

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив .....	9
Список сокращений .....	10
Введение .....	11
<b>Глава 1. Краткий исторический очерк .....</b>	<b>13</b>
1.1. История развития анатомии .....	13
1.2. История развития физиологии .....	19
Контрольные вопросы .....	22
<b>Глава 2. Объект и методы исследования в анатомии и физиологии .....</b>	<b>23</b>
2.1. Объект и методы анатомического исследования .....	23
2.2. Объект и методы исследования в физиологии .....	25
Контрольные вопросы .....	26
<b>Глава 3. Человеческий организм как единое целое.</b>	
<b>Основы цитологии и гистологии .....</b>	<b>27</b>
3.1. Основы структурной организации человеческого организма .....	27
3.2. Основы строения клетки .....	28
3.3. Понятие о тканях .....	30
3.4. Орган как объект анатомического исследования .....	38
3.5. Понятие о системах органов .....	39
3.6. Организм человека как единое целое .....	40
3.7. Плоскости, оси и основные ориентиры в анатомии .....	43
Контрольные вопросы .....	45
<b>Глава 4. Функциональная анатомия скелета человека .....</b>	<b>46</b>
4.1. Понятие о скелете и костной системе человека .....	46
4.2. Классификация костей .....	48
4.3. Кость как орган .....	49
4.4. Химический состав кости .....	52
4.5. Развитие костей .....	53
4.6. Понятие о соединениях костей .....	53
4.7. Скелет туловища .....	61
4.8. Соединения костей туловища .....	70
4.9. Скелет головы .....	78
4.10. Соединения костей черепа .....	109
4.11. Скелет верхней конечности .....	110
4.12. Соединения костей верхней конечности .....	117

---

4.13. Скелет нижней конечности . . . . .	124
4.14. Соединения костей нижней конечности . . . . .	133
Контрольные вопросы . . . . .	144
<b>Глава 5. Мышечная система . . . . .</b>	<b>146</b>
5.1. Общее понятие о мышечной системе . . . . .	146
5.2. Мышцы, фасции и топография головы . . . . .	157
5.3. Мышцы, фасции и топография шеи . . . . .	162
5.4. Мышцы, фасции и топография спины . . . . .	169
5.5. Мышцы, фасции и топография груди . . . . .	174
5.6. Мышцы, фасции и топография живота . . . . .	178
5.7. Диафрагма . . . . .	184
5.8. Мышцы, фасции и топография верхней конечности . . . . .	185
5.9. Мышцы, фасции и топография нижней конечности . . . . .	199
Контрольные вопросы . . . . .	218
<b>Глава 6. Анатомия и физиология пищеварительной системы . . . . .</b>	<b>220</b>
6.1. Общие принципы строения органов пищеварительной системы . . . . .	220
6.2. Функции пищеварительной системы . . . . .	224
6.3. Питание и пищеварение . . . . .	225
6.4. Полость рта . . . . .	226
6.5. Глотка . . . . .	238
6.6. Пищевод . . . . .	241
6.7. Желудок . . . . .	243
6.8. Тонкая кишка . . . . .	249
6.9. Печень . . . . .	255
6.10. Желчный пузырь . . . . .	259
6.11. Поджелудочная железа . . . . .	262
6.12. Толстая кишка . . . . .	265
6.13. Морфофункциональные особенности брюшины . . . . .	270
6.14. Физиологические аспекты голода и жажды . . . . .	275
6.15. Понятие о дисбактериозе . . . . .	277
Контрольные вопросы . . . . .	279
<b>Глава 7. Анатомия и физиология дыхательной системы . . . . .</b>	<b>281</b>
7.1. Общая характеристика дыхательной системы . . . . .	281
7.2. Нос . . . . .	283
7.3. Гортань . . . . .	286

