

# Color Atlas of Neurology

Reinhard Rohkamm, MD

Professor  
Former Director, Department of Neurology  
Nordwest-Krankenhaus Sanderbusch  
Sande, Germany

2nd edition

200 illustrations

Thieme  
Stuttgart · New York · Delhi · Rio

# Цветной атлас по неврологии

Райнхард Рокамм

*Перевод с английского*  
*под редакцией **Г.Е.Ивановой***



Москва  
«МЕДпресс-информ»  
2017

УДК 616.8  
ББК 56.12  
Р66

*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.*

*Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.*

*Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.*

*Книга предназначена для медицинских работников.*

*Перевод с английского: Е.К.Вишневская.*

*Книга выпущена при содействии ООО «Издательство “Диалект”»*

### **Рокамм Р.**

Р66 Цветной атлас по неврологии / Райнхард Рокамм ; пер. с англ. под ред. Г.Е.Ивановой. – М. : МЕДпресс-информ, 2017. – 584 с. : ил.  
ISBN 978-5-00030-417-4

Атлас содержит описание неврологических функциональных систем и связанных с ними синдромов, облегчая подход к клинической диагностике неврологических заболеваний. Каждый подраздел, помимо текстового содержимого, проиллюстрирован наглядными цветными изображениями. Ключевые дифференциально-диагностические параметры для каждого тематического раздела книги представлены в виде таблиц. Приведены заключительные краткие описания неврологических и параклинических исследований. Издание может служить как иллюстрированным справочником, так и наглядным пособием для обучающихся или пациентов.

Атлас предназначен для врачей-неврологов, специалистов широкого профиля, студентов медицинских вузов и факультетов, слушателей курсов постдипломного образования.

УДК 616.8  
ББК 56.12

ISBN 978-3-13-130932-7

© 2014 of the original English language edition by Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Color Atlas of Neurology», 2<sup>nd</sup> edition, by Reinhard Rohkamm

ISBN 978-5-00030-417-4

© Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕД-пресс-информ», 2017

## Предисловие ко второму изданию

Идея создания карманного атласа по клинической неврологии возникла в 1989 г., а в 2000 г. вышло его первое издание. Работа над книгой продолжалась несколько лет при постоянной поддержке издательства Georg Thieme Verlag. Первоначальные эскизы большого формата были выполнены г-ном Güther классическим способом, на бумаге, но так как необходимые улучшения были сложными и требовали временных затрат, в рисунки были внесены изменения в технике цифровых иллюстраций.

С тех пор неврология как область медицины непрерывно развивалась, в ней произошли существенные изменения. Текст и иллюстрации второго английского издания были полностью пересмотрены с учетом этих изменений. Однако был сохранен первоначальный замысел книги: описание неврологических функциональных систем и связанных с ними синдромов как подход к клинической диагностике неврологических заболеваний, иллюстрирующий важные аспекты этих состояний. Подробности каждого тематического раздела представлены в таблицах. Заключительные короткие описания неврологических и параклинических исследований приведены, чтобы проиллюстрировать практическое применение неврологических знаний. Несмотря на впечатляющие технические и лечебные возможности современной неврологии, или в дей-

ствительности благодаря им, сбор анамнеза и осмотр пациента по-прежнему остаются основами клинической неврологии.

Я приношу сердечную благодарность издательству Georg Thieme Verlag за выпуск этого нового издания книги. Особая благодарность за профессиональную и моральную поддержку г-же Angelika Findgott и г-же Annie Hollins. Г-н Güther снова внес огромный вклад в работу над книгой, сделал прекрасные рисунки. Г-жа Güther оказала нам неоценимую помощь в применении компьютерных программ. Я особенно признателен профессору Pawel Kermer, директору отделения неврологии клиники Nordwest-Krankenhaus Sanderbusch за его помощь в редактировании текста и иллюстраций.

Многочисленные благодарности и конструктивные замечания читателей, отраженные в переработанном издании, сыграли значительную роль в его появлении.

Работа над книгой осуществлялась параллельно с проведением ежедневной клинической практики, это было довольно трудным и кропотливым занятием. Работа была выполнена в огромной степени благодаря поддержке моих пациентов и, конечно же, благодаря любви моих близких, которым я и посвящаю эту книгу.

*Reinhard Rohkamm*

## Предисловие к русскому изданию

Предлагаемое читателю издание можно по праву назвать первой и самой необходимой книгой для подготовки специалиста по нейрореабилитации. Нарушение функции нервной системы и мышц наблюдается практически при всех заболеваниях и повреждениях, что затрудняет постановку диагноза и проведение дифференциальной диагностики. В предлагаемом издании впервые проясняются самые сложные понятия при помощи точного, логичного и простого в изложении текста и очень хороших иллюстраций.

Книга содержит в себе весь необходимый объем информации: от функциональной анатомии и физиологии и их структурных основ, широкого спектра неврологических синдромов, методов диагностики до описания отдельных симптомов, признаков заболеваний неврологического характера, соединенных в структурные элементы, очень удобные для быстрой идентификации нарушений, запоминания их и применения полученных знаний в клинической практике. Интересны разделы о лимбической системе, сосудистой сети мозжечка, цереброспинальной жидкости, раздел о нейромедиаторах и многое другое.

Особенно важны для каждого специалиста, занимающегося нейрореабилита-

цией, главы «Функциональные системы» и «Синдромы», содержащие описание неврологических функциональных систем и связанных с ними синдромов как подход к клинической диагностике неврологических заболеваний, иллюстрирующий важные для реабилитации аспекты этих состояний.

Впервые учебное пособие представляет системный подход к описанию строения, функций нервной системы и неразрывно связанных с ней мышц и других внутренних органов. Иллюстрации собраны таким образом, что создают всеобъемлющее пространственное представление о протекающих процессах, способах выявления отклонений функций и делают очень сложный материал доступным для восприятия и запоминания читателя, позволяют создать целостный образ функционирующего тела в норме и при всех существующих вариантах нарушений функции нервной системы, включая нейроиммунные, нейрогенетические, нейродегенеративные расстройства.

«Цветной атлас по неврологии» вносит значительный вклад в развитие неврологии и нейрореабилитации, подготовку квалифицированных кадров и совершенствование повседневной клинической практики.

