

Содержание

Как изучать анатомию нервной системы	5
Тема 1. Общая анатомия нервной системы	9
Функциональное назначение нервной системы	11
Части и отделы нервной системы	15
Развитие нервной системы	17
Нейронный состав нервной системы	22
Рефлекторный принцип функционирования нервной системы	27
Оболочки и ликворная система мозга	31
Тема 2. Центральная нервная система	37
Спинной мозг	39
Особенности развития головы и головного мозга	51
Ствол головного мозга	54
Продолговатый мозг	56
Мост	61
Средний мозг	68
Ретикулярная формация	73
Мозжечок и его связи	76
Промежуточный мозг	82
Таламус	85
Гипоталамус	88
Большой мозг	94
Полушария большого мозга и их рельеф	96
Базальные ядра	101
Кора большого мозга	103
Белое вещество	108
Функциональные системы	113

Соматосенсорная система	115
Двигательная (соматомоторная) система	121
Лимбическая система	126
Кровоснабжение головного и спинного мозга	129
Кровоснабжение головного мозга	129
Кровоснабжение спинного мозга	133
Тема 3. Черепные нервы и области их иннервации	137
Особенности развития черепных нервов	139
Соматомоторные черепные нервы	144
Тройничный нерв; области его иннервации	148
Лицевой нерв; области его иннервации	155
Языкоглоточный нерв; области его иннервации	159
Блуждающий нерв; области его иннервации	162
Тема 4. Спинномозговые нервы и нервные сплетения	167
Строение спинномозговых нервов; иннервация кожи и мышц туловища	169
Шейное сплетение, его нервы и области иннервации	176
Плечевое сплетение; иннервация кожи и мышц верхней конечности	178
Пояснично-крестцовое сплетение; иннервация кожи и мышц нижней конечности	186
Тема 5. Автономная (вегетативная) нервная система	195
Общая характеристика автономной нервной системы	197
Симпатическая часть	201
Парасимпатическая часть	205
Висцеральные сплетения и висцеральные ганглии	209
Тема 6. Органы чувств	217
Глаз (орган зрения)	220
Ухо (орган слуха и вестибулярный орган)	227
Орган вкуса	234
Орган обоняния	236
Терминологический словарь	239
Предметный указатель	251

Кровоснабжение ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА

Кровоснабжение головного мозга

Снабжение кровью головного мозга осуществляется ветвями левой и правой внутренних сонных артерий и ветвями позвоночных артерий. Эти артерии посредством анастомозов образуют на основании головного мозга артериальный круг большого мозга.

Внутренняя сонная артерия, вступив в полость черепа, дает *переднюю и среднюю мозговые артерии* (см. рис. 63). Передняя мозговая артерия (*a. cerebri anterior*) питает главным образом лобную долю мозга, средняя мозговая артерия (*a. cerebri media*) — теменную и височную доли. Передние мозговые артерии соединяются поперечным анастомозом — *передней соединительной артерией*.

Позвоночные артерии (правая и левая) в области ствола головного мозга соединяются и образуют непарную *базилярную артерию*, которая дает ветви, питающие мозжечок и другие отделы ствола мозга, а также две *задние мозговые артерии* (*a. cerebri posterior*), снабжающие кровью затылочные доли мозга. Каждая из задних мозговых артерий соединяется со средней мозговой артерией своей стороны с помощью *задней соединительной артерии*.

Таким образом, на основании мозга образуется *артериальный круг большого мозга* (*circulus arteriosus cerebri*), который благодаря многочисленным анастомозам обеспечивает наиболее благоприятные гемодинамические условия для кровоснабжения всех участков этого жизненно важного органа (см. рис. 64).

Более мелкие разветвления кровеносных сосудов в составе мягкой мозговой оболочки достигают поверхности мозга, проникают в его вещество, где разделяются на многочисленные кортикальные артерии, питающие кору мозга, и медуллярные сосуды, более длинные и снабжающие белое вещество.

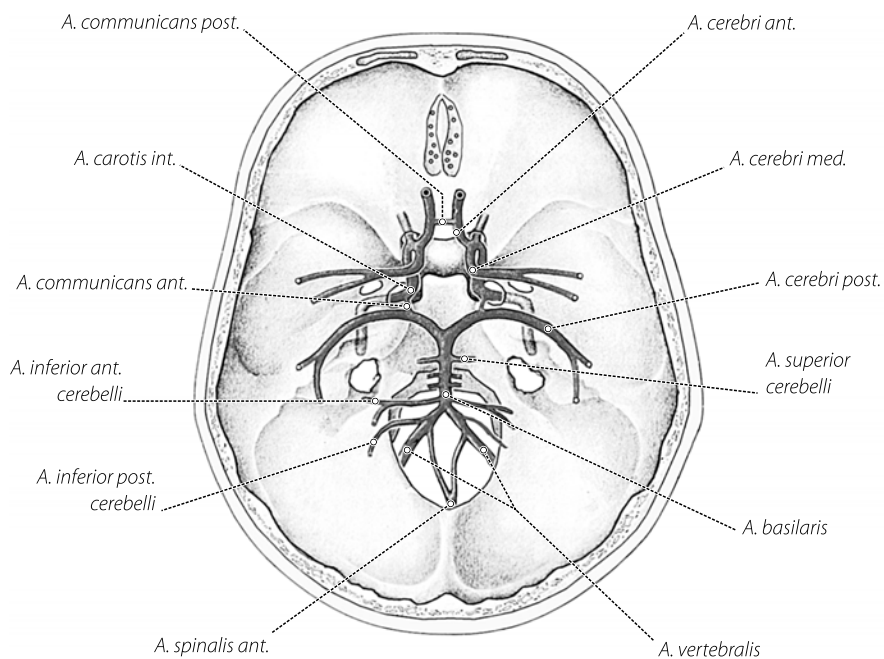


Рис. 63. Артерии, проникающие в полость черепа и образующие артериальный круг большого мозга

