

ШАРАТ ВАЙТТАДЕН, ДАНА ГУСТАФСОН

# АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

ВИЗУАЛЬНЫЙ ГИД ПО ВСЕМ СИСТЕМАМ ОРГАНИЗМА:  
НОРМА И ПАТОЛОГИИ

Перевод  
Ольги Гиляревой



МИОО

# Оглавление



Предисловие.....	9	Нервы и клетки.....	92
<b>Введение</b>		Нейроны.....	94
Системы органов.....	10	Синапсы и импульсы.....	96
Взгляд под кожу.....	14	Периферическая нервная система.....	98
Краткая история анатомии.....	16	Автономная нервная система.....	100
<b>Глава 1</b>		Строение головного мозга.....	102
<b>Покровная система</b> .....	19	Развитие головного мозга.....	104
Органы покровной системы.....	20	Моторная кора.....	105
Структура кожи.....	22	Большой мозг.....	106
Пигментация.....	24	Мозжечок.....	108
Волосы и ногти.....	26	Ствол головного мозга.....	110
Структура клетки.....	28	Спинной мозг.....	112
ДНК.....	30	Сознание.....	114
Геном человека.....	32	Обработка информации.....	116
Ткани.....	34	Мозг во сне.....	118
Железы и мембраны.....	36	Лимбическая система мозга:	
Заболевания кожи.....	38	настроение и память.....	120
Рак кожи.....	40	Речь.....	122
Генетические заболевания.....	42	Нейродегенеративные заболевания.....	124
<b>Глава 2</b>		Сосудистые заболевания мозга.....	126
<b>Система скелета</b> .....	45	Инфекции головного мозга.....	128
Кости тела.....	46	Злокачественные опухоли мозга.....	130
Структура кости.....	48	Непсихотические расстройства.....	132
Осевой скелет.....	50	Психотические психические расстройства.....	134
Добавочный скелет.....	52	Зависимость.....	136
Череп.....	54	<b>Глава 5</b>	
Кисти и стопы.....	56	<b>Сенсорная система</b> .....	139
Синовиальные суставы.....	58	Органы чувств.....	140
Связки, хрящи и сумки.....	60	Глаза.....	142
Механика движения.....	62	Зрение.....	144
Повреждения костей.....	64	Ухо.....	146
Повреждения суставов.....	66	Слух и равновесие.....	148
Повреждения позвоночника.....	68	Вкус.....	150
<b>Глава 3</b>		Осязание.....	152
<b>Мышечная система</b> .....	71	Обоняние.....	154
Мышцы передней части тела.....	72	Нарушения зрения.....	156
Мышцы задней части тела.....	74	Заболевания уха.....	158
Скелетные мышцы.....	76	<b>Глава 6</b>	
Гладкие мышцы.....	78	<b>Сердечно-сосудистая система</b> .....	161
Фасция.....	80	Кровеносная система.....	162
Мышцы лица.....	82	Структура сердца.....	164
Заболевания мышц.....	84		
<b>Глава 4</b>			
<b>Нервная система</b> .....	89		
Организация нервной системы.....	90		

Функция и цикл сердца.....	166
Кровеносные сосуды.....	168
Компоненты крови.....	169
Гематологические заболевания.....	170
Проблемы кровообращения.....	174
Нарушения ЧСС и ритма сердца.....	176
Коронарная болезнь сердца.....	178
Структурные заболевания сердца.....	180
Кардиомиопатии.....	182

## Глава 7

### Пищеварительная

<b>система</b> .....	185
Органы пищеварения.....	186
Прием пищи и глотание.....	188
Процесс пищеварения.....	190
Желудок.....	192
Тонкая кишка.....	194
Печень и поджелудочная железа.....	196
Нижние отделы кишечника и прямая кишка.....	198
Заболевания полости рта.....	200
Заболевания желудка.....	202
Заболевания желчного пузыря и поджелудочной железы.....	204
Заболевания печени.....	206
Заболевания кишечника.....	208
Заболевания прямой кишки и анального канала.....	212