*Г.Е.Иванова*

## Содержание

### 1 Основные положения 11

|   |    |
|---|----|
| Общий обзор                               | 12 |
| Череп                                     | 14 |
| Мозговые оболочки                         | 16 |
| Цереброспинальная жидкость                | 18 |
| Ствол головного мозга                     | 21 |
| Черепные нервы                            | 23 |
| Сонные артерии                            | 25 |
| Передние мозговые артерии                 | 27 |
| Вертебробазиллярные артерии               | 30 |
| Артерии мозжечка                          | 32 |
| Задние мозговые артерии                   | 34 |
| Мозговые и внемозговые вены               | 36 |
| Внемозговые вены                          | 38 |
| Спинальное кровообращение                 | 40 |
| Полушария мозга                           | 42 |
| Позвоночник и позвоночный канал           | 46 |
| Спинной мозг                              | 48 |
| Двигательные проводящие пути              | 50 |
| Проводящие пути мозжечка                  | 52 |
| Соматосенсорные проводящие пути           | 54 |
| Дерматомы и миотомы                       | 56 |
| Периферическая нервная система            | 58 |
| Скелетная мускулатура                     | 68 |
| Вегетативная (автономная) нервная система | 70 |
| Лимбическая система                       | 76 |
| Нейроиммунология                          | 78 |
| Нейрогенетика                             | 80 |
| Дегенерация нервной системы               | 82 |

### 2 Функциональные системы 85

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Рефлексы                  | 86  |
| Управление движениями     | 88  |
| Базальные ганглии         | 90  |
| Зрительная система        | 92  |
| Глазодвигательная функция | 95  |
| Пупилломоторная функция   | 99  |
| Тройничный нерв           | 101 |
| Лицевой нерв              | 104 |
| Вестибулярная система     | 106 |
| Слух                      | 108 |
| Боль                      | 110 |
| Циркадианные ритмы        | 112 |
| Сознание                  | 115 |
| Язык                      | 117 |
| Речь                      | 119 |

|   |     |
|---|-----|
| Память  | 121 |
| Нейроэндокринный контроль                     | 123 |
| Автономная нервная система.                   |     |
| Сердце и кровообращение                       | 125 |
| Автономная нервная система.                   |     |
| Дыхание                                       | 127 |
| Автономная нервная система.                   |     |
| Терморегуляция                                | 129 |
| Автономная нервная система.                   |     |
| Функции желудочно-кишечного тракта            | 131 |
| Автономная нервная система.                   |     |
| Функция мочевого пузыря и сексуальная функция | 133 |
| Барьерные системы ЦНС                         | 136 |
| Внутричерепное давление                       | 138 |
| Нейротрансмиттерные системы                   | 140 |

### 3 Синдромы 143

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Поражение верхних моторных нейронов | 144 |
| Поражение спинного мозга            | 146 |
| Поражение нижних моторных нейронов  | 148 |
| Мышечная слабость                   | 150 |
| Нарушения походки                   | 152 |
| Мозжечковые синдромы                | 155 |
| Тремор                              | 157 |
| Хорея, дискинезия, миоклонус        | 159 |
| Миоклонус, тики                     | 160 |
| Дистония                            | 163 |
| Сенсорные нарушения                 | 165 |
| Боль                                | 168 |
| Вертиго                             | 170 |
| Нистагм                             | 172 |
| Глазодвигательные нарушения         | 174 |
| Дефекты поля зрения                 | 176 |
| Нарушение функции зрачков           | 178 |
| Поражения лицевого нерва            | 181 |
| Нарушения обоняния                  | 183 |
| Нарушения вкуса                     | 185 |
| Дисфагия (затруднение глотания)     | 187 |
| Стволовые синдромы                  | 189 |
| Синдромы поражения основания черепа | 193 |
| Поведенческие расстройства          | 196 |
| Агнозия                             | 198 |
| Нарушения памяти                    | 200 |



# 1 Основные положения

- Нейроанатомия
- Проводящие пути
- Дерматомы и миотомы
- Периферическая нервная система
- Скелетная мускулатура
- Автономная (вегетативная) нервная система
- Лимбическая система
- Нейроиммунология
- Нейрогенетика
- Дегенеративные изменения нервной системы



## Общий обзор

Неврология – это раздел медицины, посвященный заболеваниям нервной системы и скелетной мускулатуры. Нервная система морфологически и функционально подразделяется на центральную, периферическую (соматическую) и автономную (вегетативную).

### Центральная нервная система

#### ■ Головной мозг (см. Приложение, табл. 1)

**Передний мозг**, или *prosencephalon* (супратенториальная часть головного мозга), состоит из конечного мозга (*telencephalon*) – двух полушарий и соединяющих их срединных структур и промежуточного мозга (*diencephalon*).

Ствол головного мозга (инфратенториальная часть головного мозга) состоит из среднего мозга (*mesencephalon*) и ромбовидного или заднего мозга (*rhombencephalon*). Ромбовидный мозг состоит из моста (*pons*), мозжечка (*cerebellum*) и продолговатого мозга (*medulla oblongata*).