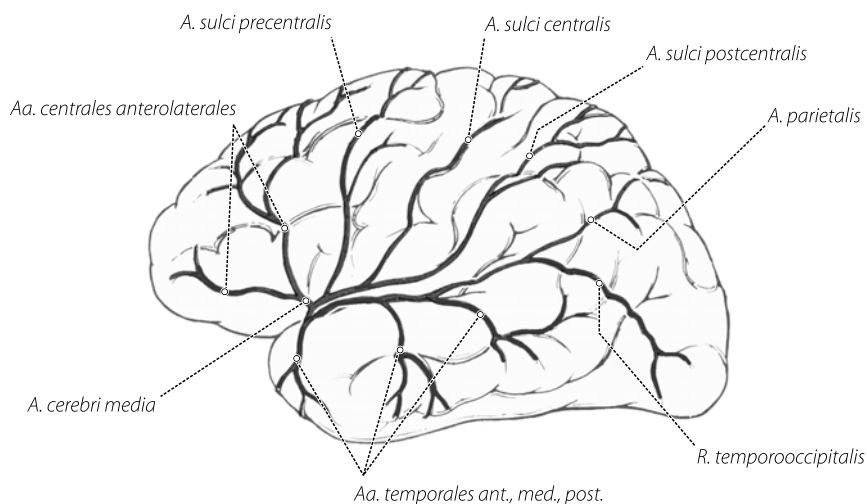


Рис. 64. Разветвление средней мозговой артерии (главной конечной ветви внутренней сонной артерии)

От *передней ворсинчатой артерии*, направляющейся к сосудистым сплетениям в боковых желудочках мозга, отходят многочисленные ветви, питающие внутренние структуры большого мозга: базальные ядра, внутреннюю и наружную капсулы (рис. 65).

Из капилляров кровь собирается в мелкие, а затем и крупные венозные сосуды. Кровь от головного мозга оттекает в *синусы твердой мозговой оболочки* (см. рис. 13). Основными синусами твердой мозговой оболочки являются *верхний и нижний сагиттальные, поперечные, прямой и сигмовидные синусы*. Из синусов венозная кровь оттекает через яремные отверстия в основании черепа во *внутренние яремные вены*.

В табл. 12 перечислены основные источники кровоснабжения головного мозга и пути оттока крови от него.

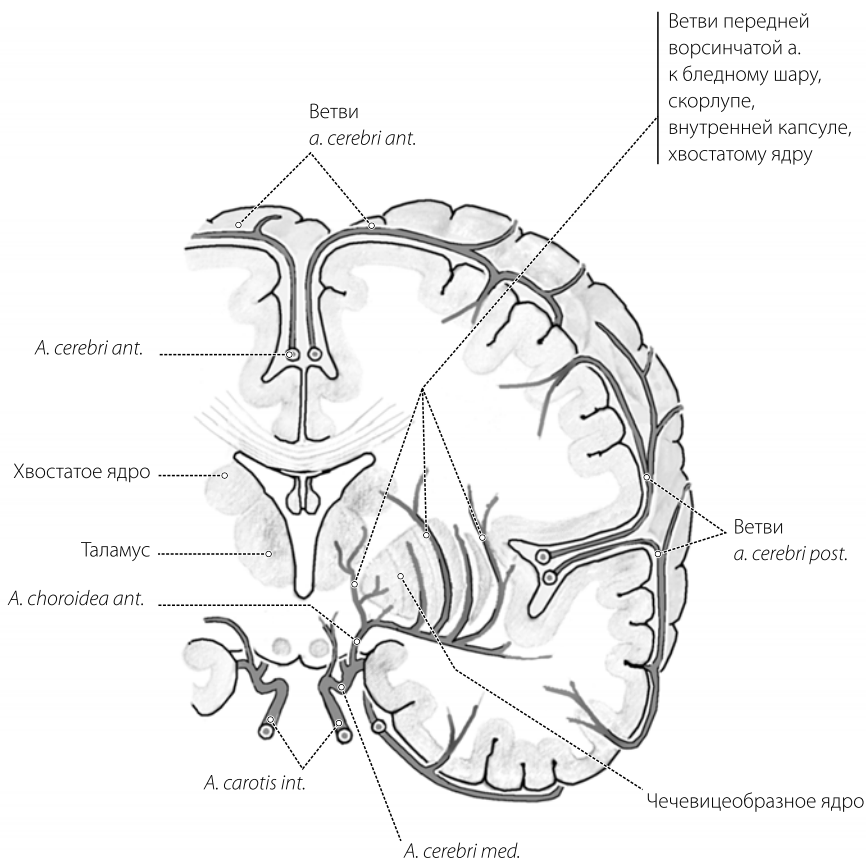


Рис. 65. Кровоснабжение коры мозга и расположенных в глубине большого мозга базальных ядер

Плечевое сплетение; иннервация кожи и мышц верхней конечности

Плечевое сплетение (*plexus brachialis*), иннервирующее мышцы и кожу верхней конечности, образуется передними ветвями четырех нижних шейных и I грудного спинномозговых нервов ($C_V - C_{VII} - Th_I$). Возможны варианты формирования данного сплетения. Иногда к плечевому сплетению присоединяются волокна из C_{IV} , в этом случае говорят о краниальном смещении сплетения; либо к нему присоединяются волокна из Th_{II} в случае каудального смещения сплетения.