## Глава 8

### Дыхательная система

Респираторный тракт.....	216
Легкие.....	218
Дыхание и газообмен.....	220
Респираторные заболевания.....	224
Рак легкого.....	230

## Глава 9

### Эндокринная система

Эндокринные железы.....	234
Гипоталамус и гипофиз.....	236
Поджелудочная и щитовидная железы.....	238
Надпочечники и паращитовидные железы.....	240
Эндокринные заболевания.....	242
Сахарный диабет.....	244

## Глава 10

### Иммунная система

Лимфатическая система.....	248
Воспалительный и иммунный ответ.....	250
Аллергические реакции.....	252
Бактерии.....	254
Грибковые инфекции и паразитарные заболевания.....	256
Вирусы.....	258
Вакцинация и иммунотерапия.....	260
Вспышки заболеваний, эпидемии и пандемии.....	262
Нарушения иммунной системы.....	264

## Глава 11

### Мочевыделительная

<b>система</b> .....	267
Мочевыводящие пути.....	268
Почки.....	270
Моча.....	272
Заболевания почек.....	274
Проблемы мочевыводящих путей.....	276

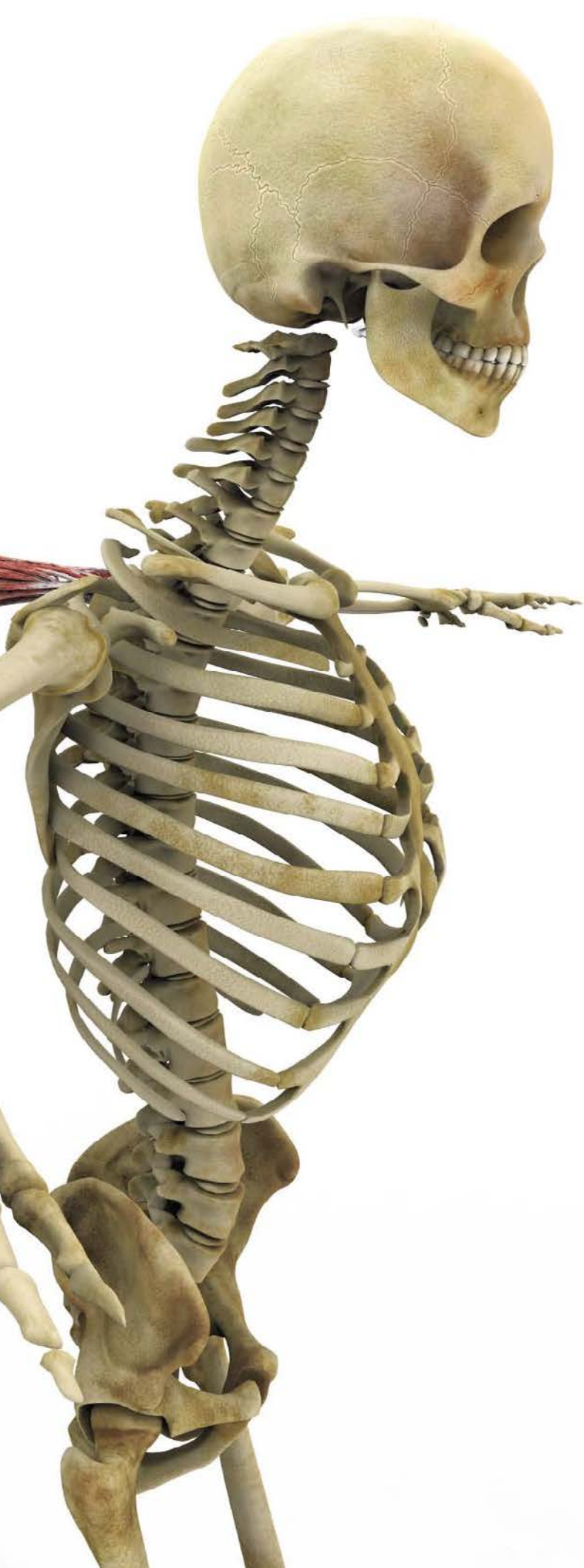
## Глава 12

### Репродуктивная

<b>система</b> .....	279
Репродуктивная система женщин.....	280
Репродуктивная система мужчин.....	282
Менструальный цикл.....	284
Сперматозоиды и яйцеклетки.....	286
Беременность.....	288
Развитие плода.....	290
Роды.....	292
Детство и половое созревание.....	294
Старение и смерть.....	295
Заболевания мочеполовой системы у мужчин.....	296
Заболевания мочеполовой системы у женщин.....	298
Заболевания молочной железы.....	300
Заболевания, передающиеся половым путем.....	302
Бесплодие.....	304
Глоссарий.....	307
Указатель.....	312