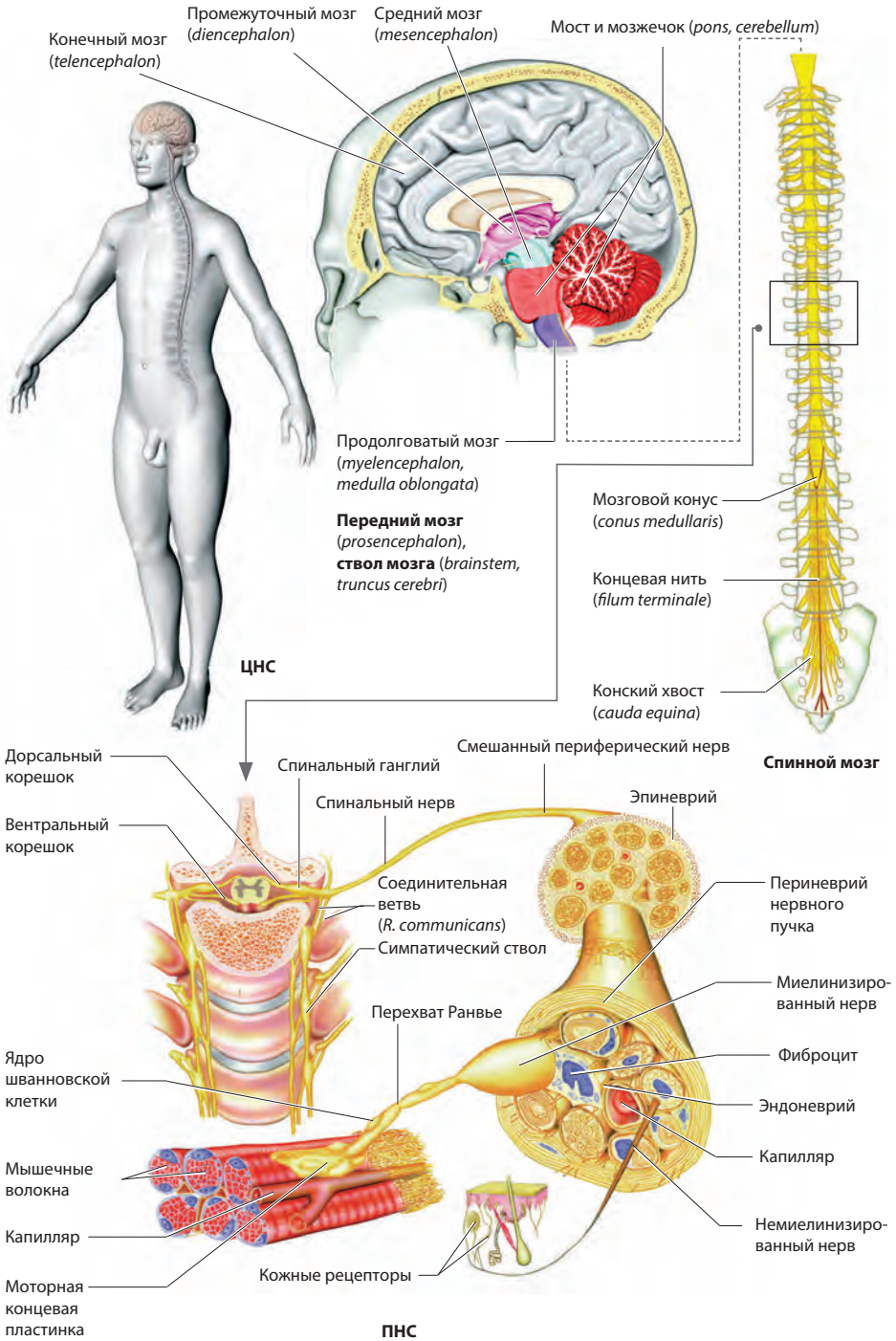
#### ■ Спинной мозг

Длина спинного мозга у взрослого человека составляет примерно 45 см. Вверху спинной мозг переходит в продолговатый мозг, начинаясь сразу от места выхода первой пары шейных нервов. Заканчивается он мозговым конусом (*conus medullaris*), у новорожденных – на уровне третьего поясничного позвонка (L3), а у взрослых – на уровне межпозвоночного диска L1–L2. Мозговой конус переходит в концевую нить (*filum terminale*), которая состоит главным образом из глии и соединительной ткани. Вместе с дорсальными и вентральными корешками спинальных нервов она образует конский хвост (*cauda equina*) и прикрепляется к дорсальной поверхности копчика. В соответствии с сегментарным строением позвоночника и положением спинальных нервов в спинном мозге различают шейный, грудной, поясничный и крестцовый отделы.

### Периферическая нервная система

Периферическая нервная система (ПНС) осуществляет связь центральной нервной системы (ЦНС) с другими частями тела. В основном все моторные, сенсорные и автономные нервные клетки и волокна за пределами ЦНС являются частью ПНС. ПНС состоит из вентральных (моторных) нервных корешков, дорсальных (сенсорных) нервных корешков, спинальных ганглиев, спинальных и периферических нервов и их окончаний, а также из главной части автономной нервной системы, симпатического ствола. Два первых черепных нерва (обонятельный и зрительный) принадлежат к ЦНС, а остальные – к ПНС.

Периферические нервы могут быть чисто моторными или сенсорными, но обычно являются смешанными и содержат моторные, сенсорные и вегетативные волокна (аксоны) в разных пропорциях. Любой периферический нерв состоит из отдельных пучков аксонов, каждый из которых покрыт оболочкой из соединительной ткани (периневрием). Соединительная ткань, расположенная между аксонами внутри пучков, называется эндоневрием, а пучки, окруженные общей соединительнотканной оболочкой, – эпиневрием. Пучки содержат миелинизированные и немиелинизированные волокна, эндоневрий и капилляры. Каждое нервное волокно окружено вспомогательными (шванновскими) клетками. У немиелинизированных нервных волокон одна шванновская клетка окружает несколько аксонов. В миелинизированных волокнах мембрана шванновской клетки многократно обертывается вокруг аксона, образуя слой миелина. Шванновские клетки в миелинизированных волокнах расположены на небольших расстояниях друг от друга. Интервалы между ними называются перехватами Ранвье. Скорость проведения импульса по нервному волокну тем выше, чем толще слой миелина. Особая зона контакта между моторным нервным волокном и мышцей, которую оно иннервирует, называется нервно-мышечным соединением или концевой моторной бляшкой. Импульсы, возникающие в рецепторах



кожи, фасций, мышц, суставов, внутренних органов, передаются в ЦНС по сенсорным (афферентным) нервным волокнам, идущим в составе дорсальных корешков спинного мозга. Клеточные тела сенсорных нейронов находятся в ганглиях дорсальных корешков (псевдоуниполярные клетки).

## Череп

Череп (*cranium*) определяет форму головы. Он легко пальпируется через тонкий слой мышц и соединительной ткани, которые его покрывают. Толщина его варьирует: кости толще и прочнее в тех областях, которые подвергаются механическим воздействиям. Тонкие кости в височной и орбитальной областях черепа образуют так называемые костные окна, через которые при помощи ультразвука можно исследовать базальные мозговые артерии (с. 446). Тонкие области черепа более подвержены переломам. Единственными суставами черепа являются сочленения между слуховыми косточками и височно-нижнечелюстной сустав.

## Мозговой череп

Мозговой череп (*neurocranium*) вмещает головной мозг, лабиринт и среднее ухо. Между наружной и внутренней пластинками костей черепа содержится губчатое костное вещество, состоящее из костных ячеек (*diploe*). Кости свода черепа (*calvaria*) у подростков и взрослых плотно соединяются друг с другом при помощи швов и хрящей (синхондрозы). Венечный шов проходит поперечно и отделяет фронтальную треть свода черепа. Сагиттальный шов идет вдоль средней линии, проходит в переднезаднем направлении по средней линии черепа, оканчиваясь спереди венечным швом, а сзади – ламбдовидным швом; он начинается от венечного шва и заканчивается бифуркацией над затылочной костью, формируя ламбдовидный шов. Область соединения лобной, теменной, височной и клиновидной костей называется «птерион». Под ним расположена бифуркация средней менингеальной артерии.