Сплетение проходит в нижнем отделе шеи и спускается в подмышечную полость. В нем различают *надключичную часть*, расположенную на шее над ключицей, в которой происходит перемещение нервных волокон, идущих из разных сегментов спинного мозга, и *подключичную часть*, расположенную в подмышечной области, в которой происходит формирование длинных ветвей сплетения, направляющихся в свободную часть верхней конечности (рис. 86).

При слиянии передних ветвей спинномозговых нервов, образующих плечевое сплетение, сперва формируются *стволы* (*trunci*): *верхний, средний и нижний*. В результате разделения стволов и слияния их частей образуются *пучки* (*fasciculi*): *медиальный, латеральный и задний* (рис. 87). От надключичной части сплетения отходит ряд коротких ветвей, иннервирующих мышцы плечевого пояса, капсулу плечевого сустава, а также мышцы туловища, действующие на плечевой пояс и всю верхнюю конечность (см. табл. 22).

В *подключичной части* плечевого сплетения от трех пучков, окружающих плечевую артерию, отходят длинные ветви, направляющиеся к сегментам верхней конечности и достигающие кончиков пальцев. Это преимущественно смешанные нервы, отдающие по своему ходу многочисленные *мышечные ветви* (*rr. musculares*) к мышцам и конечные ветви в виде *кожных нервов*, иннервирующих определенные участки кожного покрова.

Из *латерального пучка* (*fasciculus lateralis*) формируется **мышечно-кожный н.** (*n. musculocutaneus*) и латеральный корешок *срединного н.* (*n. medianus*). Мышечно-кожный н. на плече расположен ближе к латеральному краю; иннервирует мышцы-сгибатели плеча и предплечья (*двуглавую м. плеча, клювовидно-плечевую м. и плечевую м.*), а также капсулу локтевого сустава (рис. 88). Далее нерв продолжается на предплечье в виде кожного нерва (*n. cutaneus antebrachii lateralis*), который иннервирует кожу переднелатеральной поверхности предплечья.



Рис. 86. Иннервация верхней конечности ветвями плечевого сплетения

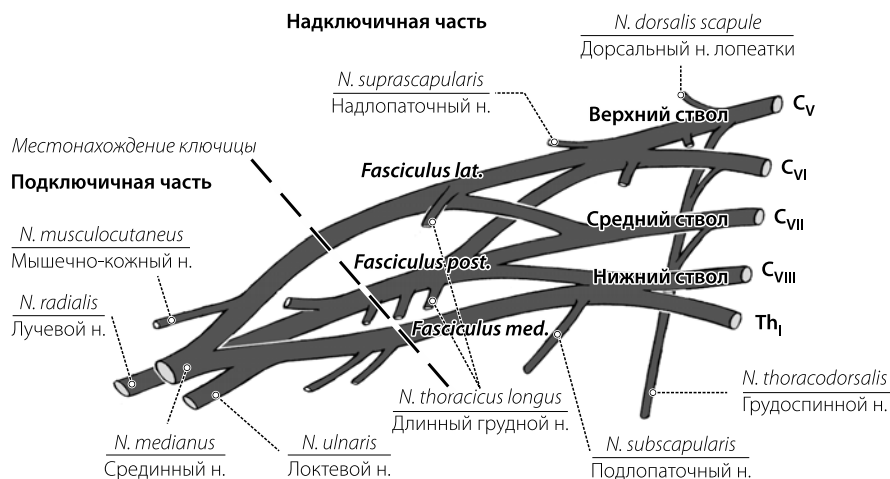


Рис. 87. Плечевое сплетение и его короткие ветви

Таблица 22. Надключичная часть плечевого сплетения (*plexus brachialis*)

Стволы, пучки и ветви		Иннервируемые мышцы
<i>Truncus superior</i>	Верхний ствол	Образуются в результате слияния волокон, идущих из соседних сегментов спинного мозга
<i>Truncus medius</i>	Средний ствол	
<i>Truncus inferior</i>	Нижний ствол	
<i>N. dorsalis scapule</i>	Дорсальный н. лопатки	<i>M. levator scapule</i> , <i>mm. rhomboidei</i>
<i>N. thoracicus longus</i>	Длинный грудной н.	<i>M. serratus anterior</i>
<i>N. suprascapularis</i>	Надлопаточный н.	<i>M. supraspinatus</i> , <i>m. infraspinatus</i>
<i>N. subscapularis</i>	Подлопаточный н.	<i>M. subscapularis</i> , <i>m. teres major</i>
<i>N. thoracodorsalis</i>	Грудоспинной н.	<i>M. latissimus dorsi</i>
<i>Nn. pectorales lat. et med.</i>	Латеральные и медиальные грудные нн.	<i>Mm. pectorales major et minor</i>
<i>Fasciculus medialis</i>	Медиальный пучок	Образуются в результате разделения стволов и слияния их частей
<i>Fasciculus lateralis</i>	Латеральный пучок	
<i>Fasciculus posterior</i>	Задний пучок	

