

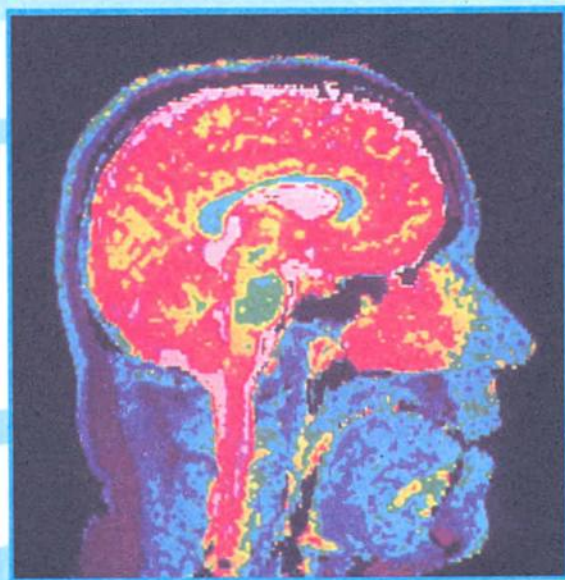
АТЛАС

АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА



Схемы
Рисунки
Фотографии

АТЛАС АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА



КНИЖНЫЙ
КЛУБ
СЕМЕЙНОГО ДОСУГА

Харьков Белгород
2008

Никакая часть данного издания
не может быть скопирована или воспроизведена в любой форме
без письменного разрешения издательства

Перевод с испанского:
«Atlas del Cuerpo Humano», Editorial Oceano S. L., 2006, Barcelona, Spain

Переводчик *Ирина Севастьянова*

Дизайнер обложки *Сергей Ткачев*

Довідкове видання

Справочное издание

Атлас анатомії людини

(російською мовою)

Головний редактор *С. С. Скляр*
Відповідальний за випуск *Н. С. Дорохіна*
Редактор *Л. М. Зінченко*
Художній редактор *Н. П. Роєнко*
Технічний редактор *А. Г. Верьовкін*
Коректор *М. В. Бєдіна*

Підписано до друку 25.04.2008.
Формат 84х108/16. Друк офсетний.
Гарнітура «Warnock». Ум. друк. арк. 8,40.
Наклад 25 000 пр. Зам. № 8–392.

Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»
Св. № ДК65 від 26.05.2000
61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а
E-mail: corp@bookclub.ua

Віддруковано з готових діапозитивів
у ВАТ «Поліграфкнига»
корпоративне підприємство
ДАК «Укрвидавполіграфія»
Св. ДК № 3089 від 23.01.2008
03057, м. Київ, вул. Довженка, 3

Атлас анатомии человека

Главный редактор *С. С. Скляр*
Ответственный за выпуск *Н. С. Дорохина*
Редактор *Л. Н. Зинченко*
Художественный редактор *Н. П. Роенко*
Технический редактор *А. Г. Веревкин*
Корректор *М. В. Бедина*

Подписано в печать 25.04.2008.
Формат 84х108/16. Печать офсетная.
Гарнитура «Warnock». Усл. печ. л. 8,40.
Тираж 25 000 экз. Зак. № 8–392.

ООО «Книжный клуб
“Клуб семейного досуга”»
308025, г. Белгород, ул. Сумская, 168

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ОАО «Полиграфкнига»
корпоративное предприятие
ГАК «Укриздатполиграфия»
Св. ДК № 3089 от 23.01.2008
03057, г. Киев, ул. Довженко, 3

ISBN 978-966-343-967-9 (Украина)
ISBN 978-5-9910-0432-9 (Россия)
ISBN 978-84-494-3156-2 (исп.)

© Editorial Oceano S. L., Barcelona (Spain), 2006
© Hemiro Ltd, издание на русском языке, 2008
© Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», перевод и художественное оформление, 2008
© ООО «Книжный клуб “Клуб Семейного Досуга”», г. Белгород, 2008

Человек — это уникальный живой организм, который может заглянуть внутрь себя и понять строение удивительной системы, которой является наше тело. Представления о внутреннем строении тела человека существовали с древних времен, но только Гален, известный римский врач, попытался изучить внутренние органы и таким образом объяснить принцип их работы.

Спустя несколько столетий Везалий издал книгу «О строении человеческого тела», в которой описал скелет, кровообращение, мышечную и другие системы и органы человека. Затем появились современные приборы увеличения изображения, такие

как микроскоп, позволившие различать форму кровяных телец, рассмотреть волокна мышц и тонкие клетчатые полости, придающие костям твердость. Чем больше мы изучаем строение тела человека, тем больше понимаем, что все системы, органы, механизмы, которые его образуют, выполняют свои определенные функции. И все они способствуют поддержанию трех базовых функций организма человека: взаимодействие с окружающей средой, питание и воспроизведение. Анатомический атлас открывает для всех мир внутреннего строения человеческого тела.

Издатели

Анатомический атлас описывает все функции человеческого тела, объединив их в 12 систем. Приводится краткая характеристика каждой системы, указаны ее назначение и принципы. Например: в параграфе, посвященном нервной системе, описывается структура нейрона, строение головного мозга и принципы работы вегетативной нервной системы — с дву-

мя отделами, симпатическим и парасимпатическим. Если вам хочется узнать больше о структуре нейрона, то следует обратиться к алфавитному указателю, размещенному в конце книги. Там вы найдете термины чувствительный и двигательный нейрон, с указанием страницы 44. Это значит, что на этой странице находятся рисунок и описание функций нейрона.

Наша программа состоит из нескольких этапов, каждый этап выполняет свою особую функцию и должен работать в соответствии с другими этапами. Но какой этап отвечает за то, чтобы привести женщину к диспозитиву, зовущему сердце брата, дающему в ответ? За все это отвечает именно первая система. Она регулирует функцию всех остальных систем организма. Кроме того, первая система отвечает за влияние рассуждений, с помощью которых чувства воспринимательные раздражители из их первоначальной натуры и обеспечивают интеллектуальную реакцию.

Нейрон — самая маленькая клетка организма, в которой живёт душа. Делая нейрон, человек достигает полноты жизни, а продолжительность жизни может быть такой же, как и продолжительность жизни самого животного. В нервной системе человека более 15 миллиардов нейронов, а общая их протяжённость равна расстоянию от Земли до Луны. Точнейшим образом они связаны между собой и отстроены. Каждый нейрон имеет определённую форму, величину, и выполняет определённую функцию. Делаются нейроны в первые месяцы жизни человека, а после рождения мозг от себя касты в течение всей жизни.

Математический режим: анализ, на котором
различия качества биологическим видами
приним. Через биологический факторный анализ

Полный мозг — центральный орган нервной системы. Хотя мозг в среднем весит всего 1,5 кг, он поглощает 20 % кислорода, циркулирующего в крови, что покрывает огромные затраты на поддержание его бесперебойной работы. Полный мозг состоит из двух полушарий. На уровне ствола мозга нервные пути перекрещиваются, то есть правое полушарие отвечает за работу органов левой половины тела, а левое — за де-

Нейрон — это структурно-функциональная единица нервной системы. Как правило, нейроны бывают разных размеров и форм. Существует не менее тысячи различных типов нейронов (дипольных) и одного диаметра отростка (аксона). Аксона образуют нервные волокна белое вещество, обволакивающие срое вещество позвоночных нервные клетки.

Labels in the diagram include: базальная ганлия, мультиполярная, дендриты, аксон, миелиновое вещество, нервный фибрилл, аксон, нервное волокно, миелиногенная клетка, миелиногенная клетка.

[illegible]

КЛАССИФИКАЦИЯ УКАЗАТЕЛЬ

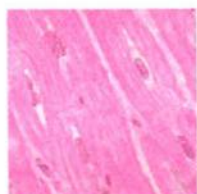
[illegible]



СКЕЛЕТ 10-11

- Опорная, защитная и локомоторная функции
- Функции костей
- Суставы – точки соединения костей скелета
- Строение кости

Скелет, вид спереди	12
Скелет, вид сзади	13
Череп	14
Грудная клетка, ребра и таз	15
Позвоночник	16
Микроскопическое строение кости	17



МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА 18-19

- Строение мышц
- Функции мышц
- Как мышцы приходят в движение?
- Тренировка мышц

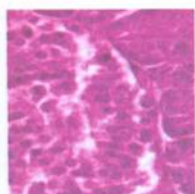
Мышцы передней поверхности тела	20
Мышцы задней поверхности тела	21
Мышцы головы и лица	22
Грудные мышцы и плечевые мышцы	22
Мышцы шеи, туловища и верхних конечностей	23



КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА 24-25

- Кровь
- Капилляры, вены и артерии
- Кровообращение в легких
- Сердце – двигатель организма

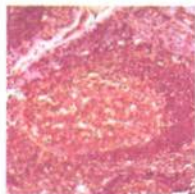
Основные вены и артерии	26
Венечные сосуды	27
Портальная система кровообращения	
и кровообращение в легких	28
Перикард и основные сосуды	
большого круга кровообращения	29



ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА 30-31

- Гормоны – химические вещества
- Гипофиз, основной орган эндокринной системы
- Другие эндокринные железы

Эндокринная система	32
Гипофиз и щитовидная железа	33
Поджелудочная железа	33

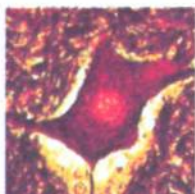


ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА..... 34-35

Капилляры, сосуды, стволы,
узлы лимфатической системы
Что циркулирует в лимфатической системе
Лимфоциты, защита организма
Вилочковая железа и селезенка – два таинственных органа

Лимфатическая система36

Селезенка и лимфатические узлы.....37



НЕРВНАЯ СИСТЕМА 38-39

Нейрон, функциональная единица нервной системы
Мозг – орган, регулирующий все жизненные функции
Периферическая нервная система
Вегетативная нервная система

Нервная система.....40

Черепно-мозговые нервы.....41

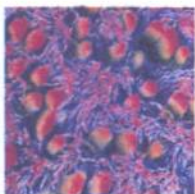
Кора головного мозга42

Циркуляция спинномозговой жидкости.....43

Основание мозга и подпаутинные полости43

Нейрон и рефлекторная дуга.....44

Мозжечок и симпатическая
и парасимпатическая нервные системы.....45



ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА..... 46-47

Кислород, жизненно важный газ
Воздушные пути
Легкие, эластичные и пористые
Принцип дыхания

Органы дыхательного аппарата48

Структура гортани и носоглотки.....49

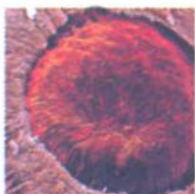
Легкие, трахея, бронхи, и дыхательные движения50

Дыхательные мышцы51

Газообмен в легких51

Газообмен в легких на клеточном уровне51

Другие органы грудной клетки52



ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА..... 53-54

Питание – основа жизнедеятельности
Пищевод и желудок
Кишечник
Толстая кишка
Печень и поджелудочная железа – важные
пищеварительные органы

Органы пищеварительной системы
и сопутствующие органы55

Слюнные железы56

Органы, выделяющие кишечную секрецию56

Строение толстой кишки.....	57
Слепая кишка и конечный отросток подвздошной кишки.....	57

ПОЛОВАЯ СИСТЕМА..... 58-59

Мужские половые органы

Женские половые органы

Оплодотворение

Женские половые органы и сопутствующие органы.....	60
Строение молочной железы.....	61
Мышцы и фасции женской промежности.....	61
Женские внутренние половые органы.....	62
Выделение яйцеклетки во время менструального цикла.....	62
Мужские половые органы и сопутствующие органы.....	63
Семенные пузырьки.....	63
Строение полового члена.....	63

МОЧЕВЫВОДЯЩАЯ СИСТЕМА..... 64-65

Миллион микрофильтров

Орган накопления

Заключительный участок

Водно-солевое равновесие

Мочевыводящая система и сопутствующие органы.....	66
Нефрон.....	67
Почечный клубочек.....	67
Почки.....	67
Мочевой пузырь.....	67

ОРГАНЫ ЧУВСТВ..... 68-69

Глаз – физиологический фотоаппарат

Почему у нас два глаза?

Ухо – орган восприятия звуков

Язык

Обоняние

Структура органа слуха.....	70
Физиология органа равновесия.....	70
Внутреннее и внешнее строение глаза.....	71
Вкусовые рецепторы.....	72
Обоняние.....	72

КОЖА..... 73-74

Наружный покров организма

Строение кожи

Волосы, красота и защита

Поддержание температуры тела

Кожные бактерии

Структура кожи.....	75
---------------------	----

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ..... 77

Скелет



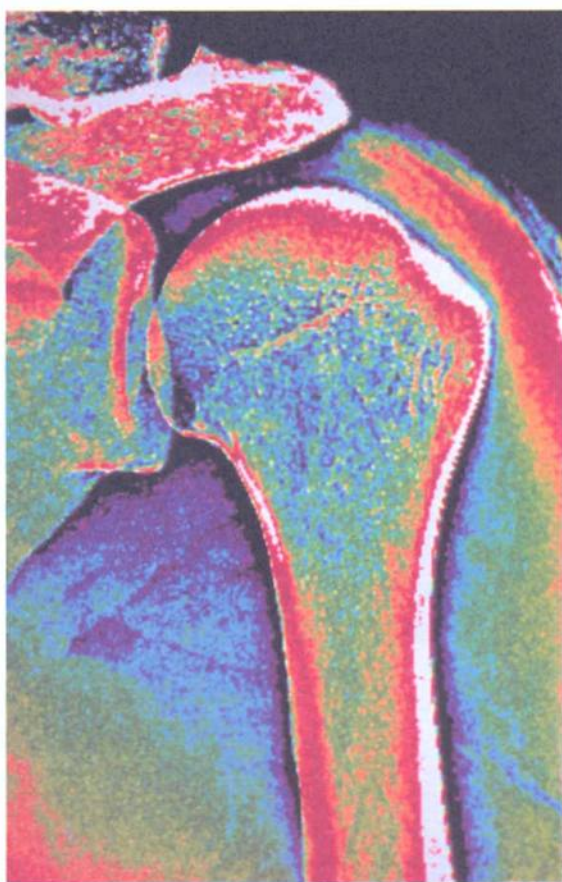
Если бы скелет не выполнял опорную функцию, то из-за значительной массы мягких тканей тело человека было бы округлым и сплюснутым.

Опорная, защитная и локомоторная функции

Наше тело сохраняет форму благодаря твердым элементам, или костям, из которых состоит скелет. Основные функции скелета следующие: служить опорой тела и сохранять его прямое положение; защищать жизненно важные внутренние органы, такие, например, как мозг; и самая главная функция — наряду с мускулатурой выполнять движения. В скелете взрослого человека около 206 костей. Невозможно указать точное их количество, поскольку существуют так называемые дополнительные косточки, имеющиеся у одних и отсутствующие у других людей.

Функции костей

Длина костей различна, она варьируется от длины бедренной кости, которая у высокого человека может достигать 60 см, до носовой кости, размер которой меньше сантиметра. Длинные (трубчатые) кости состоят из удлинённой средней части (диафиз) и двух концевых расширений, называемых эпифиз; они участвуют в таких сложных двигательных процессах, как бег, прыжки или вытягивание рук. Таковыми являются кости бедра, плеча, большая берцовая кость. У коротких костей длина почти совпадает с шириной. Поскольку короткие кости име-



Плечевой сустав — это один из суставов с большой двигательной способностью. Головка плечевой кости зафиксирована в суставной впадине лопатки, которая носит название гленоидальной впадины. Это позволяет суставу осуществлять движения почти в любом направлении

ют особую форму, они находятся в местах сочленения одних костей с другими, дабы противодействовать сдавливающим силам: примером таких костей служат позвонки и кости запястья. Плоские кости гораздо длиннее и шире коротких, их основная функция — защита жизненно важных органов. К этому виду костей относятся кости черепа и ребра.

Суставы – точки соединения костей скелета

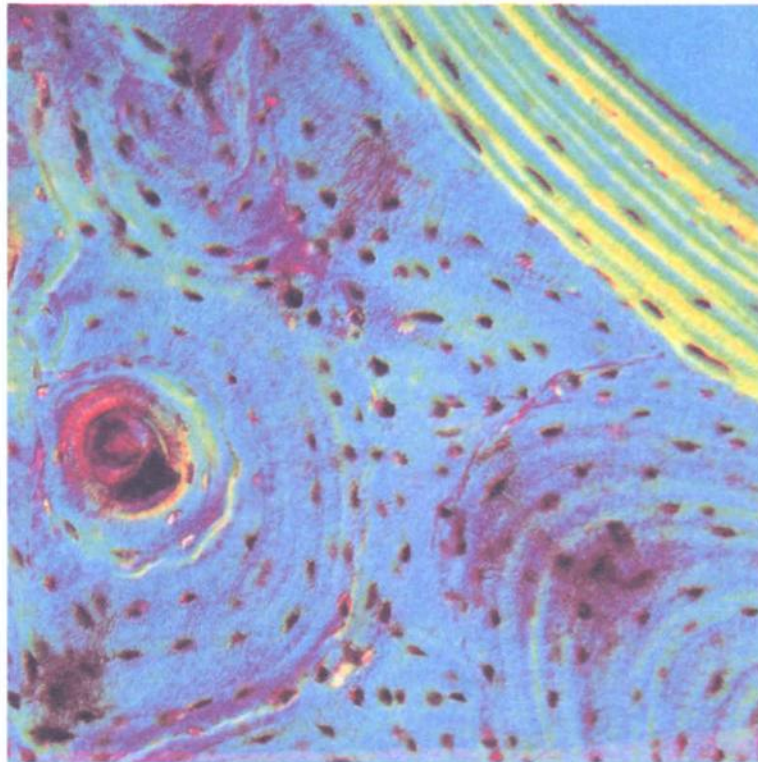
Суставом называют место сочленения костей; виды суставов различают в зависимости от степени их подвижности. В подвижных суставах, таких как плечевой, функция движения осуществляется во всех направлениях, вплоть до круговых движений. Локтевые и коленные суставы менее подвижны. Упругие волокна и сухожилия не позволяют костям подвижных суставов смещаться. К полуподвижным суставам относятся соеди-

нения позвонков. Защитой им служат хрящи и эластичные связки. В неподвижных суставах кости прочно соединены между собой, можно сказать, что они срастаются. Примером таких суставов служит соединение костей черепа.

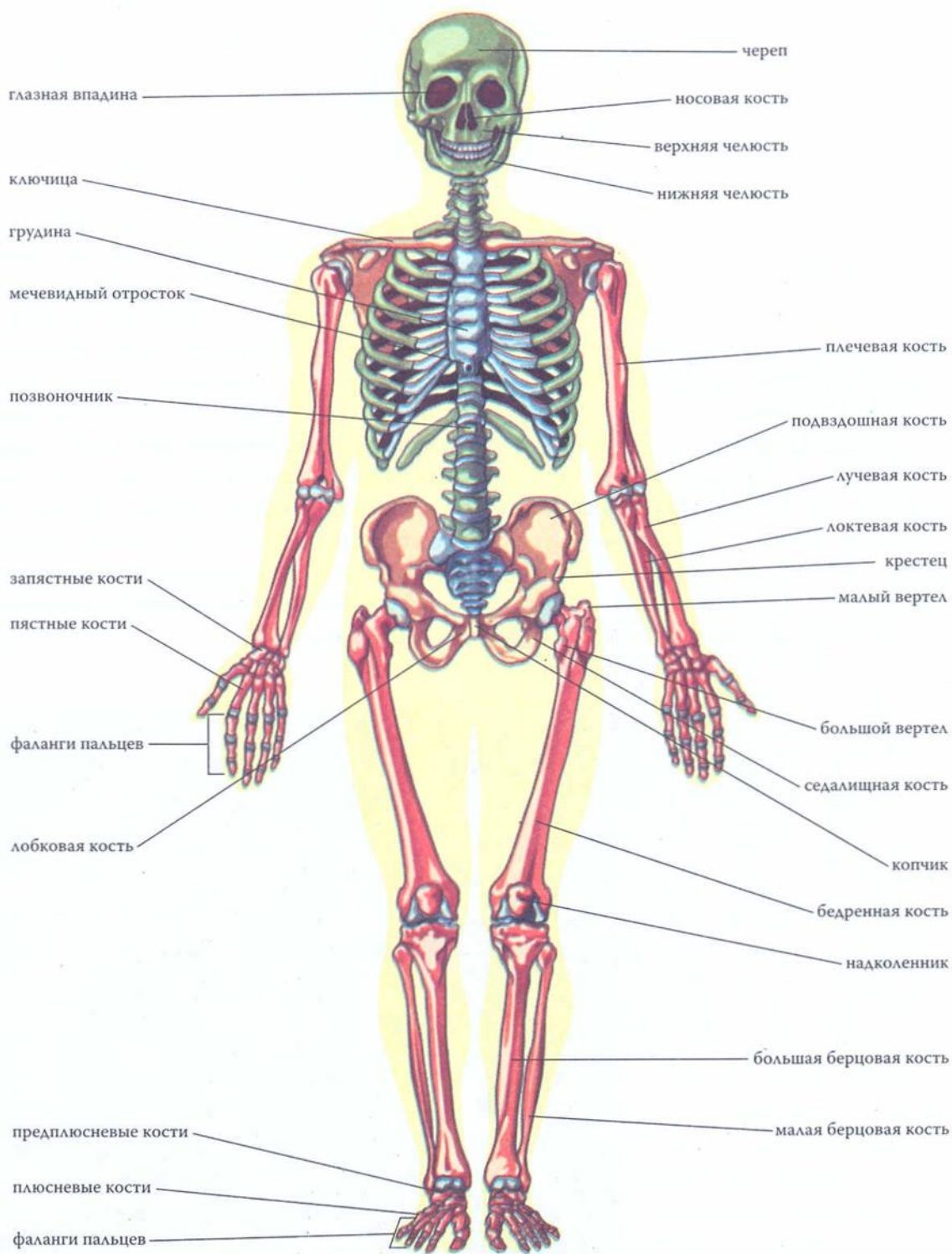
Строение кости

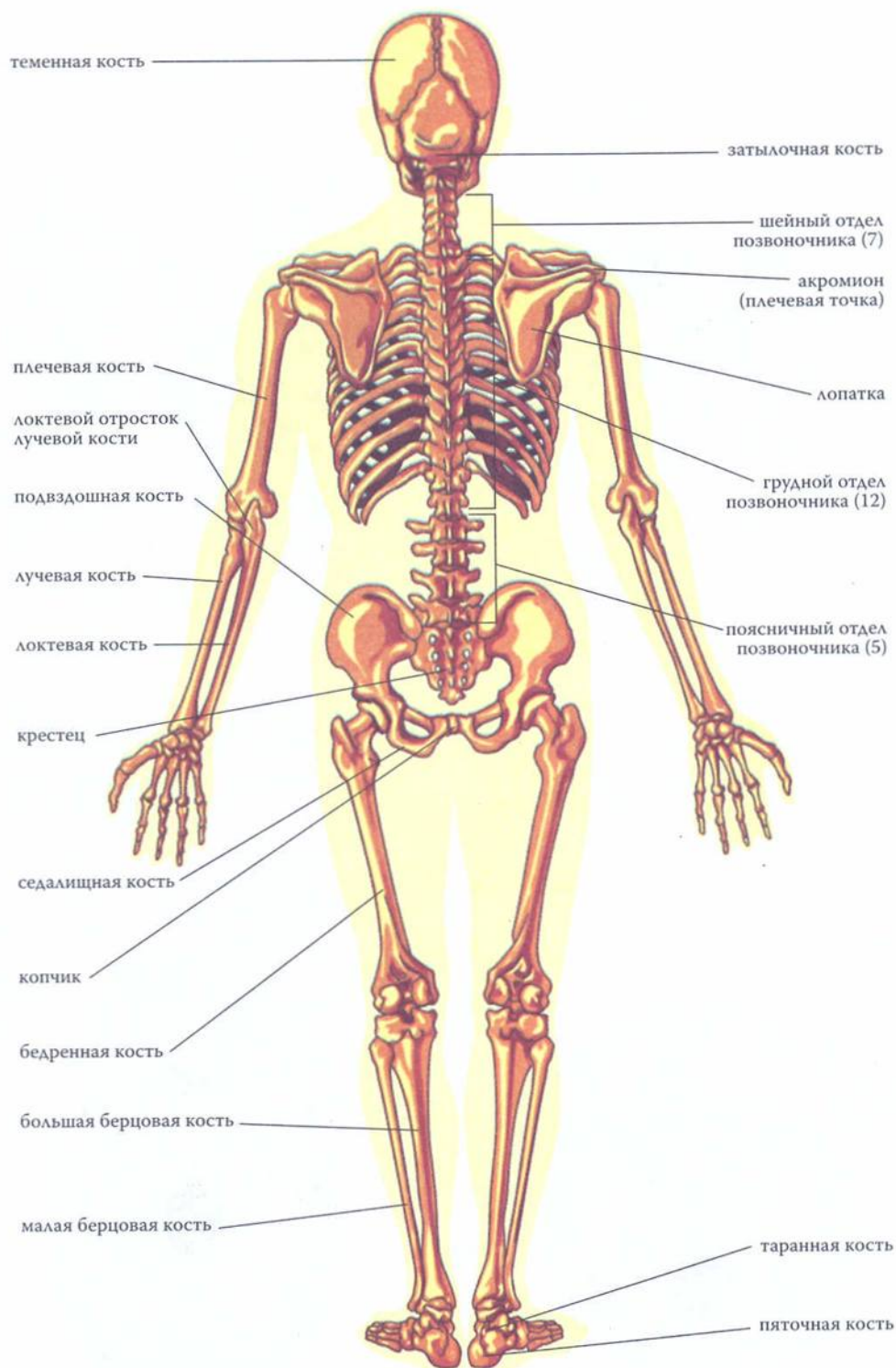
Под микроскопом костная ткань представляет собой твердое губчатое вещество, имеющее пористую структуру. Здесь находится красный костный мозг, ежедневно производящий более миллиарда лейкоцитов и тромбоцитов и более триллиона эритроцитов. Наружный слой кости представлен прочной пластиной компактного вещества. Его пронизывают кровеносные сосуды, питающие кость. Клетки кости, или остеоны, очень долговечны, их жизнь составляет более 25 лет. Надкостница — прочная и упругая мембрана — покрывает кость снаружи и защищает от повреждений.

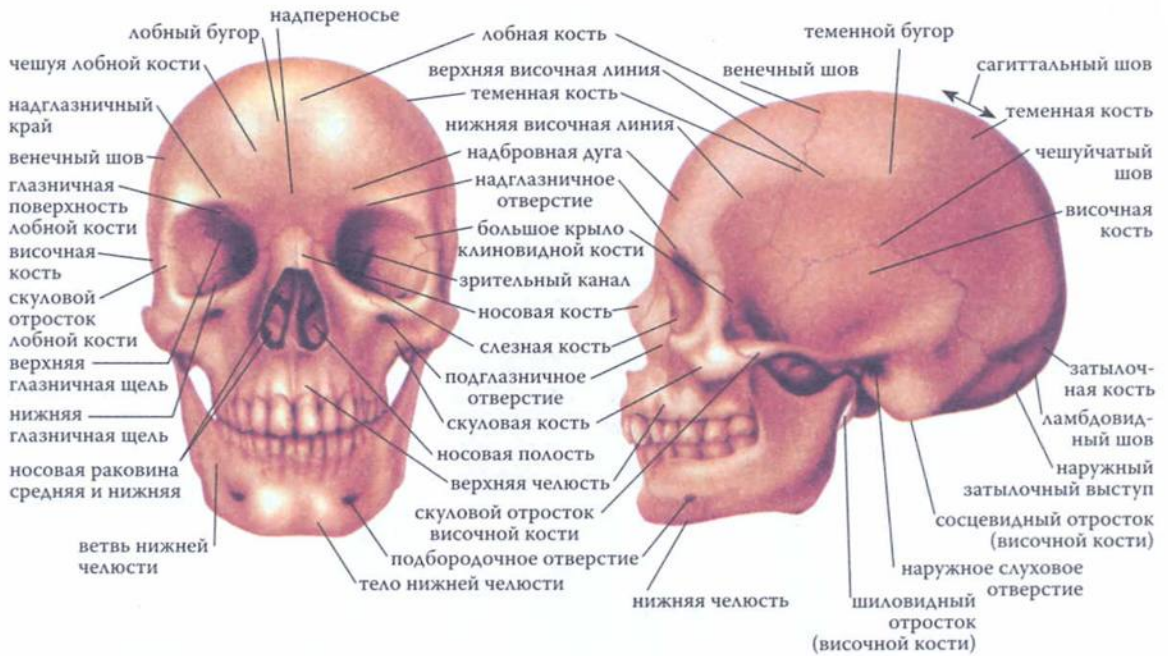
Изображение костной ткани в разрезе, получено с помощью микроскопа. Пластинки костной ткани формируют концентрические круги, среди которых можно заметить темные пятна — остециты



СКЕЛЕТ, ВИД СПЕРЕДИ

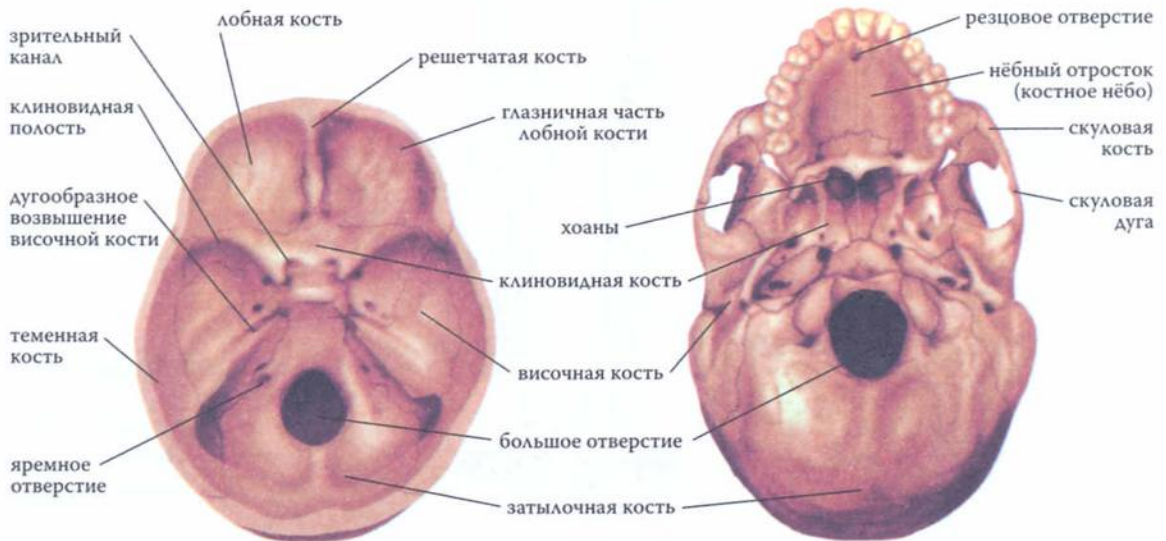




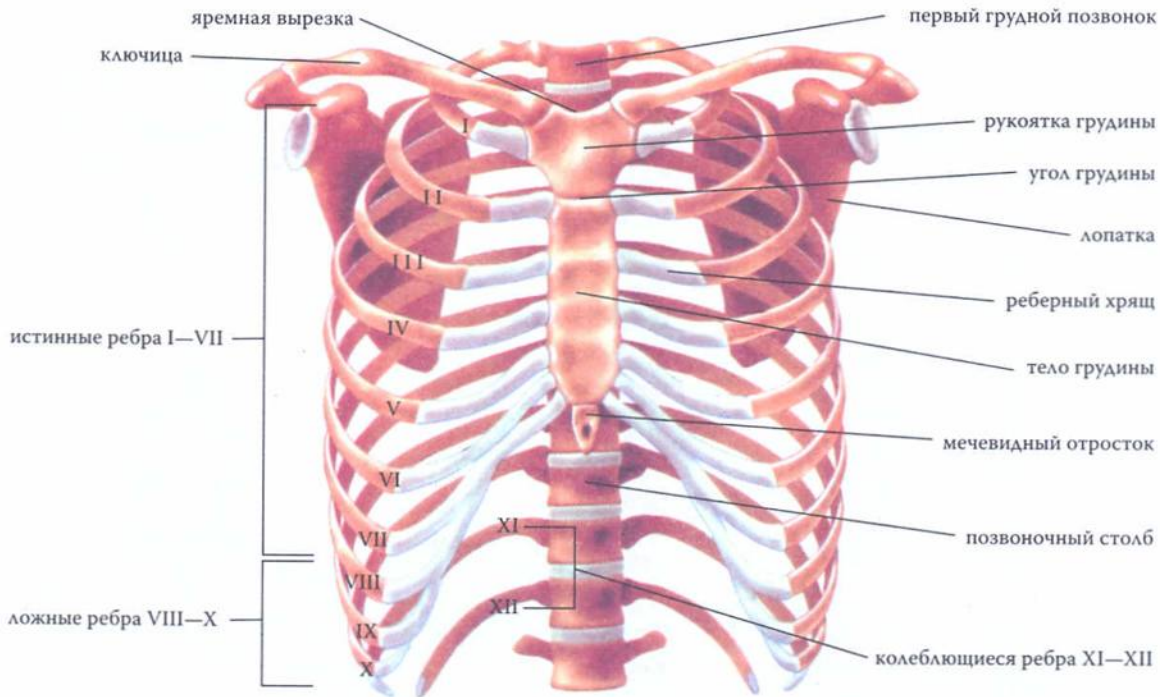


ВНУТРЕННЕЕ ОСНОВАНИЕ ЧЕРЕПА. ВИД СВЕРХУ

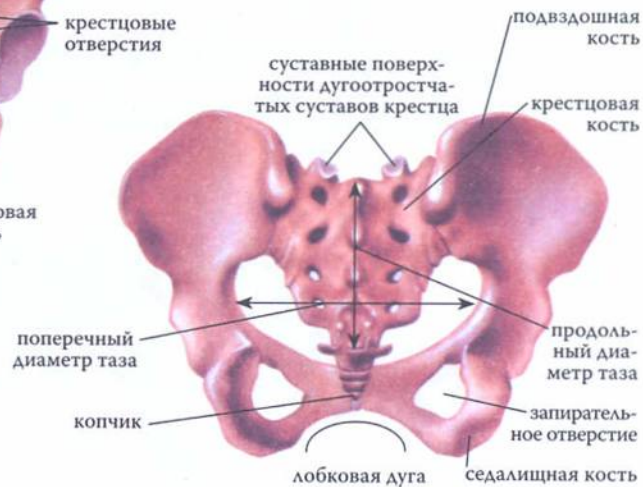
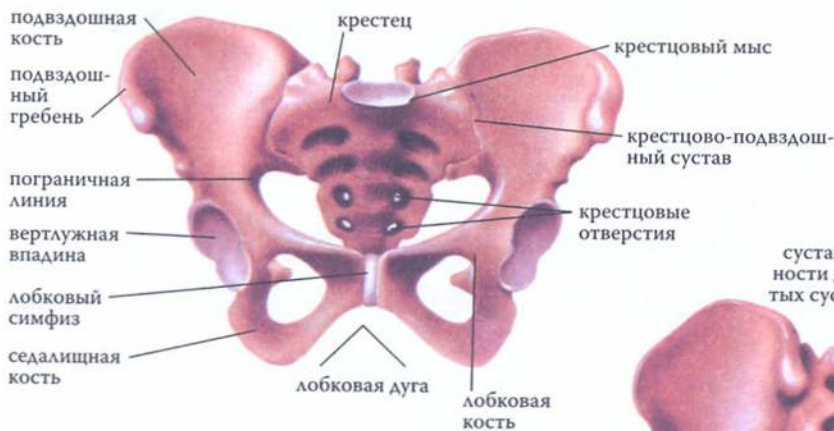
НАРУЖНОЕ ОСНОВАНИЕ ЧЕРЕПА. ВИД СНИЗУ