Внутреннее основание черепа формирует дно полости черепа, в котором выделяют

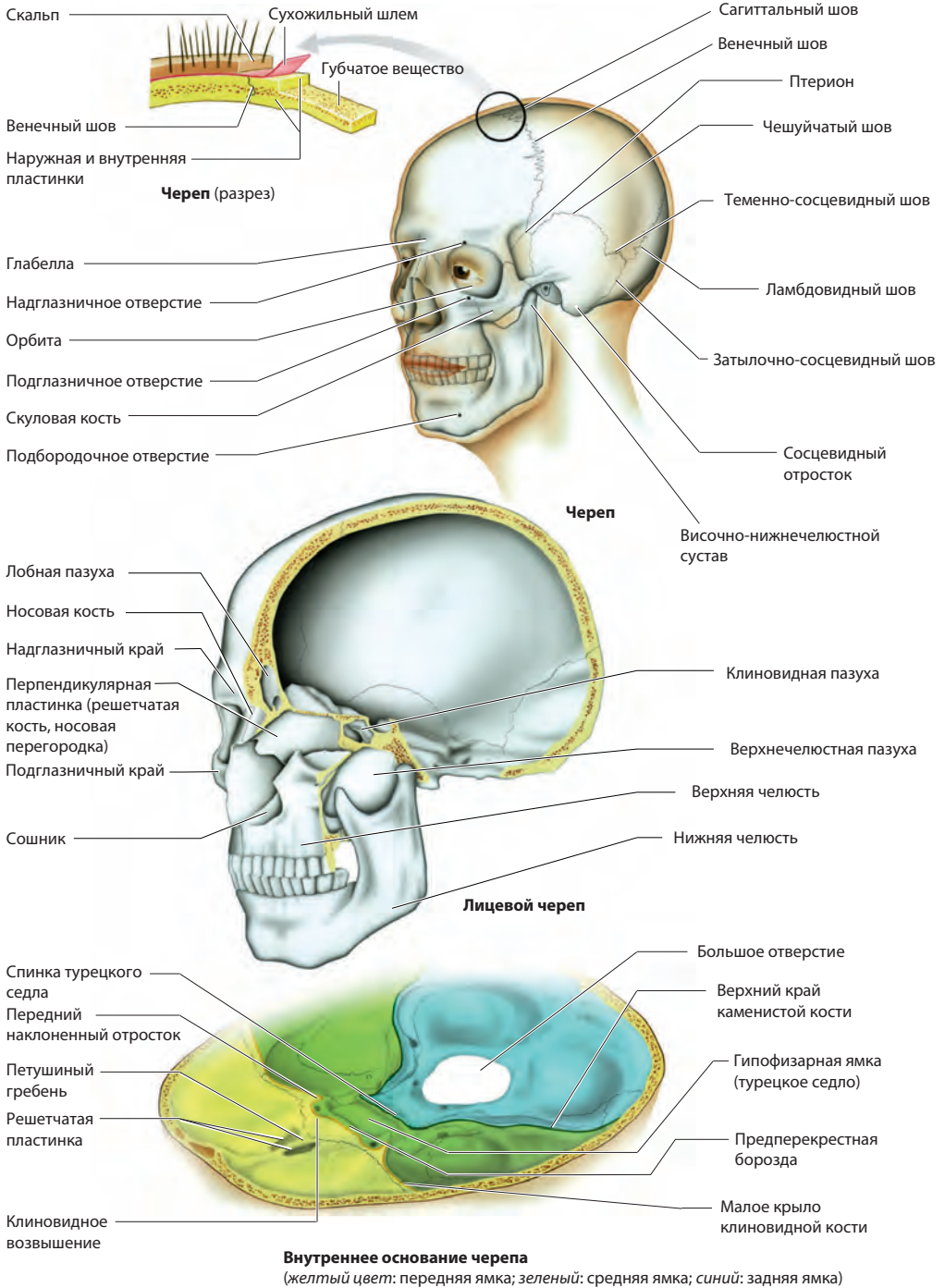
## Автономная (вегетативная) нервная система

Автономная нервная система регулирует функции внутренних органов в ответ на изменения внутренней и внешней среды. В автономной нервной системе выделяют центральный и периферический отделы (с. 70).

переднюю, среднюю и заднюю черепную ямку. Передняя ямка образует ложе для обонятельного тракта и базальной поверхности лобных долей, средняя ямка – для базальной поверхности височных долей, гипоталамуса и гипофиза, задняя ямка – для мозжечка, моста и продолговатого мозга. Передняя и средняя черепные ямки разделены между собой латерально задними краями малых крыльев клиновидной кости, а медиально – клиновидным возвышением. Средняя и задняя черепные ямки разделены между собой латерально верхним краем пирамиды височной кости, а медиально – спинкой турецкого седла.

## Скальп

Скальп состоит из кожи (включая эпидермис, дерму и волосы), подкожной соединительной ткани, сухожильного шлема – надчерепного апоневроза (*galea aponeurotica*), рыхлой соединительной ткани, расположенной под апоневрозом, и надкостницы (*pericranium*). Волосы на скальпе растут со скоростью примерно 1 см в месяц. Соединение между апоневрозом и надкостницей подвижно на всей поверхности, за исключением верхнего края орбиты, дуги скуловой кости и наружного затылочного бугра. Повреждения черепа выше апоневроза не вызывают появления обширных гематом, а края кожных ран обычно не расходятся. Ранения скальпа приводят к появлению зияющих ран. Скальпированные раны – это повреждения, при которых происходит отрыв сухожильного шлема от надкостницы. Субгалеальные (подапоневротические) гематомы распространяются по поверхности черепа.





## Лицевой череп

Лицевой череп (*viscerocranium*) состоит из костей орбиты, носа и параназальных пазух (синусов). Верхний край орбиты образован лобной костью, нижний край – верхней челюстью и скуловой костью. Лобная пазуха лежит над крышей орбиты, верхнечелюстная пазуха – ниже ее дна. Полость носа простирается от передних отверстий (ноздри) до задних отверстий (хоаны) и соединяется с параназальными

пазухами: верхнечелюстной, лобной, клиновидной (сфеноидальной) и решетчатой (этмоидальной). Инфраорбитальный канал, который содержит инфраорбитальные сосуды и нерв, расположен в верхней (орбитальной) стенке верхнечелюстной пазухи. Часть решетчатой кости, покрывающая клиновидную пазуху, образует на своей наружной поверхности костные края зрительных каналов, предперекрестные борозды и гипофизарную ямку.

