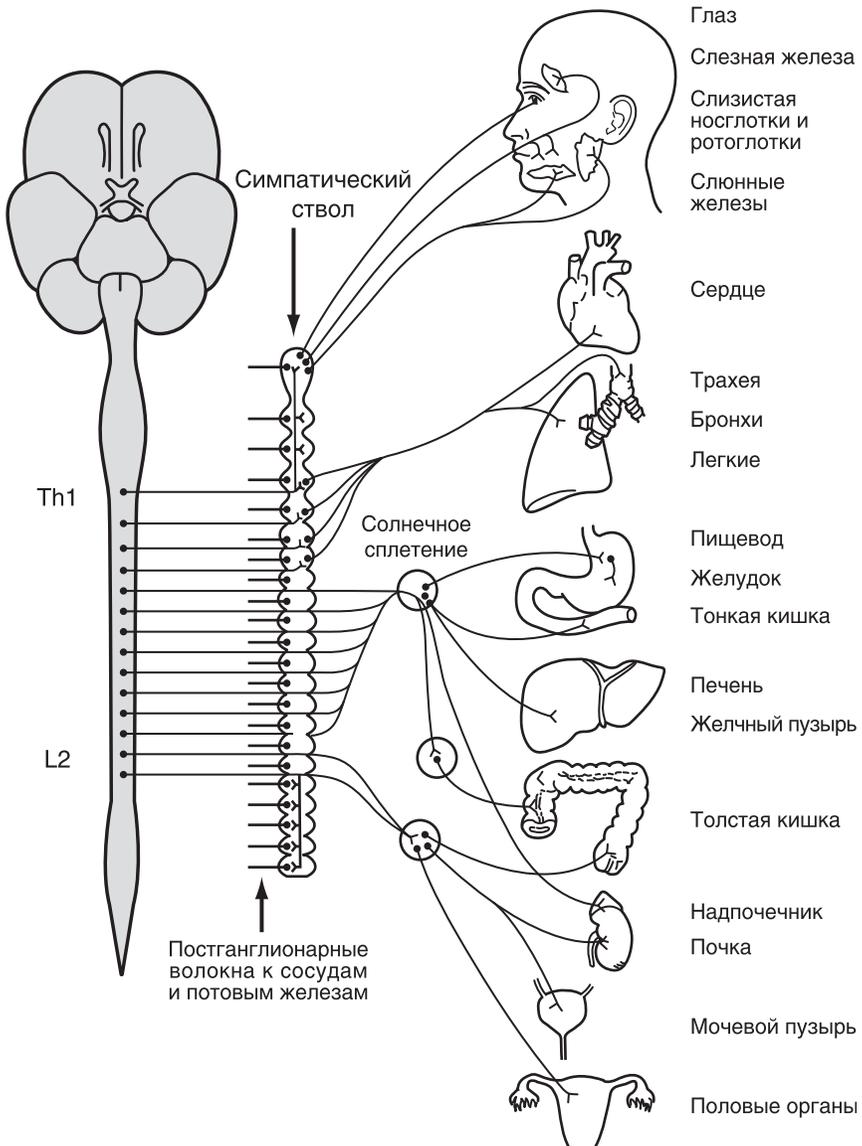


Рис. 2.10. Схема строения симпатической нервной системы

челюстному, подъязычному и околоушному узлам. Постганглионарные волокна, исходящие из этих узлов, осуществляют вышеуказанные функции.

- ✧ Парасимпатические ядра блуждающего (X пара) нерва осуществляют вегетативную иннервацию органов грудной и брюшной полостей (сердца, желудка, поджелудочной железы, печени, кишечника и др.).
- ✧ Тазовые парасимпатические ядра формируют аксоны, выходящие в составе передних и задних корешков крестцовых сегментов спинного мозга. Эти аксоны устремляются к узлам, расположенным вблизи тазовых органов (мочевого пузыря, прямой кишки, предстательной железы у мужчин и т.д.) (рис. 2.11).

Передача нервных импульсов от одного нейрона к другому во всех узлах ВНС осуществляется с помощью нейромедиатора (вещества, осуществляющего передачу нервных импульсов от одного нейрона к другому) ацетилхолина. Он же выделяется и в постганглионарных парасимпатических волокнах, осуществляя передачу от нейрона непосредственно к клеткам иннервируемого органа (слюнной железы, кишечника и т.д.).

В постганглионарных симпатических волокнах (кроме потоотделительных) выделяются нейромедиаторы норадреналин (воздействующий на α -адренорецепторы) и адреналин (воздействующий на α - и β -адренорецепторы).

Основные эффекты, возникающие при раздражении симпатической части ВНС, — расширение зрачка, ослабление слюнотечения, сужение сосудов внутренних органов и расширение сосудов мышц, учащение сердцебиения. Подобные реакции необходимы для активной физической и психической деятельности, обеспечивающей приспособление к изменениям внешней среды, реакцию организма на стресс. Используемые для этого системы организма называются **эрготропными** (направленными на получение энергии). При активизации эрготропных систем мобилизуется преимущественно симпатическая нервная система.

Трофотропные (направленные на питание) системы осуществляют процессы усвоения питательных веществ в период отдыха, расслабления и сна. Их деятельность ориентирована не на борьбу с внешними обстоятельствами, а на поддержание равновесия внутренней среды организма. При активизации этих систем мобилизуется в основном парасимпатическое звено ВНС, осуществляющее усиление секреции слюны и желудочного сока, активизацию пищеварения и т.д.