# Предисловие

«Мы гордимся, что сделали машины, способные двигаться как люди, но принимаем как должное чудо человеческого тела».

*Давид Алехандро Фернхед*

Тело человека — сложный механизм. Как машина, оно состоит из многих движущихся частей — больших и малых, простых и сложных, взаимодействующих с постоянным уровнем энергии. Это настоящее произведение искусства, начиная с гибкого каркаса (опорно-двигательный аппарат) и системы электрических сигналов (нервная система) и заканчивая сознанием — «микропроцессором», сортирующим проблемы и распределяющим задачи.

В книге показаны функции и взаимосвязь систем органов, участвующих в движении, дыхании, кровообращении, мышлении, обучении, речи, восприятии, иммунитете, пищеварении и репродукции. Здесь есть подробные фотографии, диаграммы и графики, а также врезки с комментариями, помогающими понять, как устроено тело человека.

Знание анатомии очень важно для понимания нарушений, заболеваний, травм и других проблем. Понимание того, как работают разные органы и системы, помогает определить, что не так, когда они дают сбой. Этот принцип лежит в основе каждой главы: вы найдете тут обзоры заболеваний и повреждений в соответствующих системах, а также описание симптомов и возможного лечения.

# Системы органов

Тело состоит из биологических систем, и каждая выполняет свою функцию.

Они работают согласованно, стремясь к общим целям и при этом обеспечивая

рост, репродукцию и выживание.

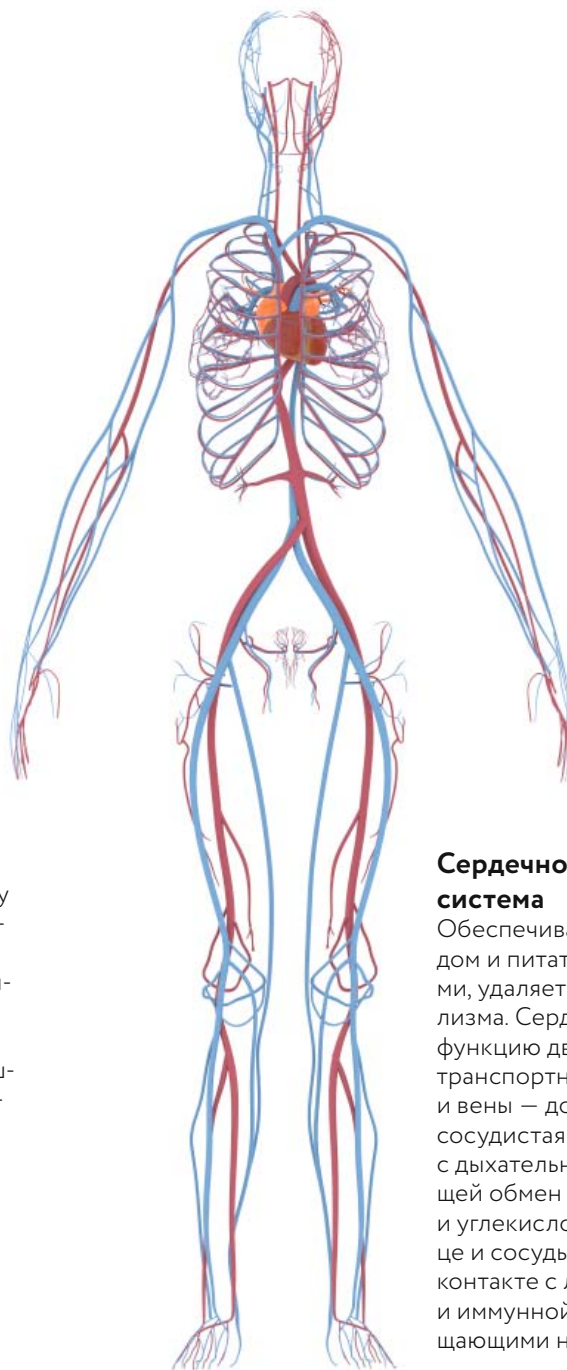
Точное число и объем этих систем так и не определены, поскольку зависят от применяемой классификации.