---

7.4. Трахея . . . . .	293
7.5. Бронхи . . . . .	295
7.6. Легкие . . . . .	296
7.7. Плевра. Плевральная полость . . . . .	301
7.8. Средостение . . . . .	302
7.9. Биомеханика дыхательных движений . . . . .	303
7.10. Дыхательные объемы . . . . .	304
7.11. Газообмен . . . . .	306
7.12. Регуляция дыхания . . . . .	308
Контрольные вопросы . . . . .	310
<b>Глава 8. Мочевая система. Выделение . . . . .</b>	<b>311</b>
8.1. Общая характеристика мочевой системы . . . . .	311
8.2. Почки . . . . .	311
8.3. Образование мочи и ее состав. Функции почек . . . . .	319
8.4. Понятие о гемодиализе . . . . .	324
8.5. Мочеточник . . . . .	325
8.6. Мочевой пузырь . . . . .	325
8.7. Мочеиспускательный канал . . . . .	328
8.8. Мочеиспускание . . . . .	328
8.9. Понятие о выделении . . . . .	329
8.10. Выделительная функция кожи . . . . .	331
8.11. Выделительная функция органов пищеварительной и дыхательной систем . . . . .	332
Контрольные вопросы . . . . .	333
<b>Глава 9. Обмен веществ и энергии . . . . .</b>	<b>334</b>
9.1. Пластический и энергетический обмен . . . . .	334
9.2. Обмен углеводов . . . . .	335
9.3. Обмен жиров . . . . .	337
9.4. Обмен белков . . . . .	338
9.5. Водно-солевой обмен . . . . .	341
9.6. Витамины . . . . .	343
9.7. Распад и окисление органических веществ в клетках . . . . .	347
9.8. Понятие об основном обмене . . . . .	349
9.9. Обмен энергии между организмом и окружающей средой . . . . .	350
9.10. Регуляция обмена веществ . . . . .	353
9.11. Терморегуляция. Понятие о гипер- и гипотермии . . . . .	354
Контрольные вопросы . . . . .	355

---

<b>Глава 10. Анатомия и физиология мужской половой системы</b> . . . . .	356
10.1. Мошонка . . . . .	356
10.2. Мужской половой член . . . . .	358
10.3. Яичко. Придаток яичка . . . . .	362
10.4. Семенной канатик. Семявыносящий проток . . . . .	365
10.5. Семенные пузырьки . . . . .	367
10.6. Простата . . . . .	368
10.7. Бульбоуретральные железы . . . . .	369
10.8. Мужской мочеиспускательный канал . . . . .	369
Контрольные вопросы . . . . .	372
<b>Глава 11. Анатомия и физиология женской половой системы.</b> Репродуктивная функция и развитие человека . . . . .	373
11.1. Наружные женские половые органы . . . . .	373
11.2. Женский мочеиспускательный канал . . . . .	378
11.3. Яичник . . . . .	378
11.4. Матка . . . . .	382
11.5. Маточная труба. . . . .	386
11.6. Влагалище . . . . .	387
11.7. Молочная железа . . . . .	388
11.8. Менструальный цикл . . . . .	390
11.9. Промежность . . . . .	391
11.10. Развитие человека . . . . .	393
11.11. Понятие о бесплодии . . . . .	403
11.12. Понятие об экстракорпоральном оплодотворении . . . . .	403
11.13. Анатомо-физиологические основы контрацепции . . . . .	404
11.14. Половое поведение . . . . .	406
Контрольные вопросы . . . . .	407
<b>Глава 12. Сердечно-сосудистая система</b> . . . . .	409
12.1. Основные принципы организации сердечно-сосудистой системы . . . . .	409
12.2. Анатомия и физиология сердца. . . . .	416
12.3. Артериальная система . . . . .	430
12.4. Венозная система . . . . .	446
12.5. Малый круг кровообращения . . . . .	455
12.6. Движение крови по сосудам . . . . .	456
12.7. Кровообращение у плода . . . . .	459
12.8. Лимфатическая система . . . . .	461
Контрольные вопросы . . . . .	470