## Мозговые оболочки

### Твердая мозговая оболочка

Твердая мозговая оболочка (лат. *dura mater*, греч. *pachymeninx*) состоит из наружного слоя, контактирующего с черепом, и внутреннего слоя, обращенного к паутинной (арахноидальной) оболочке. Наружный слой содержит менингеальные артерии, которые снабжают кровью твердую мозговую оболочку и полость черепа. Капилляры в твердой мозговой оболочке частично фенестрированы (т.е. их эпителий продырявлен), в связи с чем в этих местах гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) отсутствует. Когда твердая мозговая оболочка отделяется от костей черепа, например вследствие эпидуральной гематомы (с. 376, 378), формируется эпидуральное пространство, которое в норме отсутствует. Внутренний слой этой оболочки соседствует с нейроэпителием арахноидальной оболочки. Отсутствующее в норме внутрочерепное субдуральное пространство может возникнуть в этой области, например, при кровотечении из переходных (*bridging*) вен (субдуральная гематома, с. 376, 380).

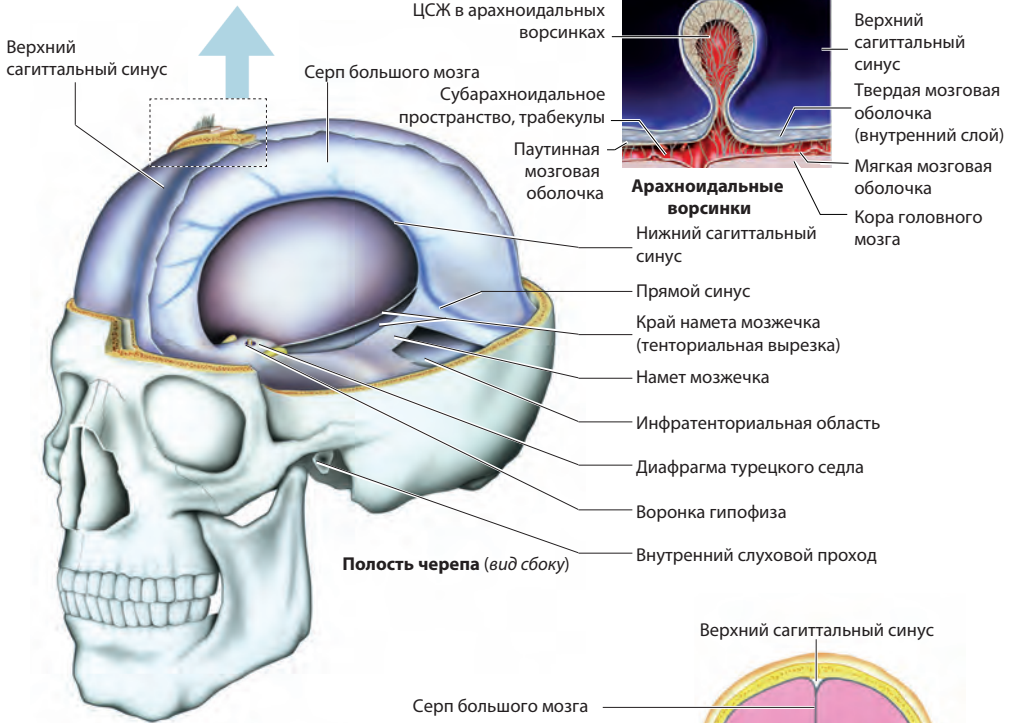
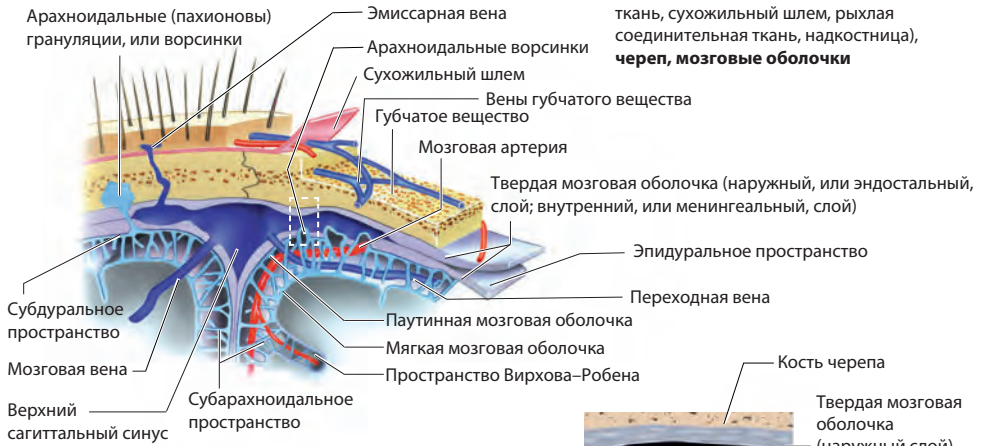
Между двумя слоями твердой мозговой оболочки расположены синусы, которые не имеют клапанов.

Серп большого мозга (*falx cerebri*) разделяет два полушария и ограничен сверху и снизу верхним и нижним сагиттальными синусами. Спереди он прикрепляется к петушиному гребню (*crista galli*), а сзади срастается с наметом мозжечка. В пространстве между серпом и расщеплением намета мозжечка расположен прямой синус.

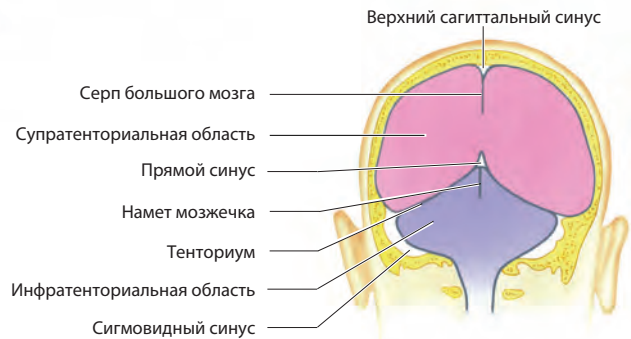
Малый серп (серп мозжечка) разделяет два полушария мозжечка, сзади он прикреплен к затылочной кости, в его основании лежит затылочный синус.