Срединный н. (*n. medianus*) формируется посредством слияния двух корешков: одного из латерального пучка, а другого — из медиального. Идет вместе с плечевой артерией до локтевой ямки; на плече ветвей не дает. На предплечье располагается между мышцами, сгибающими кисть и пальцы; отдает сравнительно крупную ветвь — *передний межкостный н. предплечья* (*n. interosseus antebrachii anterior*), иннервирующий глубокие мышцы на передней поверхности предплечья, а также капсулу лучезапястного сустава. Далее срединный н. переходит на ладонную поверхность кисти. На предплечье он иннервирует мышцы-пронаторы предплечья и кисти (*m. pronator teres* и *m. pronator quadratus*), мышцы-сгибатели кисти и пальцев, расположенные с лучевой стороны, а также на кисти — мышцы возвышения большого пальца (тенара), первую и вторую *червеобразные мм.* (см. рис. 89). Конечные ветви срединного н. направляются к коже пальцев (*nn. digitales palmares communes*); далее они разделяются на *собственные ладонные пальцевые нн.* (*nn. digitales palmares proprii*), которые иннервируют кожу ладонной поверхности кисти, I–III и половины IV пальцев.

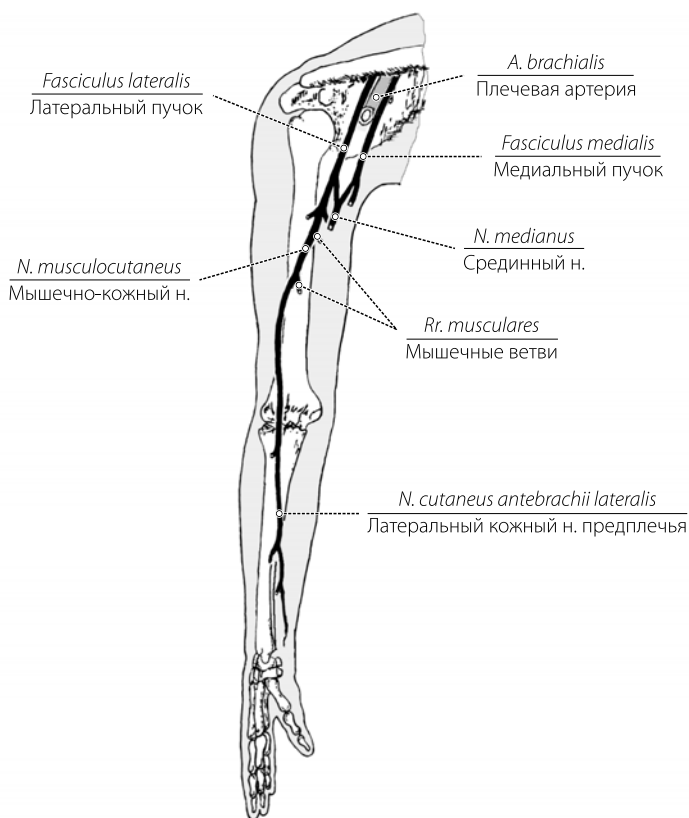


Рис. 88. Мышечно-кожный нерв

Из медиального пучка (*fasciculus medialis*) помимо медиального корешка срединного н. формируется **локтевой н.** (*n. ulnaris*). Он идет по внутренней поверхности руки и сзади огибает медиальный надмыщелок плеча. Здесь нерв лежит в костной борозде и покрыт только кожей, поэтому может быть легко травмирован. На предплечье локтевой н. лежит между мышцами в одноименной борозде; далее он переходит на ладонную поверхность кисти. На предплечье он иннервирует мышцы-сгибатели запястья и пальцев, расположенные вдоль локтевой кости, а также часть мышц кисти: все мышцы возвышения мизинца (гипотенара), третью и четвертую *червеобразные мм.* и *м., приводящую большой палец* (рис. 90). Чувствительные ветви локтевого н. иннервируют капсулу локтевого сустава и, частично, кожу на тыльной и ладонной поверхностях кисти и пальцев. От него отходят *тыльная ветвь* (*ramus dorsalis*), дающая тыльные пальцевые нн. (*nn. digitales dorsales*), и *ладонная ветвь* (*ramus palmaris*), от которой идут чувствительные нервы