<b>Глава 13. Внутренние среды организма</b> .....	472
13.1. Понятие о внутренних средах организма .....	472
13.2. Состав и функции крови .....	474
13.3. Эритроциты .....	476
13.4. Лейкоциты .....	480
13.5. Иммуитет .....	482
13.6. Тромбоциты .....	487
13.7. Свертывание крови .....	489
13.8. Группы крови .....	491
13.9. Переливание крови .....	493
Контрольные вопросы .....	494
<b>Глава 14. Функциональная анатомия центральной нервной системы</b> ..	495
14.1. Общая характеристика нервной системы .....	495
14.2. Функциональная анатомия спинного мозга .....	506
14.3. Функциональная анатомия головного мозга .....	514
14.4. Оболочки и межоболочечные пространства головного мозга ..	533
14.5. Проводящие пути центральной нервной системы .....	534
Контрольные вопросы .....	542
<b>Глава 15. Высшая нервная деятельность</b> .....	544
15.1. Общая характеристика высшей нервной деятельности .....	544
15.2. Торможение в нервной системе .....	547
15.3. Понятие об электроэнцефалографии .....	548
15.4. Сон .....	549
15.5. Понятие о первой и второй сигнальных системах .....	552
15.6. Типы высшей нервной деятельности .....	553
15.7. Сферы высшей нервной деятельности .....	556
15.8. Межполушарные взаимоотношения .....	562
15.9. Физиология труда и отдыха .....	563
Контрольные вопросы .....	565
<b>Глава 16. Функциональная анатомия периферической нервной системы</b> .....	566
16.1. Общая характеристика периферической нервной системы ..	566
16.2. Проведение нервных импульсов .....	568
16.3. Спинномозговые нервы .....	569
16.4. Черепные нервы .....	580
16.5. Вегетативная нервная система .....	590

---

16.6. Общие принципы нервной регуляции функций внутренних органов . . . . .	598
Контрольные вопросы . . . . .	599
<b>Глава 17. Функциональная анатомия органов чувств . . . . .</b>	<b>602</b>
17.1. Общая характеристика органов чувств . . . . .	602
17.2. Орган слуха и равновесия . . . . .	603
17.3. Орган зрения . . . . .	610
17.4. Орган вкуса . . . . .	616
17.5. Орган обоняния . . . . .	617
17.6. Соматосенсорные органы. Кожа . . . . .	618
17.7. Морфофункциональная характеристика боли . . . . .	622
Контрольные вопросы . . . . .	624
<b>Глава 18. Эндокринная система . . . . .</b>	<b>625</b>
18.1. Общая характеристика эндокринной системы . . . . .	625
18.2. Гипоталамус и гипофиз . . . . .	627
18.3. Щитовидная железа . . . . .	630
18.4. Околощитовидные железы . . . . .	631
18.5. Тимус . . . . .	632
18.6. Поджелудочная железа . . . . .	632
18.7. Надпочечники . . . . .	633
18.8. Половые железы . . . . .	635
18.9. Эпифиз . . . . .	636
18.10. Понятие о диффузной эндокринной системе . . . . .	637
18.11. Понятие о биологических ритмах . . . . .	637
Контрольные вопросы . . . . .	639
Список литературы . . . . .	640
Предметный указатель . . . . .	641

## АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

**Гайворонский Иван Васильевич** — доктор медицинских наук, профессор, академик Российской военно-медицинской академии, заведующий кафедрой нормальной анатомии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, заведующий кафедрой морфологии медицинского факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», заслуженный работник высшей школы РФ, дважды лауреат премии Правительства РФ в области образования

**Гайворонский Алексей Иванович** — доктор медицинских наук, профессор кафедры нейрохирургии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, доцент кафедры морфологии медицинского факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

**Николенко Владимир Николаевич** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии человека ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), заведующий кафедрой нормальной и топографической анатомии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», отличник здравоохранения, заслуженный работник высшей школы РФ

**Ничипорук Геннадий Иванович** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры нормальной анатомии ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Минобороны России, доцент кафедры морфологии медицинского факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», лауреат премии Правительства РФ в области образования