Следует подчеркнуть, что описанные выше функции эрготропных и трофотропных систем, безусловно, результат сложнейшего взаимодей-

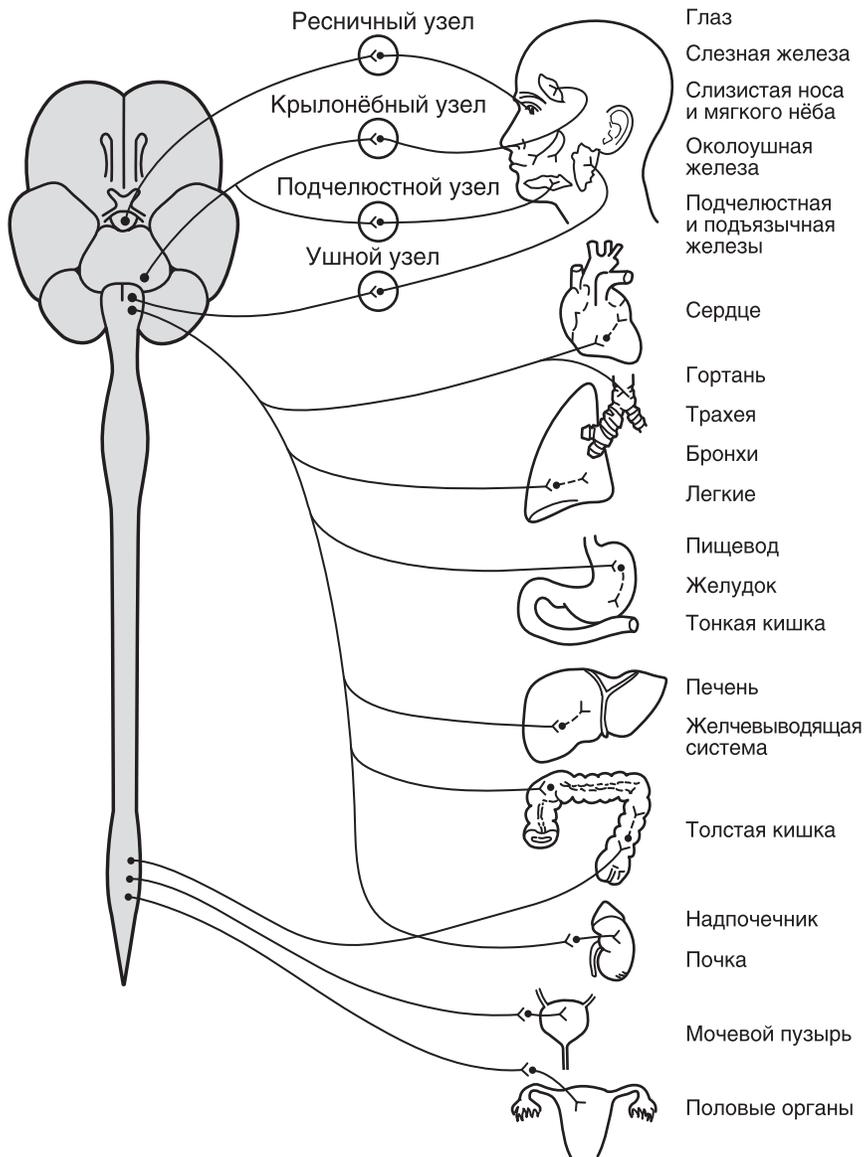


Рис. 2.11. Схема строения парасимпатической нервной системы

ствия различных органов и систем организма, в том числе симпатического и парасимпатического отделов ВНС, действующих согласованно друг с другом.

2.2.4. АНАЛИЗАТОРЫ

Все чувствительные раздражители воспринимаются анализаторами нервной системы. Различают зрительный, слуховой, обонятельный, вкусовой, чувствительный и двигательный анализаторы.

В структуре анализатора выделяют два отдела.

1. Периферический отдел:

- рецепторы, воспринимающие зрительные, слуховые и другие раздражители;
- проводящие структуры — один нейрон или цепь из нескольких нейронов.

2. Центральный отдел — представительство анализатора в коре головного мозга.

Зрительные раздражители воспринимаются рецепторами сетчатки глаза, передаются волокнами зрительного нерва и анализируются в коре затылочных долей больших полушарий головного мозга.

Слуховой анализатор начинается от рецепторов улитки внутреннего уха, расположенных в пирамиде височной кости, затем по волокнам слухового нерва сигналы направляются в височную долю.

Обонятельные рецепторы расположены в слизистой оболочке верхних носовых ходов, сигналы от них направляются по обонятельному нерву к круговым извилинам полушарий головного мозга.

Вкусовые рецепторы расположены на слизистой оболочке языка, сигналы от них по лицевому и языкоглоточному нервам направляются к височной доле, где расположен корковый отдел вкусового анализатора.

Чувствительные импульсы от кожи, слизистых оболочек, мышц, костей, сухожилий и связок направляются в составе черепных и спинномозговых нервов в заднюю центральную извилину полушарий головного мозга, расположенную позади роландовой борозды в теменной доле.

Двигательный анализатор — особая структура. Он не имеет собственного периферического воспринимающего отдела. Зрительные, слуховые и прочие чувствительные импульсы, уже проанализированные и переработанные в других отделах коры головного мозга, стекаются к располагающимся в коре передней центральной извилины (кпереди от роландовой борозды) большим пирамидным клеткам, которые управ-

ляют произвольными движениями. Именно поэтому двигательный тракт, направляющийся в спинной мозг, называют **пирамидным**, а патологические рефлексы, возникающие при его поражении (например, симптом Бабинского), — пирамидными знаками.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково строение нервной системы — симметричное или асимметричное?
2. Каков механизм передачи импульсов в нервной системе?
3. Из каких основных отделов состоит ЦНС?
4. Сколько пар черепных нервов выделяют у человека?
5. Что такое ПНС?