Намет мозжечка (*tentorium cerebelli*) отделяет верхнюю область мозжечка от нижней области затылочной доли. Он поднимается по направлению к средней линии, принимая форму палатки. Отверстие между двумя половинами намета, известное как тенториальная вырезка, проходит по среднему мозгу. Медиальный край намета прилегает к обеим сторонам среднего мозга. Сзади намет прикреплен к борозде поперечного синуса, латерально к краю пирамиды височной кости, а впереди – к переднему и заднему наклоненным отросткам клиновидной кости. Намет мозжечка разделяет супра- и инфратенториальные пространства. Воронка гипофиза (*infundibulum*) с покрывающей ее паутинной оболочкой проходит через отверстие в задней части диафрагмы турецкого седла, горизонтальной пластинки твердой мозговой оболочки, лежащей между передним и задним наклоненными отростками. Гипофиз расположен в турецком седле, ниже диафрагмы.

Менингеальные ветви трех ветвей тройничного нерва (с. 23, 101) обеспечивают сенсорную иннервацию твердой мозговой оболочки свода черепа, передней черепной ямки, средней черепной ямки и намета мозжечка. Менингеальные ветви блуждающего нерва (с. 23), языкоглоточный нерв и два первых шейных нерва обеспечивают сенсорную иннервацию задней черепной ямки.



**Полость черепа (вид сбоку)**



**Полость черепа (вид сзади)**

Следовательно, боль может ощущаться в ответ на болевую стимуляцию твердой мозговой оболочки, тогда как вещество головного мозга чувствительностью не обладает.

Некоторые черепные нервы (ЧН) и сосуды, снабжающие мозг кровью, входят в твердую мозговую оболочку на небольшом расстоянии от места их проникновения в череп и поэтому имеют интракраниальный экстрадуральный сегмент определенной длины. Следовательно, корешки, например тройничного нерва, могут быть доступными для хирургического вмешательства без рассечения твердой мозговой оболочки.

### Паутинная и мягкая мозговые оболочки

Паутинную и мягкую мозговые оболочки объединяют под общим названием «лептоменингс» (*leptomeninges*).

#### ■ Паутинная мозговая оболочка

Паутинная (арахноидальная, *arachnoidea*) мозговая оболочка состоит из слоя плоских клеток (нейротелия), лежащих рядом с внутренним слоем твердой мозговой оболочки. Между паутинной и мягкой мозговыми оболочками в норме существует субарахноидальное пространство. Оно заполнено цереброспинальной жидкостью (ЦСЖ)

и пересечено сетью нежных трабекулярных волокон. Через него проходят кортикальные ветви мозговых артерий и переходных вен (поверхностных вен мозга). Расстояние между внутренней поверхностью черепа и поверхностью мозга неодинаково в различных участках. Пространства большего размера называются цистернами (с. 19). Выпячивания (протрузии) паутинной оболочки в верхний сагиттальный синус называются ворсинками.

#### ■ Мягкая мозговая оболочка

Мягкая мозговая оболочка (*pia mater*) тесно прилежит к поверхности мозга и окутывает все его извилины и борозды. Прорывая ее, кровеносные сосуды входят в мозг. Все эти сосуды, за исключением капилляров, сопровождаются на коротком расстоянии пиальным футляром, а затем глиальной мембраной, которая отделяет их от нейропилия. Периваскулярное пространство, окруженное этой мембраной (пространство Вирхова–Робена), содержит ЦСЖ. Сосудистое (хориоидное) сплетение желудочков мозга, которое секретирует ЦСЖ, образовано складками мягкой мозговой оболочки, содержащими кровеносные сосуды (сосудистая основа, *tela choroidea*), покрытые слоем вентрикулярного эпителия (эпендимой).

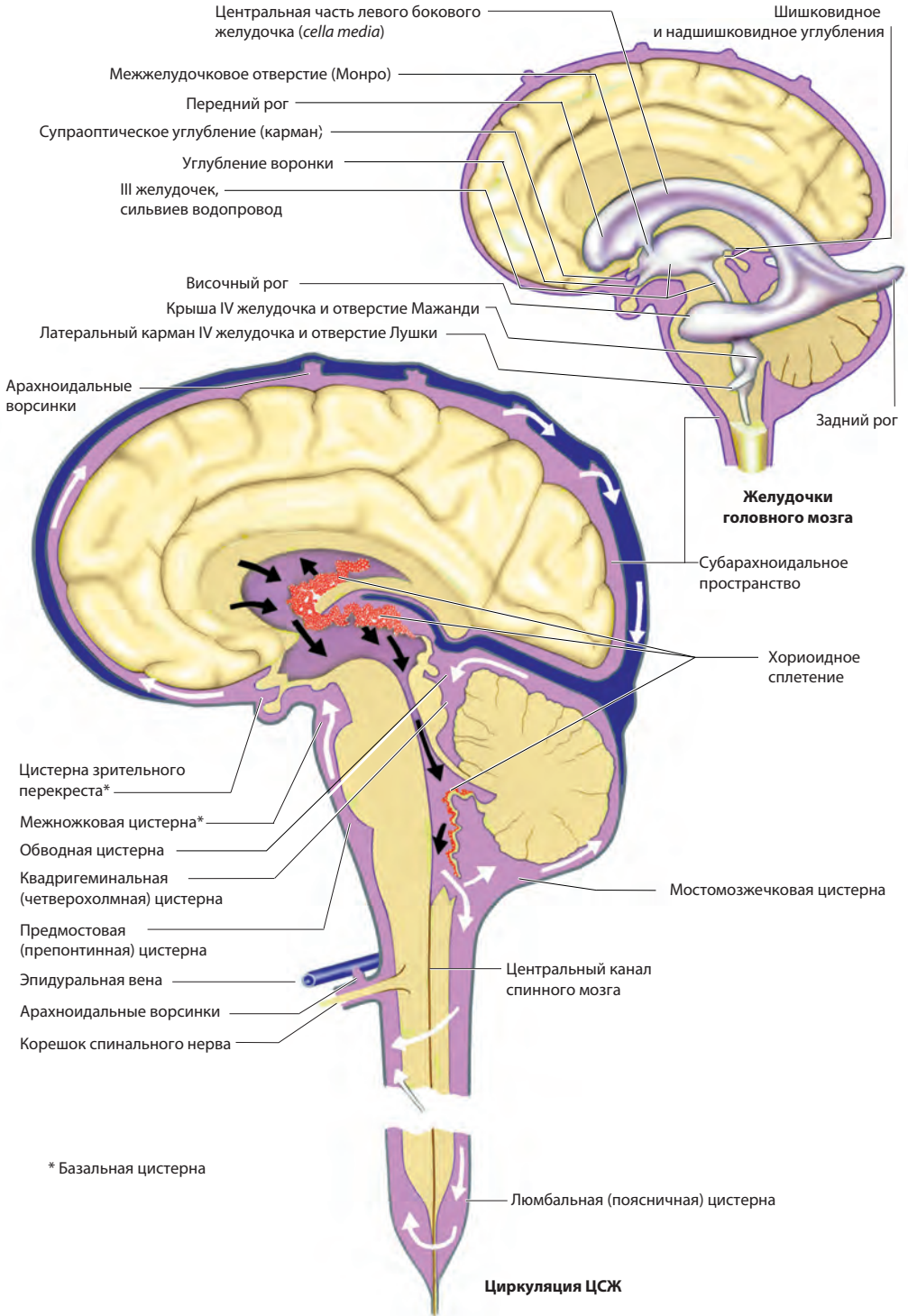
## Цереброспинальная жидкость

Объем ЦСЖ у взрослых составляет примерно 150 мл. Ежедневно образуется около 500 мл ЦСЖ, или около 21 мл/ч, таким образом, она обновляется 3–4 раза в день.