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АДФ	— аденозиндифосфат
АКТГ	— адренокортикотропный гормон
АМФ	— аденозинмонофосфат
АТФ	— аденозинтрифосфат, или аденозинтрифосфорная кислота
БДГ	— быстрые движения глаз
ВИЧ	— вирус иммунодефицита человека
ВНД	— высшая нервная деятельность
ГМЦР	— гемомикроциркуляторное русло
ГТГ	— гонадотропные гормоны
ДО	— дыхательный объем
ЖЕЛ	— жизненная емкость легких
ЖКТ	— желудочно-кишечный тракт
ИКСИ	— интрацитоплазматическая инъекция сперматозоидов
КПБМ	— кора полушарий большого мозга
КОК	— комбинированные оральные контрацептивы
ЛГ	— лютеинизирующий гормон
ЛМЦР	— лимфомикроциркуляторное русло
ЛТГ	— лактотропный гормон
МОК	— минутный объем крови
ОО	— остаточный объем
ОЕЛ	— общая емкость легких
ПВК	— пировиноградная кислота
ПД	— парциальное давление
РНК	— рибонуклеиновая кислота
RO <sub>Вл</sub>	— резервный объем вдоха
RO <sub>Выд</sub>	— резервный объем выдоха
СОЭ	— скорость оседания эритроцитов
СПИД	— синдром приобретенного иммунодефицита
СТГ	— соматотропный гормон
ТТГ	— тиреотропный гормон
УО	— ударный объем
ФСГ	— фолликулостимулирующий гормон
ЦНС	— центральная нервная система
ЦП	— цветовой показатель
ЧСС	— частота сердечных сокращений
ЭКГ	— электрокардиография
ЭКО	— экстракорпоральное оплодотворение
ЭЭГ	— электроэнцефалография
pH	— уровень кислотности



## ВВЕДЕНИЕ

Человеческий организм — это сложная живая биологическая система. Изучение его строения и основных закономерностей функционирования необходимо проводить от простого к сложному с учетом различных уровней организации — клеточного, тканевого, органного, системоорганного и организменного. Объектом изучения анатомии и физиологии являются органы, системы органов и человеческий организм в целом.

Строение организма обусловлено прежде всего генетическими факторами, передаваемыми по наследству. Однако необходимо подчеркнуть, что строение органов существенно зависит от функциональных нагрузок. В этом отношении совершенно справедливо высказывание выдающегося отечественного анатома П.Ф. Лесгафта: «Функция определяет строение». Кроме того, нормальное строение организма определяется отсутствием воздействий вредных факторов окружающей внешней среды (механических — давление, вибрация, шум; физических — температура, ионизирующее излучение; химических — различные соединения, алкоголь, наркотические вещества и т.д.).

**Анатомия** — это наука о формах и строении органов, систем органов и человеческого организма в целом, рассматриваемых с позиций развития, его функциональных возможностей и постоянного взаимодействия с окружающей внешней средой. Анатомия относится к числу морфологических наук, в состав которых входят систематическая анатомия, гистология, сравнительная, топографическая и пластическая анатомия. Систематическая анатомия изучает нормальное строение человеческого организма, рассматривая каждую систему органов в отдельности.

Что же такое норма? Норма — это не просто среднестатистическое значение какого-либо параметра, характеризующего строение организма человека и функциональное предназначение его структур, а тот оптимальный интервал, в пределах которого он остается здоровым и в полном объеме выполняет свои функции. Для каждого органа и системы органов существует широкий диапазон нормы, представленный различными вариантами строения (вариантами нормы). Следует отметить, что понятие нормы необходимо рассматривать применительно к определенному возрасту и даже полу. Известно, что строение органов и систем органов существенно отличается в различные возрастные периоды у ребенка, взрослого человека и старика, а также у мужчин и женщин. В связи с этим для каждой из указанных категорий

свойственны свои варианты нормы. Морфологические показатели, выходящие за пределы диапазона нормы, являются предметом изучения патологической анатомии (аномалии развития, пороки развития и уродства, морфологические изменения при заболеваниях).

Топографическая анатомия изучает послойное взаимоотношение анатомических структур в определенной области тела, что прежде всего представляет интерес для хирургии. Пластическая анатомия — наука о внешних формах и пропорциях человеческого организма. Она важна не только при изучении нормальной анатомии, но и в деятельности художников, скульпторов.