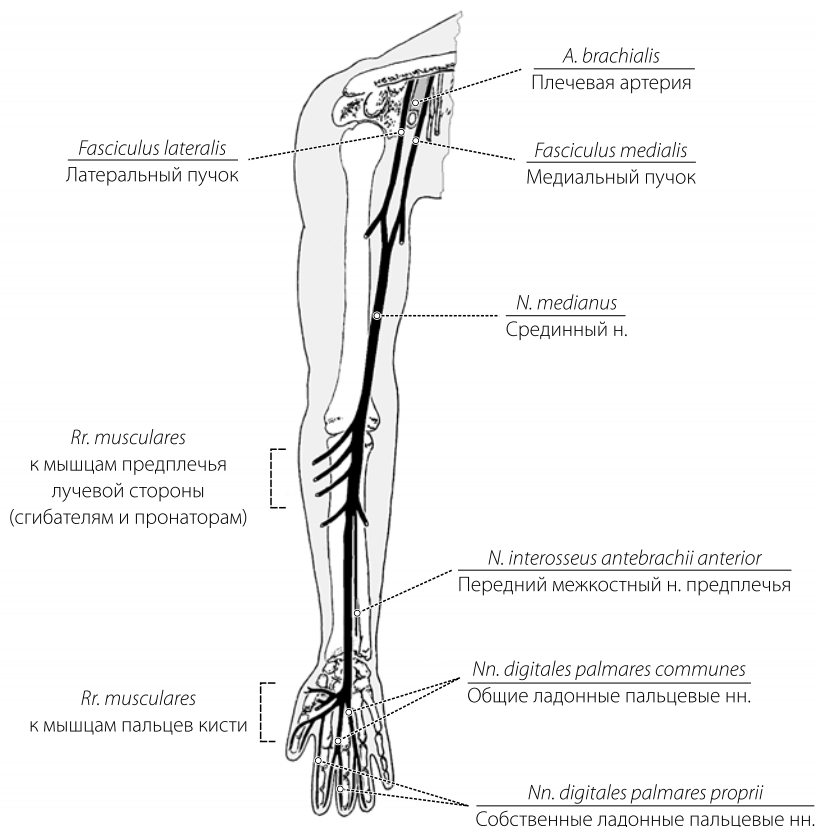


Рис. 89. Срединный нерв

к ладонной поверхности пальцев (*nn. digitales palmares communes*), разделяющиеся затем на расположенные по бокам пальцев собственные ладонные пальцевые нн. (*nn. digitales palmares proprii*).

Из медиального пучка также формируется два кожных нерва: *n. cutaneus brachii medialis* и *n. cutaneus antebrachii medialis*, каждый из которых иннервирует соответствующую область на плече и предплечье.

Из заднего пучка (*fasciculus posterior*) формируются подмышечный и лучевой нервы (см. рис. 91).

Подмышечный н. (*n. axillaris*) выходит из подмышечной полости через расположенное в ее задней стенке отверстие — *foramen quadrilaterum* и иннервирует дельтовидную м. и малую круглую м. Его глубокие чувствительные ветви иннервируют капсулу плечевого сустава, а поверхностные — кожу на верхней латеральной поверхности плеча (*n. cutaneus brachii lateralis superior*).

Глаз (орган зрения)

Глаз (*oculus*), или **орган зрения**, — парный свето- и цветочувствительный орган. Он помещается в полости глазницы, образованной костями мозгового и лицевого черепа; состоит из:

- а) глазного яблока;
- б) нервных структур, ответственных за восприятие и передачу в головной мозг зрительной информации;
- в) вспомогательного аппарата глаза (рис. 109).

Глазное яблоко (*bulbus oculi*) имеет шаровидную форму. В нем различают *передний* и *задний полюсы*, *экватор*. Линия, соединяющая полюсы, называется *наружной осью глазного яблока*; в норме ее длина 24 мм. Несколько

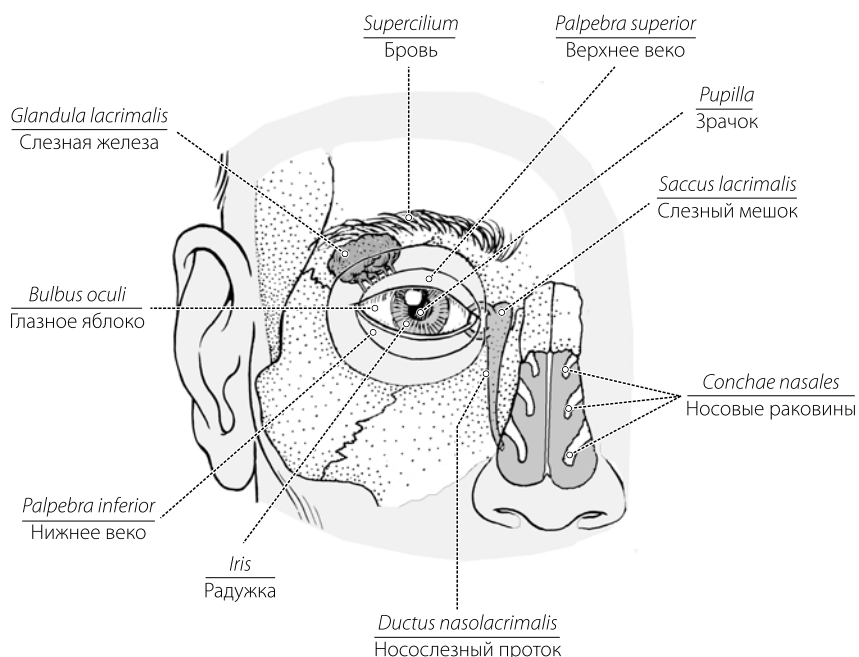


Рис. 109. Глаз и его вспомогательный аппарат

короче (около 22 мм) *внутренняя ось глазного яблока*, которая простирается от задней поверхности роговицы до сетчатки (внутренней светочувствительной оболочки глаза). Удлинение ее приводит к тому, что световые лучи фокусируются не на сетчатке, а несколько впереди от нее; в результате хорошее видение предметов возможно лишь на близком расстоянии (это близорукость). При укорочении наружной оси глазного яблока фокусирование, напротив, происходит позади сетчатки, в результате хорошо рассмотреть можно лишь удаленные предметы (так называемая дальнозоркость). Выделяют еще *зрительную ось* (*axis opticus*), которая проходит через передний полюс и точку наилучшего видения на сетчатке, расположенную в области заднего полюса глазного яблока.