**Система скелета**

## **Система скелета**

Обеспечивает поддержку изнутри. Это прочная физическая структура, придающая телу форму, защищающая органы и мягкие ткани. В некоторых классификациях скелет и мышцы рассматриваются вместе как костно-мышечная система.



**Сердечно-сосудистая система**

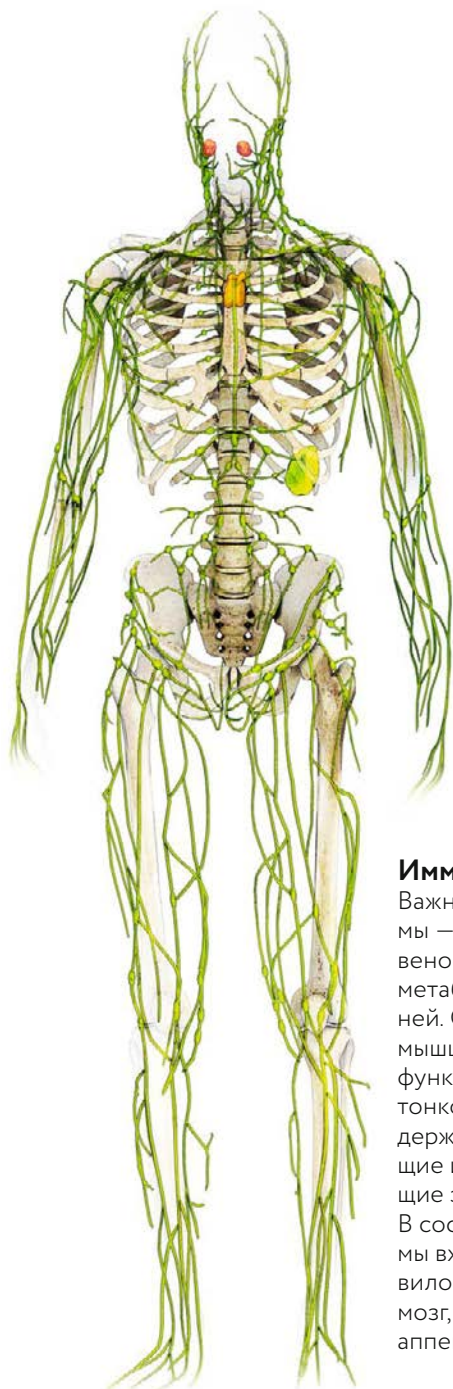
## **Сердечно-сосудистая система**

Обеспечивает тело кислородом и питательными веществами, удаляет продукты метаболизма. Сердце выполняет функцию двигателя, кровь — транспортную, артерии и вены — дороги. Сердечно-сосудистая система связана с дыхательной, обеспечивающей обмен кислорода ( $O_2$ ) и углекислого газа ( $CO_2$ ). Сердце и сосуды работают в тесном контакте с лимфатической и иммунной системами, защищающими нас от патогенов.