**Физиология** — это наука о функциях органов, систем органов и целостного человеческого организма, о протекающих в них процессах и механизмах их регуляции. Показателем функциональных процессов клеток являются обмен веществ, способность реагировать на различные раздражители; тканей — специфические функции каждой ткани (секреторные, трофические, регуляторные и т.д.); органов — наиболее характерные функции, присущие конкретному органу; систем органов — взаимосвязанные и взаимообусловленные процессы функционирования органов и их интегративная деятельность в организме человека как едином целом. Взаимодействие различных систем обеспечивает высокую надежность существования целостного организма, его саморегуляцию, самовосстановление и адаптацию к воздействиям окружающей среды.

Анатомия и физиология являются фундаментальными науками в системе медицинского образования. Главной задачей этих наук является формирование комплексного представления о строении и функциях человеческого организма. Анатомия и физиология создают необходимую базу для последующего успешного освоения клинических дисциплин. Медицинский работник, знающий строение организма человека и понимающий механизмы функционирования его структур, способен поставить точный диагноз, подобрать и назначить адекватное лечение и порекомендовать необходимый комплекс мероприятий по соблюдению здорового образа жизни.

Следует отметить, что в историческом аспекте с появлением новых методик исследования анатомия и физиология всегда поднимались на вышестоящую ступень развития. При этом основными движущими факторами в развитии указанных дисциплин всегда были и остаются запросы клинической практики.

## 1.1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ АНАТОМИИ

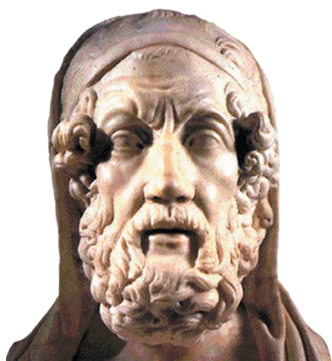
История анатомии своими корнями уходит в глубокую древность. Уже люди первобытного общества имели некоторое представление о назначении частей человеческого тела и его строении. Подтверждением этому служат найденные пещерные и наскальные рисунки (1400–2600 г. до н.э.). На фоне контуров изображаемых животных правильно показаны местоположение и форма некоторых внутренних органов (сердца, органов дыхания, желудка, почек и т.д.).

В IV–II тысячелетиях до н.э. в Древнем Египте и Вавилоне выделилась своеобразная каста врачей — жрецы, которые для лечения болезней стали широко применять воду, масла, настои трав и т.д. В этот период на основании примитивных знаний о строении тела человека получило распространение бальзамирование трупов: производились небольшие разрезы, извлекались внутренние органы и мозг, тело умершего пропитывали солевыми растворами и смолистыми составами. Однако анатомические сведения этого периода во многом были крайне фантастичны и неверны. В частности, органом мышления считалось сердце, через которое якобы проходят кровь, слизь, воздух, вода и моча.

Сведения об осознанном изучении строения тела человека относятся к V–IV вв. до н.э. — II в. н.э. и связаны с историей Древней Греции и Древнего Рима.

### АНАТОМИЯ ДРЕВНЕЙ ГРЕЦИИ И ДРЕВНЕГО РИМА

**Гиппократ** (460–377 гг. до н.э.) считается «отцом» медицины. Его многочисленные научные труды были объединены в виде «Гиппократова сборника» через 100 лет после смерти автора. Он описал ряд



Гиппократ  
(460–377 гг. до н.э.)



Клавдий Гален  
(130–200 гг. н.э.)

костей черепа, строение сердца. Однако некоторые его представления были ошибочными, например, он считал, что вдыхаемый воздух служит для охлаждения сердца.

**Герофил** (род. в 304 г. до н.э.) в поисках «души» произвел вскрытие более 600 трупов и впервые обобщил данные по анатомии человека в своей работе «Anatomica». В связи с этим Герофила считают создателем анатомии как науки. Он описал внешнее строение головного мозга, его оболочки, синусы твердой мозговой оболочки и желудочки мозга, отличал артерии и вены, дал название легочным венам, описал предстательную железу, семенные пузырьки, двенадцатиперстную кишку.