Глазное яблоко состоит из внутреннего ядра, содержащего светопроводящие среды, и расположенных вокруг него трех оболочек: *внутренней, наружной* и находящейся между ними *сосудистой оболочки* (рис. 110).

Наружная, *фиброзная оболочка* (*tunica fibrosa bulbi*) наиболее плотная, образует каркас глазного яблока и защищает его. В заднем, большем отделе она образует *склеру* (*sclera*), плотную, белого цвета; в переднем — прозрачную *роговицу* (*cornea*), через которую в глаз проникает свет.

Средняя, *сосудистая оболочка* (*tunica vasculosa bulbi*) глазного яблока богата кровеносными сосудами и крупными пигментными клетками, придающими

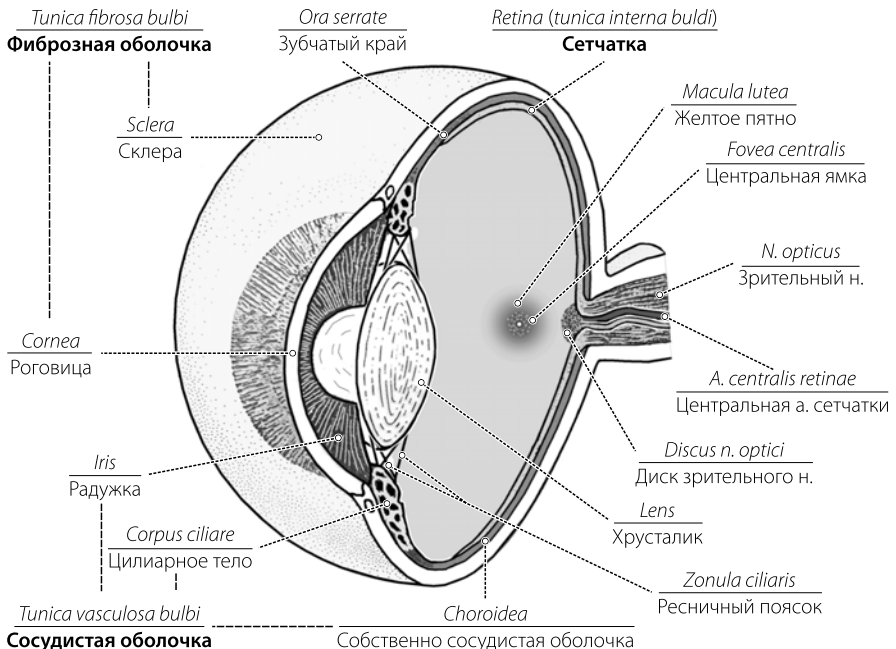


Рис. 110. Глазное яблоко (в разрезе)

ей темный цвет. В ней выделяют три части: *радужку (iris)*, *ресничное тело (corpus ciliare)* и *собственно сосудистую оболочку (choroidea)*.

Радужка — передняя часть сосудистой оболочки, имеет вид круглой пластинки с отверстием в центре — *зрачком (pupilla)*. Величину зрачка регулируют заложенные в толще радужки мышцы: *сфинктер* и *дилататор зрачка*. Размеры зрачка изменяются рефлекторно в зависимости от количества поступающего в глаз света: при необходимости ограничения поступающего в глаз света зрачок суживается; когда света мало, он расширяется. Цвет радужки зависит от содержания в ней пигмента.

Кзади от радужки в виде циркулярного валика находится *ресничное тело (corpus ciliare)*. Оно выполняет две важные функции. Заложенная в нем *ресничная м. (m. ciliaris)* при своем сокращении меняет кривизну хрусталика, который соединен с ней с помощью специальной связки — *ресничного пояса* (рис. 111). Благодаря этому осуществляется *аккомодация глаза* — приспособление его к видению предметов на разном расстоянии. При сокращении ресничной мышцы натяжение связки ослабевает и хрусталик в силу своих эластических свойств становится более выпуклым. В результате его преломляющая способность увеличивается, и глаз настраивается на рассматривание близко расположенных предметов. Если ресничная мышца расслабляется, то хрусталик, напротив, уплощается. В результате глаз настраивается на рассматривание далеко расположенных объектов.

Другая функция ресничного тела состоит в том, что оно вырабатывает *водянистую влагу (humor aquosus)*, которая заполняет заднюю и переднюю камеры глаза, расположенные перед хрусталиком. Благодаря этому обеспе-