Компоненты одной системы могут участвовать в работе других, их принадлежность к определенной категории неоднозначна. Учитывая возможность частичного совпадения функций систем, их классификация порой неточна. Но, независимо от того, как взаимосвязанные системы обозначаются, от их слаженной работы зависит здоровье человека в целом.

Хотя ни одна система органов не работает изолированно от других, принципы их функционирования проще понять при рассмотрении их по отдельности. Это подразумевает более подробный анализ структур, функций и процессов в организме без связи с другими системами.

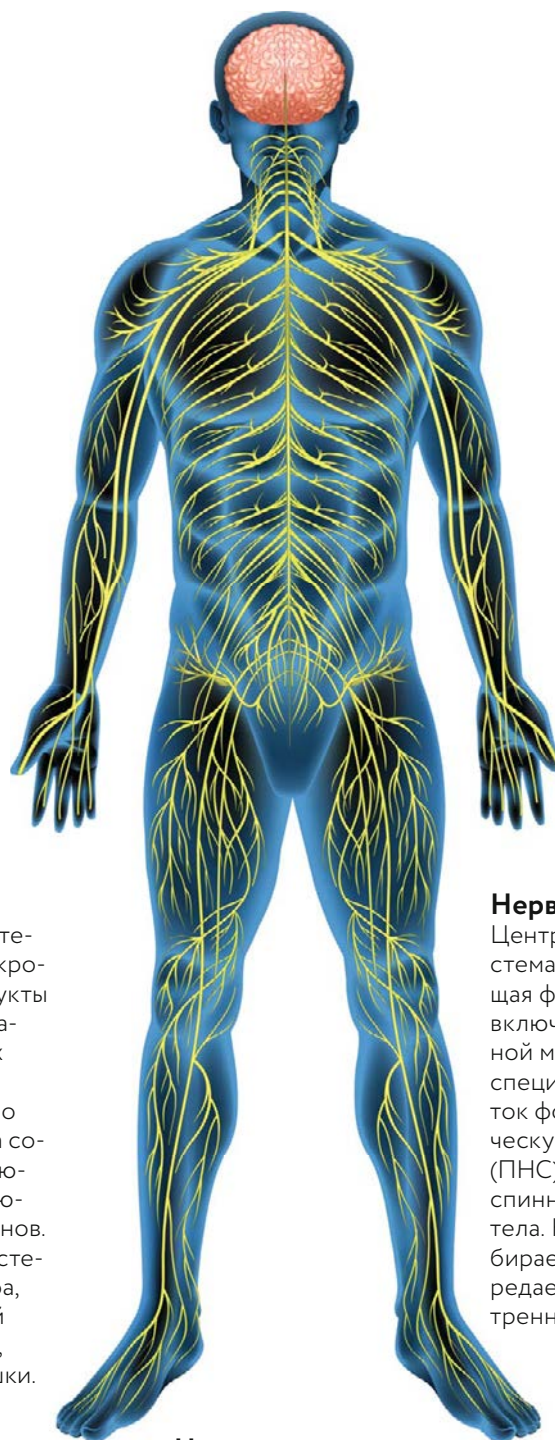
Такой подход применяется в учебниках и по анатомии, и по другим специальностям. Мы рассмотрим 12 систем органов: покровную, скелет, мышцы, органы чувств, нервную, сердечно-сосудистую, пищеварительную, дыхательную, эндокринную, мочевыводящую, иммунную и репродуктивную.



**Иммунная система**

#### **Иммунная система**

Важная часть иммунной системы — лимфатическая: как и кровеносная, она удаляет продукты метаболизма из клеток и тканей. Сокращение скелетных мышц выполняет насосную функцию, лимфа движется по тонкостенным сосудам. Она содержит лейкоциты, управляющие иммунитетом и помогающие защищать нас от патогенов. В состав лимфатической системы входят лимфоузлы, лимфа, вилочковая железа, костный мозг, селезенка, миндалины, аппендикс и пейеровы бляшки.