**Клавдий Гален** (130–200) был врачом гладиаторов и богатых римлян. Его главная заслуга как анатома заключалась в том, что он обобщил и систематизировал анатомические факты, полученные в античный период. Его основные труды носят название «Об анатомии». Они представлены в виде 16 книг. Гален предложил классификацию костей, описал мышцы позвоночного столба, выделил три оболочки в кровеносных сосудах, описал блуждающий и лицевой нервы. Он подробно изучил строение мозговых оболочек и вен мозга: одна из вен мозга названа его именем.

В связи с тем что в Древнем Риме нельзя было изучать строение тела человека (вскрывать трупы), многие данные были получены Галеном на животных и перенесены на человека механистически.

Необходимо отметить, что труды Галена были признаны средневековой церковью непогрешимыми и на протяжении 14 столетий служили пособиями для подготовки врачей в ведущих медицинских школах мира.

## АНАТОМИЯ СРЕДНЕВЕКОВЬЯ

Наука в эпоху Средневековья находилась под гнетом инквизиции. В этот период в анатомии много внимания уделялось комментариям трудов Гиппократа и Галена. Но даже из сочинений Галена использовалось только то, что церковь считала непогрешимым. Вскрытие трупов человека категорически запрещалось, поэтому учение Галена, превращенное в догму, задержало развитие науки в Европе на многие столетия.

В это время на мусульманском Востоке наука развивалась более свободно. Одним из великих представителей ученых Востока был **Абу Али Ибн Сина** (Авиценна) (980–1037). Им написан «Канон врачебной науки». В этой работе содержались сведения о строении человеческого организма, описанные древнегреческими и древнеримскими учеными, а также были приведены данные собственных исследований строения тела человека.



Абу Али Ибн Сина  
(Авиценна) (980–1037)

## АНАТОМИЯ ЭПОХИ ВОЗРОЖДЕНИЯ

Выдающимися анатомами эпохи Возрождения (Ренессанса) были Леонардо да Винчи, Андреас Везалий и многие другие.

**Леонардо да Винчи** (1452–1519) интересовался пластической анатомией и сделал много точных анатомических рисунков с пояснительными заметками. Используя законы механики, он описал изгибы позвоночного столба, создал классификацию мышц, впервые изучил щитовидную железу.

**Андреас Везалий** (1514–1564) был профессором анатомии Падуанского университета, считается реформатором и



Андреас Везалий  
(1514–1564)

«отцом научной описательной анатомии». Он вскрывал и препарировал трупы людей, делал зарисовки костей, мышц, внутренних органов, сосудов и нервов. В 1538 г. им были изданы «Анатомические таблицы», в которых представлены собственные данные, точно установленные при вскрытии и препарировании трупов. Результатом многих лет напряженной работы явился его знаменитый труд «О строении тела человека», опубликованный в Базеле в 1543 г. Этим сочинением был нанесен сокрушительный удар по схоластической анатомии и определено направление развития анатомии на последующие времена.

**Габриэль Фаллопий** (1523–1562) — ученик А. Везалия, описал маточные трубы, канал лицевого нерва, развитие и строение ряда костей. **Бартоломео Евстахий** (1510–1574) изучил слуховую трубу, заслонку нижней поллой вены, развитие зубов, строение почек, описал непарную вену.

Великим анатомом середины XVII в. был **Фредерик Рюйш** (1638–1731). Он работал в Голландии, владел уникальной техникой инъекции сосудов различными красящими веществами и бальзамирования трупов людей. Петр I купил коллекцию препаратов Ф. Рюйша: большая ее часть хранится в Санкт-Петербурге в Кунсткамере, а меньшая часть — в фундаментальном музее кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

## РАЗВИТИЕ АНАТОМИИ В РОССИИ В XVII–XIX ВЕКАХ

До XVII столетия медицины как науки в России не существовало. Знатных больных лечили врачи-иностранцы. В связи с этим возникла необходимость в подготовке отечественных врачебных кадров. Для решения поставленных задач в 1620 г. в Москве был учрежден Аптекарский приказ, а в 1654 г. создана первая в России «Школа русских лекарей». В этом учебном заведении анатомия преподавалась по руководству А. Везалия, которое было переведено на русский язык Епифанием Славинецким.