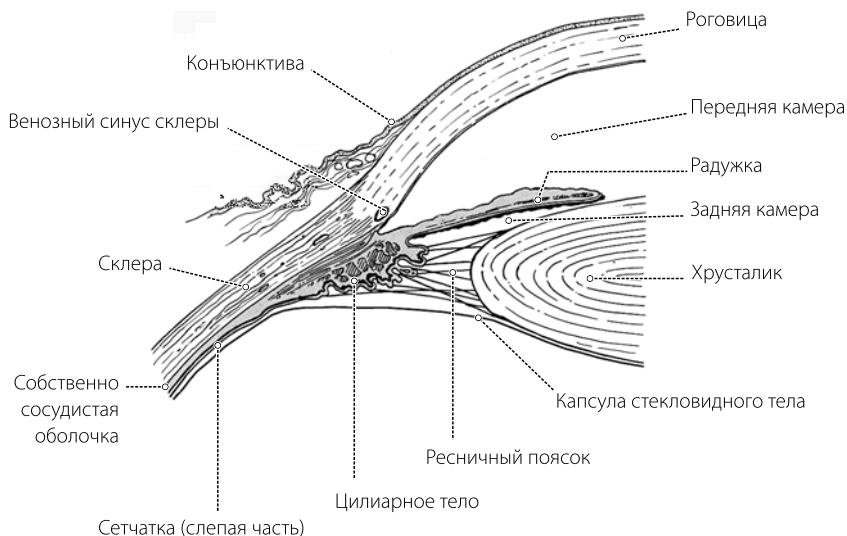


Рис. 111. Ресничное тело и крепление к нему хрусталика

чивается упругость глазного яблока и поддерживается на определенном уровне внутриглазное давление, что необходимо для нормального функционирования сетчатки. Ресничное тело вместе с сосудами радужки обеспечивает также отток избытка водянистой влаги, который совершается в *венозный синус склеры* (или *шлеммов канал*), расположенный циркулярно в месте перехода радужки в склеру.

Собственно сосудистая оболочка (choroidea) содержит очень большое количество кровеносных сосудов и черный пигментный слой, который поглощает свет. Она плотно прилежит к внутренней светочувствительной оболочке (сетчатке) и отделяет ее от фиброзной оболочки. Ее основное назначение — трофическое обеспечение и поддержание постоянного температурного режима работы сетчатки.

Внутренняя оболочка глазного яблока — светочувствительная и называется *сетчаткой (retina)*. В ней находятся фоторецепторные клетки — *палочки* и *колбочки*. По своему происхождению сетчатка является частью нервной трубки, которая в процессе развития переместилась из нее на периферию, непосредственно под эктодерму. Сетчатка постоянно сохраняет связь с головным мозгом посредством зрительного нерва, который и по своему происхождению, и по составу нервных волокон также является частью нервной трубки.

В сетчатке различают *зрительную часть (pars optica retinae)*, в которой сосредоточены палочки и колбочки, и *слепую часть*, которая изнутри глаза покрывает цилиарное тело и заднюю поверхность радужки. Границей между ними служит *зубчатый край (ora serrata)*.

Местом наибольшей остроты зрения сетчатки является *центральная ямка (fovea centralis)*, в которой сконцентрированы колбочки. Она расположена в области заднего полюса глазного яблока, прямо напротив зрачка. Местоположение центральной ямки на внутренней поверхности сетчатки можно определить по *желтому пятну (macula lutea)*, получившему свое название за счет концентрации здесь пигмента желтого цвета. Медиальнее пятна (ближе к носу) находится *диск зрительного н. (discus n. optici)* — место выхода его через сетчатку; здесь отсутствуют светочувствительные элементы.

В центре диска проходит *центральная артерия сетчатки (a. centralis retinae)*, которая разделяется на ряд ветвей, идущих по внутренней поверхности сетчатки и дающих капилляры, погружающиеся в нее. Таким образом, сетчатка получает кровь не только из *задних коротких цилиарных артерий*, формирующих собственно сосудистую оболочку и питающих глубокие слои сетчатки (обращенные в сторону фиброзной оболочки), но и из центральной артерии сетчатки, по ветвям которой кровь поступает к поверхностным слоям сетчатки, обращенным внутрь глаза. Отток крови осуществляется через венозное сплетение сосудистой оболочки глазного яблока, а затем она поступает в вортикозные вены (*vv. vorticosae*), расположенные по его экватору (см. рис. 112).

Внутреннее ядро глазного яблока состоит из прозрачных светопреломляющих сред: стекловидного тела, хрусталика и водянистой влаги, заполняющей переднюю и заднюю камеры глаза.