**Нервная система**

#### **Нервная система**

Центральная нервная система (ЦНС), контролирующая функции организма, включает головной и спинной мозг, а структуры из специализированных клеток формируют периферическую нервную систему (ПНС). Они отходят от спинного мозга во все части тела. Нервная система собирает, обрабатывает и передает информацию о внутренней и внешней среде.



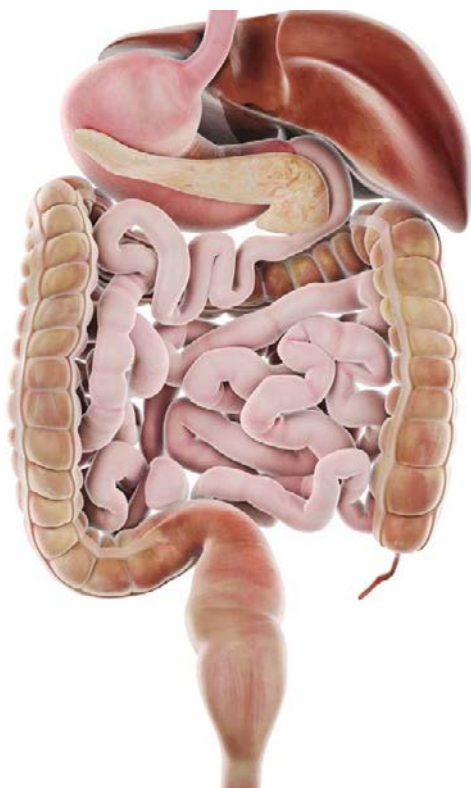
### Эндокринная система

Состоит из беспроточковых желез, которые выделяют химические вещества — гормоны. Они регулируют функции всех систем. Гормоны высвобождаются железами прямо в кровь, с которой достигают органов-мишеней, где регулируют множество ответных реакций организма.



### Мышечная система

Вместе со скелетом дает силу, нужную для движения, и устойчивость для стабилизации тела. Ткань мышц бывает поперечно-полосатая скелетная, поперечно-полосатая сердечная и гладкая. Ее волокна длинные в скелетных мышцах и короткие в гладких. В сердце мышечные волокна формируют пучки.



### Пищеварительная система

Желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) начинается ротовой полостью, включает желудок, толстый и тонкий кишечник и заканчивается анусом. Вместе с дополнительными органами отвечает за пищеварение, усвоение питательных веществ и выведение продуктов метаболизма.



### Мочевыводящая система

Также известна как почечная. Фильтрует кровь и переносит продукты фильтрации в мочу, которая собирается в мочевом пузыре и выводится из организма.



### Дыхательная система

Состоит из дыхательных путей, легких и мышц, обеспечивающих вдох и выдох. Для передачи кислорода и удаления углекислого газа эти структуры работают вместе с сосудистой системой как единый механизм.



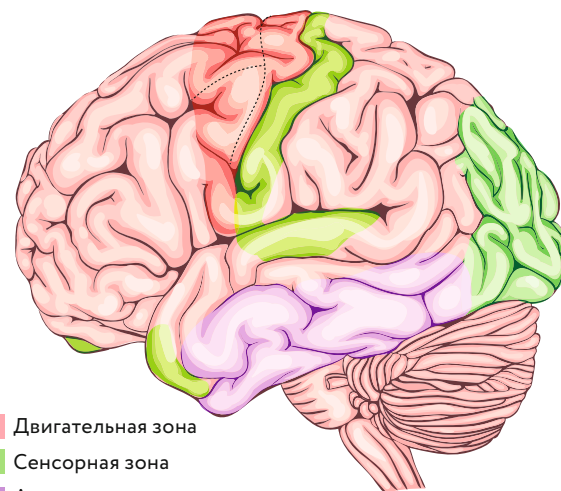
### Репродуктивная система

Репродуктивную систему образуют первичные и вторичные половые органы, работающие с общей целью: производство потомства.