По указу Петра I в 1707 г. в Москве была учреждена лекарская школа, которой руководил **Н.Л. Бидлоо**. Обучение велось по анатомии и хирургии согласно «Наставлению для изучающих хирургию в анатомическом театре» (1710). Для того времени эта книга содержала весьма важные и обширные сведения по хирургии и подробную характеристику различных анатомических структур. Позже лекарские школы были открыты в Петербурге (1717) и Кронштадте (1719). Их стали называть

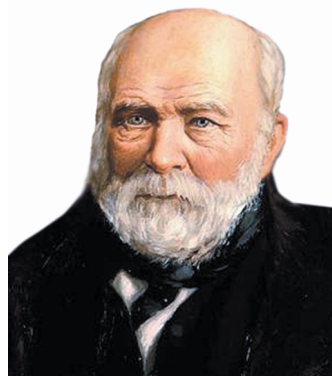
госпитальными школами. К концу XVIII в. в России функционировало 20 госпитальных школ. Главным предметом считалась анатомия, которая называлась «материя медика».

Первый отечественный анатомический атлас подготовил **М.И. Шеин**, атлас был назван «Силабус, или Указатель всех частей человеческого тела». М.И. Шеин также перевел с латинского языка на русский учебник по анатомии Л. Гейстера «Сокращенная анатомия, все дело анатомическое кратко в себе заключающая», ставший основным пособием для обучения анатомии в госпитальных школах.

В дальнейшем отечественные анатомы сделали целый ряд важных научных открытий. **А.М. Шумлянский** в 1782 г. впервые правильно описал внутреннее строение почек и их структурно-функциональной единицы — нефрона. Первым русским академиком-анатомом стал **А.П. Протасов** (1724–1796), изучавший строение сердца и сосудов.

В 1786 г. госпитальные школы были реорганизованы в медико-хирургические училища и медицинские факультеты университетов. Преобразование Санкт-Петербургского медико-хирургического училища в Медико-хирургическую академию (МХА) в 1798 г. явилось событием чисто номинальным, так как к этому времени это было уже самостоятельное подразделение с оригинальной программой обучения. У истоков кафедры физиологической анатомии стоял **П.А. Загорский** (1764–1846), много сделавший для становления учебного процесса и подготовивший первый учебник по анатомии на русском языке. Преемником П.А. Загорского стал **И.В. Буяльский** (1789–1866). Он совершенствовал методы препарирования, бальзамирования, инъекции сосудистого русла застывающими массами (коррозионные препараты) и гравирования костных анатомических препаратов.

**Н.И. Пирогов** (1810–1881) — гениальный русский хирург, анатом и педагог, организатор и руководитель института практической анатомии в МХА с 1846 по 1856 г., основоположник и создатель прикладного направления в анатомии — топографической анатомии и оперативной хирургии, автор уникальных анатомических атласов.



Николай Иванович Пирогов  
(1810–1881)



## ИСТОРИЯ АНАТОМИИ В РОССИИ В СОВЕТСКИЙ ПЕРИОД И В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

В советский период практически во всех республиках были организованы высшие медицинские учебные заведения, открыты специализированные морфологические кафедры и лаборатории. В это время анатомия как наука прочно закрепила за собой понятие функциональной анатомии. В экспериментальных работах стали широко использоваться микроскопические, рентгеновские, биометрические, биохимические и функциональные методики исследования.

Выдающимися представителями анатомии советского периода следует назвать В.Н. Тонкова, В.П. Воробьева, Г.М. Иосифова, М.Ф. Иваницкого, Р.Д. Синельникова, Д.А. Жданова, М.Г. Привеса, В.В. Куприянова, М.Р. Сапина и многих других.



Владимир Николаевич  
Тонков (1872–1954)

**В.Н. Тонков** (1872–1954) — академик АМН СССР, начальник кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии (1915–1950), основоположник и руководитель анатомической школы по изучению коллатерального кровообращения. В.Н. Тонков в 1896 г. одним из первых русских исследователей применил лучи Рентгена для изучения роста и развития скелета; первым описал ангиоархитектонику лимфатических узлов, поджелудочной железы, разработал учение о коллатеральном кровообращении. Его «Учебник нормальной анатомии человека» (1946–1962) выдержал шесть изданий. Из научно-педагогической школы В.Н. Тонкова вышло более 30 профессоров, многие из которых стали руководителями кафедр анатомии в ведущих вузах бывшего СССР.