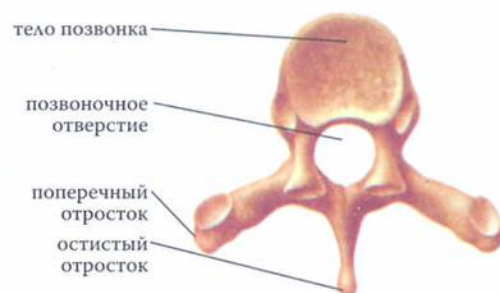
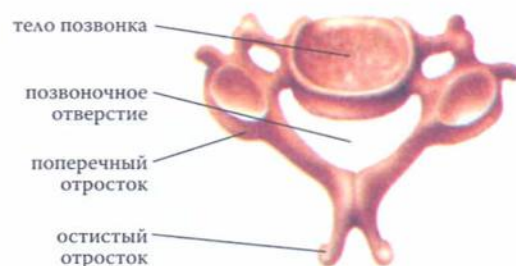
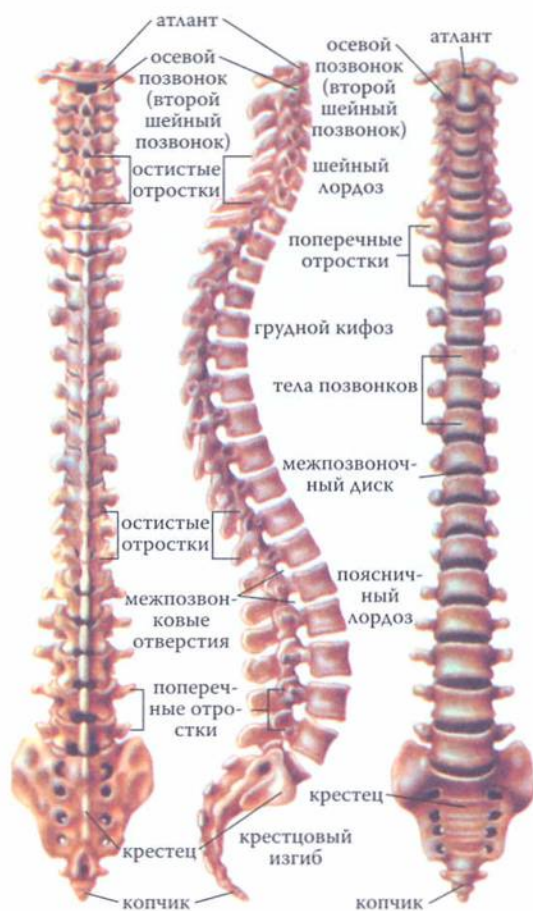
ГРУДНАЯ КЛЕТКА И РЕБРА



МУЖСКОЙ ТАЗ. ВИД СПЕРЕДИ



ЖЕНСКИЙ ТАЗ. ВИД СПЕРЕДИ

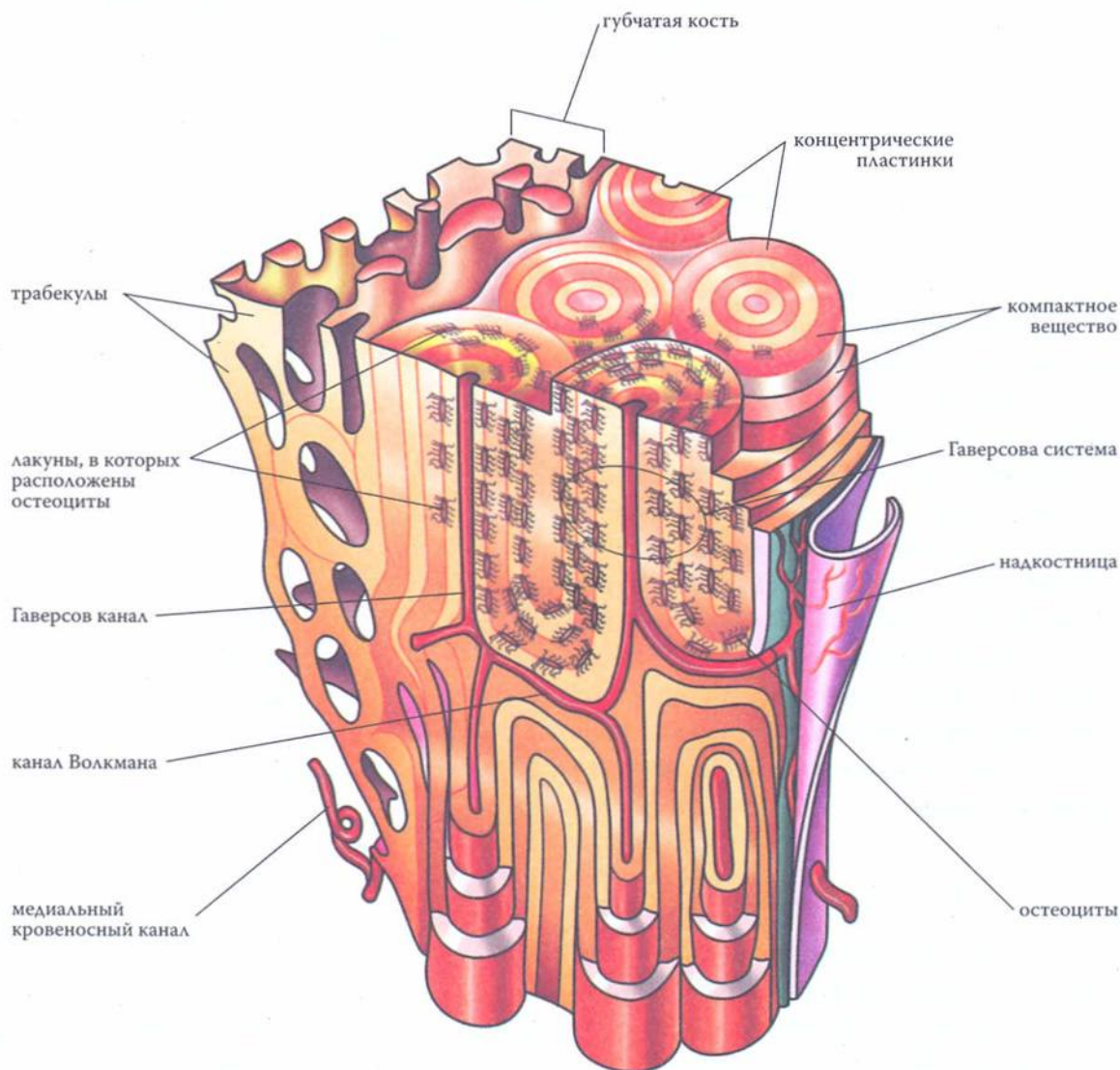


ВИД СВЕРХУ И БОКОВОЙ ВИД ПОЗВОНКОВ КАЖДОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

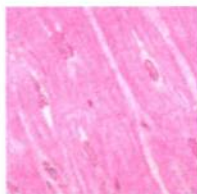


На рисунке видно компактное вещество клетки костной ткани, образованное множеством Гаверсовых систем. Эти системы включают: concentрические пластинки, лагуны,

остеоциты и Гаверсовы каналы. Слева на рисунке компактное вещество окружено губчатой костью, эта костная ткань получила свое название из-за характерных глубоких пор.



Мышечная система



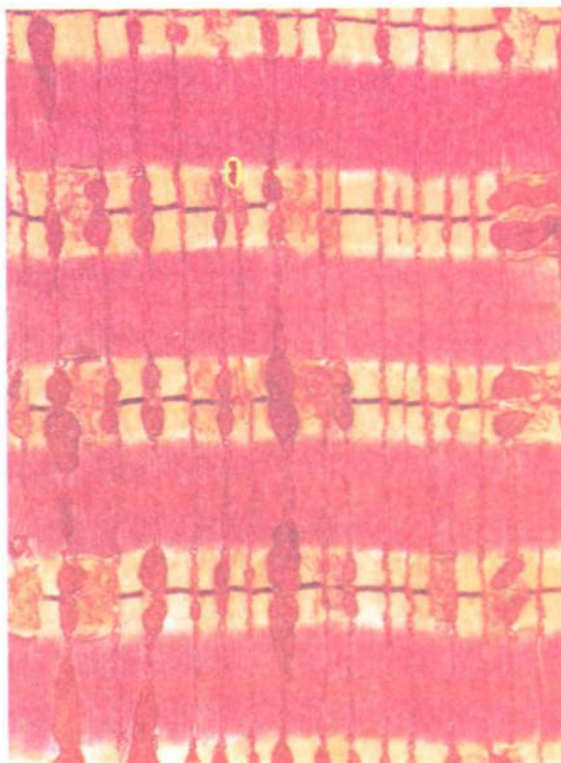
Мышечная система является одной из жизненно важных систем тела человека, потому что, сокращаясь и расслабляясь, она обеспечивает организму возможность двигаться. Вследствие чего мышечную систему можно назвать двигателем организма. 40 % человеческого тела состоит из мышц, то есть на каждые 10 кг веса тела человека приходится 4 кг мышц.

Строение мышц

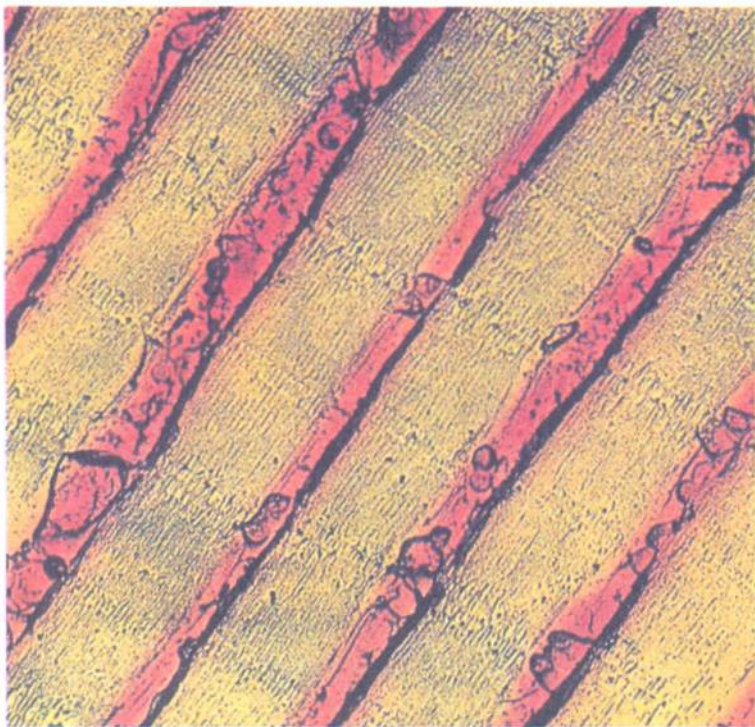
Каждая из 600 мышц нашего организма состоит из множества волокон — первичных пучков, каждый пучок покрыт соединительной оболочкой. Они формируют вторичные пучки, которые, в свою очередь, составляют определенную мышцу, покрытую гладкой мембраной. Эта мембрана защищает мышцу. Удлиненная часть мембраны — это сухожилие, например ахиллесово сухожилие. Сухожилия состоят из белесых волокон, мало растяжимы и прочны. В функцию сухожилий входит передавать движения от мышц к костям. Наиболее важная характеристика мышечных волокон — это способность сжиматься и растягиваться, что и обеспечивает движение мышц.

Функции мышц

Главное различие между мышцами в том, что одни двигаются по нашей воле, а другие произвольно. Первые — это поперечные, или произвольные, мышцы (с. 20—23), то есть те, которые мы используем, чтобы шевелить рукой, бить ногой по мячу или моргать. Если посмотреть на такую мышцу через микроскоп, то можно увидеть темные



Поперечные мышцы состоят из продолговатых клеток, которые располагаются параллельно. Благодаря своему строению и способности передавать нервные импульсы поперечные мышцы выполняют команды мозга



Мышечная ткань в разрезе под микроскопом. Заметны клетки удлиненной (продолговатой) формы, из которых состоит эта ткань

и светлые полосы, или желобки. Из-за своего строения эти мышцы называют поперечными, они сокращаются быстро и произвольно. Гладкие, или непроизвольные, мышцы сокращаются без нашего контроля, они способствуют циркуляции крови по кровеносным сосудам, проталкивают пищу по пищеводу. Их сокращения медленны и автоматичны. К отдельному виду мышц относится сердечная мышца и мышца миокарда. Они сокращаются быстро и непроизвольно, эти мышцы имеют характеристики как поперечных, так и гладких мышц. Это самые выносливые мышцы организма, поскольку они работают на протяжении всей жизни человека.

Как мышцы приходят в движение?

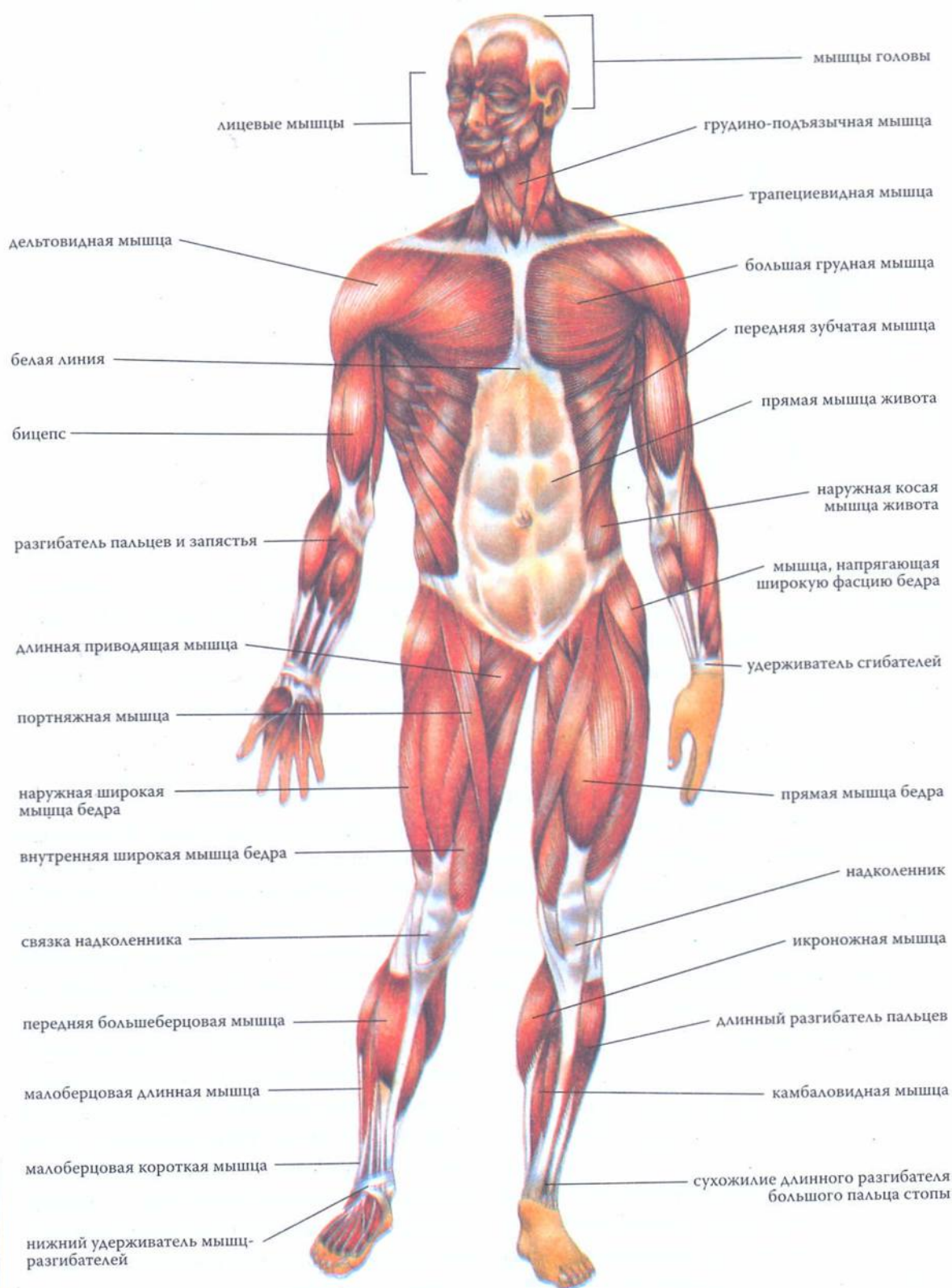
Когда у нас возникает желание согнуть руку, наш мозг посылает нервный импульс к мышце руки — бицепсу, он сжимается; мышца, напрягаясь, становится короче и толще. В то

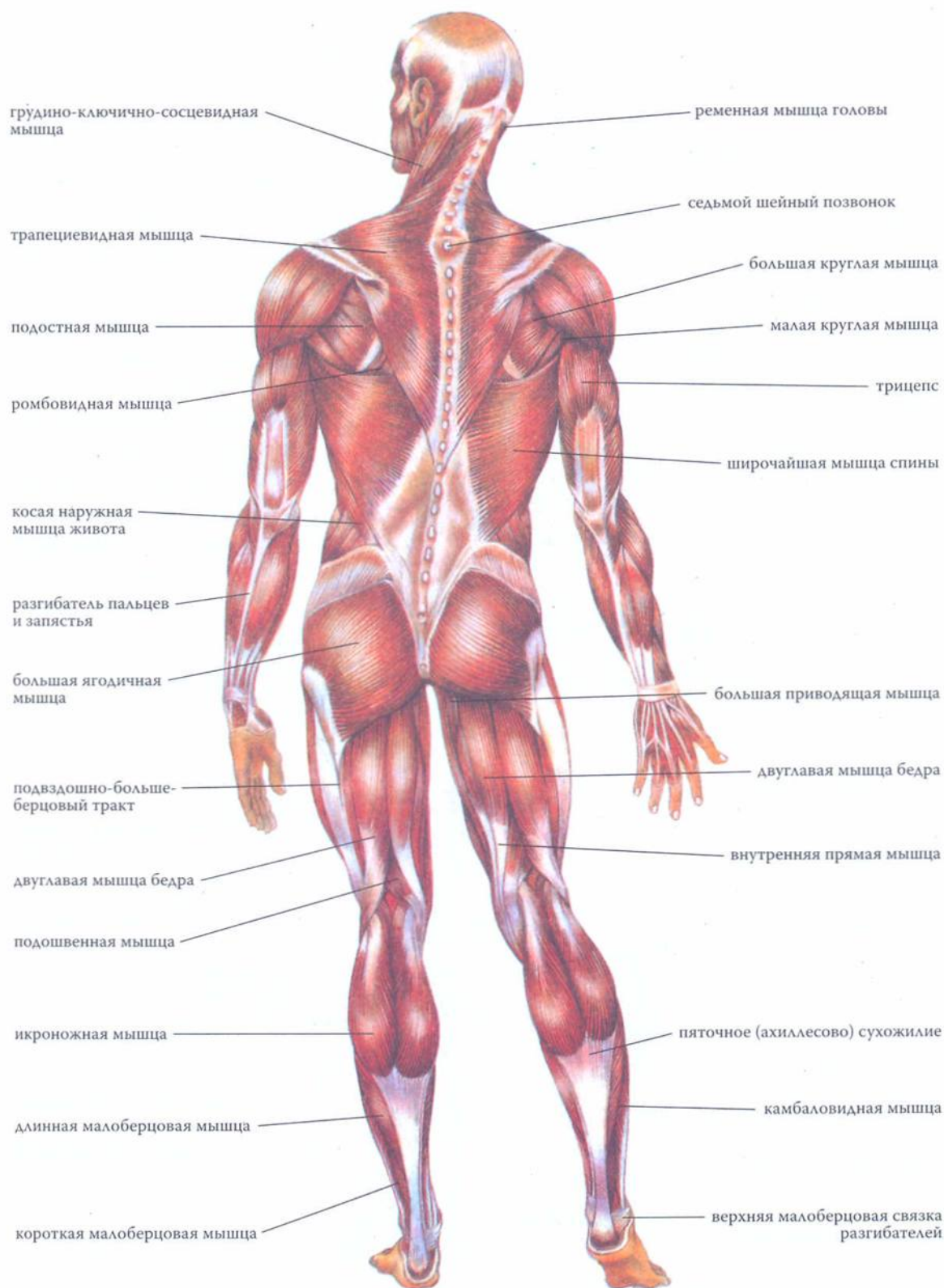
же время трицепс — мышца, противоположная бицепсу, — расслабляется (становится длиннее). Чтобы выпрямить руку, мышцы бицепса должны расслабиться, а мышцы трицепса — сжаться.

Тренировка мышц

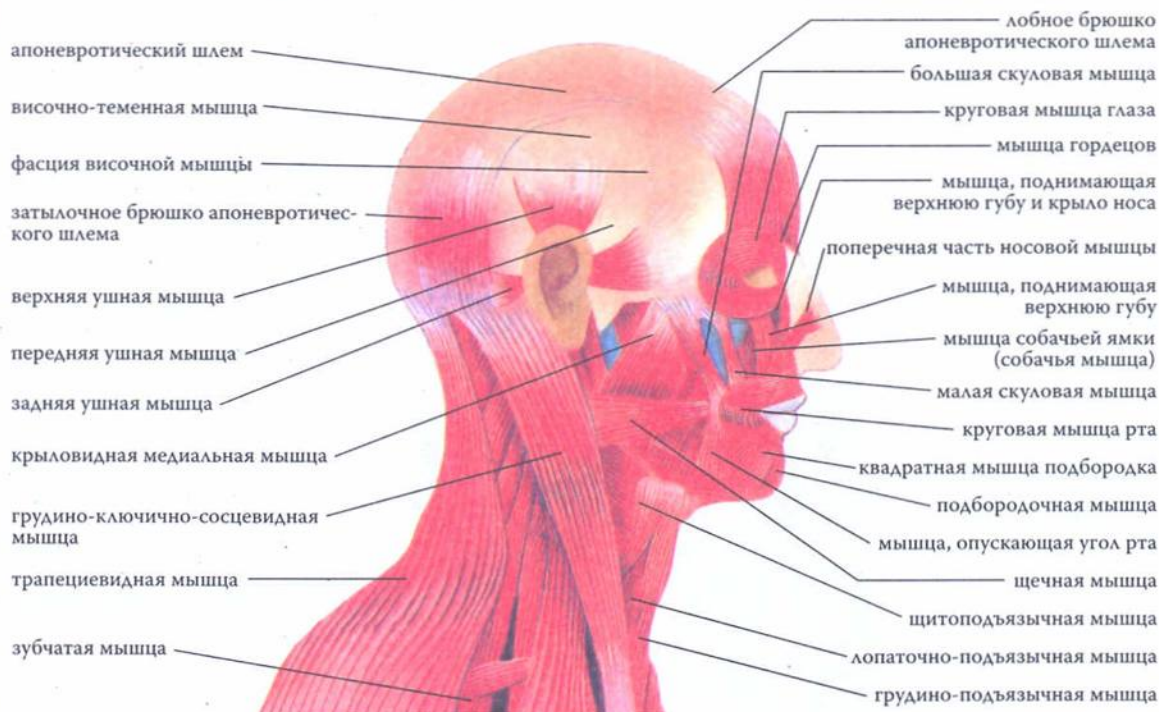
Мышцы можно тренировать с помощью физических упражнений. Когда мышцы работают — они развиваются, увеличиваются в размере, становятся более эластичными и выносливыми. Поэтому нас не удивляет тот факт, что у спортсменов, занимающихся велоспортом, заметно увеличены мышцы ног, а у культуристов, которые с помощью силовых упражнений развили мускулатуру, мышцы эффектно рельефны. Сердечную мышцу тоже можно тренировать, занимаясь такими видами спорта, как плавание или бег. В этом случае производительность сердца увеличивается, оно начинает биться медленнее, выполняя ту же нагрузку, только с меньшими затратами энергии.

МЫШЦЫ ПЕРЕДНЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА

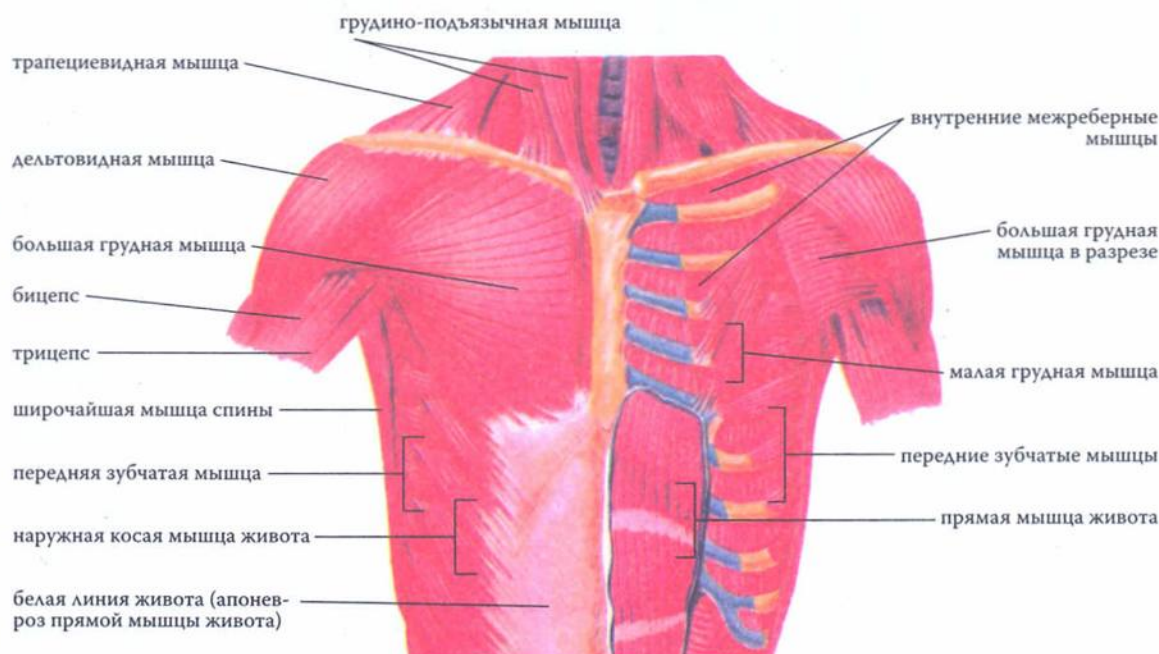




МЫШЦЫ ЛИЦА И ГОЛОВЫ. ВИД СБОКУ



ПОВЕРХНОСТНЫЕ МЫШЦЫ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ГРУДИ И ПЛЕЧА

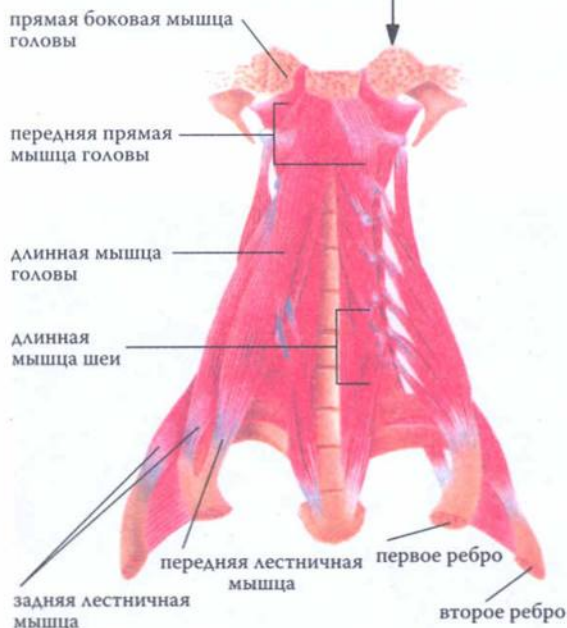
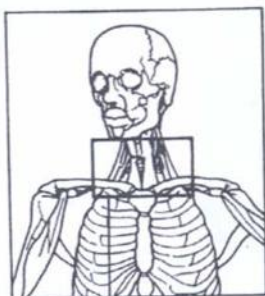


Внешние мышцы

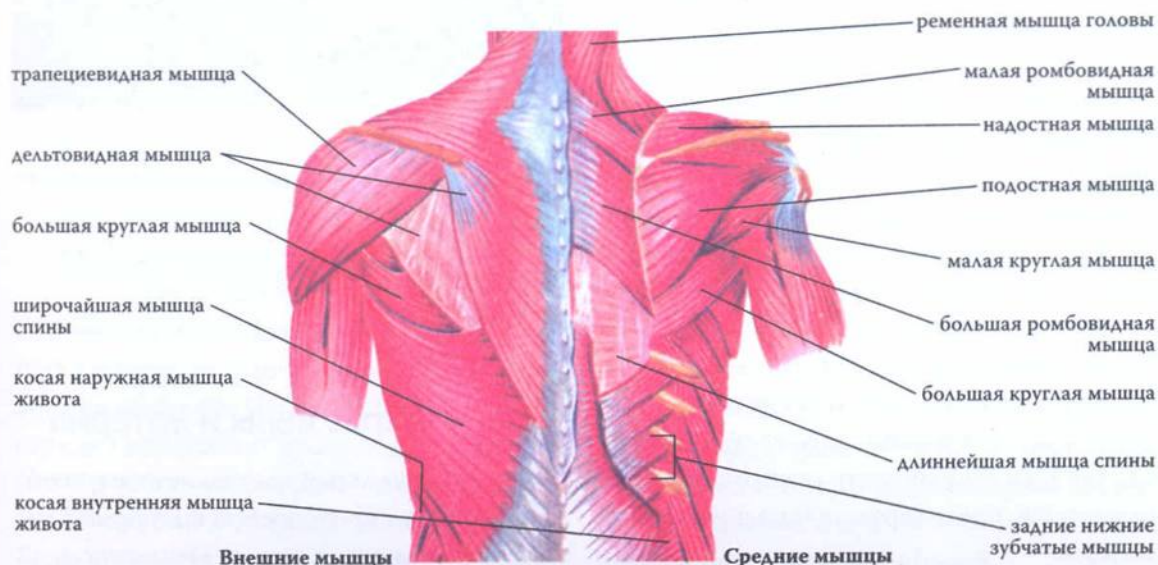
Глубокие мышцы

МЫШЦЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. ВИД СЗАДИ

Мышцы шеи



МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА. ВИД СЗАДИ



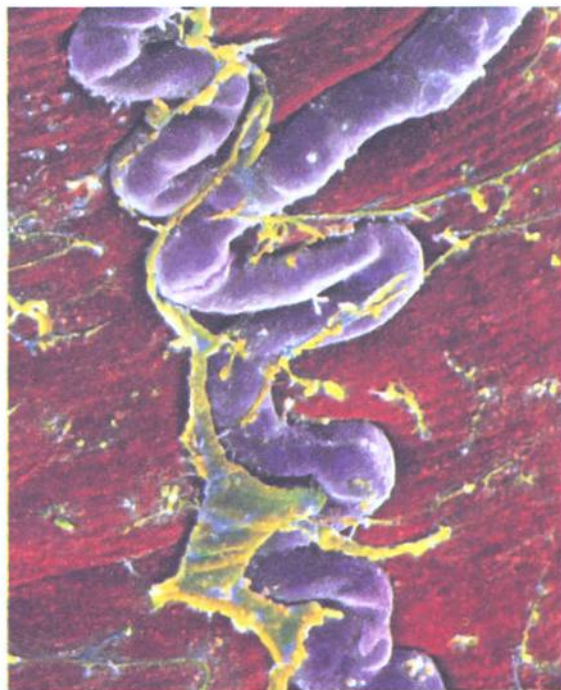
Кровеносная система



Кровеносная система — это сложноорганизованная система сосудов (вен, артерий и капилляров) разной величины, общей длиной 1500 км. Основным органом кровеносной системы — сердце, благодаря работе которого кровь движется по сосудам, питает клетки и забирает из них переработанные продукты.