### Покровная система

К ней относятся кожа, волосы, ногти, железы и периферические нервы; основная функция — создавать барьер между организмом и внешним миром. Эти структуры помогают удерживать жидкости, посредством потоотделения регулировать температуру тела и для защиты выделять кожное сало через сальные железы.



- Двигательная зона
- Сенсорная зона
- Ассоциативная зона

### Анализаторы

Часть нервной системы, отвечает за обработку сенсорной информации. Включает нейроны, проводящие пути и особые отделы мозга, обеспечивающие восприятие информации от анализаторов.

# Взгляд под кожу

Анатомия изучает не только внешнее строение тела, но и внутренние органы и структуры. Они могут быть мельчайшими, видимыми только в микроскоп, — и тут мы переходим на территорию цитологии и гистологии, наук о клетках и тканях.

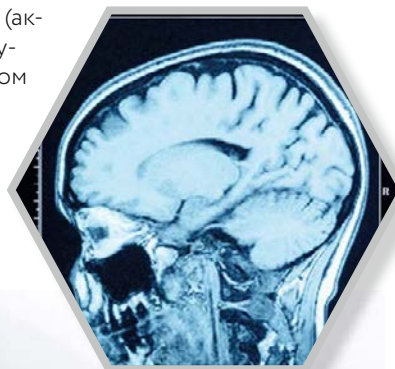
Неинвазивные диагностические процедуры появились благодаря изобретению стетоскопа и открытию рентгеновских лучей в XIX в. Последние применяются для визуализации таких высококонтрастных структур, как кости. Благодаря компьютерам возможно объединение ряда рентгеновских сним-

Структуры организма бывают и макроскопическими (крупными), для их изучения нужны такие средства визуализации, как рентген, ультразвук или компьютерная томография (КТ).  
**Диагностика невозможна без микроскопической и макроскопической анатомии.**

Диагностика включает консультацию врача, сбор и анализ информации, физическое исследование, лабораторные тесты или медицинскую визуализацию — на их основе ставится клинический диагноз.

ков в 3D-изображение. Выходят снимки КТ, на которых видно и мягкие ткани. В основу магнитно-резонансной томографии (МРТ) легли радиоволны. А изобретение оптического волокна привело к созданию эндоскопа, позволяющего видеть внутренние органы через гибкую трубку.

**КТ:** компьютерная томография (аксиальная) позволяет видеть внутренние органы в рентгеновском аппарате, выполняющем множество радиограмм и с помощью компьютерных технологий соединяющем их, создавая трехмерные (3D) изображения



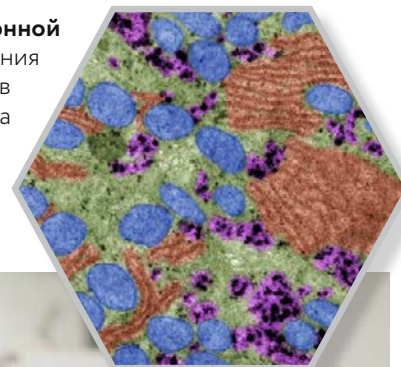
**Ультразвук:** тип визуализации с помощью звуковых волн. В результате получают так называемые сонограммы. Они дают четкие изображения органов и мягких тканей; с их помощью можно также измерять кровотоки в артериях



**Рентгеновские изображения** создаются с помощью электромагнитного излучения, способного проходить сквозь тело. Радиограммы обозначают «тени» внутренних анатомических структур на пути лучей



При **просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ)** для создания изображения пучок электронов проходит через срез ткани. Она обладает более высоким разрешением, чем световая микроскопия, поскольку длина волн меньше



При **эндоскопии** используется прибор, позволяющий увидеть изнутри полые органы или полости, например желудочно-кишечный тракт. В отличие от других методов визуализации, устройство находится в том месте, которое показывает



**МРТ** — высокотехнологичный метод визуализации на основе магнитных полей и радиоволн. Позволяет видеть мелкие разрывы, повреждения и переломы, которые не определяются на рентгенограмме или КТ