**Пространства, в которых циркулирует ЦСЖ.** ЦСЖ (син.: спинномозговая жидкость, ликвор) содержится в желудочках головного мозга. Каждый из двух боковых желудочков сообщается с III желудочком через межжелудочковые отверстия Монро (по одному с каждой стороны). Жидкость проникает из III желудочка через церебральный (Сильвиев) водопровод в IV желудочек, а затем через одиночное срединное отверстие (Мажанди) и два боковых отверстия

(Лушки) поступает в субарахноидальное пространство. Центральная часть бокового желудочка называется *cella media*.

Расширения субарахноидального пространства получили название цистерн. Мозжечково-мозговая (большая) цистерна лежит между задней поверхностью продолговатого мозга и нижней поверхностью мозжечка. Мостомозжечковая цистерна расположена в мостомозжечковом углу. Обводная (охватывающая) цистерна лежит по бокам ножек мозга и содержит заднюю церебральную и верхнюю мозжечковую артерии, базальную вену и блоковый нерв. Межножковая цистерна лежит по средней





линии между ножками мозга и содержит глазодвигательные нервы, бифуркацию базиллярной артерии и начало верхних мозжечковых и задних мозжечковых артерий. Кпереди от нее лежит цистерна перекреста (хиазмальная), которая окружает область перекреста зрительных нервов и воронку гипофиза. Часть субарахноидального пространства, расположенная между большим отверстием и спинкой турецкого седла, называется задней цистерной, а часть между спинкой седла и петушиным гребнем – передней базальной цистерной.

**Образование ЦСЖ.** ЦСЖ представляет собой прозрачную бесцветную жидкость, образующуюся путем ультрафильтрации плазмы крови. Она продуцируется главным образом клетками фенестрированных сосудов сосудистого сплетения (с. 136). Сосуды арахноидальной и мягкой мозговых оболочек, а также экстрацеллюлярные пространства паренхимы мозга тоже служат источником ЦСЖ. За исключением белков, которые продуцируются в мозге, ЦСЖ содержит те же самые компоненты, что и плазма крови, но в меньшей концентрации (с. 464). Поэтому лабораторные анализы ЦСЖ не слишком информативны, если неизвестны результаты анализа крови.

**Функции ЦСЖ.** ЦСЖ в норме не содержит эритроцитов, а количество лейкоцитов составляет не более 4 в 1 мкл. Основными функциями ЦСЖ являются механическая (предохраняет головной и спинной мозг от механических воздействий, компенсирует колебания объема мозга, участвует в создании своеобразной амортизирующей системы, обеспечивает поддержание постоянного внутричерепного давления [ВЧД] при изменениях артериального и венозного давления, а также осмотическое равновесие в тканях мозга) и метаболическая (обес-

печивает доставку питательных веществ и гормонов внутри мозга, удаление из него продуктов обмена).

**Циркуляция ЦСЖ.** Нормальная пульсация внутричерепной и спинальной ЦСЖ отражает изменения объема артериального и венозного русла, дыхания и положения тела. Направление потока ЦСЖ варьирует, так как в различных отделах мозга направление ее пульсаций различно. Модель однонаправленного течения ЦСЖ (от сосудистого сплетения к арахноидальным ворсинкам) была заменена динамической моделью, которая учитывает эти разнонаправленные пульсации. Согласно этой модели общий ток ЦСЖ не одинаков в разных областях и является производным ее изменяющегося объема в одном из участков заполненного ею пространства. Например, на выпуклой поверхности мозга тока ЦСЖ не отмечается, но он обнаруживается в области отверстий Мажанди и Лушки. Результатом пульсаций ЦСЖ является ее эффективное перемешивание. Скорость тока ЦСЖ зависит от возраста и состояния здоровья. Она служит определяющим фактором содержания в ЦСЖ белка. Чем выше скорость, тем меньше концентрация белка. Компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) демонстрируют последствия возникновения препятствий свободному току ЦСЖ (с. 138). Это может быть, например, дилатация желудочков или развитие гидроцефалии.

**Абсорбция ЦСЖ.** ЦСЖ всасывается арахноидальными ворсинками, через периневральные муфты корешков спинальных нервов, зрительного, преддверно-улиткового и обонятельного нервов (в области решетчатой пластинки). Компоненты ЦСЖ реабсорбируются венозной и лимфатической системами.

## Ствол головного мозга

Ствол головного мозга (*brainstem*) состоит из среднего мозга, моста и продолговатого мозга (с. 12). Он содержит ядра ЧН, а также восходящие и нисходящие проводящие пути, идущие к коре, мозжечку и спинному мозгу. Здесь расположены автономные центры, регулирующие функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, пищевое поведение (с. 125), а также слуховые и вестибулярные переключательные (релейные) ядра. Передача информации по афферентным и эфферентным волокнам регулируется рефлекторными системами (с. 115).

### Топография

**Вид спереди.** На вентральной части среднего мозга можно увидеть ножки мозга, расположенные над мостом; на передней поверхности продолговатого мозга расположены пирамиды, а под ними – перекрест пирамид. В области среднего мозга видны III и IV ЧН, в области моста располагаются V–VIII ЧН, а IX–XII ЧН – в области продолговатого мозга.

**Вид сбоку** (с. 190). В этой проекции можно увидеть мозжечок. После его удаления можно обнаружить места выхода ЧН, за исключением блокового (IV), который выходит сзади. В среднем мозге расположены верхний и нижний холмики, в области моста – ножки мозжечка, в продолговатом мозге – оливы.