Кровь

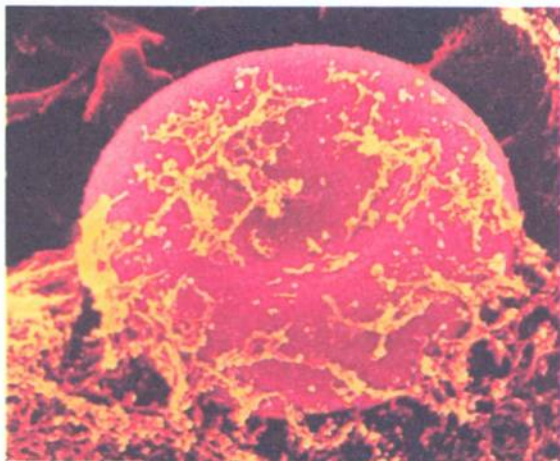
Кровь — это красная жидкость. В организме содержится приблизительно 5 литров крови. Под микроскопом видно, что кровь состоит из мельчайших частичек (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов), плавающих в желтоватой жидкости — плазме. Больше всего в крови эритроцитов, или красных кровяных телец: на каждый кубический миллиметр крови приходится 5 миллионов эритроцитов. Функция эритроцитов — участвовать в транспорте кислорода от легких к клеткам и двуокиси углерода от клеток к легким. Для клеток кислород является топливом, а двуокись углерода — переработанным продуктом. Эритроциты содержат гемоглобин, химическое вещество, благодаря которому эритроцит имеет характерный красный цвет и переносит кислород и двуокись углерода. Белые кровяные тельца, или лейкоциты, различны по своему внешнему виду и функциям, они защищают наш организм от микробов. Самые малочисленные элементы крови — тромбоциты (300 000 на один кубический миллиметр) — свободно циркулируют в плазме, пока не обнаружат повреждение кровеносного сосуда. В этом случае они формируют сгусток, то есть слипаются, предотвращая большую кровопотерю.



С помощью электронного микроскопа можно получить удивительное изображение кровеносного капилляра (синего цвета) на фоне мышечных волокон (красного цвета)

Капилляры, вены и артерии

Система капилляров составляет самую обширную часть кровеносной системы. В нашем организме миллиарды капилляров, по



Красное кровяное тельце — эритроцит, зацепившийся за волокна фибрина, вещества, образующегося в процессе коагуляции (свертывания крови)

по венам она попадает в левый желудочек и левое предсердие, а оттуда в аорту. Сердце служит тем органом, благодаря работе которого кровь поступает в другие органы.

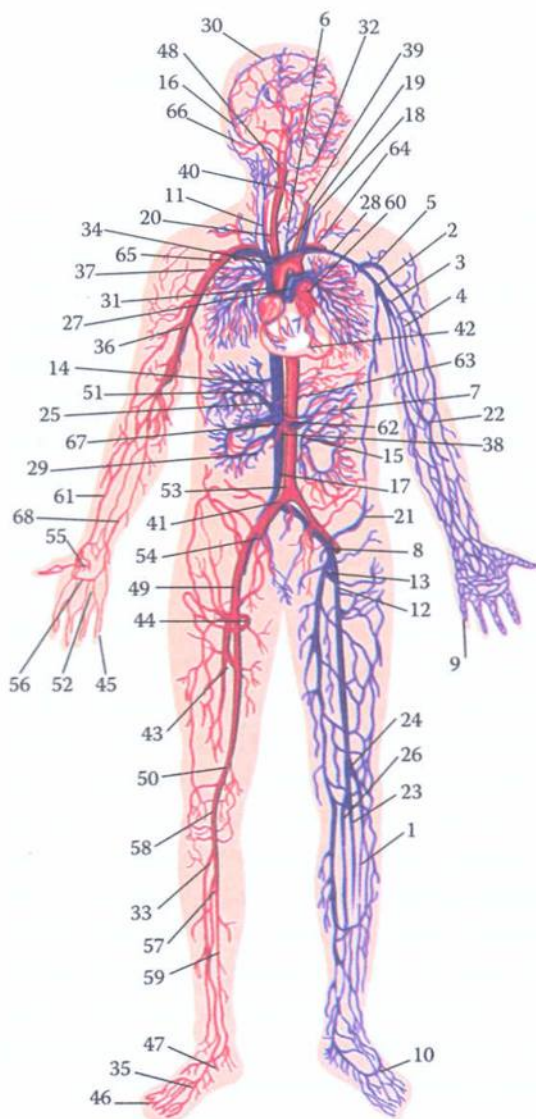
Сердце — двигатель организма

этим микроскопическим каналам проходит кровь, обогащенная кислородом и питательными веществами, к клеткам, а от клеток она уже несет двуокись углерода и переработанные продукты. Благодаря капиллярам происходит обмен жидкости в клетке, по капиллярам к клеткам переносятся лейкоциты, необходимые для борьбы с микробами. Капилляры ответвляются от артериол, а те, в свою очередь, от артерий. Артерии же отходят от самого большого сосуда — аорты, куда кровь поступает прямо из сердца (с. 26). После того как в клетке произошел обмен переработанных продуктов на полезные вещества, кровь движется от клеток сначала через венозные капилляры, потом через обычные вены кровь попадает в главную вену — верхнюю полую вену. Верхняя полая вена направляет в сердце кровь из верхней части организма, воротная вена — направляет к сердцу кровь из нижних конечностей и туловища.

Кровообращение в легких

Венозная кровь, бедная кислородом, поступает в правый желудочек сердца, затем в правое предсердие. Из правого предсердия сердце выталкивает кровь через легочный ствол в легочные артерии — так начинается малый круг кровообращения через легкие. Здесь кровь обогащается кислородом. Затем

Сердце — это мышечный орган, начинающий работу задолго до рождения человека и не останавливающийся на протяжении всей его жизни. Масса сердца всего 300 граммов, но оно обладает достаточной мышечной силой, чтобы прокачивать 5 литров крови за 1 минуту (8000 литров крови за день по всей кровеносной системе). Сердце взрослого человека совершает около 80 ударов в минуту и, соответственно, около 40 миллионов ударов в год. Сердце ребенка бьется быстрее, оно совершает приблизительно 130 ударов в минуту. Количество ударов, совершаемых сердцем в минуту, зависит от размеров тела и от общей протяженности кровеносной системы: чем она длиннее, тем больше требуется времени на то, чтобы завершить большой круг кровообращения. Сердце крысы совершает 600 сокращений в минуту, а сердце носорога — 30. В любом случае, сердце — очень трудолюбивый орган. Оно состоит из четырех камер и разделено перегородками, сердечные стенки образует миокард — мышцу с большой сократительной способностью. Если посмотреть на сердце в разрезе (с. 27), можно увидеть, что оно состоит из четырех полостей: левого предсердия, левого желудочка, правого предсердия и правого желудочка. Чтобы венозная и артериальная кровь не смешивались, левая и правая части сердца разделены толстой перегородкой.



Основные вены

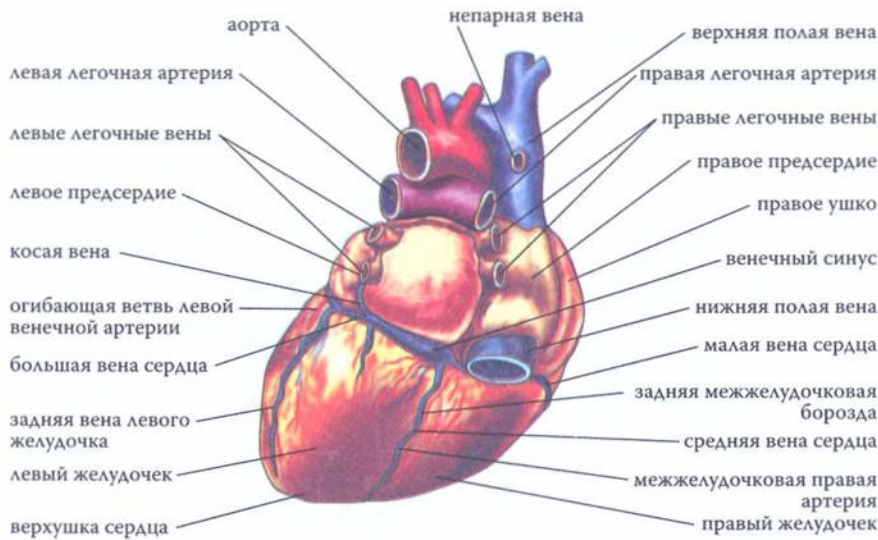
- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. большеберцовая передняя | 16. нижний сагиттальный синус |
| 2. подмышечная | 17. нижняя полая вена |
| 3. медиальная подкожная вена руки | 18. левая плечеголовная внутренняя |
| 4. плечевые | 19. левая яремная внутренняя |
| 5. латеральная подкожная вена руки | 20. правая яремная внутренняя |
| 6. венозное сплетение щитовидной железы | 21. нижняя подчревная вена |
| 7. ободочнокишечная | 22. внутренняя локтевая |
| 8. общая подвздошная левая | 23. малоберцовая |
| 9. ладонные пальцевые вены | 24. подколенная |
| 10. тыльная венозная дуга | 25. воротная |
| 11. яремная внутренняя | 26. большеберцовая задняя |
| 12. бедренная | 27. легочной ствол |
| 13. подкожная бедра большая | 28. подключичная левая |
| 14. печеночная | 29. верхняя брыжеечная |
| 15. нижняя брыжеечная | 30. верхний сагиттальный синус |
| | 31. верхняя полая вена |

Основные артерии

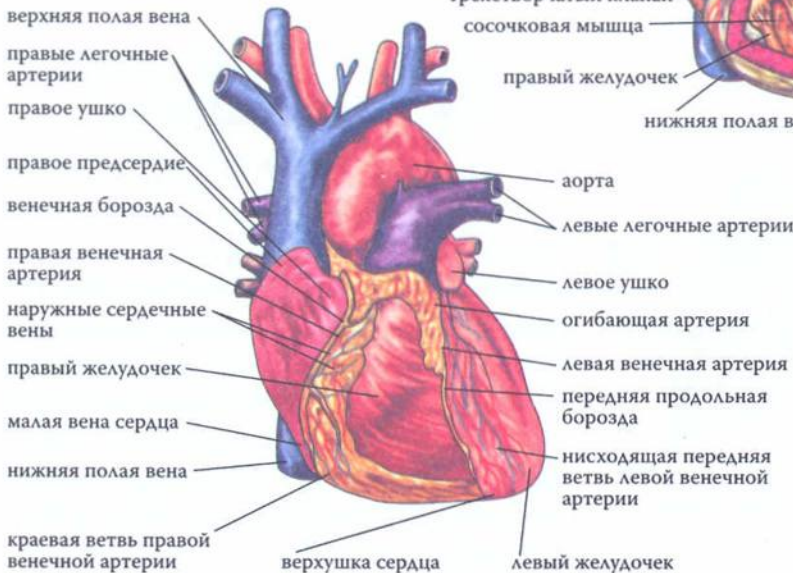
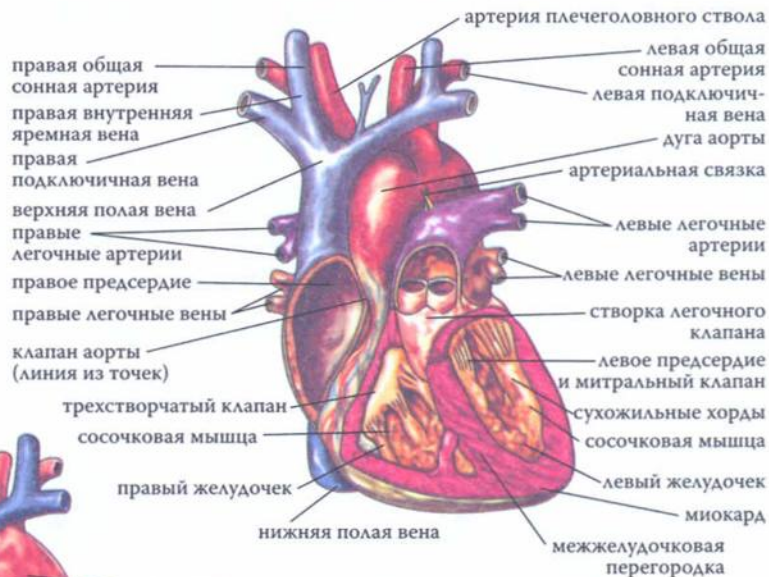
- | | |
|---|--|
| 32. лицевая | 51. печеночная |
| 33. передняя большеберцовая | 52. ладонная пястная |
| 34. аорта | 53. нижняя брыжеечная |
| 35. дугообразная | 54. подвздошная внутренняя (поджелудочная) |
| 36. подмышечная | 55. глубокая ладонная дуга |
| 37. плечевая | 56. поверхностная ладонная дуга |
| 38. нисходящая аорта | 57. малоберцовая |
| 39. общая сонная левая | 58. подколенная |
| 40. общая сонная правая | 59. большеберцовая задняя |
| 41. общая подвздошная правая | 60. легочная |
| 42. левая венечная | 61. лучевая |
| 43. глубокая бедренная | 62. почечная |
| 44. медиальная, огибающая бедренную кость | 63. селезеночная |
| 45. ладонные пальцевые | 64. подключичная левая (обрезана) |
| 46. тыльные пальцевые | 65. подключичная правая |
| 47. подошвенная | 66. поверхностная височная |
| 48. сонная наружная | 67. верхняя брыжеечная |
| 49. подвздошная наружная | 68. локтевая |
| 50. бедренная | |

ВЕНЕЧНЫЕ СОСУДЫ. ВИД СЗАДИ

27



ПЕРЕДНЯЯ ЧАСТЬ СЕРДЦА В РАЗРЕЗЕ

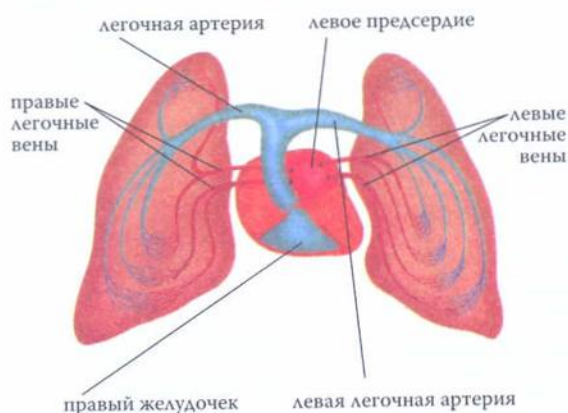
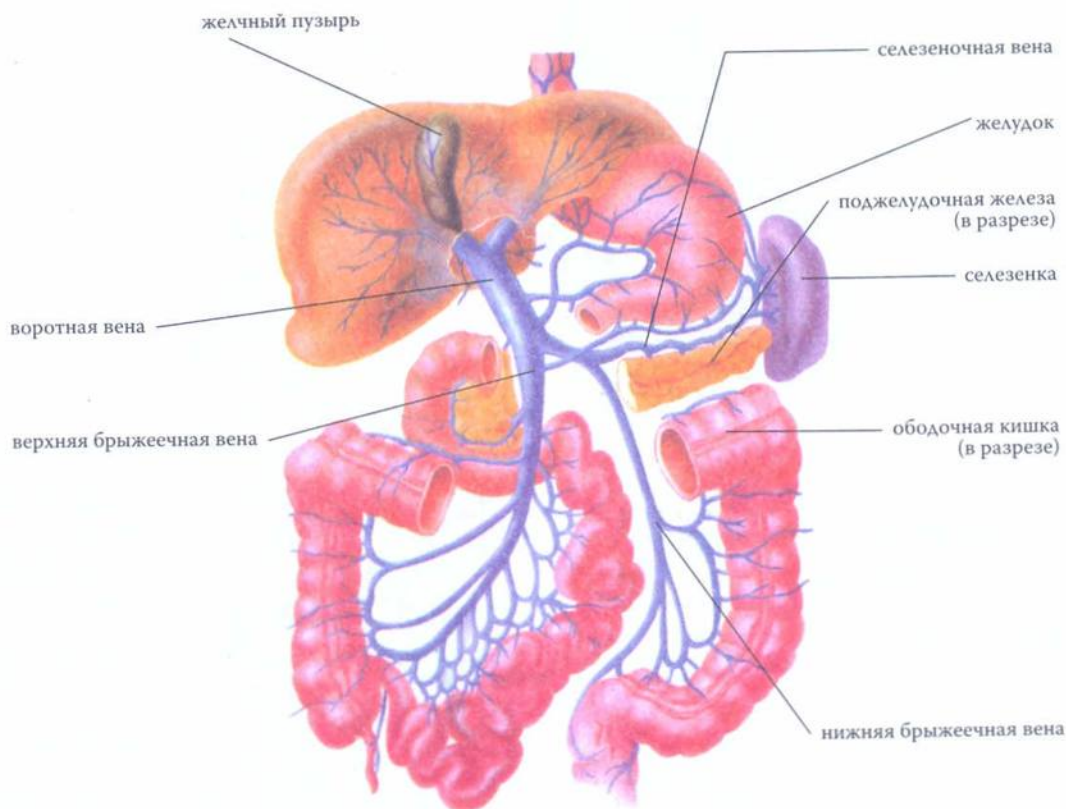


ВЕНЕЧНЫЕ СОСУДЫ. ВИД СПЕРЕДИ

ПОРТАЛЬНАЯ СИСТЕМА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Вся кровь от кишечника поступает в общий венозный канал, который называется воротной веной. После наполнения воротной

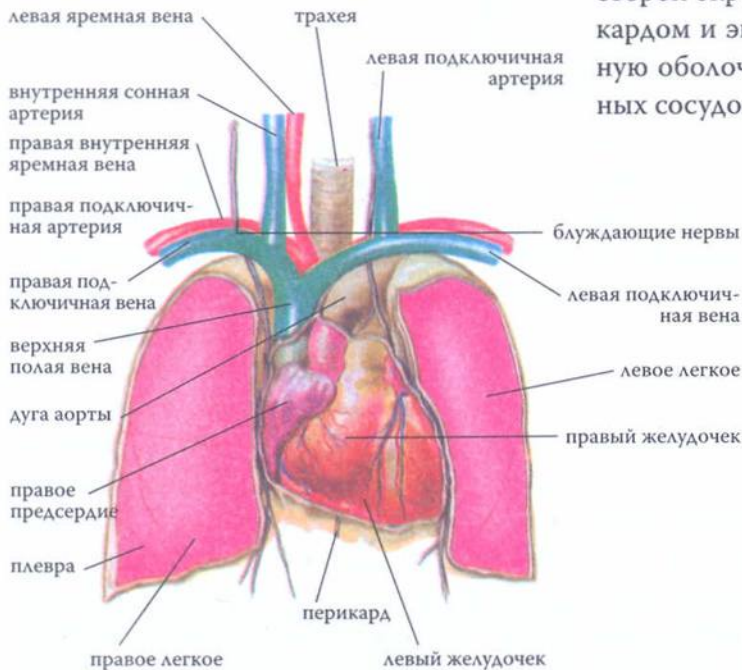
вены кровь поступает в печень. Там осуществляются процессы обмена веществ, которые содержит эта кровь.



КРОВООБРАЩЕНИЕ В ЛЕГКИХ

Правый желудочек с силой выталкивает венозную кровь через легочный ствол в легочные артерии, а оттуда она поступает в легкие — так начинается кровообращение в легких. В легочных капиллярах венозная кровь обогащается кислородом и становится артериальной. Она проходит по легочным венам, пока не оказывается в правом предсердии.

Перикард — наружная оболочка, со всех сторон окружающая сердце (наряду с миокардом и эндокардом), переходя в наружную оболочку отходящих от сердца крупных сосудов.

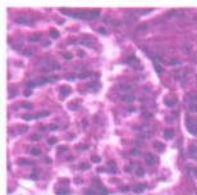


ОСНОВНЫЕ СОСУДЫ БОЛЬШОГО КРУГА КРОВООБРАЩЕНИЯ

Постоянная циркуляция крови обеспечивает перенос кислорода ко всем тканям организма. Большой круг кровообращения начинается в левом желудочке и аорте. На всем протяжении артерий вплоть до капилляров артериальная кровь богата кислородом. Возвращаясь, кровь собирается в главные вены и попадает в правое предсердие.



Эндокринная система



Когда наступает период полового созревания, у девочек увеличивается грудь, округляются бедра, начинается первая менструация; у мальчиков ломается голос, растет пенис и яички. И у девочек, и у мальчиков увеличиваются размеры тела, появляются волосы на лобке. Что же служит причиной таких изменений? Причиной служат химические вещества, называемые гормонами, в данном случае — половые гормоны.

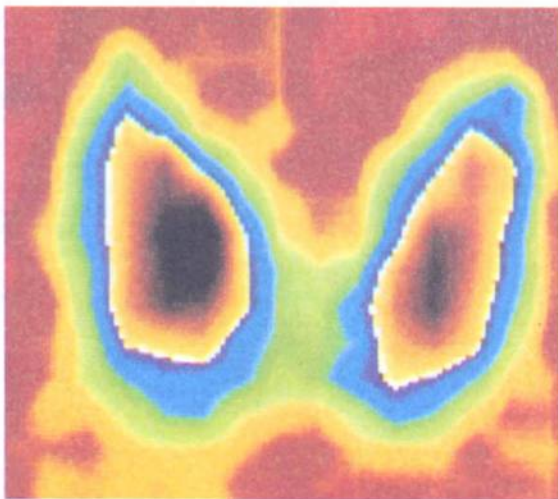
Гормоны – химические вещества

Железы внутренней секреции называются эндокринными (с. 32), они вырабатывают гормоны — вещества, которые через кровь попадают в клетки и влияют на их функции, прежде всего на такие функции жизнедеятельности, как репродуктивное, питание и выделение различных веществ. Например, гормон роста влияет на увеличение размера костей, а пролактин — на образование молока в грудных железах женщин после рождения ребенка. Существует множество различных гормонов, и каждый

гормон выполняет одну функцию. Самые важные гормоны следующие: адреналин, вырабатываемый надпочечниками в ответ на опасность для организма и подготавливающий его к активным действиям («сражаться или убежать»); тироксин, регулирующий обмен веществ в организме; инсулин, вырабатываемый поджелудочной железой и регулирующий уровень сахара в крови.

Гипофиз – основной орган эндокринной системы

Некоторые железы внутренней секреции связаны между собой, они начинают функционировать, когда на них влияет основная железа — гипофиз. Эта маленькая, размером с фасоль, железа находится в черепе и хорошо защищена изнутри клиновидной костью (с. 33). Она выделяет 11 гормонов, среди которых: окситоцин, который приводит к сокращениям матки и, следовательно, к началу родов; вазопрессин, регулирующий артериальное давление; гормон роста. Гормоны, которые регулируют функции других желез:



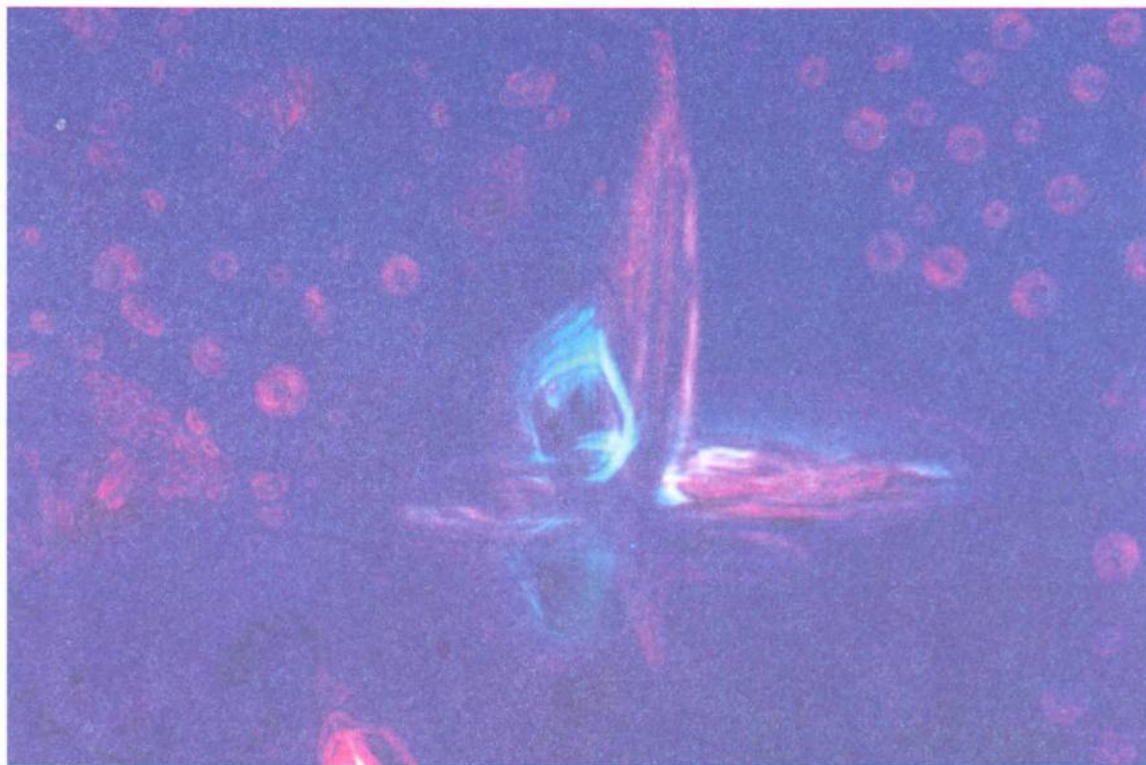
Гаммография щитовидной железы: по интенсивности цветов специалист может определить, есть ли у органа какая-то патология

кортикотропин — стимулирует синтез и секрецию гормонов коры надпочечников; тиротропин — воздействует на рецепторы в щитовидной железе; и особенно гонадотропины — влияют на работу яичников и яичек, производящих половые гормоны начиная с момента полового созревания.

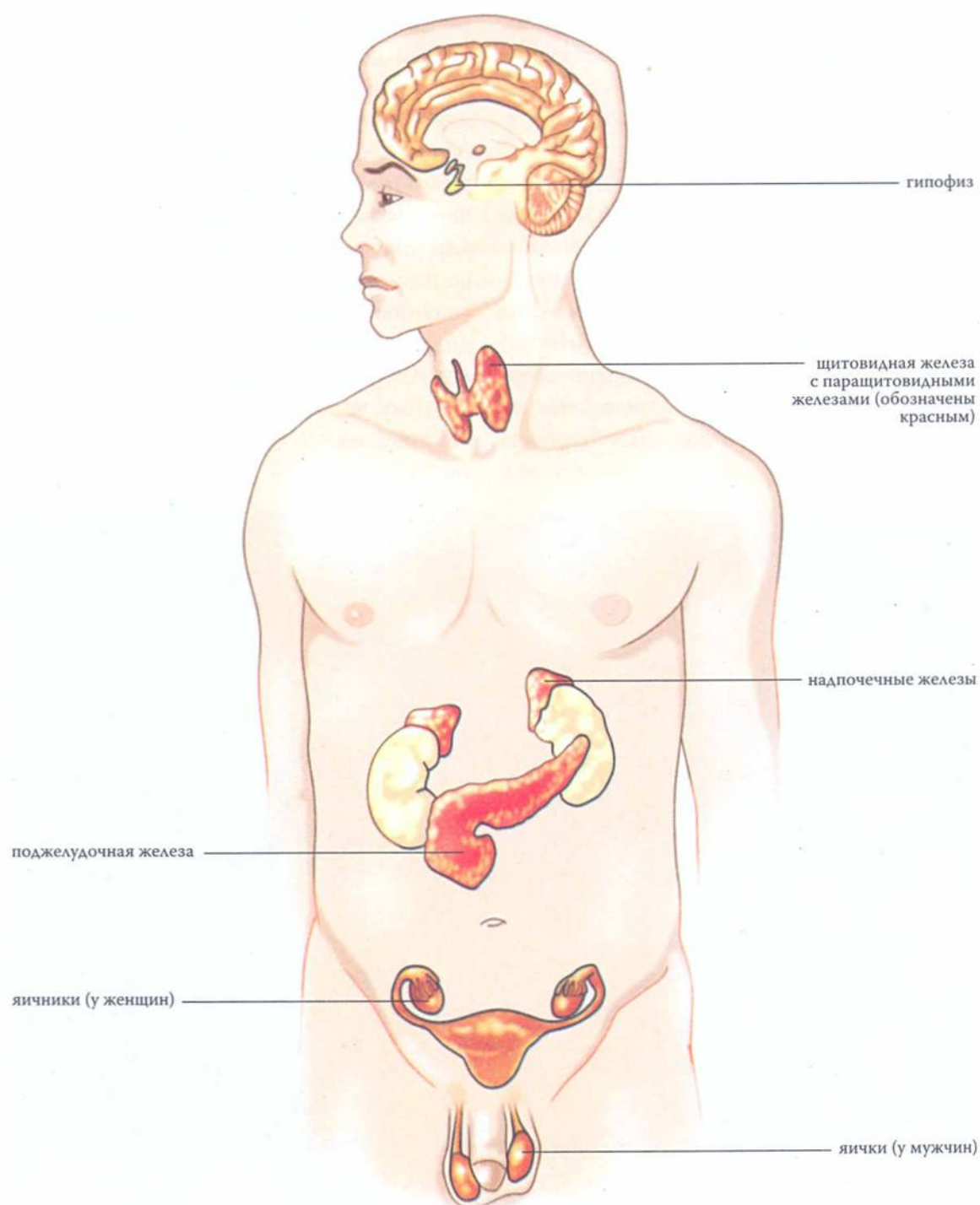
Другие эндокринные железы

Щитовидная железа — это железа, находящаяся в передней части шеи. Она регулирует процессы метаболизма и, как следствие, влияет на вес. Надпочечные железы расположены над почками, отсюда и их название. Они вырабатывают адреналин и кортикостероиды, такие как альдостерон, этот гормон отвечает за вывод соли из почек.

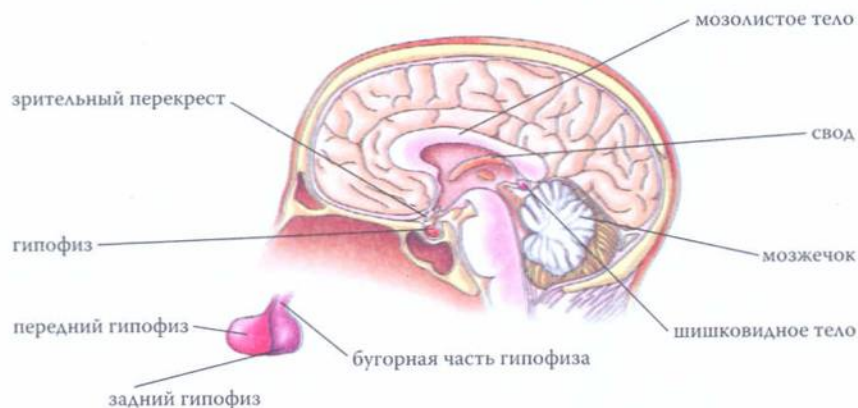
Паращитовидные железы — четыре небольшие эндокринные железы, расположенные позади щитовидной железы. Они принимают участие в регуляции кальция в организме. Поджелудочная железа (с. 33) выделяет очень важный гормон — инсулин, необходимый для регулирования уровня углеводов. И наконец, гонады — яичники у женщин и яички у мужчин. Они вырабатывают половые гормоны, в частности тестостерон, эстрогены и прогестерон. Кроме внешних эффектов, таких как увеличение груди или полового члена, эти гормоны влияют на размножение, они способствуют образованию сперматозоидов и яйцеклеток, подготавливают матку для размещения оплодотворенной яйцеклетки и способствуют тому, чтобы беременность проходила без проблем.



Микрофотография кристаллов эстрогена, женского гормона, производимого яичниками. Эстроген производится на протяжении всего менструального цикла и выполняет свои функции, подготавливая матку к принятию оплодотворенной яйцеклетки



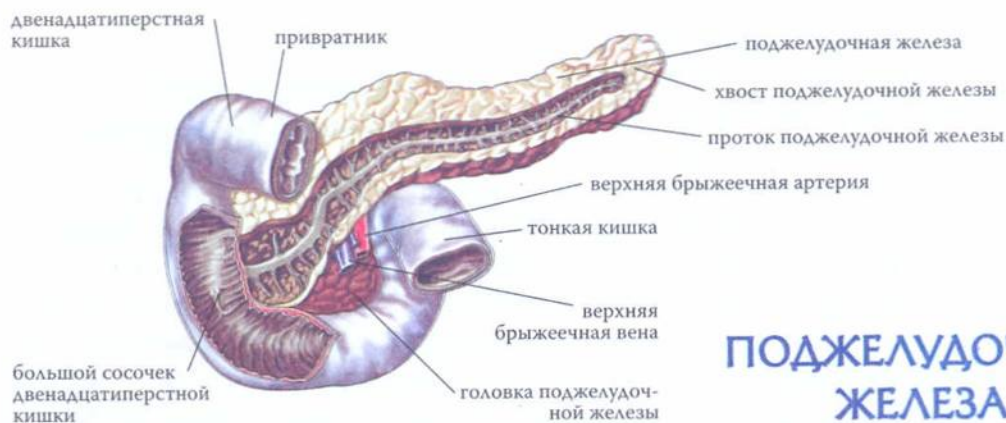
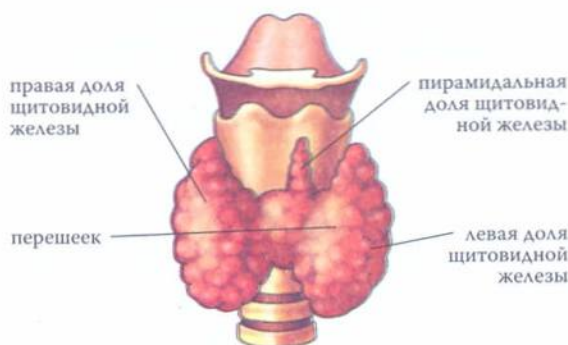
РАСПОЛОЖЕНИЕ ГИПОФИЗА И ШИШКОВИДНОГО ТЕЛА



ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА

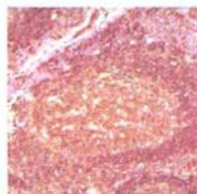
Эндокринная система — это объединенная система желез, вырабатывающих гормоны, необходимых для поддержания и регуляции важнейших физиологических функций организма, таких как размножение, рост и поддержание иммунитета. Эндокринная система включает в себя гипофиз, шишковидное тело, щитовидную железу, паращитовидные железы, вилочковую железу (она находится в верхней части грудной клетки, за грудной костью), поджелудочную железу, надпочечники, яички и яичники.

СТРУКТУРА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ



ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Лимфатическая система



Рядом с кровеносной системой в организме человека простирается другая сеть сосудов, не столь известная, но не менее значимая: лимфатическая система.

Лимфатическая система состоит из капилляров, похожих на кровеносные капилляры, и выполняет похожую функцию: переносит токсические вещества распада, которые слишком опасны, чтобы находиться в крови. Из 14 литров жидкости, циркулирующей в организме, более половины приходится на лимфатическую систему. Другая функция лимфатической системы — изъятие и перемещение шлаков из кишечника.