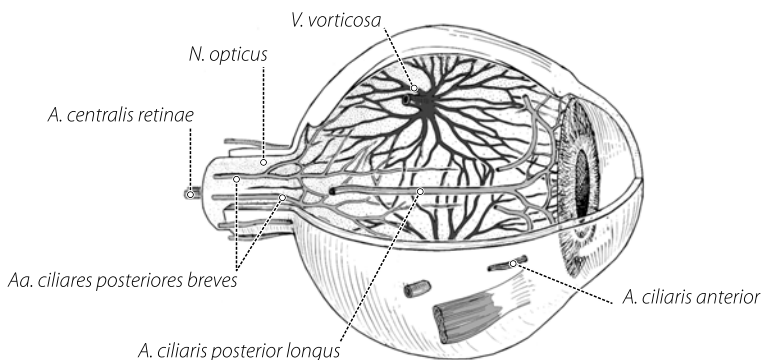
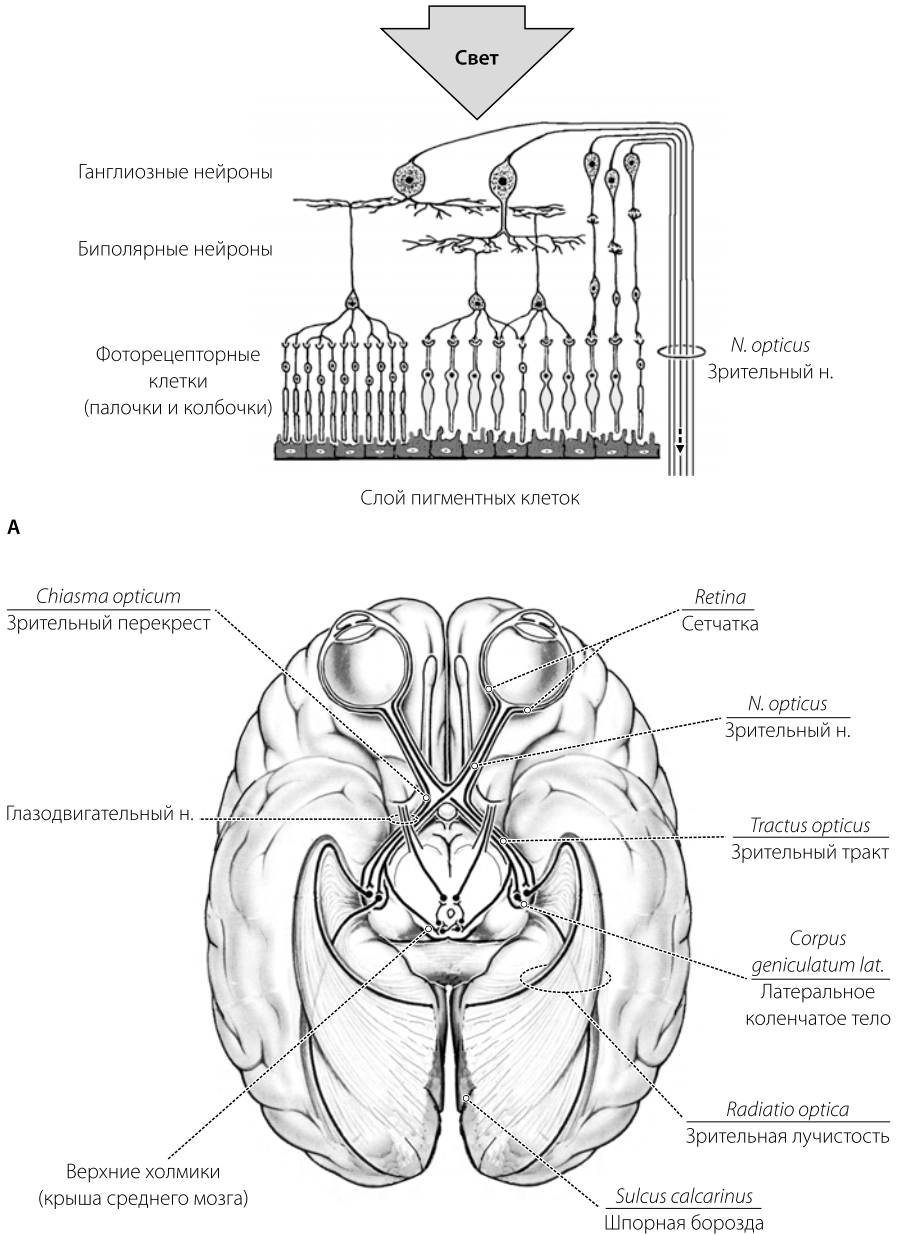


Рис. 112. Кровеносные сосуды глазного яблока

Хрусталик (lens) имеет форму двояковыпуклой линзы, которая может менять свою кривизну. Он эластичен, прозрачен и расположен позади зрачка. Как отмечалось выше, с помощью *ресничной мышцы* хрусталик меняет свою преломляющую способность. Позади хрусталика находится *стекловидное тело (corpus vitreum)* — прозрачная желеобразная масса, заполняющая пространство перед сетчаткой и позволяющая сохранять неизменной величину *внутренней оси глазного яблока*.

Пространство между роговицей и радужкой составляет *переднюю камеру глаза*, а между радужкой и хрусталиком — *заднюю камеру*. Камеры глаза заполнены прозрачной жидкостью — *водянистой влагой*, которая продуцируется ресничным телом.

Проводящий путь зрительной сенсорной системы. В сетчатке помимо фоторецепторных клеток находится несколько слоев нейронов. Палочки и колбочки непосредственно контактируют с биполярными нейронами. От них возбуждение передается к другим нервным клеткам — ганглиозным нейронам, которые расположены в сетчатке кнутри от слоя палочек и колбочек. С-пропис свет проникает через всю сетчатку в ее глубокие слои, где и происходит фоторецепция (рис. 113, А). Аксоны ганглиозных нейронов по выходе из глазного яблока объединяются в нервный тракт, называемый *зрительным нервом (n. opticus)*, который связывает глаз с промежуточным мозгом. Не доходя до промежуточного мозга, нервные волокна, идущие от левого и правого глаз, частично перекрещиваются, образуя *зрительный перекрест (chiasma opticum)*, располагающийся на нижней поверхности мозга. Перекрещиваются лишь те волокна, которые идут от внутренних (расположенных ближе к носу) половин сетчатки. Благодаря бинокулярному зрению каждый предмет осматривается обоими глазами одновременно. В результате перекреста части волокон в каждое из полушарий большого мозга поступает зрительная информация из обоих глаз. При этом в левое полушарие поступает информация от тех половин сетчатки обоих глаз, в которых формируются зрительные



Б

Рис. 113. Проводящий путь зрительной системы: нейронный состав сетчатки (А) и зрительные центры в головном мозге (Б)