**Вид сзади.** IV желудочек расположен ниже мозжечка (дно IV желудочка соответствует ромбовидной ямке), а ножки мозжечка находятся по обе стороны от него (см. рис. на с. 22: 1 – верхняя ножка мозжечка, 2 – нижняя ножка мозжечка, 3 – средняя ножка мозжечка).

### Проводящие пути и ядра

**Проводящие пути.** Восходящие и нисходящие двигательные (с. 50) и сенсорные волокна (с. 54) проходят внутри ствола мозга

и сообщаются с его внутренними структурами на различных уровнях. Центральные симпатические пути (с. 99) начинаются в гипоталамусе.

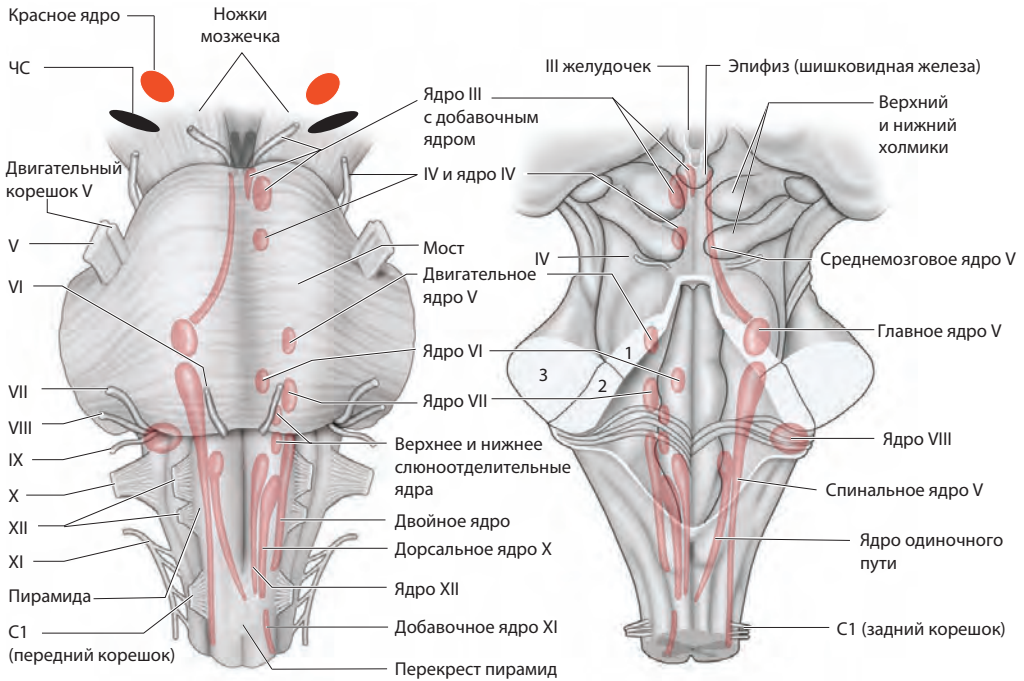
**Ядра.** Красное ядро и черная субстанция (ЧС) находятся в среднем мозге. Ядра моста расположены между пучками волокон. Эти ядра содержат нейроны второго порядка корково-мостомозжечкового пути (с. 52). Ядра ЧН, расположенные в различных отделах ствола:

- *Средний мозг:* III с добавочным ядром, IV, V (ядра среднего мозга).
- *Мост:* V (главное и двигательное ядро), VI, VII с верхним слюноотделительным ядром, VIII (верхнее вестибулярное ядро, переднее кохлеарное ядро).
- *Продолговатый мозг:* VIII (нижнее и латеральное вестибулярное ядро, заднее кохлеарное ядро), IX (ядро одиночного пути, нижнее слюноотделительное ядро, двойное ядро), X (дорсальное ядро, двойное ядро, ядро одиночного пути), XI (двойное ядро), XII.
- *Спинной мозг:* V (спинальное ядро), XI.

### Ретикулярная формация (см. Приложение, табл. 2)

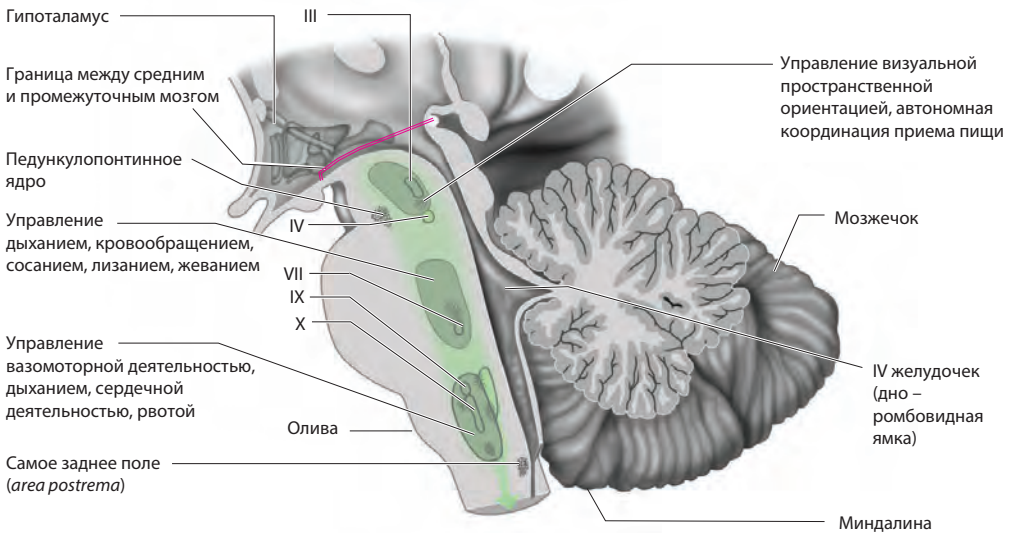
Ретикулярная формация представляет собой сеть ядер и соединяющих их нервных волокон, расположенных вдоль всего ствола мозга. Кaudальная часть ретикулярной формации находится в области задних рогов спинного мозга, а краниально простирается до медиального таламуса.

Ретикулярная формация получает афферентные импульсы из всех областей ЦНС. Эфферентные проекции идут к коре и спинному мозгу. Эта обширная сеть играет очень важную роль в рефлекторной координации сенсорных, моторных и вегетативных функций (с. 115). Медиальные продольные волокна ретикулярной формации связывают двигательные ядра III, IV и VI ЧН (с. 95, 174).



**Ствол мозга (вид спереди)**

**Ствол мозга (вид сзади, с удаленным мозжечком)**



**Ретикулярная формация**

(зеленый цвет: ствол мозга и мозжечок, сагиттальный срез)