Капилляры, сосуды, стволы и узлы лимфатической системы

Строение лимфатической системы походит на строение дерева: широкие лимфатические сосуды разветвляются на более узкие капилляры, а сами лимфатические сосуды являются разветвлением лимфатических стволов. В нашем организме два лимфатических ствола: это грудной проток и правый лимфатический проток (с. 36). Эти большие лимфатические протоки соединяют кровеносную и лимфатическую системы с помощью левой и правой подключичных вен. Связанность двух систем способствует взаимообмену плазмой, лимфоцитами, переработанными веществами и питательной жидкостью — хилусом. Грудной проток, начинающийся в шейном отделе с левой стороны, — главный сосуд лимфатической системы, переносящий лимфу всего организма, за исключением правой части груди. В правой части груди находится правый лимфатический проток. В лимфатических сосудах есть маленькие

утолщения, называемые лимфатическими узлами (с. 37), они служат фильтрами лимфы. Там производятся и содержатся лимфоциты, которые поглощают, то есть «съедают», вредные частицы, в особенности микробы. В определенных местах, таких как шея, подмышечные впадины, пах, лимфатические узлы расположены так близко к поверхности, что их очень легко обнаружить, если тщательно ощупать эти зоны. При некоторых видах инфекционных заболеваний, например при воспалении миндалин, лимфатические узлы увеличиваются в размерах и в них появляются болевые ощущения.

Что циркулирует в лимфатической системе?

По этой обширной системе циркулирует лимфа — жидкость, столь же жизненно важная, как и кровь. Лимфа — это желтоватая жидкость, на 87 % состоящая из плазмы и на 3 % из белых кровяных телец. Лимфа фильтруется из органов и тканей в лимфатические капилляры, в ее функцию

Микрофотография опухолевых клеток, с которыми борются Т-лимфоциты. Т-лимфоциты — это белые кровяные тельца, которые должны пройти через вилочковую железу, чтобы видоизмениться и осуществлять в организме защитную миссию



входит очищать ткани организма, бороться с инфекциями с помощью лимфоцитов и забирать избыток жидкости, содержащийся в клетках. Сердце не влияет на движение лимфы, она перемещается благодаря сокращению мышц сосудов лимфатической системы. Внутри лимфатических сосудов находится определенный вид клапанов, которые препятствуют оттоку лимфы и таким образом помогают ее продвижению.

Лимфоциты – защита организма

Лимфоциты образуются в костном мозге, но только в лимфатических узлах, селезенке и вилочковой железе видоизменяются, чтобы защищать наш организм от инфекций. Существует два вида лимфоцитов: В-лимфоциты, вырабатывающие антитела, при этом обеспечивающие специфический приобретенный иммунитет во избежание возможных инфекций, и Т-лимфоциты — лимфоциты, видоизмененные вилочковой железой, которые могли бы называться «лимфоциты-убийцы» из-за своей активности в борьбе с бактериями и вирусами.

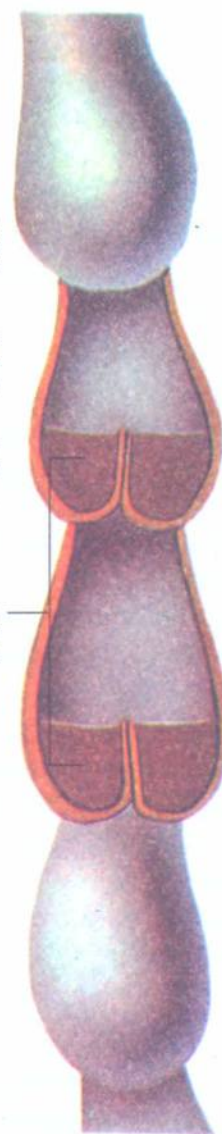
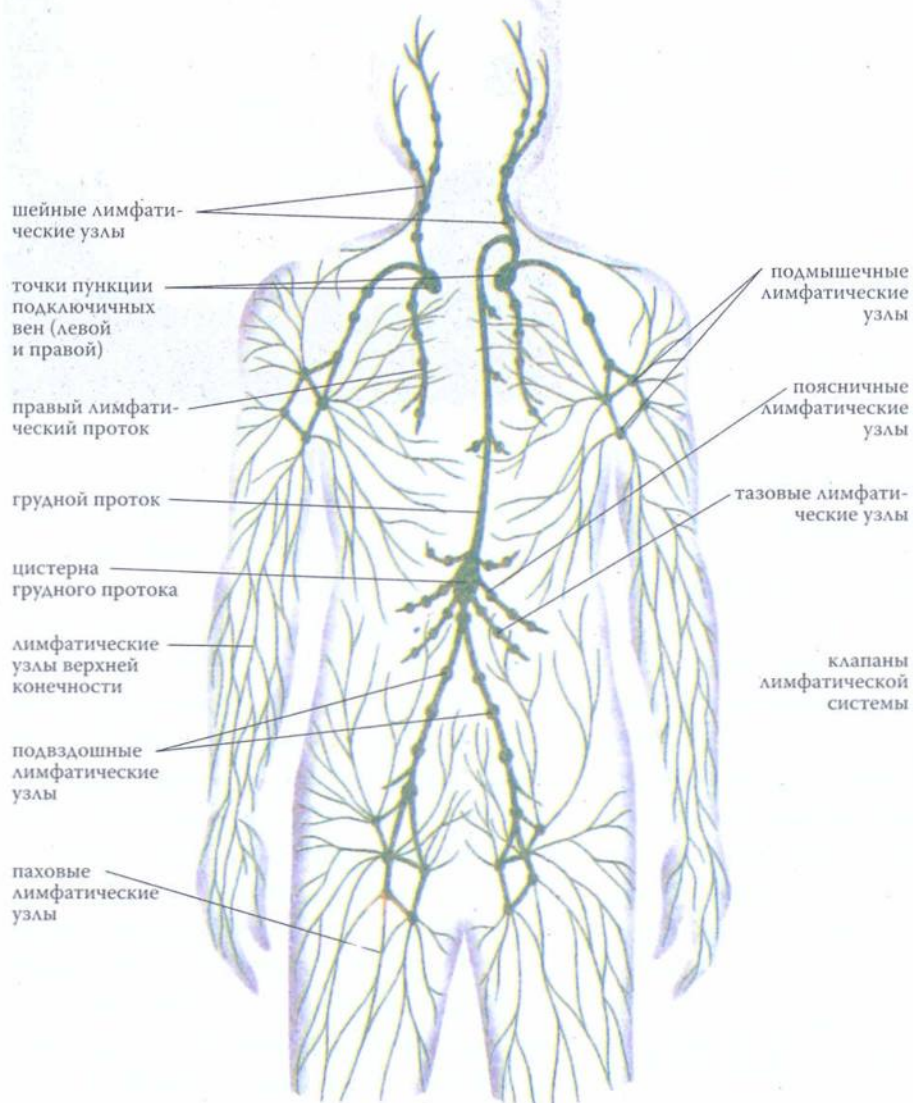
Вилочковая железа и селезенка – два таинственных органа

Вилочковая железа расположена в передней части груди. Очень развита в детстве, но после полового созревания она атро-

фируется и перестает действовать. Основная ее функция — это производство Т-лимфоцитов, которые позже перемещаются к лимфатическим узлам и селезенке. Более сложные функции выполняет селезенка (с. 37). Она находится в левой верхней части брюшной полости и защищена ребрами, имеет темно-красную окраску; по размеру не больше сжатого кулака. В определенном смысле можно сказать, что селезенка не является жизненно важным органом и ее врожденное отсутствие или хирургическое удаление при заболевании или несчастном случае не оказывает существенного влияния на жизнеспособность и рост организма. Поэтому долгое время считалось, что селезенка — таинственный орган, так как ее функции были непонятны. В настоящее время известно, что она вырабатывает лимфоциты, уничтожает старые эритроциты, исключая их из кровообращения, и сохраняет гемоглобин, чтобы насытить им новые эритроциты.

ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

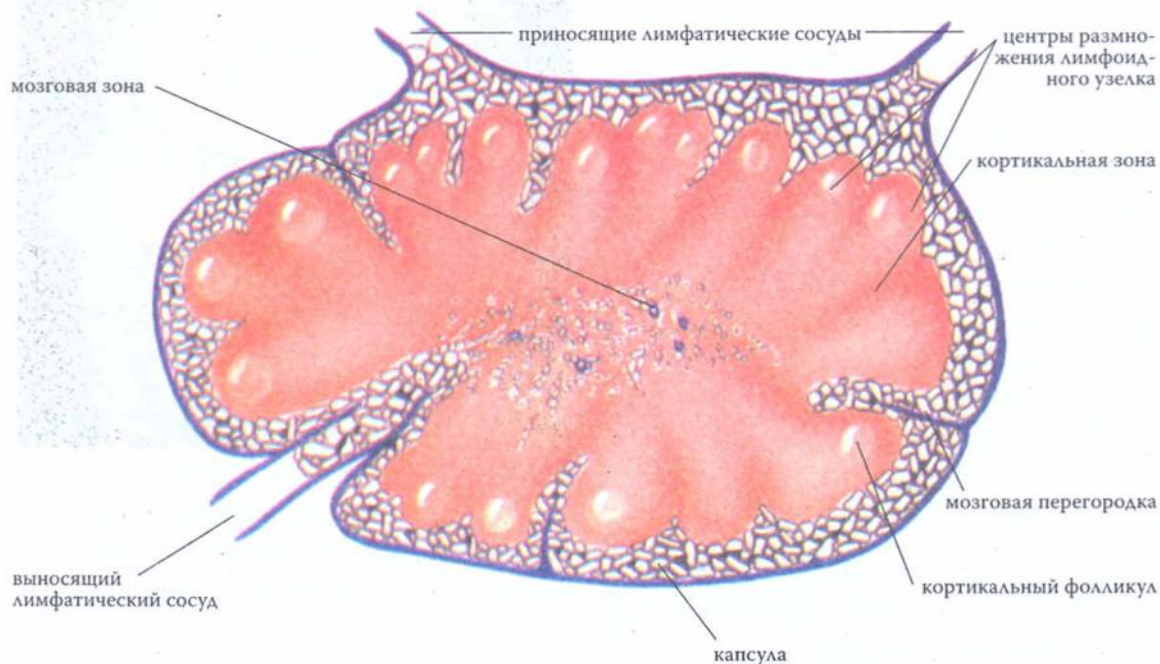
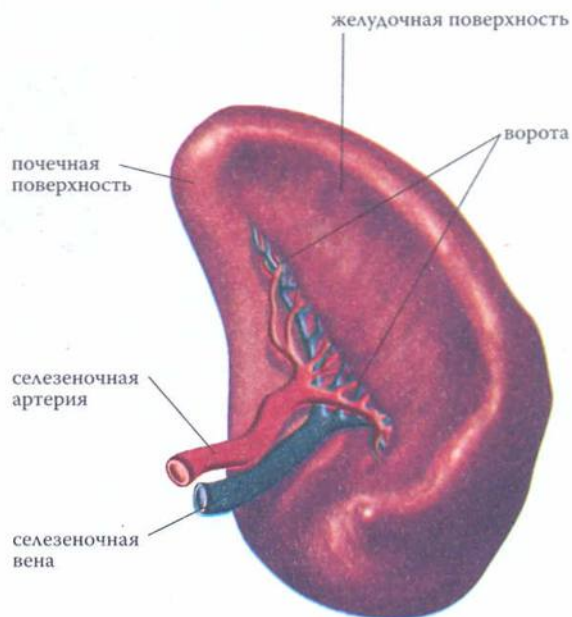
ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



СТРОЕНИЕ ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА

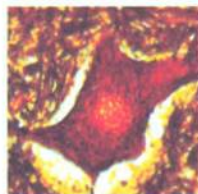
СЕЛЕЗЕНКА

Селезенка находится в верхней части брюшной полости, под диафрагмой, слева. Участвует в создании, хранении и разрушении различных элементов крови, в особенности эритроцитов и лимфоцитов. Артериальная кровь проходит через пульпу (мякоть) селезенки, богатой эритроцитами. Лимфатическая ткань, окружающая самые маленькие сосуды, формирует белую пульпу.



ОТДЕЛЫ ЛИМФАТИЧЕСКОГО УЗЛА

Нервная система



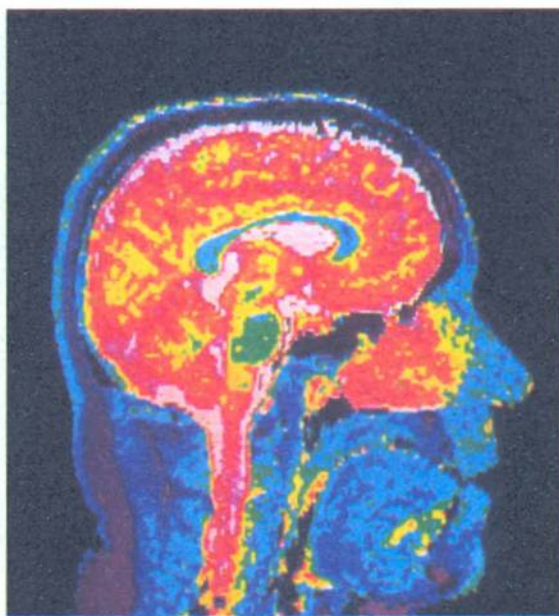
Наш организм состоит из множества органов; каждый орган выполняет свою особую функцию и должен работать в соответствии с другими органами. Но какой орган отвечает за то, чтобы привести мышцы в движение, заставить сердце биться, за газообмен в легких? За все эти действия отвечает нервная система. Она регулирует функции всех органов нашего организма. Кроме того, нервная система отвечает за внешнее расслабление, с помощью органов чувств воспринимает раздражители из окружающего нас мира и обеспечивает ответную реакцию.

Нейрон – функциональная единица нервной системы

Нейрон — самая длинная клетка организма, к тому же долгожитель. Длина нейрона может достигать полутора метров, а продолжительность жизни может быть такой же, как и продолжительность жизни самого человека. В нервной системе человека более 15 миллиардов нейронов, а общая их протяженность равна расстоянию от Земли до Луны. Типичный нейрон (с. 44) состоит из тела и отростков: одного обычно неветвящегося отростка, аксона, и нескольких ветвящихся — дендритов. Дендриты передают нервные импульсы другим нейронам, а по аксону импульсы идут от тела клетки к мышцам или железам.

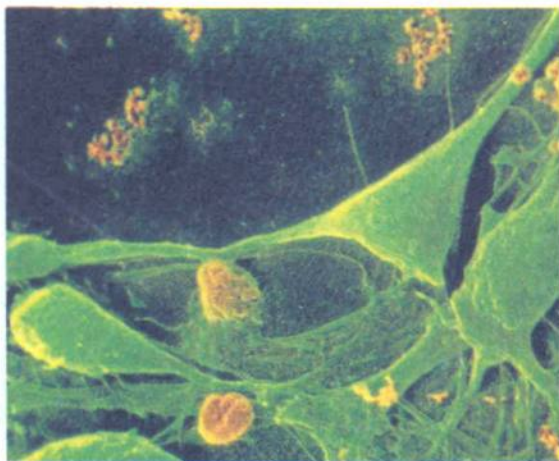
Мозг – орган, регулирующий все жизненные функции

Головной мозг — центральный орган нервной системы. Хотя мозг в среднем весит всего 1,5 кг, он поглощает 20 % кислорода, циркулирующего в крови, что послужило аргументом для предположения о его бес-



Магнитный резонанс головы, на котором разными цветами обозначены мозговые органы. Череп обозначен фиолетовым цветом

прерывной работе. Головной мозг состоит из двух полушарий. На уровне ствола мозга нервные пути перекрещиваются, то есть правое полушарие отвечает за работу органов левой половины тела, а левое — за ра-



Нервная ткань под электронным микроскопом. Зеленым цветом обозначены нейроны и их многочисленные отростки

боту органов правой половины. Головной мозг (с. 42) покрыт бороздами и извилинами, увеличивающими площадь поверхности коры. Определенные участки головного мозга отвечают за определенные способности, такие как способность говорить, видеть, слышать, запоминать и т. д. От головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов и множество нервных проводников. Некоторые из этих нервов — чувствительные, они передают в мозг импульсы от органов чувств, например зрительный нерв, обонятельный нерв. Другие нервы — двигательные, они передают указания от мозга к мышцам, например общий зрительный двигательный нерв. Мозжечок (с. 45) также состоит из двух частей, ограниченных бороздой, он принимает участие в поддержании равновесия и координации движений.

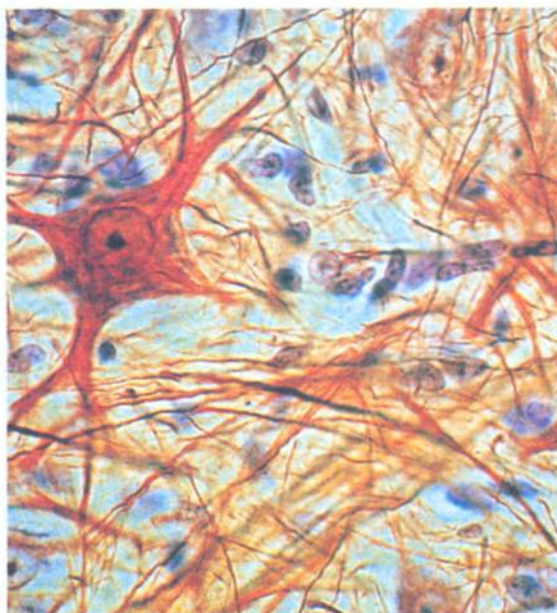
Периферическая нервная система

Мозговой ствол, являясь продолжением головного мозга, соединяет его со спинным (с. 40), от которого отходит 31 пара спинно-мозговых нервов. Разветвляясь, они охваты-

вают все тело. Окончания нервов достигают поверхности кожи, а из-за их многочисленности на теле человека почти невозможно отыскать нечувствительную точку.

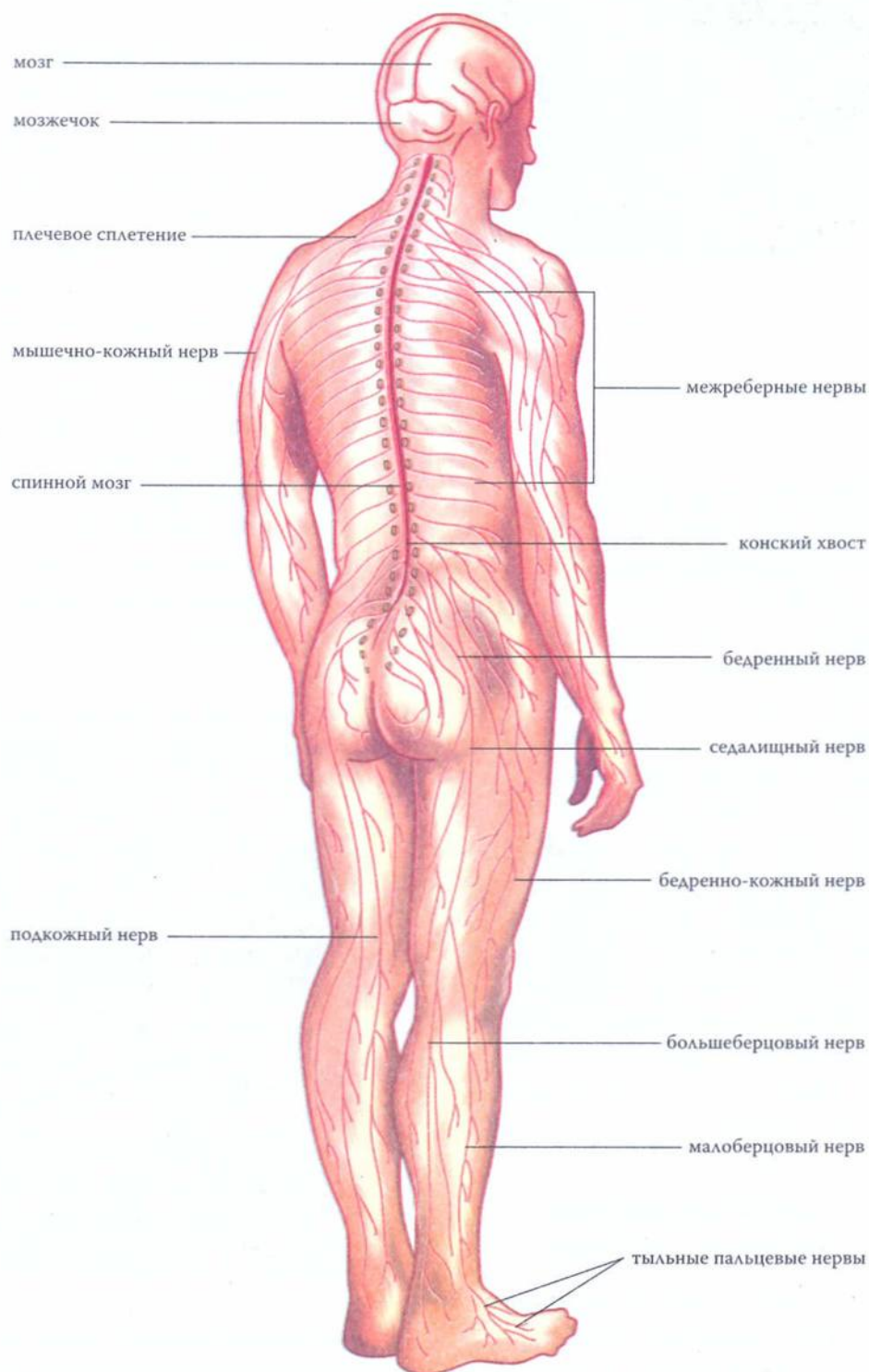
Вегетативная нервная система

Вегетативная нервная система регулирует деятельность непроизвольных мышц, таких как сердечная мышца, легочные мышцы. Она является составляющей как симпатической, так и парасимпатической нервной системы. В состав симпатической системы (с. 45) входят две цепи ганглий (нервных узлов), расположенные вдоль позвоночника. Нервные окончания, выходящие из них, регулируют работу внутренних органов, таких как желудок, сердце, кишечник. Центр парасимпатической нервной системы расположен в верхней части спинного мозга, а ее ганглии также расположены непосредственно в органах.



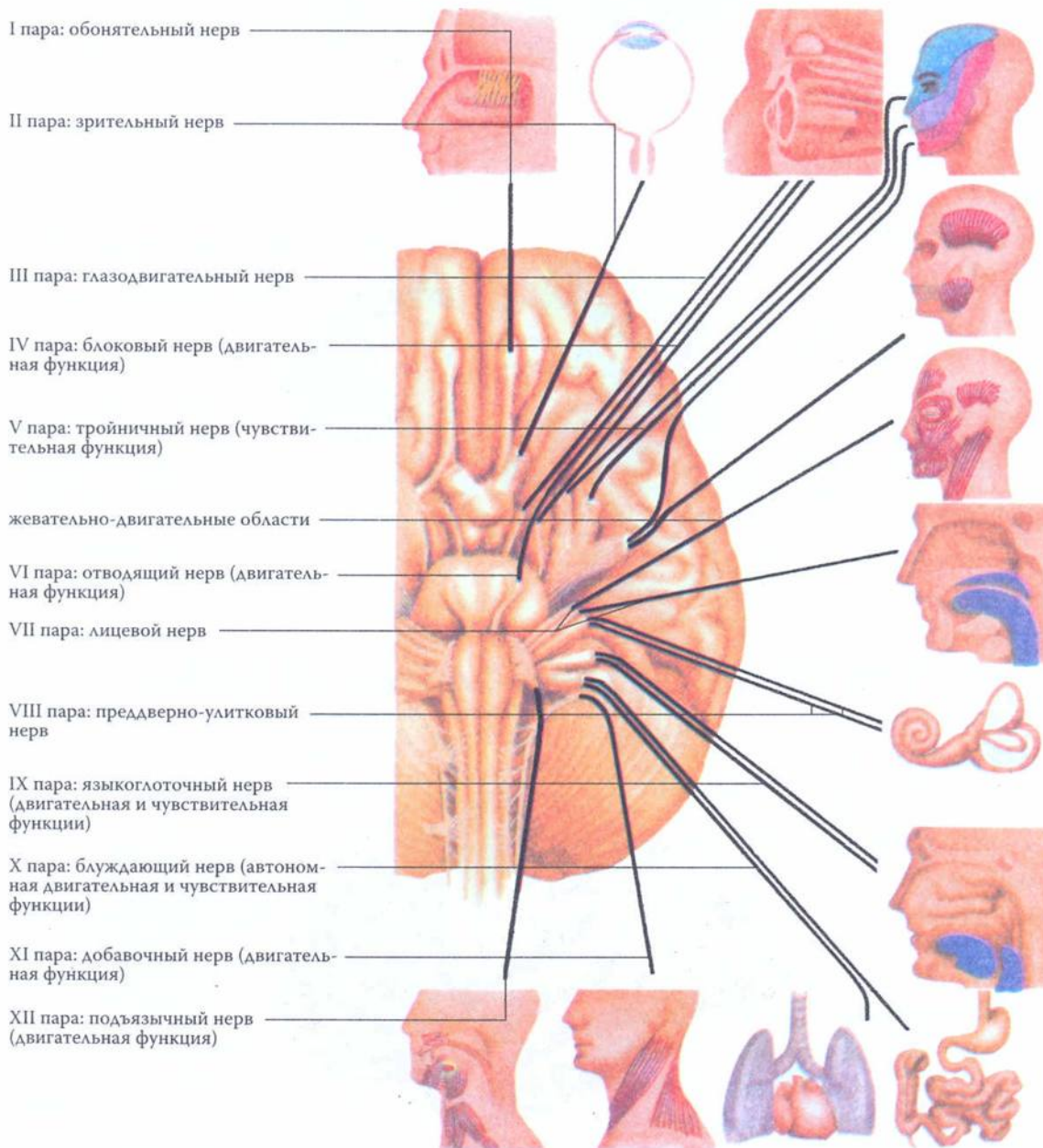
На микрофотографии видно, как связаны два нейрона благодаря своим многочисленным отросткам, дендритам

ПРОСТАЯ СХЕМА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

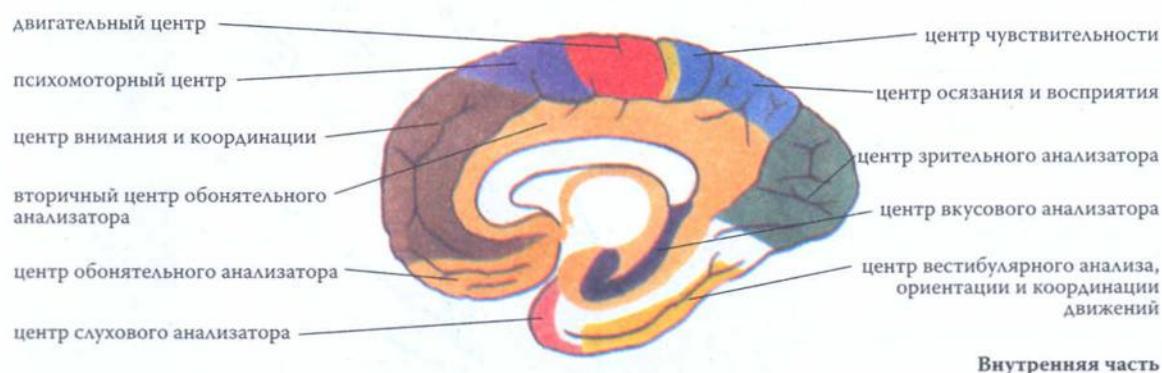
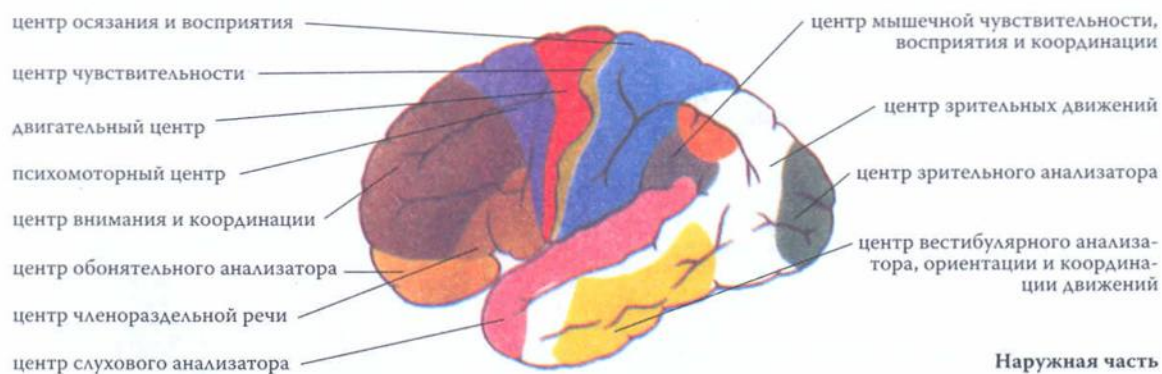


Черепно-мозговые нервы — это двенадцать пар нервов, выходящих из мозгового вещества в основании мозга, проходящие через различные мозговые оболочки (твёрдую, мягкую, паутинную) и отвечающие за

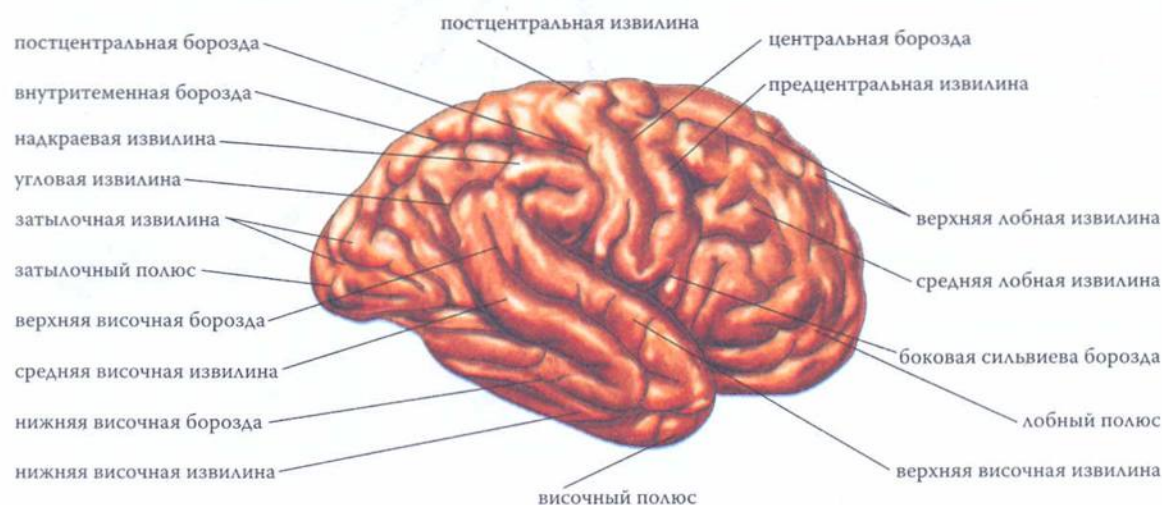
определённые зоны. Эти пары нервов выполняют следующие функции: двигательные (произвольные и непроизвольные), чувствительные и смешанные (двигательные и чувствительные).



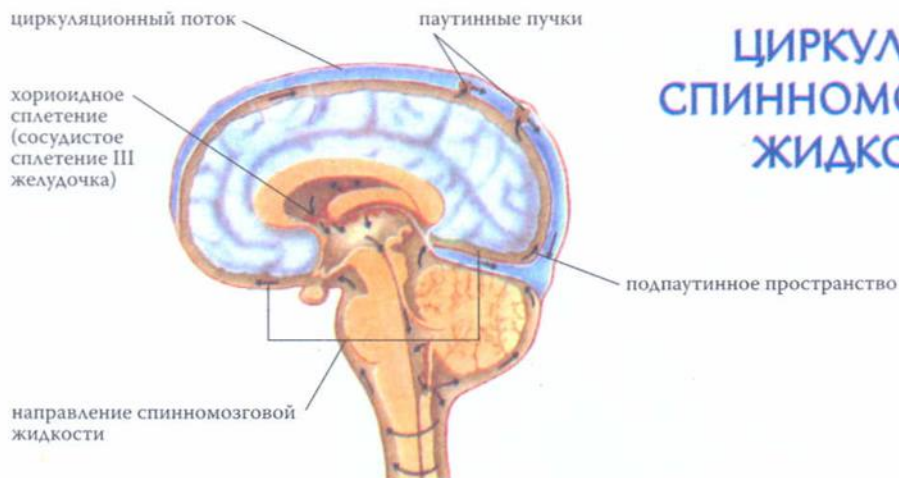
ЦЕНТРЫ МОЗГА, ОТВЕЧАЮЩИЕ ЗА РАЗЛИЧНЫЕ ФУНКЦИИ



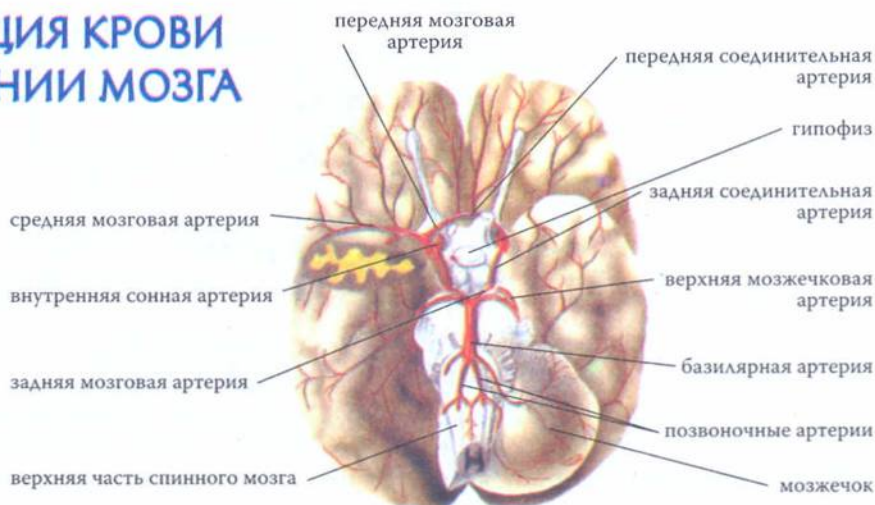
ПОВЕРХНОСТЬ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА



ЦИРКУЛЯЦИЯ СПИННОМОЗГОВОЙ ЖИДКОСТИ

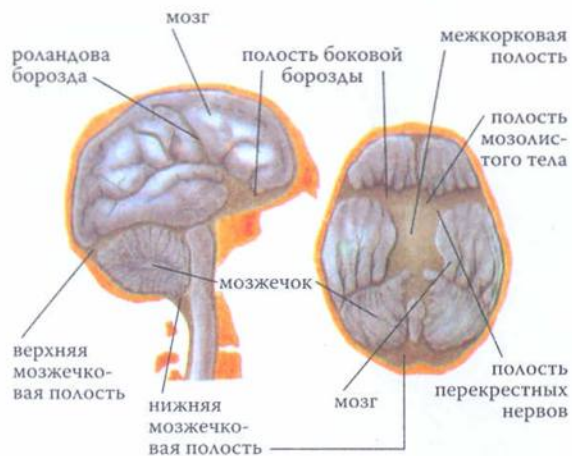


ЦИРКУЛЯЦИЯ КРОВИ В ОСНОВАНИИ МОЗГА



ПОДПАУТИННЫЕ ПОЛОСТИ

Подпаутинные полости — это расширения, содержащие спинномозговую жидкость и расположенные в мозговой паутинной оболочке. Выполняют защитную функцию и принимают участие в метаболизме: смягчают действие ударов при минимальных повреждениях, способствуют питанию некоторых клеток нервной системы и удалению из них ненужных веществ.



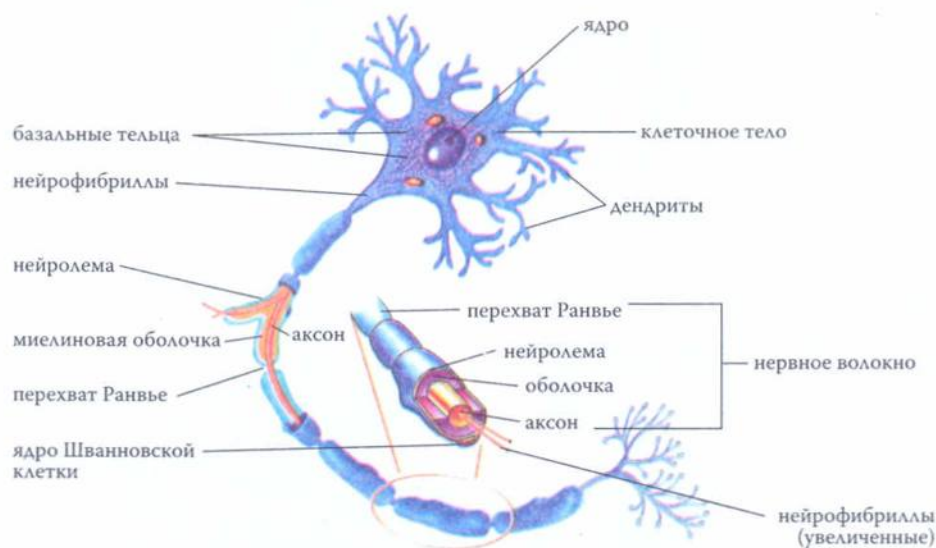
Вертикальный разрез

Горизонтальный разрез

СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА

Нейрон — это структурно-функциональная единица нервной системы. Как правило, нейроны бывают разных размеров и форм. Состоят из многочисленных разветвленных от-

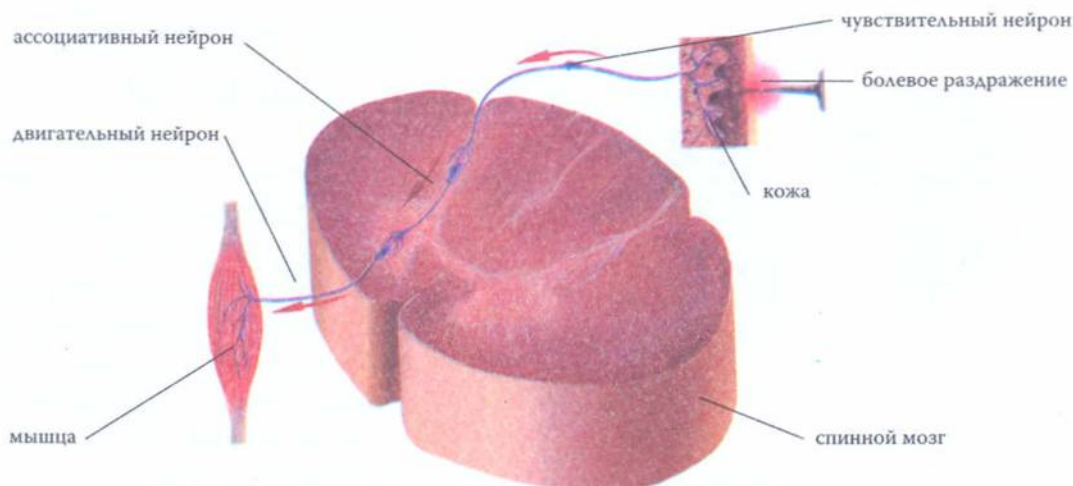
ростков (дендритов) и одного длинного отростка (аксона). Аксоны образуют нервные мякотные белые волокна, обволакивающие серое вещество позвоночных нервных клеток.



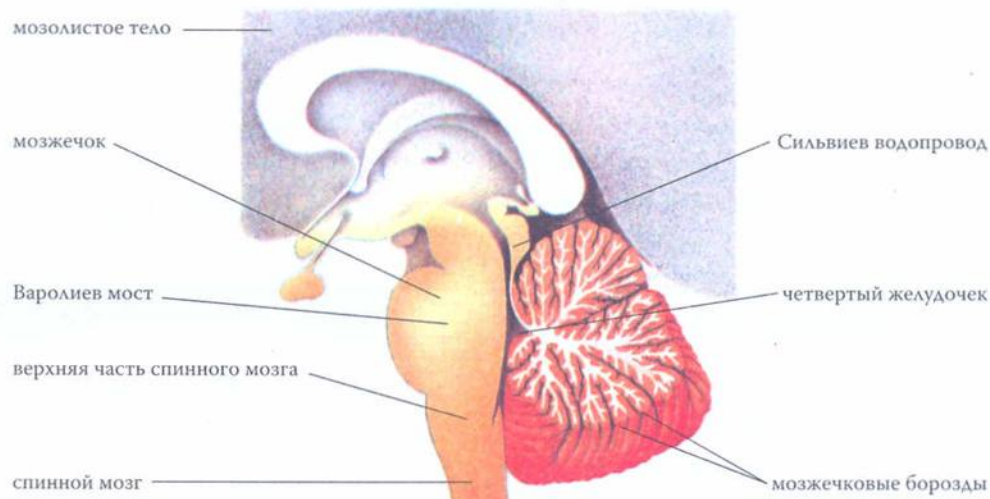
РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА

Рефлекторная дуга — совокупность простейших нервных образований, участвующих в осуществлении рефлекса. Она состоит из чувствительного нейрона (выявляет

и проводит раздражение к спинному мозгу), ассоциативного нейрона (побуждает двигательный нейрон к ответной реакции) и двигательного нейрона.

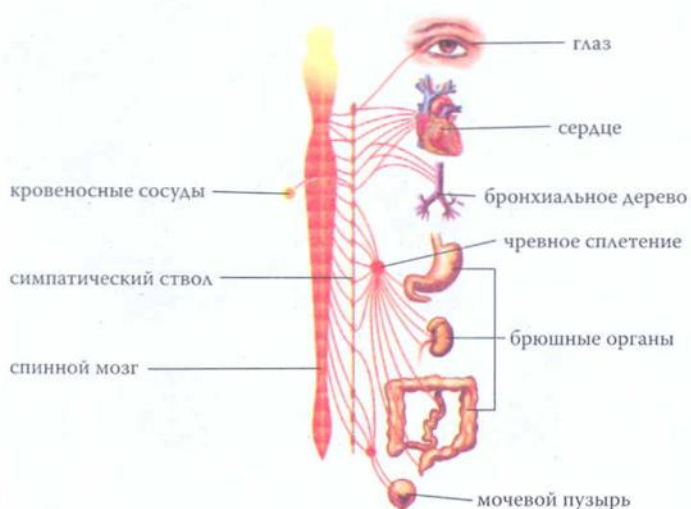


Мозжечок расположен в нижней задней части черепа, за верхней частью спинного мозга. Покрит оболочками и бороздами, имеет серый цвет.



СИМПАТИЧЕСКАЯ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ НЕРВНЫЕ СИСТЕМЫ

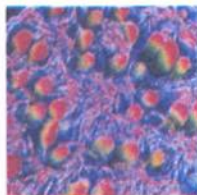
Отделы симпатической и парасимпатической автономной нервной системы и нервные соединения с наиболее важными органами организма



Симпатическая нервная система

Парасимпатическая нервная система

Дыхательная система



Известно, что человек может прожить без еды 250 дней, без еды и воды 18 дней, но никто не может прожить и пяти минут без воздуха. Почему же так важно дышать?

Потому что клетки организма нуждаются в кислороде, чтобы преобразовывать в энергию питательные вещества, поступающие из плазмы.

Кислород – жизненно важный газ

В каждом кубическом миллиметре крови содержится 5 миллионов эритроцитов — красных кровяных телец, а их общее число в крови составляет приблизительно 25 триллионов. И какова же основная функция всех этих эритроцитов? В легких они насыщаются молекулами кислорода и несут их к каждой клетке организма. Достигнув клетки, они отдают молекулы кислорода и забирают продукты обмена и освободившуюся двуокись углерода.

Воздушные пути

В легкие воздух проникает по воздушным путям (с. 48). Из носа воздух попадает в носовые полости, оттуда в гортань, по трахее проходит в бронхи, а затем в бронхиолы; из бронхиол воздух попадает в альвеолы. Газообмен, то есть поглощение кислорода и выделение углекислого газа, происходит в этих крошечных образованиях, имеющих форму мешочков (с. 51). В легких более 700 миллионов таких мешочков. Трахея представляет собой эластичную трубку длиной от 12 до 15 см и диаметром 2 см. Она удлиняется при вдохе благодаря эластичным и гибким хрящам, из которых состоит ее мембрана (с. 49). Трахея разделяется на два бронха, которые



*На термограмме изображена воспаленная гайморова пазуха (обозначена красным).
Явный признак гайморита*

разветвляются на 10 бронхиол, глубоко уходящих в легкие (с. 50). Внутренние стенки носовых полостей, трахеи и бронхов выстланы эпителием с многочисленными слизистыми железами и клетками, покрытыми маленькими волосками — ресничками. Они служат первым фильтром, задерживающим вредоносные инородные частички, содержащиеся в воздухе, и препятствуют их попаданию в легкие.

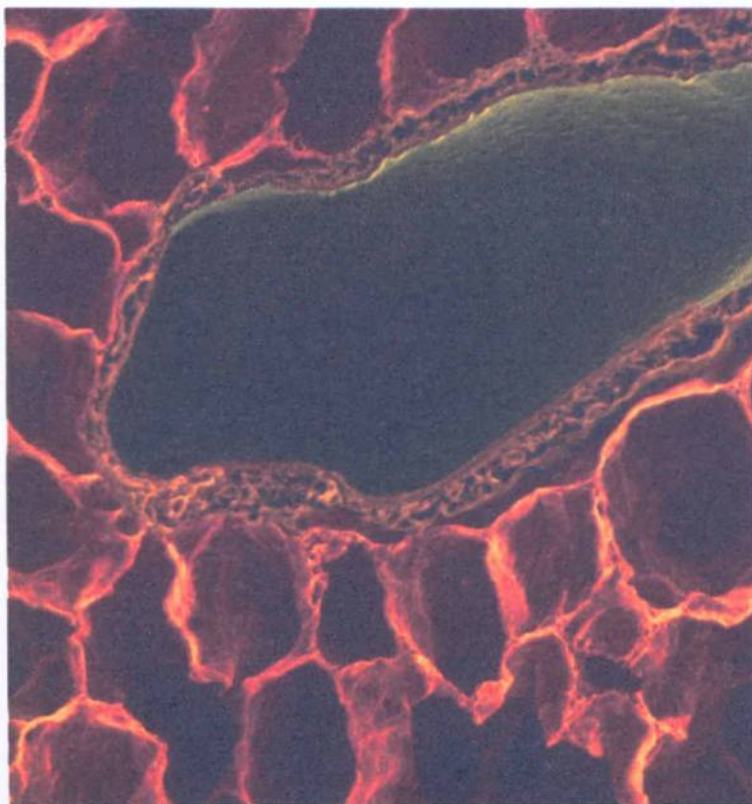
Легкие, эластичные и пористые

Легкие человека (с. 50) — это парный орган дыхания. Левое легкое меньше, чем правое, потому что имеет сердечную вырезку, оно состоит из двух долей; правое легкое состоит из трех долей. Каждая доля покрыта тонкой оболочкой — плеврой. Доли разделены на бронхолегочные сегменты, в которые проходят бронхиальные разветвления.

Легкие эластичны — они расширяются при вдохе и сжимаются при выдохе, при этом они пористы, потому что состоят из мельчайших шарообразных мешочков — альвеол, заполненных воздухом (с. 51).

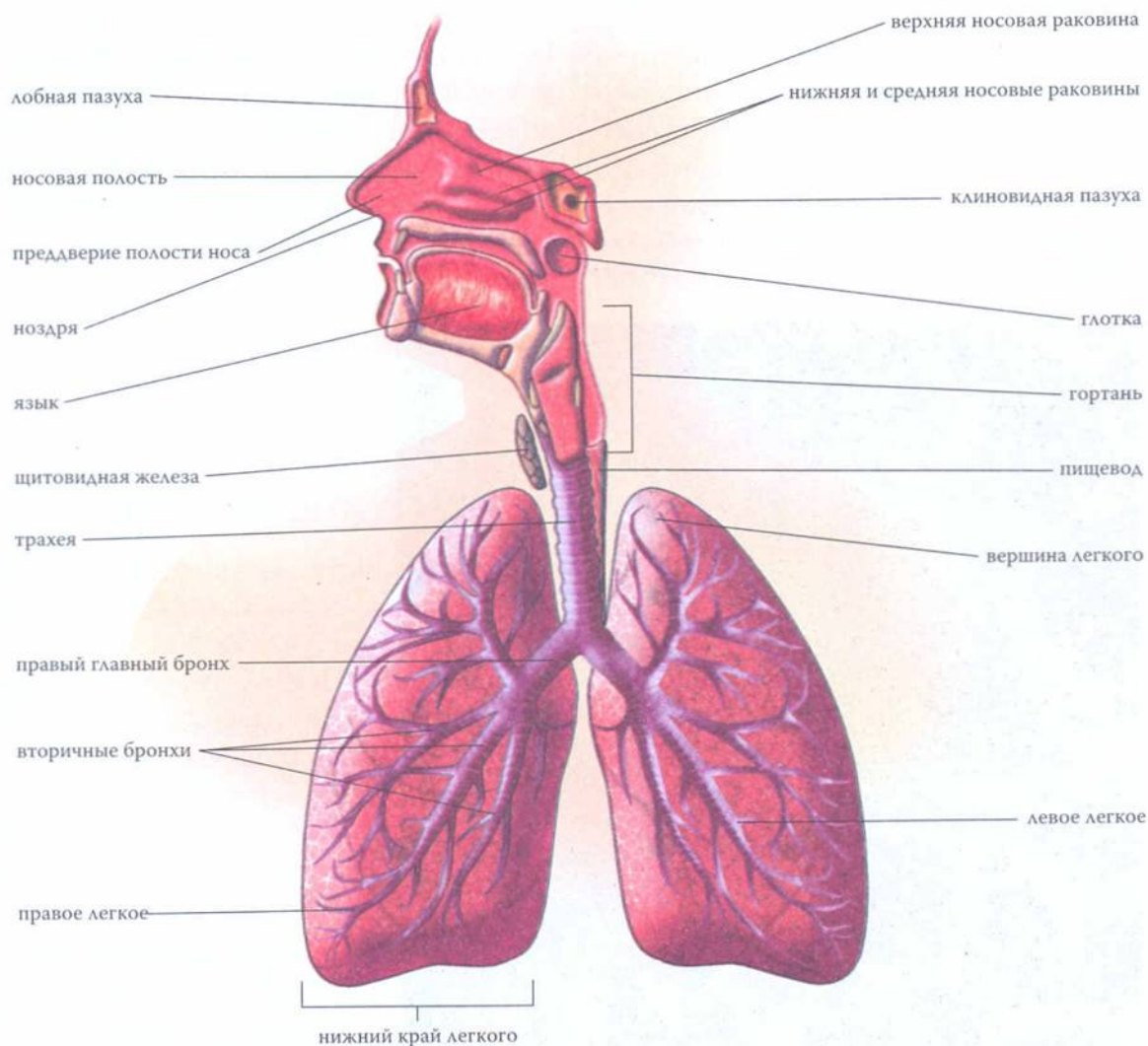
Принцип дыхания

Дыхательные движения возможны благодаря движениям костей и мышц грудной клетки (с. 50). При вдохе (воздух поступает в легкие) диафрагма опускается, ребра и грудина поднимаются, легкие раздуваются и увеличиваются в объеме. При выдохе легкие восстанавливают свой прежний размер, диафрагма поднимается, а ребра опускаются. В спокойном состоянии при каждом вдохе человек вдыхает около полулитра воздуха, но при выполнении силовых упражнений или глубоком вдохе объем грудной клетки увеличивается значительно, и мы способны вдохнуть от 3 до 4 литров воздуха.



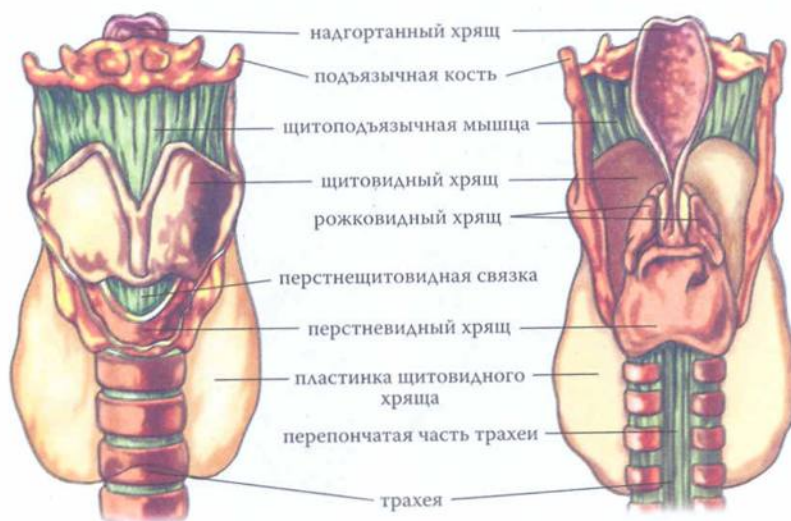
Под микроскопом бронх и его сложная сеть альвеол, в которых происходит газообмен. Сеть альвеол похожа на пчелиные соты

Дыхательная система — это совокупность органов, благодаря которым осуществляется дыхание и происходит газообмен между кровью и воздухом. Состоит из воздушных, или респираторных, путей и легких, в которых поглощается кислород и выделяется углекислый газ.



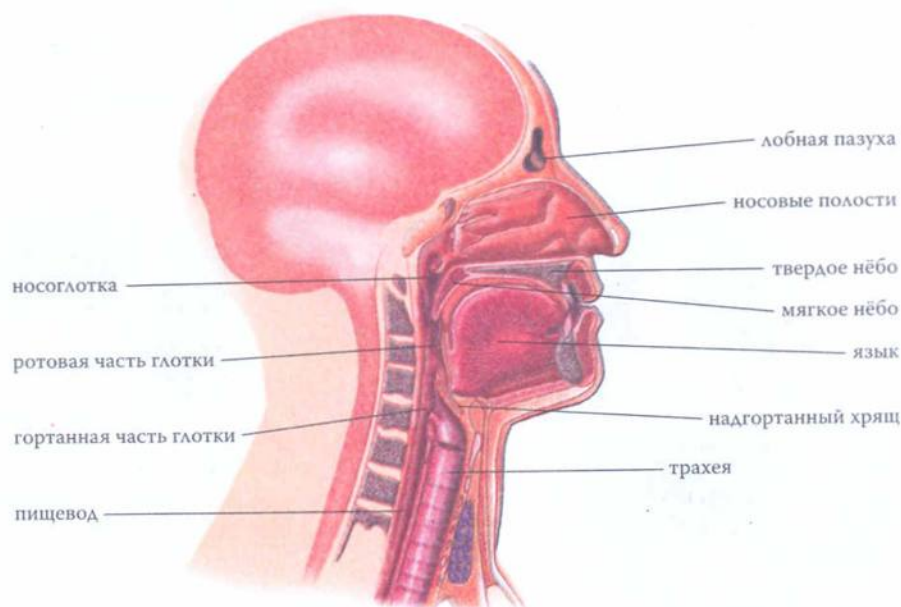
Гортань — это полый орган, ее каркас образован несколькими соединенными между собой хрящами. В ее функции входит способствовать прохождению воздуха в трахею, препят-

ствовать попаданию еды в нижние дыхательные пути и принимать участие в формировании звуков. В гортани звуки формируются при натяжении и вибрации голосовых связок.



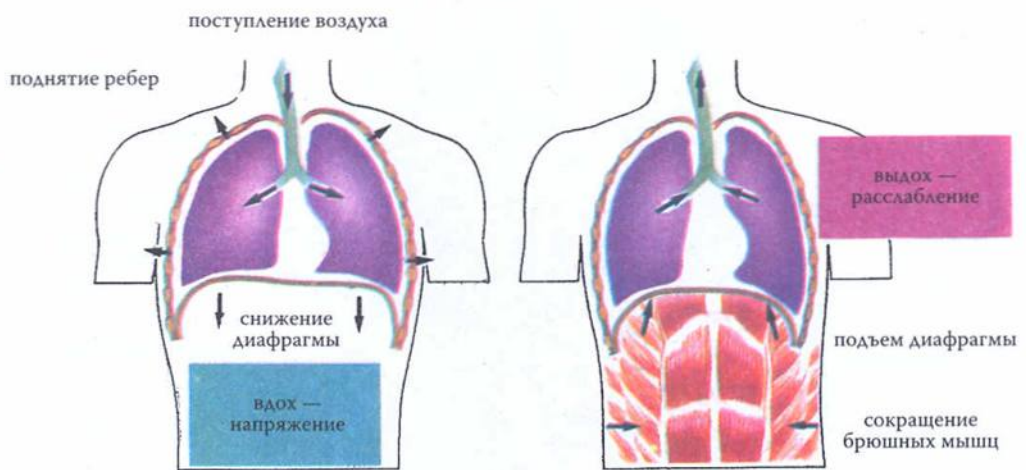
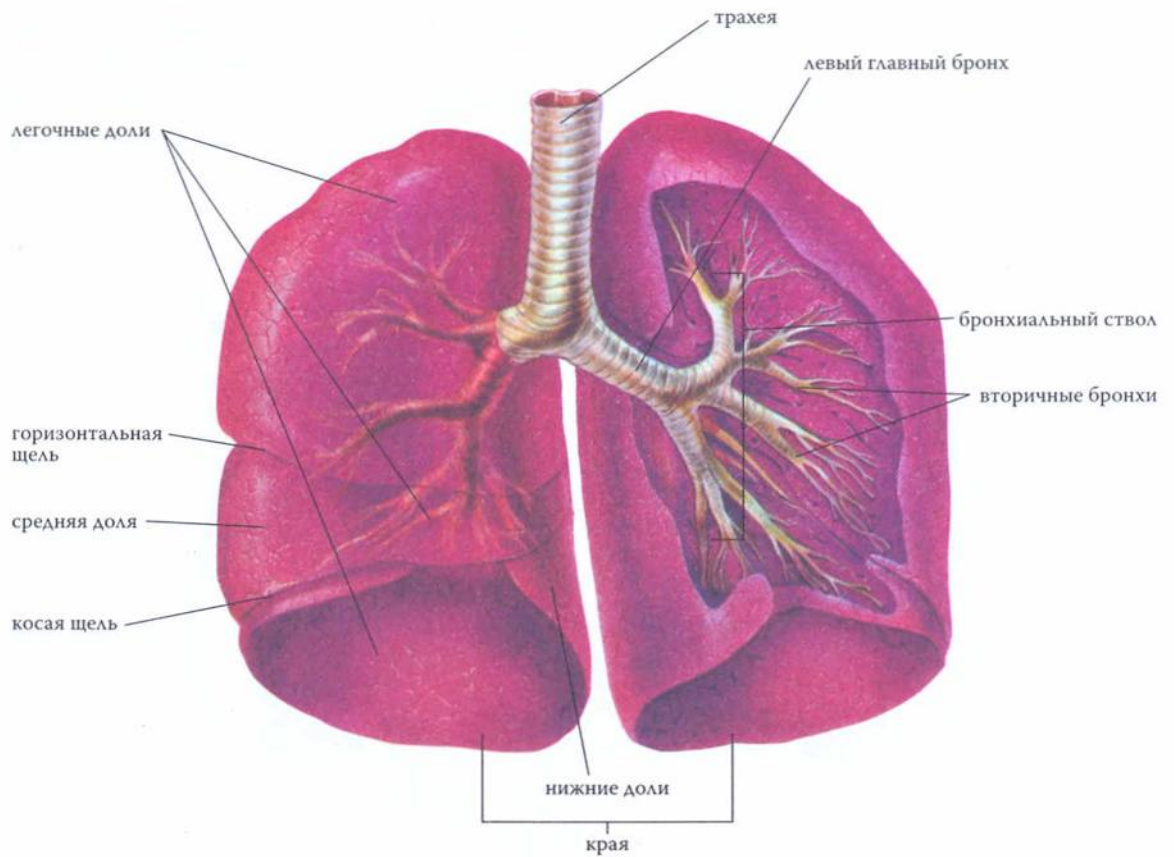
Вид спереди

Вид сзади



СТРОЕНИЕ НОСОВЫХ ПУТЕЙ И ГЛОТКИ

ЛЕГКИЕ, ТРАХЕЯ, БРОНХИ



ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ

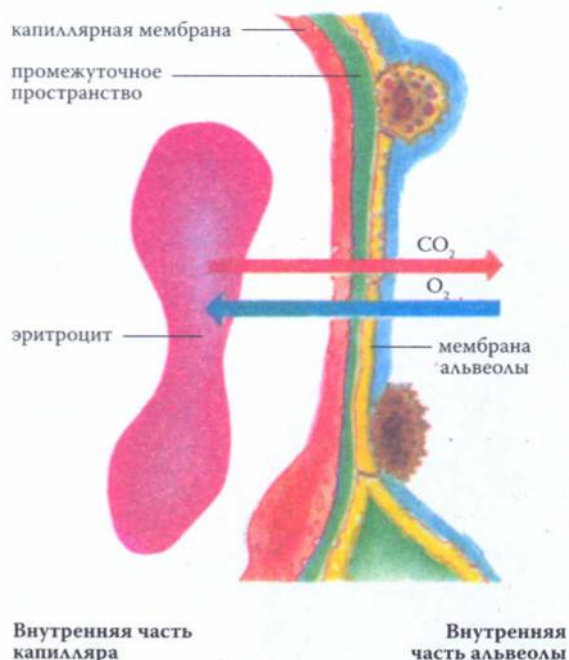
В отличие от сердечной мышцы, дыхательные мышцы — это скелетные произвольные мышцы, не имеющие собственного ритма сокращений. Периодические дыхательные движения возможны благодаря продолговатым и округлым клеткам, принадлежащим к сетчатому образованию. Одни из этих клеток способствуют вдыхательным движениям, а другие выдыхательным (вдыхательные и выдыхательные центры).



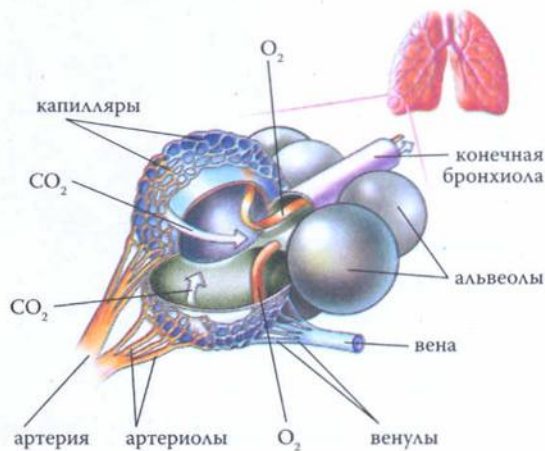
Вдыхательные мышцы

Выдыхательные мышцы

ГАЗООБМЕН В ЛЕГКИХ



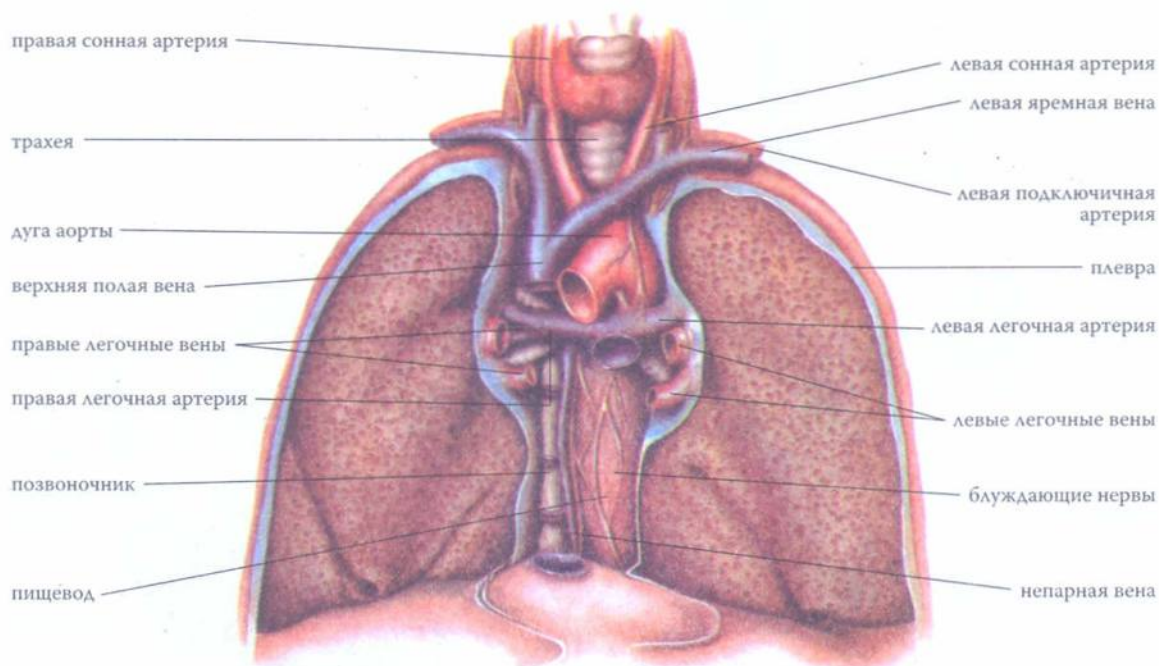
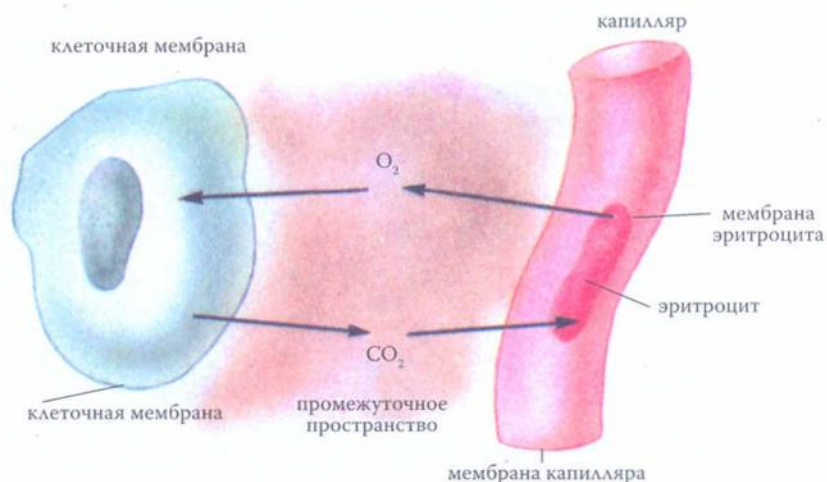
ПРИНЦИП ГАЗООБМЕНА В АЛЬВЕОЛАХ



ГАЗООБМЕН В КЛЕТКАХ

Более важным, чем процесс дыхания, для организма является процесс газообмена в клетках всего организма. Сердце выталкивает артериальную кровь в сеть сосудов. В капиллярах кислород из эритроцитов проникает в клетку. В свою очередь из клетки в эритроциты переходит углекислый газ. Венозная кровь очень темного цвета из-за большого содержания в ней углекислого газа; из капилляров она поступает в легкие, чтобы обогатиться кислородом, а затем кровь вновь течет в капилляры.

роциты переходит углекислый газ. Венозная кровь очень темного цвета из-за большого содержания в ней углекислого газа; из капилляров она поступает в легкие, чтобы обогатиться кислородом, а затем кровь вновь течет в капилляры.



ЛЕГКИЕ И ДРУГИЕ ГРУДНЫЕ ОРГАНЫ

Пищеварительная система

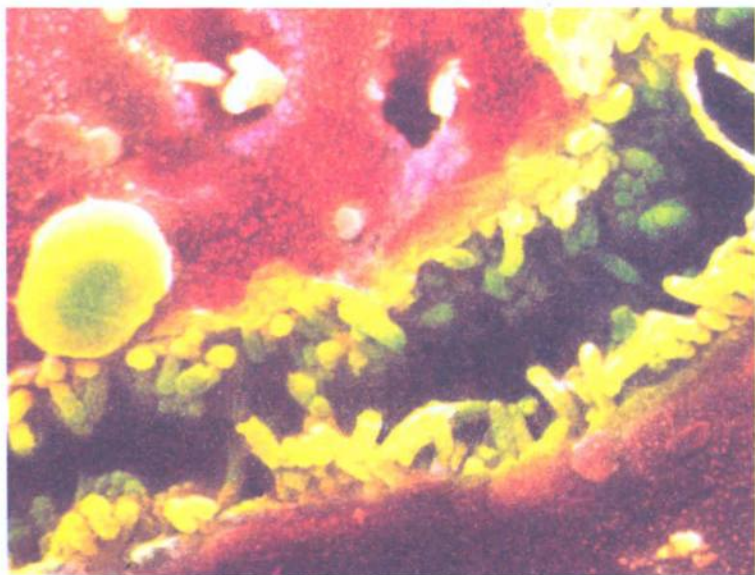


За год каждый здоровый человек съедает приблизительно 500 кг различных продуктов. Чтобы вся эта пища использовалась клетками в качестве питания, она должна пройти через ряд химических реакций и физических преобразований, называемых процессом пищеварения.

Питание – основа жизнедеятельности

По прошествии некоторого времени после приема пищи, когда организм вновь нуждается в питании, у нас возникает чувство голода — особое ощущение в желудке. После того как мы съедем бутерброд, наша пищеварительная система должна разложить хлеб и ветчину на такие элементы, как жиры, углеводы и белки. Эти питательные микрочастички и используются клетками в качестве питания. Для роста и формирования некоторых тканей нашему организму

необходимы белки: мышцы и кожа представляют собой белковые образования практически в чистом виде. Углеводы, в особенности глюкоза, являются источником энергии нашего организма, которому не составляет большого труда накопить такого вида энергию. Несмотря на то что в жирах содержится значительно больше калорий, чем в других продуктах, они не считаются важным источником энергии для организма, потому что являются сложными для пищеварения и могут содержать вредные вещества, такие как холестерин.



Вид под электронным микроскопом. Желчный каналец в разрезе. По таким каналам желчь, выделяемая клетками печени, поступает в печеночный канал

Пищевод и желудок

Пищеварительная система (с. 55), представляющая собой сложно организованную совокупность органов, начинается ротовой полостью и заканчивается анальным отверстием. Во рту пища размельчается зубами и смачивается слюной. Слюна является первым пищеварительным соком. Из рта через глотку и пищевод комок пережеванной и смоченной слюной пищи попадает в желудок, где на него воздействует желудочный сок. Желудок похож на наполненный пищей мешок вместительностью приблизительно полтора литра. В желудке начинается процесс пищеварения как таковой; он может длиться от двух до трех часов. С помощью перистальтических движений желудка комок пищи перемешивается с желудочным соком, выделяемым желудочными слизистыми железами. Желудочный сок — это сильные кислоты, способные превратить в мягкую массу любую пищу, которая взаимодействует с ними. Под действием желудочного сока комок пищи превращается в густую жижу, называемую химусом. На выходе из желудка пища уже расщеплена на более простые химические соединения.

Кишечник

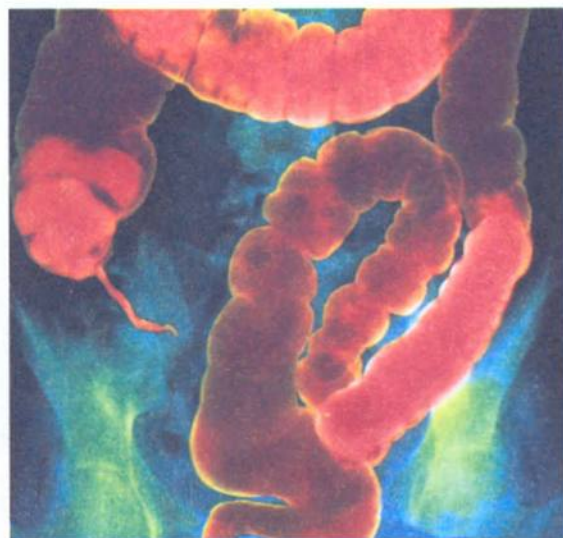
Привратник — это сфинктер, находящийся на выходе из желудка и расширяющийся, чтобы густая жижа прошла в двенадцатиперстную кишку. Там она попадает под воздействие секрета печени (желчи) и поджелудочной железы (поджелудочного сока) и превращается в более светлую жижу. Из двенадцатиперстной кишки химус проходит в самую длинную часть кишечника — тонкую кишку. Благодаря миллионам ворсинок тонкой кишки из химуса высасываются питательные вещества и продолжается процесс пищеварения.

Толстая кишка

В толстой, или ободочной, кишке процесс пищеварения завершается. В слизистой оболочке толстой кишки всасывается в кровь вода, а остатки химуса превращаются в экскременты и выводятся наружу через прямую кишку и анальное отверстие.

Печень и поджелудочная железа – важные пищеварительные органы

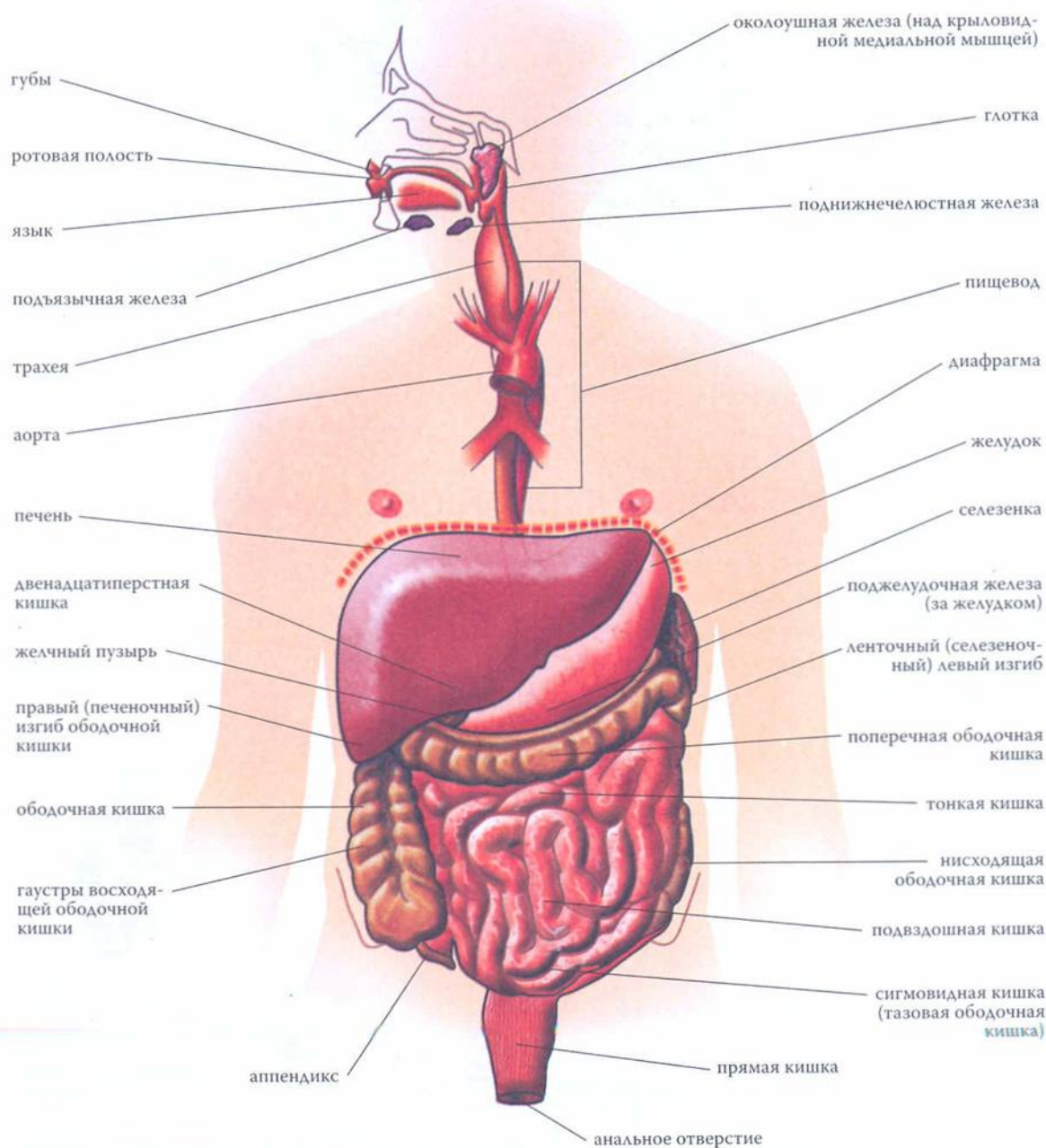
Печень — самая большая железа человеческого организма, вырабатывающая химические вещества, необходимые для жизни. Функций у печени много, а в процессе пищеварения ей отведена роль выработки желчи, сосредоточенной в желчном пузыре (с. 56). В двенадцатиперстной кишке желчь способствует расщеплению жиров. Поджелудочная железа (с. 33) выполняет две основные функции: выделяет поджелудочный сок, принимающий участие в расщеплении углеводов, жиров и белков, а также вырабатывает инсулин — гормон, необходимый для регулирования уровня сахара.



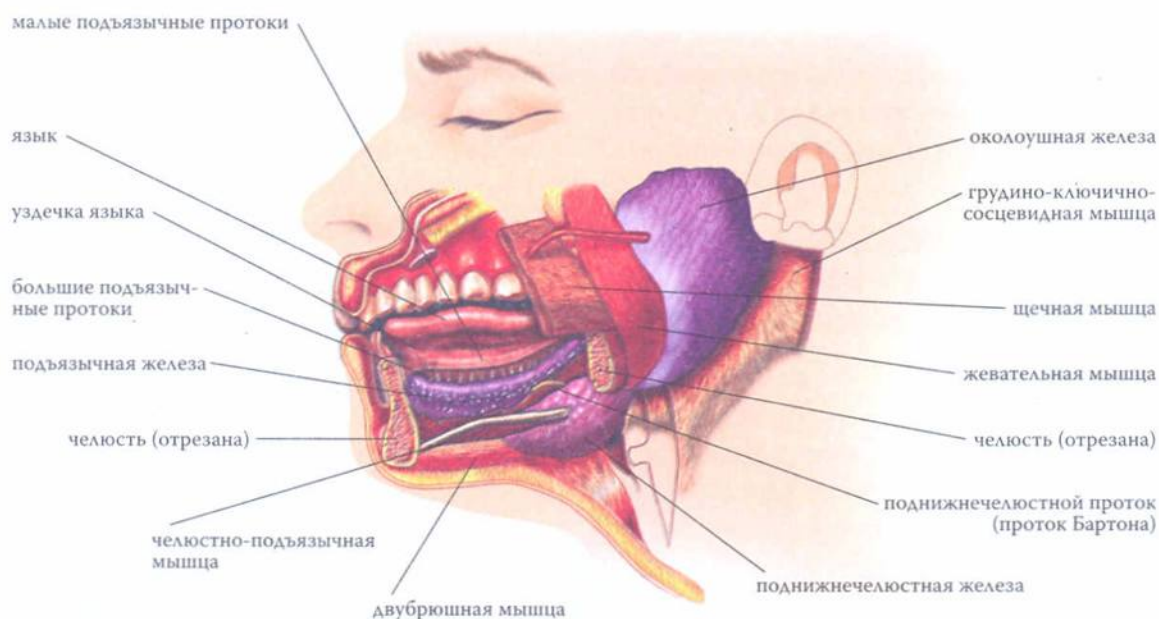
Цветная радиография толстой и прямой кишки, на которой также виден аппендикс

ОРГАНЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ОРГАНЫ

55

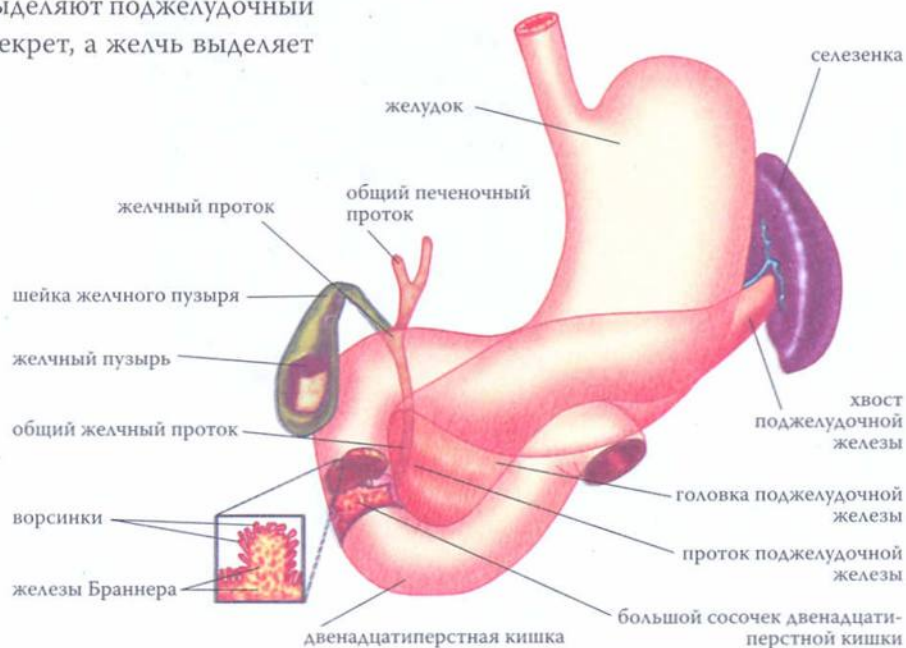


РАСПОЛОЖЕНИЕ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ

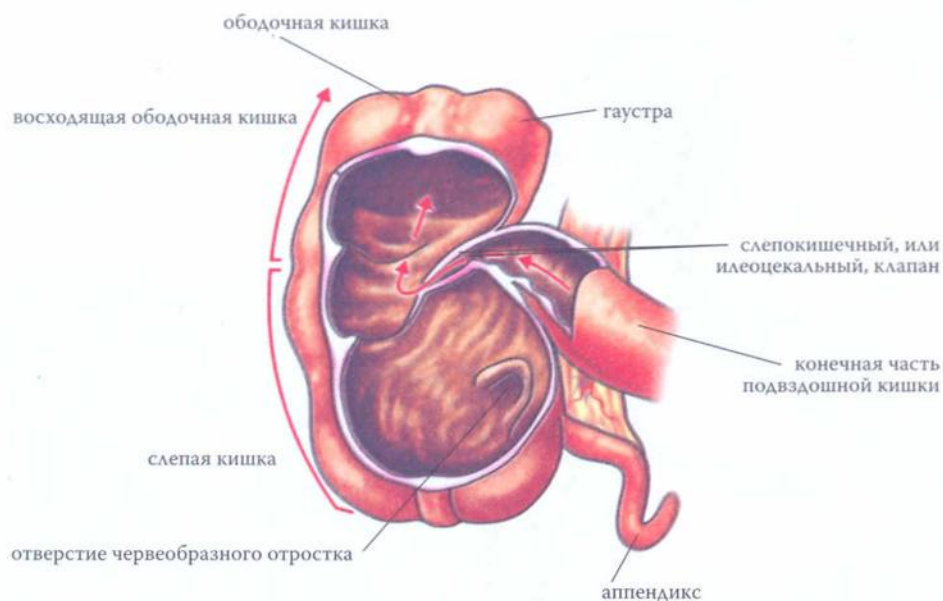
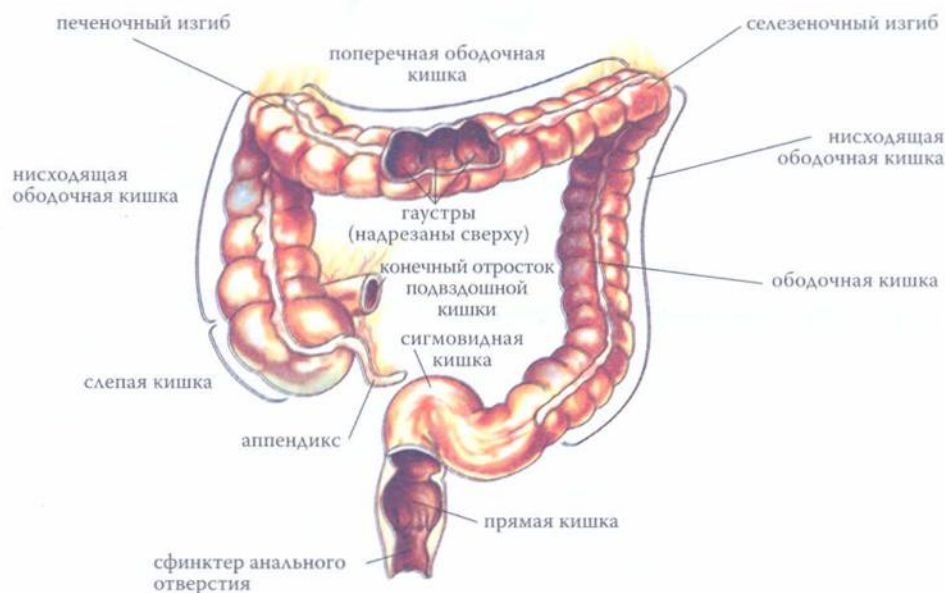


ОРГАНЫ ВНЕШНЕЙ СЕКРЕЦИИ

Железы Браннера на стенках двенадцатиперстной кишки выделяют поджелудочный сок и слизистый секрет, а желчь выделяет желчный пузырь.



Продолжением толстой кишки является прямая кишка, которая заканчивается анальным отверстием. На рисунке показано место перехода тонкой кишки в толстую: конечный отросток подвздошной кишки.



СЛЕПАЯ КИШКА И КОНЕЧНЫЙ ОТРОСТОК ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ

Половая система

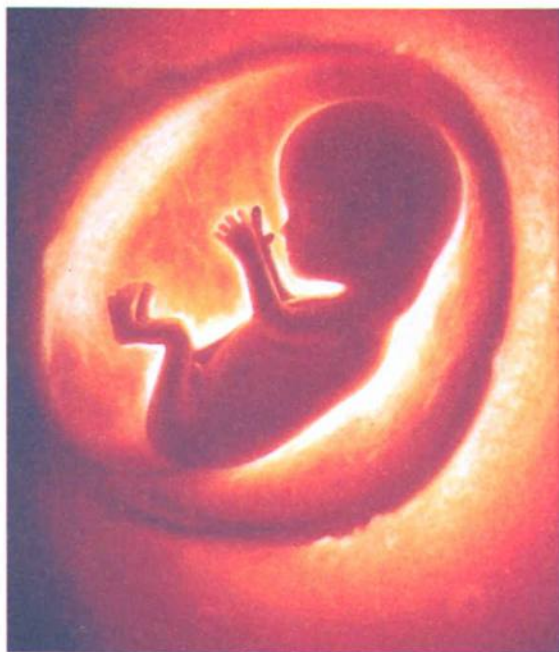


Человеческое тело взаимодействует с окружающей средой, растет в результате питания. Но существует еще одна основная функция всех живых существ — размножение. Для выполнения функции размножения в женском и мужском организме есть соответствующие половые системы, расположенные в нижней части брюшной полости. Они абсолютно разные по строению.

Мужские половые органы

Функция мужских половых органов (с. 63) очень проста: вырабатывать сперматозоиды в определенном количестве и достаточно активные, чтобы они смогли достичь яйцеклетки в маточной трубе женской половой системы. Сперматозоиды вырабатываются

в парной железе — яичках, расположенных вне брюшной полости в кожной складке, называемой мошонкой. На протяжении всей нормальной сексуальной жизни яички выделяют более 12 квадриллионов сперматозоидов, то есть при каждой эякуляции выделяется около 30 миллионов сперматозоидов. Все эти сперматозоиды проходят через определенные каналы к простате — особой железе, напоминающей по своей форме каштан. Простата выделяет семенную жидкость, в которой находятся сперматозоиды. Из простаты через мочеиспускательный канал они попадают наружу. Этот процесс называется семяизвержением или эякуляцией и возможен, когда половой член находится в возбужденном состоянии. Мочеиспускательный канал длиной около 25 см, начинающийся от мочевого пузыря и проходящий вдоль всего полового члена, выполняет двоякую функцию: через него осуществляется и эякуляция, и выведение мочи.



Плод развивается в матке. При беременности матка способна увеличиваться в размере в 100 раз

Женские половые органы

Функции женских половых органов намного сложнее: они должны не только вырабатывать яйцеклетки, женские половые клетки, но еще и содержать свободный участок пути, по которому смогут проходить сперматозоиды; прикреплять оплодотворенную

яйцеклетку к стенке матки и обеспечивать питание плода до момента достижения им определенного размера и состояния, позволяющего ему жить вне материнского организма. Женские наружные половые органы (с. 61) называются вульвой, она включает клитор, большие и малые половые губы. Под клитором находится влагалищное отверстие. Влагалище является внутренним женским половым органом (с. 60). Оно представляет собой эластичную трубку длиной 10—15 см с большой способностью к растяжению, то есть оно должно растянуться ровно настолько, чтобы по нему во время родов мог пройти плод. Влагалище переходит в матку, по форме этот орган напоминает грушу и способен увеличиться до 100 раз во время беременности. Из матки к яичникам ведут два канала, называемые фаллопиевыми трубами. В яичниках содержатся яйцеклетки. При рождении в яичниках девочки находится до 600 тысяч незрелых яйцеклеток, но на протяжении всей жизни только 400 из этих яйцеклеток развиваются и созревают.

Оплодотворение

Каждый месяц, во время овуляции, из яичника в фаллопиеву трубу выделяется со-

зревшая яйцеклетка (с. 62). Если в это время происходят половые сношения, то сперматозоиды благодаря своему длинному хвосту (с. 63) попадают в фаллопиеву трубу. Первым достигает и оплодотворяет яйцеклетку самый быстрый сперматозоид. Оплодотворенная яйцеклетка — зигота — начинает быстро расти в результате деления. В это же время зигота опускается из фаллопиевой трубы в матку и прикрепляется к ее стенке. Эмбрион получает все необходимые вещества через пуповину из материнской крови, непрерывно растет и претерпевает значительные изменения в процессе роста. Через четыре недели длина плода составляет всего лишь 12 мм, но уже заметны очертания головы и крошечное сердце начинает биться. Через три месяца сформирована голова, руки и ноги плода, хотя его размер по-прежнему остается незначительным: всего 10 см. На протяжении следующих шести месяцев происходят самые большие изменения в росте плода: его вес увеличивается в 600, а длина — в 5 раз. Различные органы плода развиваются в определенное время. Так, например, сердце и печень начинают свою работу с первых недель жизни плода, а легкие — только после рождения, когда появляется взаимодействие с внешним миром.

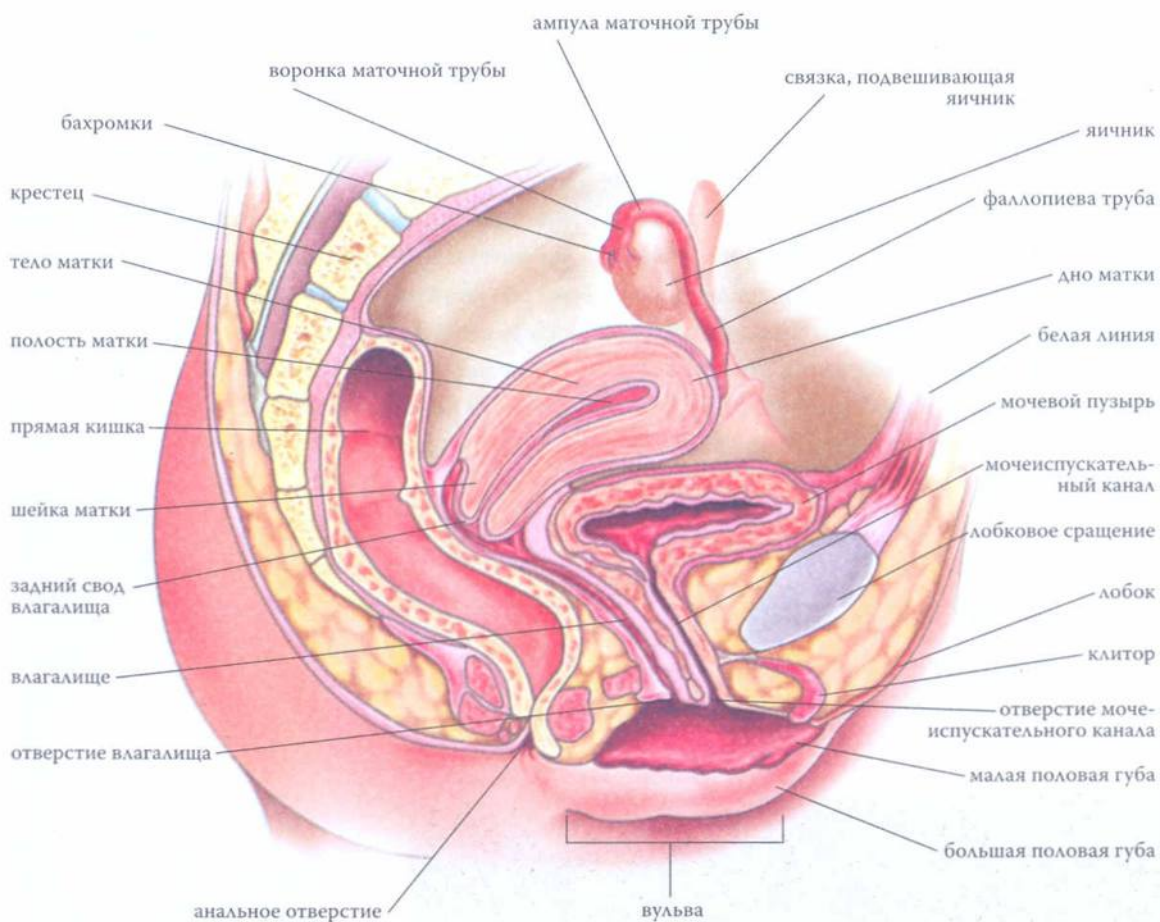


Сперматозоид под микроскопом. При каждой эякуляции выделяется приблизительно 300 миллионов сперматозоидов, и только один из них, достигая фаллопиевых труб, может оплодотворить яйцеклетку

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ОРГАНЫ

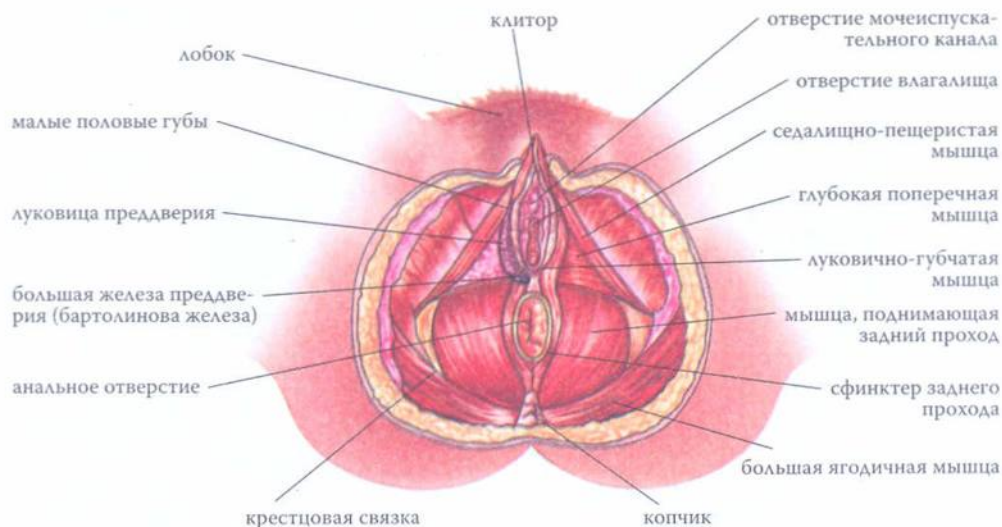
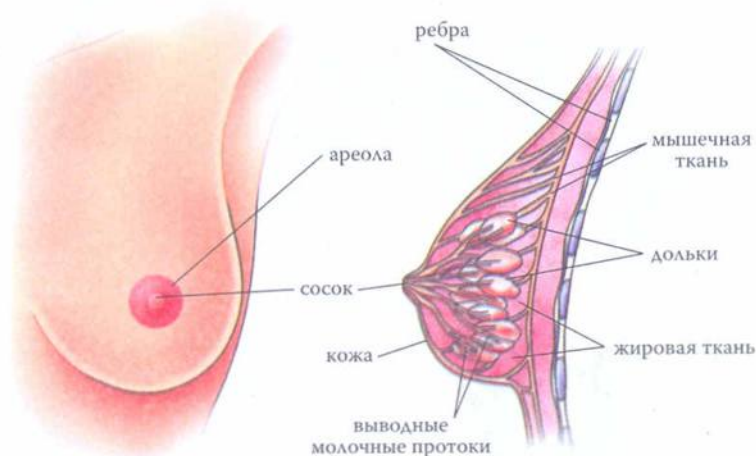
Женская половая система состоит из органов, делающих возможным размножение. Женские половые органы делятся на внут-

ренние (яичники, фаллопиевы трубы, матка и влагалище) и внешние (клитор, половые губы и т. д.).



Молочная железа состоит из многочисленных альвеол, выстланных железистыми клетками, вырабатывающими грудное молоко. Альвеолы объединяются в дольки, у каждой есть выводной проток. Дольки

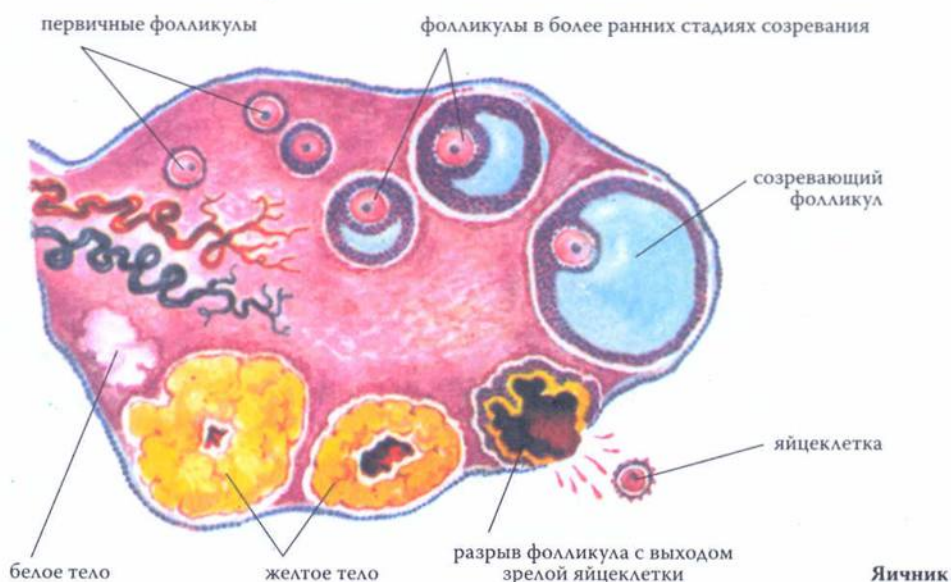
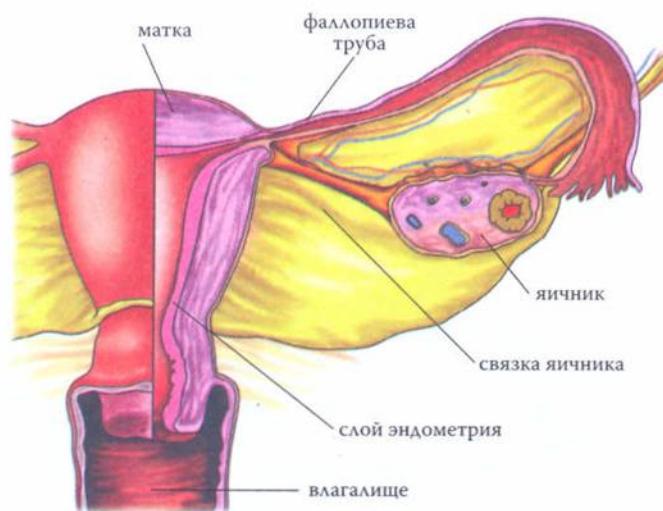
объединяются в доли, и тысячи выводных протоков сливаются, заканчиваясь в соске. Молочные железы не относятся к женским репродуктивным органам, но их функция связана с размножением.



ЖЕНСКИЕ ВНУТРЕННИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

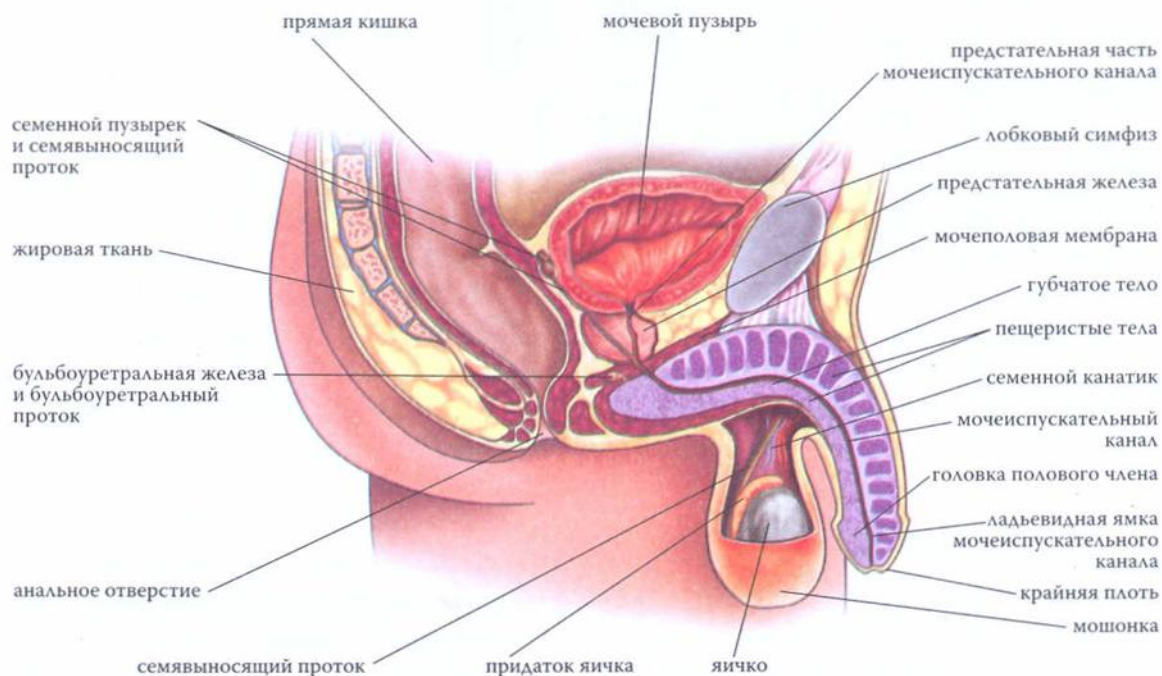
Во время беременности в матке происходят определенные изменения. Оплодотворение происходит в фаллопиевой трубе, по которой яйцеклетка спускается из яичника. Функции матки состоят в том, чтобы принять

оплодотворенную яйцеклетку и обеспечить ее рост, вплоть до родов. А если оплодотворение не происходит, то слой эндометрия отторгается под влиянием гормонального контроля во время менструации.

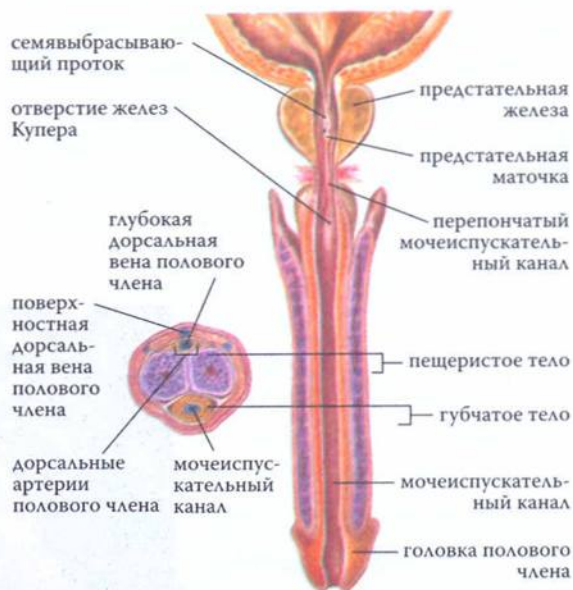


ПРОЦЕСС СОЗРЕВАНИЯ ФОЛЛИКУЛА

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ОРГАНЫ



СЕМЕННЫЕ ПУЗЫРЬКИ ПОД МИКРОСКОПОМ

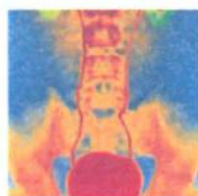


Поперечный разрез

Продольный разрез

СТРОЕНИЕ ПОЛОВОГО ЧЛЕНА

Мочевыводящая система



Основная функция мочевыводящей системы — образование и выведение из организма мочи, в которой содержатся шлаки, вредоносные вещества и продукты обмена.

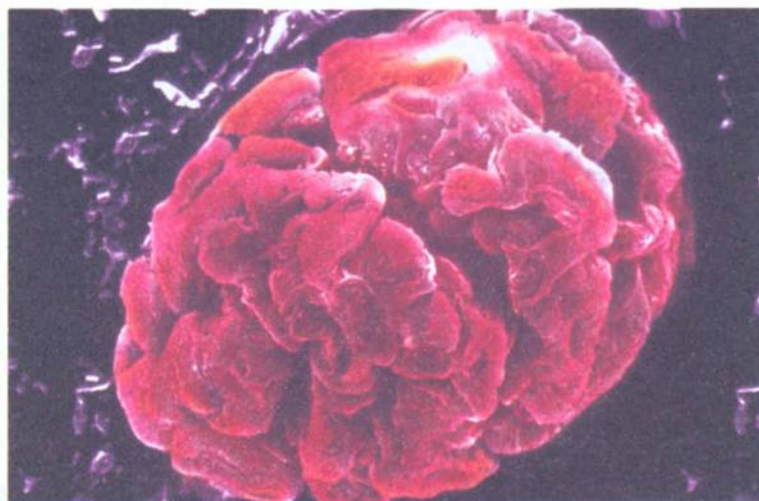
Основными органами мочевыводящей системы являются почки: это парный орган, расположенный в забрюшинном пространстве в области поясницы справа и слева от позвоночного столба. Почки играют существенную роль в системе поддержания водно-солевого равновесия, фильтруют и очищают до двух тысяч литров крови в день, а это значит, что за час весь объем крови организма фильтруется и очищается почками до 20 раз!

Миллион микрофильтров

Если рассмотреть почку в разрезе (с. 67), то можно различить два слоя: корковый и мозговой. В корковом слое почки находится около миллиона нефронов. Нефрон — это структурно-функциональная единица почки, служащая фильтром плазмы крови. Под корковым слоем находится мозговой слой, по которому проходят прямые мочевые каналцы, выводящие мочу. Эти каналцы расположены возле почечных вен и артерий. Почечные лоханки переходят в мочеточники

(левый и правый). Мочеточники представляют собой протоки длиной до 25 см с эластичными стенками. Основная их функция состоит в проведении мочи от почек к мочевому пузырю. Почки — активно работающие органы, очищающие наш организм, правда, человек мог бы вполне нормально функционировать и с одной почкой. Например, люди, которые родились с одной почкой или потеряли одну из почек в результате несчастного случая или болезни, ведут совершенно обычный образ жизни.

Клубочек почечного тельца (мальпигиев почечный клубочек) — окруженное капсулой сплетение сети кровеносных капилляров — является составной частью функциональной единицы почки — нефрона



Орган накопления

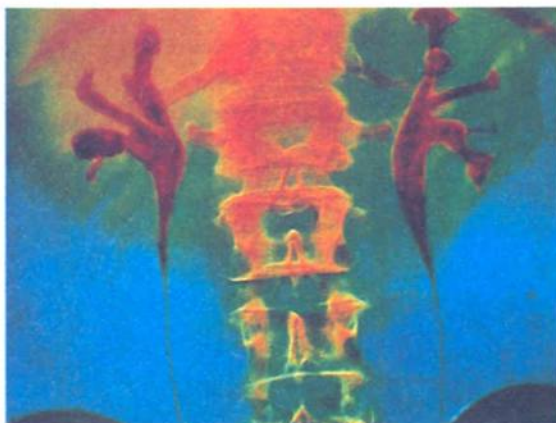
Мочевой пузырь — полый мышечный орган. Когда он пустой, то становится маленьким и складчатым. Мышечная ткань стенок мочевого пузыря состоит из переплетенных волокон, что позволяет мочевому пузырю непроизвольно растягиваться при наполнении. В месте перехода мочевого пузыря в мочеиспускательный канал находится сфинктер. Этот сфинктер человек может регулировать произвольно: удерживая или выпуская мочу. При нормальных условиях, если содержание мочи в мочевом пузыре превышает 250 мл, в мозг поступают сигналы помочиться. Всего в мочевом пузыре может удерживаться не более чем пол-литра мочи.

Заключительный участок

Из мочевого пузыря выходит мочеиспускательный канал, по которому моча выводится наружу. В женском и мужском организме у мочеиспускательного канала разные функции и длина. У мужчин длина мочеиспускательного канала составляет более 25 см, он выполняет двоякую функцию: через него осуществляется и эякуляция, и выведение мочи; у женщин длина мочеиспускательного канала не более 3 см, и служит он только для вывода мочи.

Водно-солевое равновесие

Почки отвечают за поддержание в организме баланса минералов, таких как натрий, и за выведение из организма токсических веществ, таких как азот. Азот образуется вследствие разрушения отмерших клеток, печень преобразует его в мочевину, которая выводится из организма с мочой. В жаркий летний день, при выполнении физических упражнений, потя, человек может вовсе не пить никакой жидкости, а на сле-



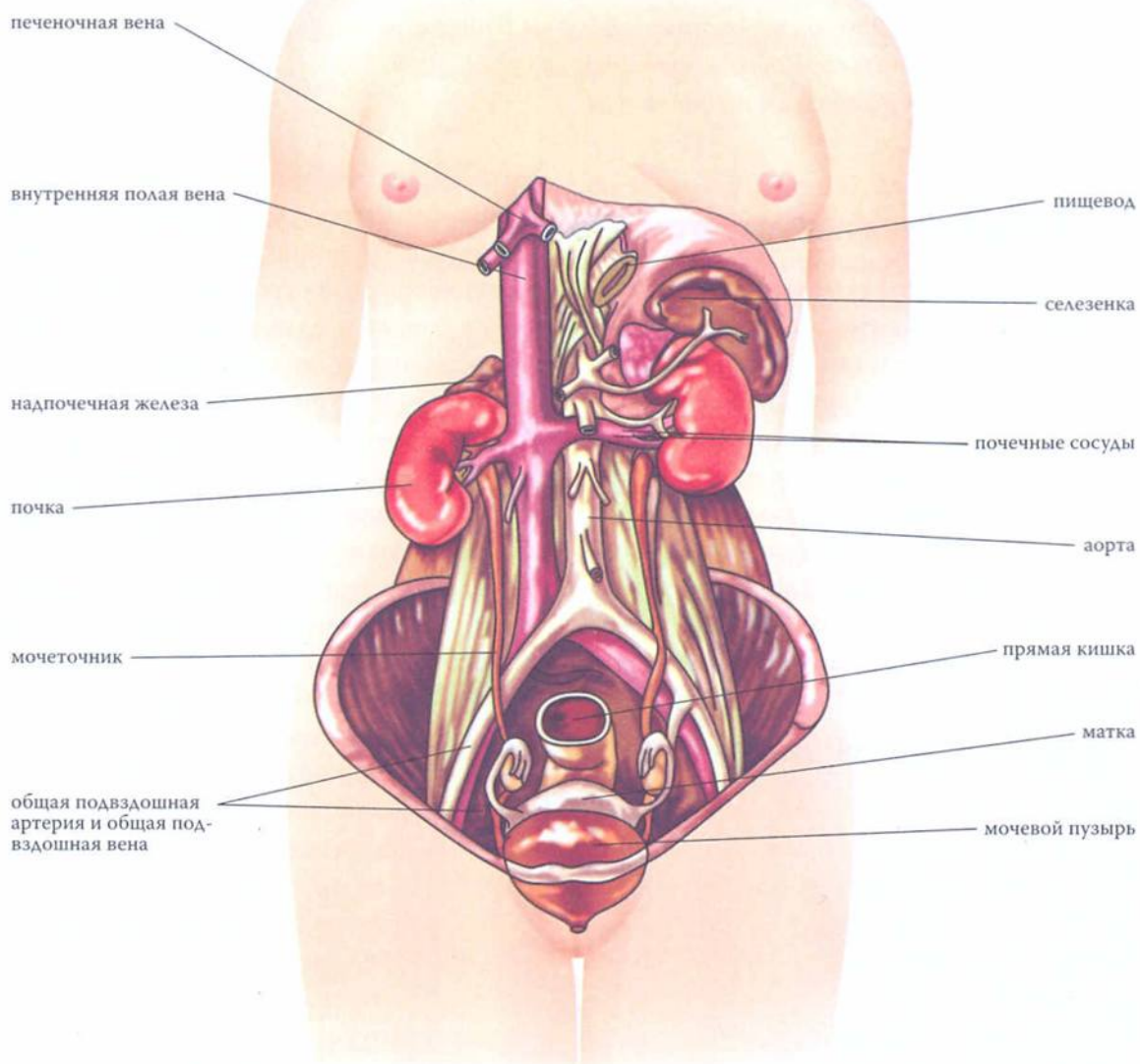
Цветная радиография почек, на которой показаны почечные чашки и почечные лоханки. В правой почке (на рисунке слева) находится камень

дующий день, отдыхая, тот же человек способен выпить целый кувшин воды. Однако клетки нашего организма имеют настолько специфическое строение, что постоянно нуждаются в одинаковом количестве жидкости, определенном количестве солей и определенном уровне сахара. И почки — это именно те органы, которые контролируют внутреннюю среду организма, выделяя большее или меньшее количество мочи с большей или меньшей концентрацией солей и других веществ. Каким же образом почки осуществляют этот контроль? На процесс влияет антидиуретический гормон, вырабатываемый гипофизом. Когда определенные центры головного мозга выявляют, что в организме циркулирует меньше жидкости, чем необходимо (например, после потери значительного количества крови в результате несчастного случая или после сильного потоотделения), они посылают в гипофиз сигналы. В результате чего гипофиз вырабатывает большее количество антидиуретического гормона. А это приводит к тому, что почки переходят на экономный режим работы и выделяют меньше мочи.

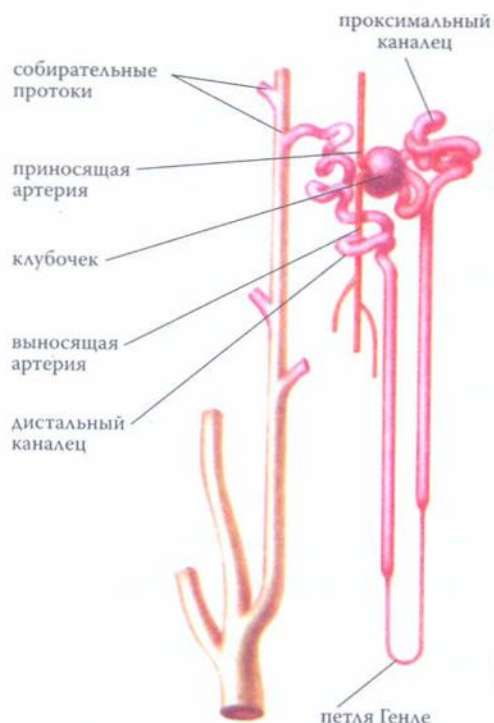
МОЧЕВЫВОДЯЩАЯ СИСТЕМА И СОПУТСТВУЮЩИЕ ОРГАНЫ

Мочевыводящая система представлена органами, находящимися в брюшной полости и области таза, предназначенными для выработки, накопления и выведе-

дения мочи. Состоит из почек и мочевых путей, которые включают мочеточники, мочевого пузыря и мочеиспускательный канал.

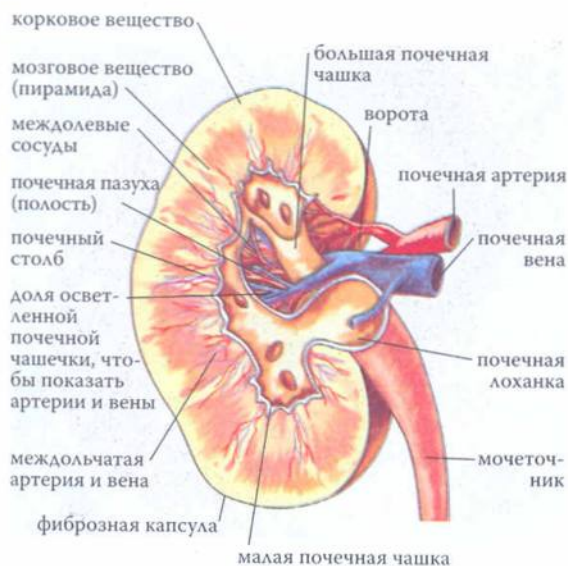
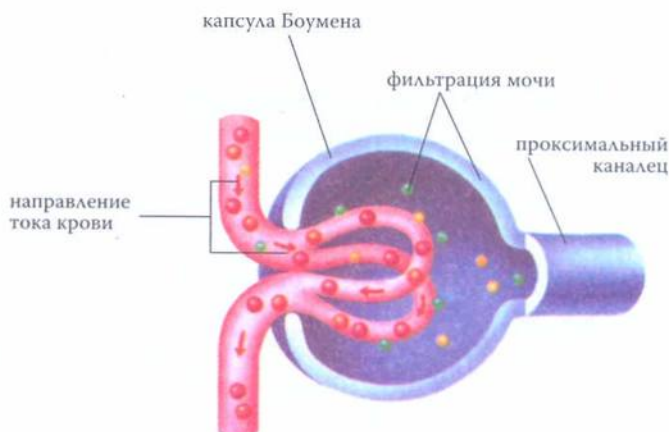


СТРОЕНИЕ НЕФРОНА

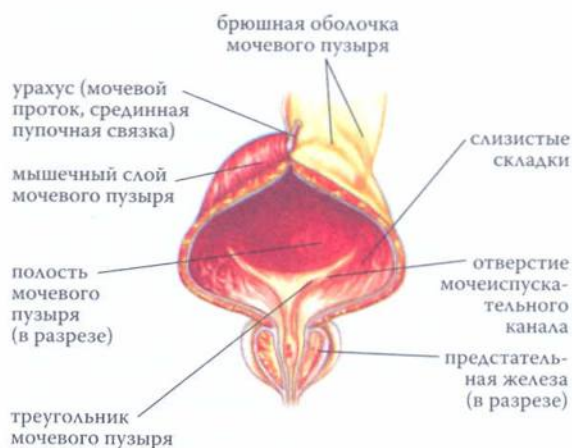


СТРОЕНИЕ ПОЧЕЧНОГО КЛУБОЧКА

Нефрон — это функциональная единица почки. В каждой почке содержится от одного до трех миллионов нефронов, состоящих из клубочка и канальцев. Клубочек состоит из сети кровеносных капилляров, окруженной мембраной, называемой капсулой Боумена. В клубочках происходит постоянная фильтрация воды и вредоносных веществ крови.



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПОЧЕК



МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ МУЖЧИНЫ

Органы чувств

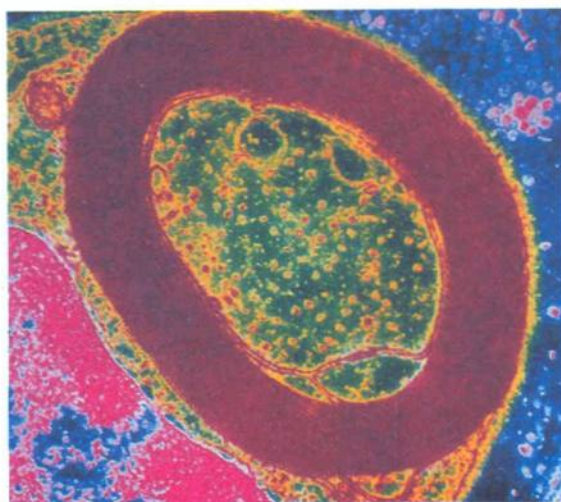


Органы чувств предназначены для восприятия окружающего нас мира: мы знаем о существовании предметов, которые находятся вокруг нас, потому что можем их видеть, слышать, ощущать, обонять и пробовать на вкус. Вся информация, которую получают глаза, уши, нос, язык и кожа, преобразуется в нервные импульсы, посылаемые в головной мозг. В головном мозге происходит классификация, анализ и, как следствие, ответная реакция на эти импульсы.

Глаз – физиологический фотоаппарат

Всем известно, что глаза — это самые значимые органы чувств, поскольку они передают нам большую часть информации об окружающем мире. В целом человеческий глаз работает по принципу фотоаппарата: хрусталик похож на линзу, которая собирает и фокусирует лучи света; радужная оболочка расширяется или сужается под действием света, подобно мембране фотоаппарата; а сетчатка похожа на фотопленку, на которую попадает изображение. По своему строению глаз является шаром (с. 71) с тремя оболочками: склерой, роговицей и радужной оболочкой. Склера — внешняя толстая оболочка — это глазной белок, который виден через прозрачную конъюнктиву. Роговица — оболочка выпуклой формы, находящаяся в передней части глаза и пропускающая лучи света. Сосудистая, или средняя, оболочка — мембрана коричневого цвета, в передней части глаза образует радужную оболочку с маленьким отверстием — зрачком, через него лучи света попадают прямо на сетчатку. Сетчатка — это внутренняя оболочка глаза, которая содержит специальные клетки (колбочки и палочки), собирающие

лучи света и преобразовывающие их в нервные импульсы, передающиеся в мозг зрительным нервом. Глаз заполнен прозрачными жидкостями двух видов. Средняя часть глаза заполнена стекловидной жидкостью, а передняя — водянистой. Обе части глаза, содержащие эти жидкости, разделены хрусталиком. Хрусталик поддерживают маленькие связки, называемые поясками.



Поперечный разрез обонятельного нерва. Это один из 12 пар черепно-мозговых нервов, которые входят в состав периферической нервной системы

Почему у нас два глаза?

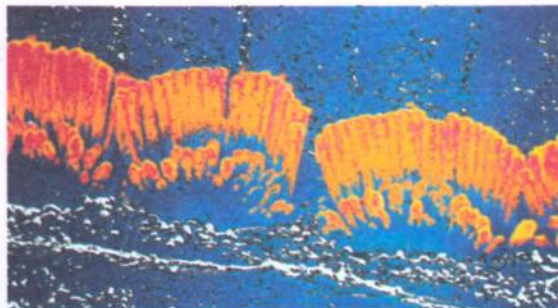
Глаза находятся на расстоянии 6 см друг от друга. Если посмотреть на предмет левым, а затем правым глазом, то можно заметить, что изображения предмета немного отличаются. Так происходит потому, что изображение поступает в мозг с двух точек, находящихся на некотором расстоянии. В мозге эти два изображения сливаются в одно, поэтому мы обладаем стереоскопическим видением, что позволяет нам видеть три измерения предметов: высоту, длину и толщину, иначе говоря, изображение, которое мы видим, является трехмерным.

Ухо – орган восприятия звуков

Большинство людей согласны с тем утверждением, что слух — это второе по значимости чувство после зрения, передающее нам информацию о мире. Чтобы понять, как мы воспринимаем звуки, рассмотрим строение уха (с. 70). Когда звуковая волна достигает уха, то она сначала попадает во внешнее ухо, затем в среднее и наконец во внутреннее ухо. Звуковая волна приводит в движение барабанную перепонку — мембрану, которая вибрирует под действием звуковой волны. Вибрации барабанной перепонки передаются к овальному окну тремя сочлененными косточками. Из овального окна вибрации передаются в улитку, где активизируют нервные клетки Кортиева органа. Кортиев орган соединен с нейронами слухового нерва, который, в свою очередь, передает слуховые ощущения определенному участку мозга.

Язык

Язык — это один из многофункциональных органов нашего организма (с. 72). Одна из его основных функций — помощь в пережевывании пищи и глотании. Язык неза-



Во внутреннем ухе, в улитке, находятся волосковые клетки, которые воспринимают вибрации звуковых волн, поступающих извне, и передают их слуховому нерву

менем при формировании звуков во время речи. И наконец, язык определяет вкус пищи. Определение вкуса пищи происходит посредством вкусовых рецепторов. Таких рецепторов существует несколько типов (с. 72). Каждое из четырех вкусовых ощущений (сладкое, кислое, соленое, горькое) воспринимается определенной частью языка. Весь вкусовой спектр пищи состоит из комбинаций этих четырех основных вкусовых ощущений. Ощущения вкуса передаются головному мозгу посредством V, IX и X пары черепно-мозговых нервов (с. 41).

Обоняние

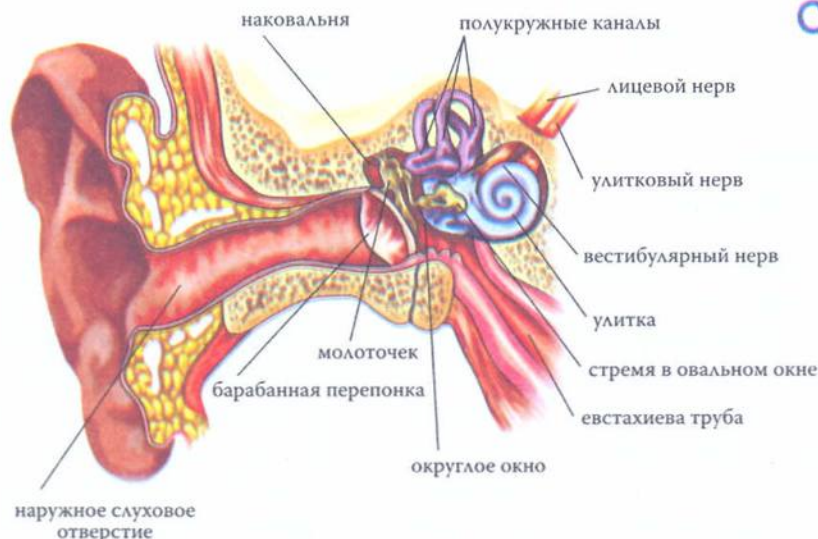
Обоняние считается наименее значимым из всех органов чувств; однако мы чувствуем себя весьма неловко, ощущая неприятный запах, а вот приятный запах мыла, дезодоранта и духов нравится почти всем людям. Нервные клетки, благодаря которым мы различаем запахи, находятся в носу (с. 72). Верхняя часть носовой полости покрыта эпителием, содержащим обонятельные рецепторные клетки, которые заканчиваются ресничками. Эти реснички передают ощущения запахов одному из черепно-мозговых нервов — обонятельному нерву.

Последнее из основных чувств человека, осязание, связано с кожей (с. 73—75).

СТРОЕНИЕ УХА

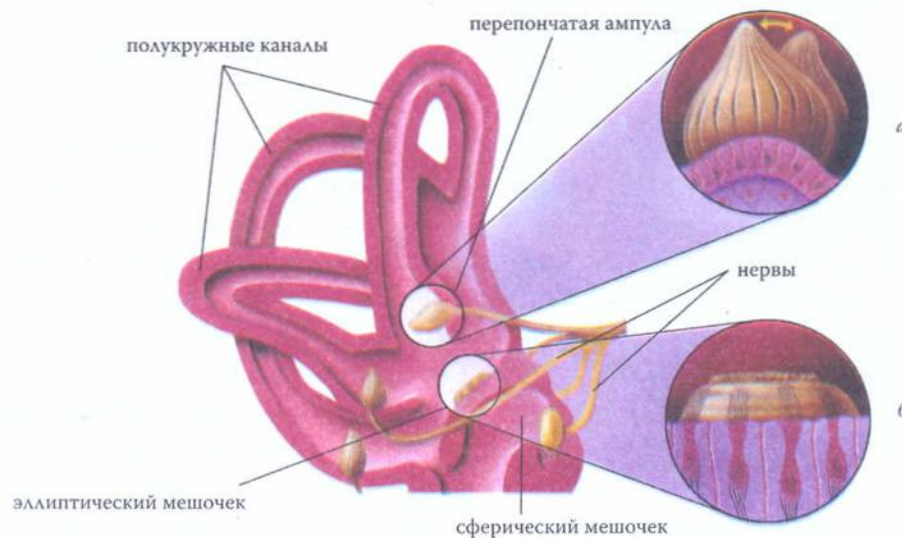
Внутренний вестибулярный слуховой орган имеет специальное строение и объединен с органом равновесия — вестибулярным аппаратом. Этот орган получает информацию о положении тела и движениях головы и передает ее в головной мозг через вестибулярную ветвь слухового нерва. Чувствительные клетки, которые покрывают поверхность

круглых мешочков полукружных каналов (а), воспринимают вращательные движения и угловое ускорение; чувствительные клетки, которые находятся на поверхности сферического мешочка и овального мешочка (б), позволяют воспринимать силу тяжести, линейное ускорение и положение головы в пространстве.



СТРОЕНИЕ УХА

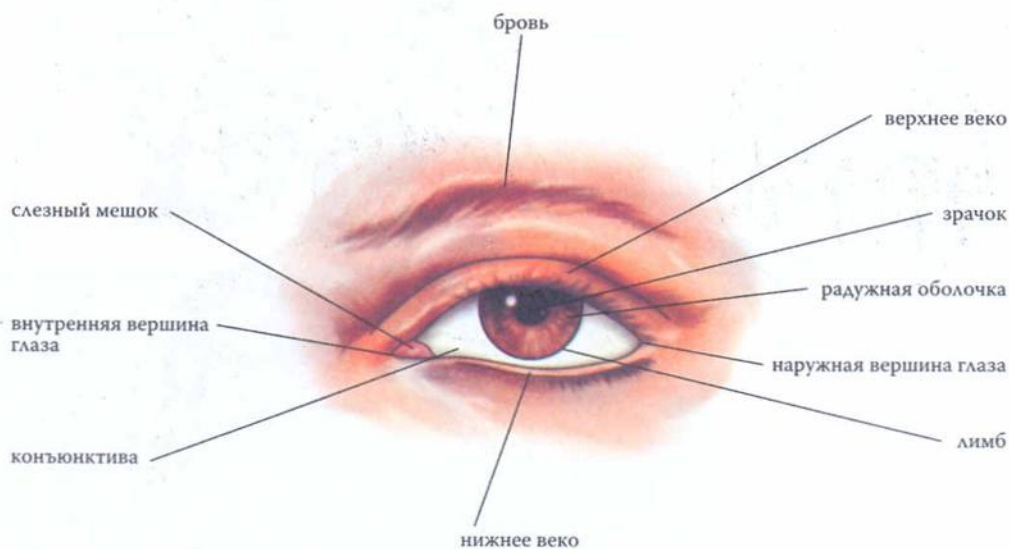
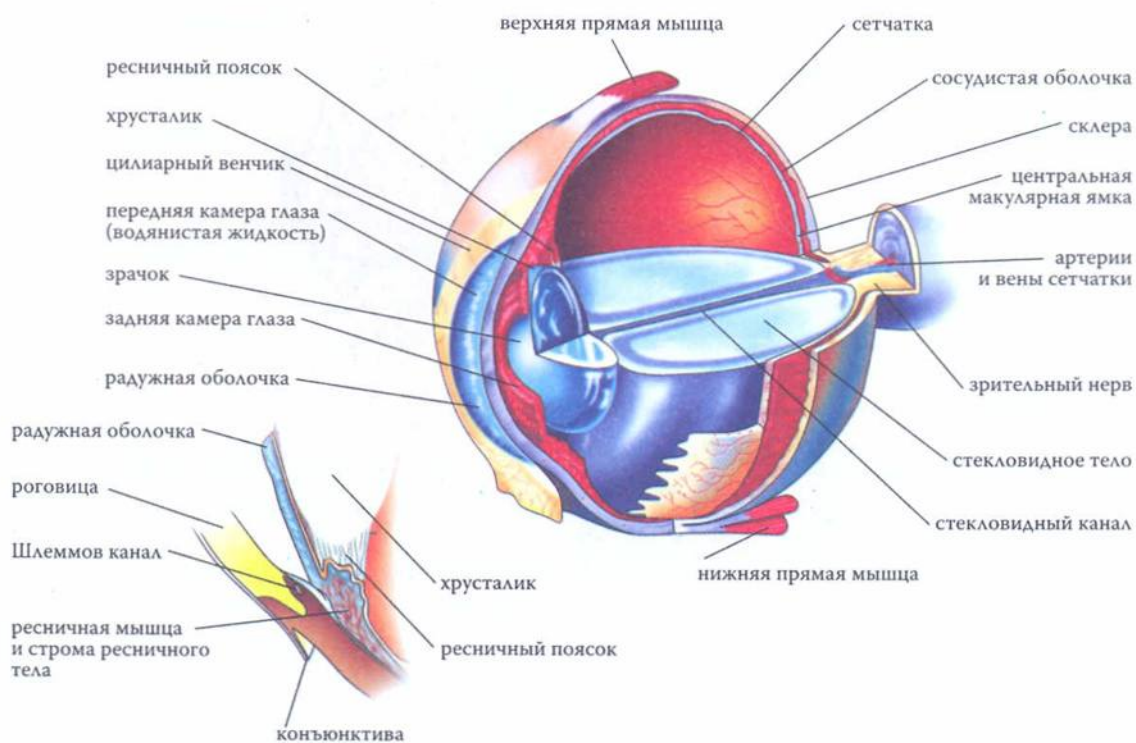
Микроскопическое строение уха в разрезе. Вид спереди



СТРОЕНИЕ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА

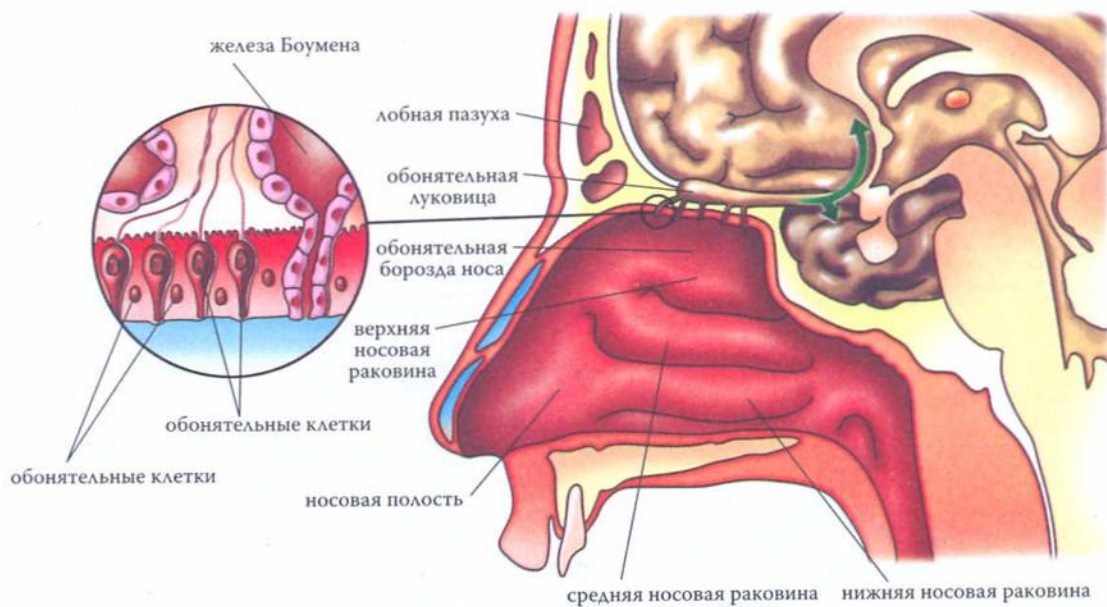
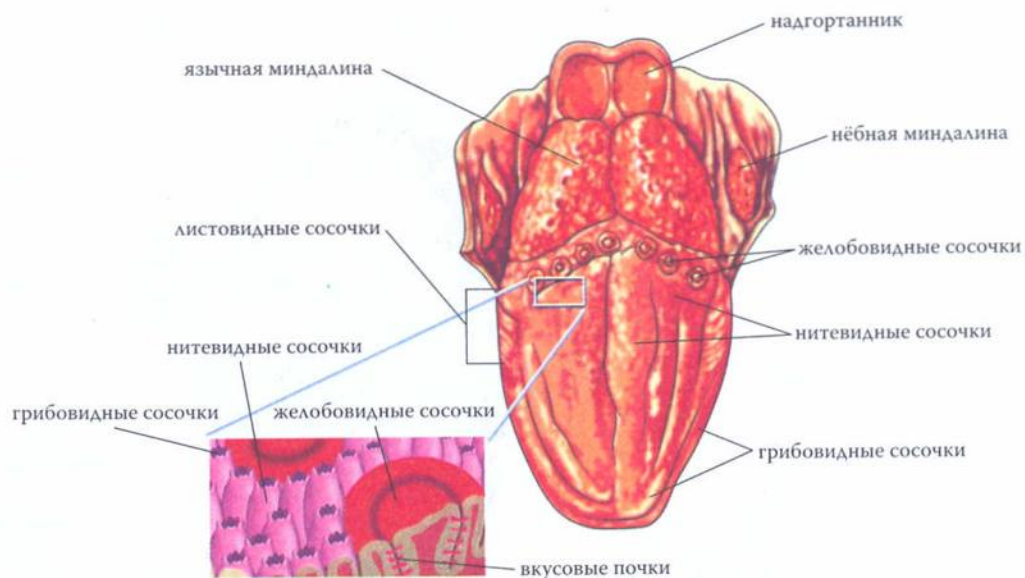
ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ГЛАЗА

71



ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ ГЛАЗА

ВКУСОВЫЕ РЕЦЕПТОРЫ



МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ ОБОНЯТЕЛЬНЫХ НЕРВОВ НА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ

Кожа



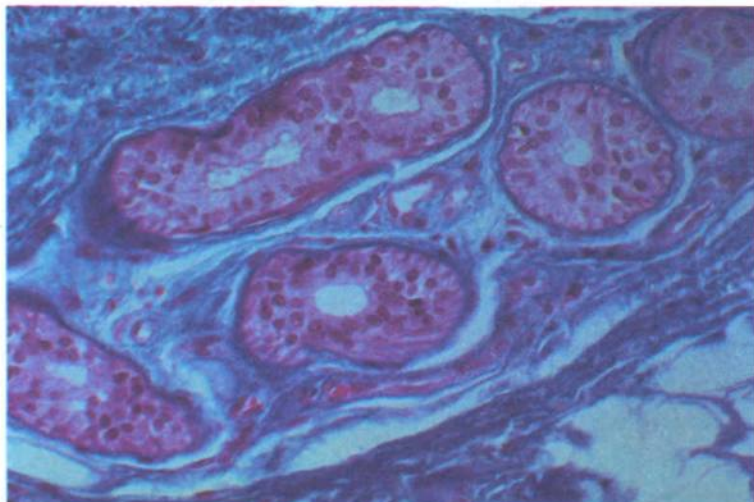
Кожа является самым обширным органом человеческого организма. Она выполняет три основные функции: защищает тело от внешних воздействий, контролирует терморегуляцию организма и является органом осязания. Иногда осязание передает более полную и точную информацию, чем зрение и слух.

Наружный покров организма

Кожа — первый защитный барьер нашего организма. Помимо всего прочего, кожа является самым большим органом человека, размер ее более $1,5 \text{ м}^2$, а масса составляет около 12 % веса всего тела. Кожа защищает наше тело, которое на 70 % состоит из воды, от воздействий внешней среды, более сухой. Находясь в непосредственном контакте с окружающим миром, кожа предохраняет наш организм от внешних воздействий, таких как солнечная радиация, а также от проникновения вредоносных микробов в организм.

Строение кожи

Кожа состоит из трех слоев (с. 75). Эпидермис является внешним слоем кожи, он очень тонкий, его толщина достигает своего максимального значения — 2 мм — на ладонях и стопах. В этом слое кожи содержатся меланины — клетки, которые придают нашей коже более или менее темный цвет. Когда меланины реагируют на воздействие ультрафиолетовых лучей, они увеличиваются в размере. На поверхности эпидермиса находится ороговевший слой, состоящий из сухих отмерших клеток. Средний кожный слой — дерма — самый толстый. Он богат кровеносными сосудами и нервными окон-



Вид потовых желез дермы под микроскопом. Потовые железы располагают каналами, которые выходят на поверхность кожи — эпидермис

чаниями, которые называются тельца, например тельца Руффини. Одни нервные окончания позволяют ощущать давление, другие боль. Тельца, отвечающие за ощущение боли, вызывают на нее ответную реакцию, например: если уколоть палец или ступить на горячий песок, то нервные тельца посылают сигналы мозгу, а мозг дает сигнал отдернуть руку или убрать ногу. Самый глубокий слой кожи состоит из подкожного жира, кровеносных сосудов и нервов.

Волосы – красота и защита

Волосистой фолликул, или корень волоса, начинается свой рост в дерме. Как и у всех млекопитающих, на теле человека также есть волосы. Они настолько тонкие, что незаметны, но когда человеку холодно, кожа покрывается пушпышками, это явление называют еще «гусиная кожа». Густые и толстые волосы растут у человека только на голове, под мышками и в области паха. У мужчин волосы растут и на лице, причем так быстро, что им приходится каждый день бриться.

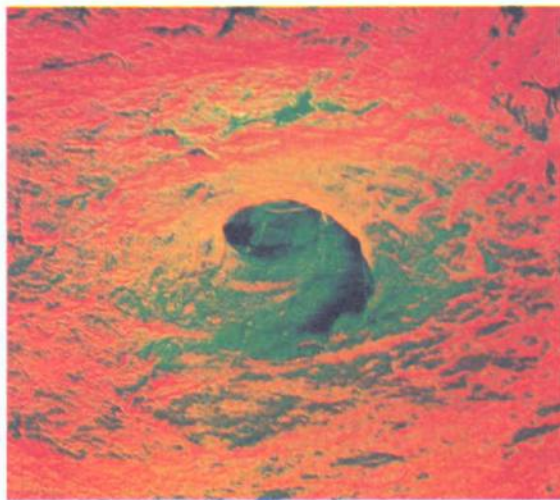
Поддержание температуры тела

Тело человека нормально функционирует при температуре около 37 °С. Кожа играет самую значимую роль в поддержании постоянной температуры тела. Если человеку жарко или у него высокая температура, то кожа избавляется от этого тепла: она краснеет из-за большого притока крови в дерме, увеличивается потоотделение, а когда пот испаряется, происходит охлаждение кожи. А когда человек чувствует холод, кожа реагирует на это сужением кровеносных сосудов дермы, для того чтобы сберечь тепло в жизненно важных органах. Волосы кожи при этом приподнимаются. Для человека подобная функция кожи не значима, но для большинства млекопитающих играет важ-

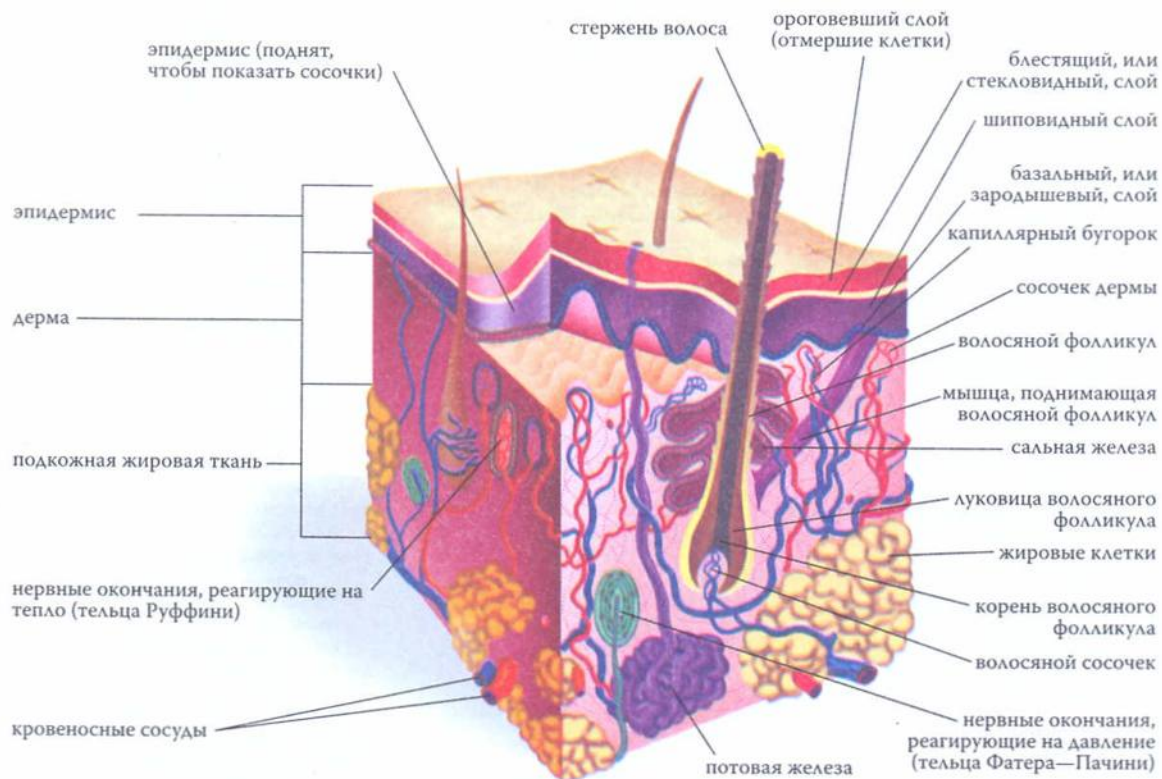
ную роль в поддержании жизнедеятельности. Когда у животных ошестинена шерсть, в ней образуется слой воздуха, который лучше сохраняет тепло тела животного. В дерме кожи находятся сальные железы, иногда эти железы выделяют больше жира, чем нужно для кожи. Кроме жировых желез в дерме кожи также находятся более трех миллионов потовых желез, влияющих на терморегуляцию. В экстремальных условиях человек может терять до 10 литров пота в день.

Кожные бактерии

Хотя мы их и не видим, на коже находится множество бактерий, которые в основном защищают наш организм. На квадратном сантиметре кожи может находиться более миллиона бактерий. Большинство кожных бактерий не вредят нашему организму, но бывают и вредоносные бактерии, а также бактерии, которые при определенных условиях: чрезмерном выделении пота, жира или при малейшем повреждении кожи — начинают размножаться, проникать внутрь кожи, причинять неудобства или становиться причиной инфекций в ранках.

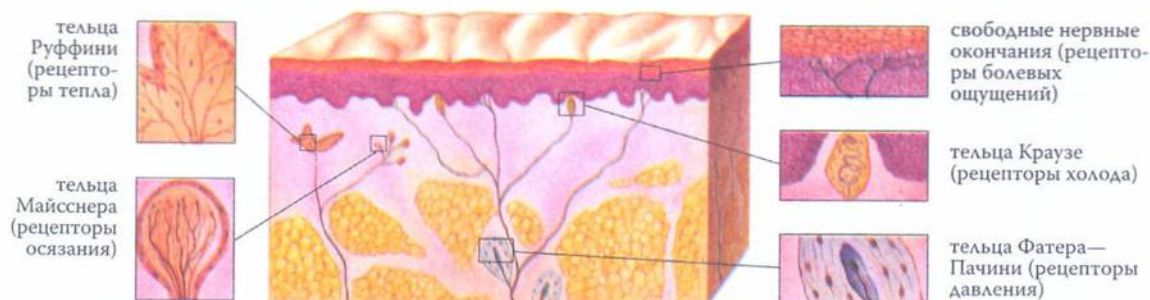


Вид кожной поверхности под электронным микроскопом. Кожа защищает организм от внешнего воздействия



КОЖНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ

На коже находится множество рецепторов, способных отреагировать на следующие возбудители: боль, прикосновение, холод, тепло, надавливание.



Алфавитный указатель

А

акромион 13
 аксон 44
 ампула маточной трубы 60
 перепончатая 70
 аорта 26, 27, 29, 55, 66
 нисходящая 26
 апоневротический шлем 22
 аппендикс 55, 57
 ареола 61
 артерии и вены сетчатки 71
 ладонно-пальцевые 26
 легочные левые 27
 правые 27
 пальцевые тыльные 26
 позвоночные 43
 полового члена дорсальные 63
 артерия базилярная 43
 бедренная 26
 глубокая 26
 левая 29
 большеберцовая задняя 26
 передняя 26
 брыжеечная верхняя 26, 33
 нижняя 26
 венечная левая 26, 27
 правая 27
 височная поверхностная 26
 выносящая 67
 дугообразная 26
 ладонная пястная 26
 легочная 26, 27, 28
 левая 27, 28, 52
 правая 27, 52
 лицевая 26
 локтевая 26
 лучевая 26
 малоберцовая 26
 медиальная, огибающая
 бедренную кость 26
 междольчатая 67
 межжелудочковая правая 27
 мозговая задняя 43
 передняя 43
 средняя 43
 мозжечковая верхняя 43
 огибающая 27
 печеночная 26
 плечевая 26
 левая 29
 плечевого ствoла 27
 подвздошная внутренняя
 (поджелудочная) 26, 29
 наружная 26
 общая 29, 66
 поверхностная 29
 правая общая 26
 подключичная левая 26, 29, 52
 правая 26, 29
 подколенная 26
 подмышечная 26
 подошвенная 26
 почечная 26, 67
 левая 29
 приносящая 67
 селезеночная 26, 37
 соединительная задняя 43
 передняя 43
 сонная внутренняя 29, 43
 левая 29, 52

общая 26, 27
 наружная 26
 правая 52
 общая 26, 27
 атлант 16

Б

базальные тельца 44
 базальный, или зародышевый, слой 75
 барабанная перепонка 70
 белая линия живота 20, 22, 60
 белое тело 62
 бицепс 20, 22
 блестящий, или стекловидный, слой 75
 борозда венечная 27
 височная верхняя 42
 нижняя 42
 внутриклеточная 42
 межжелудочковая задняя 27
 носа обонятельная 72
 постцентральная 42
 продольная передняя 27
 роландова 43
 сильвиева боковая 42
 центральная 42
 борозды мозжечковые 45
 бровь 71
 бронх главный левый 50
 правый 48
 бронхи вторичные 48, 50
 бронхиальное дерево 45
 бронхиальный ствол 50
 брюшко апоневротического шлема
 затылочное 22
 лобное 22
 брюшная оболочка мочевого
 пузыря 67
 брюшные органы 45
 бугор лобный 14
 теменной 14
 бугорчатая часть гипофиза 33
 бугорок капиллярный 75
 плечевой кости большой 23

В

Варолиев мост 45
 веко верхнее 71
 нижнее 71
 вена бедра подкожная большая 26
 бедренная 26
 правая 29
 большеберцовая задняя 26
 передняя 26
 брыжеечная верхняя 26, 28, 33
 нижняя 26, 28
 воротная 26, 28, 29
 косая 27
 левого желудка задняя 27
 локтевая внутренняя 26
 малоберцовая 26
 междольчатая 67
 непарная 27, 52
 ободочнокишечная 26
 печеночная 26, 66
 плечевая правая 29
 плечевого ствoла левая 26
 подвздошная левая общая 26
 общая 66
 правая 29
 подключичная левая 26, 27, 29

правая 27, 29
 подколенная 26
 подмышечная 26
 подчревная нижняя 26
 полая верхняя 26, 27, 29, 52
 внутренняя 66
 нижняя 26, 27, 29
 полового члена дорсальная
 глубокая 63
 поверхностная 63
 почечная 67
 левая 29
 руки подкожная латеральная 26
 медиальная 26
 селезеночная 28, 37
 сердца большая 27
 малая 27
 средняя 27
 яремная внутренняя 26
 левая 26
 правая 26, 27, 29
 левая 29, 52
 правая 29
 венозное сплетение щитовидной
 железы 26
 вены легочные левые 27, 28, 52
 правые 27, 28, 52
 пальцевые ладонные 26
 плечевые 26
 сердечные наружные 27
 вертел большой 12
 малый 12
 верхняя часть спинного мозга 43
 верхушка сердца 27
 вершина глаза внутренняя 71
 наружная 71
 легкого 48
 влагалище 60, 62
 возвышение дугообразное височной
 кости 14
 волосяной фолликул 75
 воронка маточной трубы 60
 ворота 67
 селезенки 37
 впадина вертлужная 15
 глазная 12
 вульва 60
 вырезка яремная 15
 выступ затылочный наружный 14

Г

Гаверсова система 17
 гаустра 57
 гаустры восходящей ободочной
 кишки 55
 гипофиз 32, 33, 43
 задний 33
 передний 33
 глаз 45
 глазничная часть лобной кости 14
 глотка 48, 55
 головка поджелудочной
 железы 33, 56
 полового члена 63
 гортанная часть глотки 49
 гортань 48
 гребень подвздошный 15
 грудина 12
 губа половая большая 60
 губчатое тело 63

губы 55
половые малые 60, 61

А
дендриты 44
дерма 75
диаметр таза поперечный 15
продольный 15
диафрагма 55
диск межпозвоночный 16
дистальный каналец 67
дно матки 60
доли легких нижние 50
дольки 61
доля легкого средняя 50
щитовидной железы левая 33
пирамидальная 33
правая 33
дуга аорты 27, 29, 52
венозная тыльная 26
ладонная глубокая 26
поверхностная 26
лобковая 15
надбровная 14
скуловая 14

Е
евстахиева труба 70

Ж
железа бульбоуретральная 63
бартолинова 61
Боумена 72
околоушная 45, 55, 56
поджелудочная 28, 32, 33, 55
поднижнечелюстная 55, 56
подъязычная 55, 56
потовая 75
преддверия большая 61
предстательная 63, 67
сальная 75
щитовидная 32, 48
железы Браннера 56
надпочечные 32, 66
паращитовидные 32
подчелюстные 45
слезные и носовые 45
желтое тело 62
желудок 28, 55, 56
желудочек левый 27, 29
правый 27, 28, 29
четвертый 45

З
зрачок 45, 71

И
изгиб височная
верхняя 42
нижняя 42
средняя 42
затылочная 42
лобная верхняя 42
средняя 42
надкраевая 42
постцентральная 42
предцентральная 42
угловая 42
изгиб крестцовый 16
ленточный левый 55
ободочной кишки правый
(печеночный) 55
печеночный 57
селезеночный 57

К
камера глаза задняя 71
передняя (водянистая
жидкость) 71
канал Волямана 17
Гаверсов 17
зрительный 14
кровеносный медиальный 17
мочеиспускательный 60, 63
стекловидный 71
Шлеммов 71
капсула Боумена 67
селезенки 37
фиброзная 67
кифоз грудной 16
кишка
двенадцатиперстная 33, 55, 56
ободочная 28, 55, 57
восходящая 57
нисходящая 55, 57
поперечная 55, 57
подвздошная 55
прямая 55, 57, 60, 63, 66
сигмовидная (тазовая ободочная
кишка) 55, 57
слепая 57
тонкая 33, 55
клапан аорты 27
митральный 27
слепок кишечный, или илеоцекаль-
ный, 57
трехстворчатый 27
клапаны лимфатической
системы 36
клетки жировые 75
Лейдига промежточные 63
обонятельные 72
клитор 60, 61
клаубочек 67
ключица 12, 15
кожа 44
компактное вещество 17
конечная часть подвздошной кишки 57
конский хвост 40
концентрические пластинки 17
конъюнктив 71
копчик 12, 13, 15, 16, 61
корень волосного фолликула 75
корковое вещество 67
кортикальная зона 37
кортикальный фолликул 37
кости запястные 12
плюсневые 12
предплюсневые 12
пястные 12
кость бедренная 12, 13
берцовая большая 12, 13
берцовая малая 12, 13
височная 14
губчатая 17
затылочная 13, 14
клиновидная 14
крестцовая 15
лобковая 12, 15
лобная 14
локтевая 12, 13
лучевая 12, 13
носовая 12, 14
плечевая 12, 13
подвздошная 12, 13, 15
подъязычная 49
пяточная 13
решетчатая 14
седалищная 12, 13, 15
скуловая 14
слезная 14
таранная 13
теменная 13, 14
краевая ветвь правой венечной
артерии 27
край легкого нижний 48
надглазничный 14
крайняя плоть 63
края легких 50
крестец 12, 13, 15, 16, 60
круглый пронатор 23
крыло клиновидной кости
большое 14

Л
ладьевидная ямка мочеиспускательно-
го канала 63
лакуны 17
латеральный надмыщелок плечевой
кости 23
легкое левое 29, 48
правое 29, 48
легочный ствол 26
лимб 71
лимфатические сосуды приносящие 37
узлы верхней конечности 36
паховые 36
подвздошные 36
подмышечные 36
поясничные 36
тазовые 36
шейные 36
лимфатический проток правый 36
линия височная верхняя 14
нижняя 14
пограничная 15
лобковое сращение 60
лобковый симфиз 15, 63
лобная пазуха 48, 49, 72
лобок 60, 61
лопатка 13, 15
лордоз поясничный 16
шейный 16
лоханка почечная 67
луковица волосного фолликула 75
обонятельная 72
преддверия 61

М
матка 62, 66
мембрана капиллярная 51
мочеполовая 63
мешок слезный 71
мешочек сферический 70
эллиптический 70
миндалины небные 72
язычная 72
миокард 27
мозг 40, 43
спинной 40, 44, 45
мозговая зона селезенки 37
перегородка селезенки 37
мозговое вещество (пирамида) 67
мозжечок 33, 40, 43, 45
мозолистое тело 33, 45
молоточек 70
мочеточник 66, 67
мошонка 63
мыс крестцовый 15
мышечный слой мочевого
пузыря 67
мышца бедра двуглавая 21
прямая 20
внутренняя 20
наружная 20

- большеберцовая передняя 20
 височно-теменная 22
 глаза круговая 22
 прямая верхняя 71
 головы длинная 23
 боковая 23
 передняя 23
 ременная 21, 23
 гордецов 22
 грудно-ключично-сосцевидная 21, 22, 51, 56
 грудно-подъязычная 20, 22
 грудная большая 20, 22
 малая 22
 двубрюшная 56
 дельтовидная 20, 22, 23
 жевательная 56
 живота косая внутренняя 23
 наружная 20, 21, 22, 23
 прямая 20, 22, 51
 зубчатая 22
 передняя 20, 22
 икроножная 20, 21
 камбаловидная 20, 21
 круглая большая 21, 23
 малая 21, 23
 крыловидная медиальная 22
 лестничная задняя 23
 передняя 23
 лопаточно-подъязычная 22
 луковично-губчатая 61
 малоберцовая длинная 20, 21
 короткая 20, 21
 надостная 23
 плеча трехглавая 23
 подбородка квадратная 22
 подбородочная 22
 подостная 21, 23
 подошвенная 21
 поперечная глубокая 61
 портняжная 20
 приводящая большая 21
 длинная 20
 прямая внутренняя 21
 нижняя 71
 ресничная 71
 ромбовидная 21
 большая 23
 малая 23
 рта круговая 22
 седалищно-пещеристая 61
 скуловая большая 22
 малая 22
 собачьей ямки (собачья мышца) 22
 сосочковая 27
 спины длиннейшая 23
 широчайшая 21, 22, 23
 трапециевидная 20, 21, 22, 23
 ушная верхняя 22
 задняя 22
 передняя 22
 челюстно-подъязычная 56
 шеи длинная 23
 щечная 22, 56
 щитоподъязычная 22, 49
 ягодичная большая 21, 61
 мышцы, напрягающая широкую фасцию бедра 20
 опускающая угол рта 22
 поднимающая верхнюю губу 22
 и крыла носа 22
 волосистой фолликул 75
 задний проход 61
 мышцы головы 20
- живота широкие 51
 зубчатые задние нижние 23
 зубчатые передние 22
 лестничные 51
 лицевые 20
 межреберные внешние 51
 внутренние 22, 51
 межхрящевые 51
 мягкое небо 49
- Н**
 надгортанник 72
 надколенник 12, 20
 надкостница 17
 надпереносье 14
 наковальня 70
 нейролема 44
 нейрон ассоциативный 44
 двигательный 44
 чувствительный 44
 нейрофибриллы 44
 нерв бедренно-кожный 40
 бедренный 40
 блоковый 41
 блуждающий 41
 большеберцовый 40
 вестибулярный 70
 глазодвигательный 41
 добавочный 41
 зрительный 41, 71
 лицевой 41, 70
 малоберцовый 40
 мышечно-кожный 40
 носо-нёбный 41
 обонятельный 41
 отводящий 41
 подкожный 40
 подъязычный 41
 преддверно-улитковый 41
 седалищный 40
 тройничный 41
 улитковый 70
 языкоглоточный 41
 нервная система
 парасимпатическая 45
 симпатическая 45
 нервно-волокно 44
 нервы блуждающие 29, 52
 межреберные 40
 пальцевые тыльные 40
 небо твердое 49
 нисходящая передняя ветвь правой венечной артерии 27
 ноздря 48
 носовые раковины нижняя и средняя 48
 носоглотка 49
- О**
 области жевательно-двигательные 41
 оболочка миелиновая 44
 сосудистая 71
 огибающая ветвь левой венечной артерии 27
 округлое окно 70
 орговевающий слой (отмершие клетки) 75
 остеодиты 17
 ость лопатки 23
 отверстие анальное 55, 60, 61, 63
 большое 14
 влагалища 60, 61
 запирательное 15
- мочеиспускательного канала 60, 61, 67
 надглазничное 14
 подбородочное 14
 подглазничное 14
 позвоночное 16
 резцовое 14
 слуховое наружное 14, 70
 яремное 14
 отверстия крестцовые 15
 межпозвонковые 16
 отдел позвоночника грудной 13
 поясничного 13
 шейного 13
 отростки остистые 16
 поперечные 16
 отросток конечный подвздошной кишки 57
 локтевой лучевой кости 13
 мечевидный 12, 15
 нёбный (костное небо) 14
 остистый 16
 поперечный 16
 височной кости 14
 лобной кости 14
 сосцевидный височной кости 14
 суставной верхний 16
 суставной нижний 16
 шиловидный височной кости 14
- П**
 пазуха клиновидная 48
 (полость) почечная 67
 паутинные пучки 43
 перегородка межжелудочковая 27
 перекрест зрительный 33
 перепончатая часть трахеи 49
 перепончатый мочеиспускательный канал 63
 перехват Ранье 44
 перешеек щитовидной железы 33
 перикард 29
 петля Генле 67
 печень 55
 пещеристое тело 63
 пищевод 48, 49, 52, 55, 66
 пластинка щитовидного хряща 49
 плевро 29, 52
 плечевое сплетение 40
 поверхность глазничная
 лобной кости 14
 селезенки желудочная 37
 почечная 37
 подвздошно-большеберцовый тракт 21
 подкожная жировая ткань 75
 позвонок грудной первый 15
 осевой (второй шейный позвонок) 16
 шейный седьмой 21
 позвоночник 12, 15, 52
 полость боковой борозды 43
 клиновидная 14
 матки 60
 межкорковая 43
 мозжечковая верхняя 43
 мозжечковая нижняя 43
 мозолистого тела 43
 мочевого пузыря 67
 носовая 14, 48, 49, 72
 перекрестных нервов 43
 ротовая 55
 полукружные каналы 70
 полюс височный 42
 затылочный 42
 лобный 42

поперечная часть носовой
мышцы 22
поток циркуляционный 43
почечный столб 67
почка 66
почки вкусовые 72
преддверие полости носа 48
предсердие левое 27, 28
правое 27, 29
предстательная маточка 63
предстательная часть мочеиспус-
тельного канала 63
привратник 33
придаток яичка 63
проксимальный каналец 67
пространство подпаутинное 43
проток Бартон 56
бульбоуретральный 63
грудной 36
желчный 56
общий 56
печеночный общий 56
поджелудочной железы 33, 56
поднижнечелюстной 56
семьявыбрасывающий 63
семьявыносящий 63
протоки молочные выводные 61
подъязычные большие 56
малые 56
собираательные 67
пузырь желчный 28, 55, 56
мочевой 45, 60, 63, 66

Р

радужная оболочка 71
разгибатель большого пальца кисти
длинный 23
короткий 23
запястья лучевой длинный 23
короткий 23
локтевой 23
мизинца руки 23
пальцев длинный 20
и запястья 20, 21
общий 23
указательного пальца 23
раковина носовая верхняя 48, 72
нижняя 72
средняя 72
и нижняя 14
реберная ямка 16
ребра 61
истинные 15
колеблющиеся 15
ложные 15
ресничный поясик 71
роговица 71
ротовая часть глотки 49
рукоятка грудины 15

С

свод влагалища задний 60
связка артериальная 27
крестцовая 61
надколенника 20
перстнещитовидная 49
разгибателей малоберцовая
верхняя 21
яичника 62
связка, подвешивающая яичник 60
сгибатель запястья локтевой 23
селезенка 28, 55, 56, 66
семенной канатик 63
семенной пузырек и семьявыносящий
проток 63

семенные трубы 63
сердце 45
сетчатка 71
Сильвиев водопровод 45
синус венечный 27
сагиттальный верхний 26
нижний 26
складки слизистые 67
склера 71
сосок 61
сосочек двенадцатиперстной кишки
большой 33, 56
дермы 75
сосочки грибовидные 72
желобовидные 72
листовидные 72
нитевидные 72
сосуд лимфатический
выносящий 37
сосуды кровеносные 75
междольевые 67
почечные 66
ствол симпатический 45
створка легочного клапана 27
стекловидное тело 71
стержень волоса 75
стремля в овальном окне 70
строма ресничного тела 71
супинатор 23
сустав крестцово-подвздошный 15
суставные поверхности
дуготростчатых суставов
крестца 15
сухожилие длинного разгибателя
большого пальца стопы 20
пяточное (ахиллесово) 21
трехглавой мышцы плеча 23
сфинктер анального отверстия 57
заднего прохода 61

Т

тела позвонков 16
тело грудины 15
клеточное 44
матки 60
тельца Краузе 75
Майсснера 75
Руффини 75
Фатера—Пачини 75
точки пункции подключичных вен
(левой и правой) 36
трабекулы 17
трахея 29, 48, 49, 50, 52, 55
треугольник мочевого пузыря 67
трицепс 21, 22

У

угол грудины 15
удерживатель мышц-разгибателей
нижний 20
сгибателей 20
сухожилий мышц
разгибателей 23
уздечка языка 56
улитка 70
урахус (мочевой проток, срединная
пупочная связка) 67
ушко левое 27
правое 27

Ф

фаланги пальцев 12
фаллопиева труба 60, 62
фасция височной мышцы 22

Х

хвост поджелудочной железы 33, 56
хоаны 14
хорды сухожильные 27
хорионидное сплетение 43
хрусталик 71
хрящ надгортанный 49
перстневидный 49
рожковидный 49
щитовидный 49
хрящи реберные 15

Ц

центр вестибулярного анализа,
ориентации и координации
движений 42
вкусового анализатора 42
внимания и координации 42
двигательный 42
зрительного анализатора 42
зрительных движений 42
мышечной чувствительности,
восприятия и координации 42
обонятельного анализатора 42
вторичный 42
осознания и восприятия 42
психомоторный 42
слухового анализатора 42
членораздельной речи 42
чувствительности 42
центральная макулярная ямка 71
центры размножения лимфоидного
узла 37
цилиарный венчик 71
цистерна грудного протока 36

Ч

чашка почечная большая 77
малая 67
челюсть 56
верхняя 12, 14
нижняя 12, 14
череп 12, 14
чешуя лобной кости 14
чревное сплетение 45

Ш

шейка желчного пузыря 56
матки 60
шиповидный слой 75
шишковидное тело 33
шов венечный 14
ламбдовидный 14
сагиттальный 14
чешуйчатый 14

Щ

щель глазничная верхняя 14
нижняя 14
горизонтальная 50
косая 50

Э

эпидермис 75
эритроцит 51

Я

ядро Шванновской клетки 44
язык 48, 49, 55, 56
яички 32, 63
яичник 32, 60, 62
яйцеклетка 62
ямка реберная верхняя 16
нижняя 16

Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга»

УКРАИНА

служба работы с клиентами:

тел. +38-057-783-88-88

e-mail: support@bookclub.ua

Интернет-магазин: www.bookclub.ua

Адреса фирменных магазинов смотрите на сайте и в каталоге

По вопросам приобретения оптовых партий

обращайтесь по тел. +38-057-703-44-57

e-mail: trade@bookclub.ua

РОССИЯ

служба работы с клиентами:

тел. +7-4722-36-25-25

Интернет-магазин: www.ksdbook.ru

«Книжный клуб», а/я 4, Белгород, 308037

Атлас анатомии человека [Текст] : пер. с исп. И. Севастьяновой. — Харьков :
А92 Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга» ; Белгород : ООО «Книжный клуб "Клуб
семейного досуга"», 2008. — 80 с. : ил.

ISBN 978-966-343-967-9 (Украина).

ISBN 978-5-9910-0432-9 (Россия).

ISBN 978-84-494-3156-2 (исп.).

Количество популярной медицинской литературы постоянно увеличивается, но до сих пор книжный рынок предлагает недостаточно книг, которые доступным языком рассказывают об анатомии организма, хотя эти сведения просто необходимы для понимания значения гигиенических мероприятий, для профилактики и борьбы с болезнями.

Анатомический атлас открывает читателю мир внутреннего строения человеческого тела.

Кількість популярної медичної літератури постійно зростає, але дотепер книжковий ринок пропонує недостатньо книжок, що доступно розповідають про анатомію людини, хоча ці відомості вкрай необхідні для розуміння значення гігієнічних заходів, для профілактики й боротьби з хворобами.

Анатомічний атлас відкриває читачеві світ внутрішньої будови тіла людини.

ББК 28.86я6

АТЛАС АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

С помощью великолепных, красочных, информативных иллюстраций предлагаемый атлас подробно рассказывает о строении и функциях каждой системы нашего организма и ее органов.

- Скелет
- Мышечная система
- Кровеносная система
- Эндокринная система
- Лимфатическая система
- Нервная система
- Дыхательная система
- Пищеварительная система
- Половая система
- Мочевыводящая система
- Органы чувств
- Кожа
-

Загляните в себя, чтобы понять устройство удивительной конструкции, которой является наше тело!

www.ksdbook.ru

ISBN 978-5-9910-0432-9



9 785991 004329

www.bookclub.ua

ISBN 978-966-343-967-9



9 789663 439679