**В.П. Воробьев** (1876–1937) предложил оригинальный метод макромикроскопического исследования анатомических объектов, внес большой вклад в изучение периферической, и особенно вегетативной, нервной системы, разработал метод трехмерного измерения — стереотометрию, внедрил новые способы бальзамирования органов и трупов. Он создал пятитомный «Атлас анатомии человека».

**Г.М. Иосифов** (1870–1933) описал пути оттока лимфы от различных органов, установил закономерности архитектоники лимфатических



сосудов, явился основоположником отечественной лимфологической школы.

**М.Ф. Иваницкий** (1895–1969) — основатель научной спортивной анатомии, создатель курса динамической анатомии.

**Р.Д. Синельников** (1896–1981) — продолжатель идей В.П. Воробьева. Он внес значительный вклад в дальнейшее развитие макро-микроскопической анатомии опорно-двигательного аппарата, эндокринной, сосудистой и вегетативной систем. Подготовил и издал оригинальный «Атлас анатомии человека» в трех томах, который является настольной книгой анатомов и в настоящее время.

**Д.А. Жданов** (1908–1971) — академик АМН СССР, руководитель крупнейшей школы советских морфологов, основоположник ультрамикроскопической анатомии лимфатической системы.

**М.Р. Сапин** (1925–2015) — академик РАМН, под его руководством продолжалось изучение анатомии лимфатической и иммунной систем.

**В.В. Куприянов** (1912–2006) — академик РАМН, основоположник учения о структурных основах микроциркуляции в норме, патологии и эксперименте.

**В.С. Сперанский** (1925–2015) занимался вопросами медицинской краниологии, морфологии центральной и периферической нервной системы и ангиологии. Созданная им краниологическая школа признана одной из ведущих не только в России, но и за рубежом.

**Л.Л. Колесников** (1940–2018) — академик РАН, председатель Всероссийского научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов, председатель комиссии по анатомической терминологии. Его труды посвящены вопросам стоматологической анатомии, морфологии пищеварительного тракта и медицинской антропологии.



Лев Львович Колесников  
(1940–2018)

## 1.2. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ФИЗИОЛОГИИ

Развитие анатомии и физиологии происходило практически параллельно. Так, **Аристотель** (384–322 гг. до н.э.) впервые заявил, что сердце отвечает за движение крови. **Гиппократ** описал четыре основных типа

темперамента. Он связывал различия в поведении людей с преобладанием в их организме той или иной «жидкости» (крови, слизи, желчи и черной желчи). **Герофил** установил дыхательную функцию диафрагмы. **Эрастрат** (350–300 гг. до н.э.), вскрывая трупы и проводя «живосечение» преступников, обнаружил, что движения человека обеспечивает головной мозг. Также он описал некоторые функции органов пищеварения.

**К. Гален**, изучая строение головного мозга, пришел к убеждению, что именно он является центром мышления, произвольных движений и ощущений (ранее считалось, что человек мыслит, движется, чувствует благодаря сердцу).

В «Каноне врачебной науки» **Абу Али Ибн Сины** (Авиценны) были обобщены практически все имевшиеся на тот момент сведения о медицине. В первом томе этого труда приведены разрозненные сведения о строении и функции некоторых органов и систем человеческого организма.

Основоположником экспериментальной физиологии считается английский врач **В. Гарвей** (1578–1657). В 1628 г. он опубликовал «Анатомические исследования о движении сердца и крови у животных», в которых описал круги кровообращения и законы движения крови.

**Р. Декарт** (1596–1650) — выдающийся французский физик и математик высказал предположение о рефлекторном принципе работы центральной нервной системы.

Родоначальником электрофизиологии считается итальянский ученый **Л. Гальвани** (1737–1798). Он открыл электрические токи в мышцах, которые назвал «животным электричеством». Автором методики электрокардиографии и создателем первого прибора для ее проведения является **В. Эйнтховен** (1860–1927).



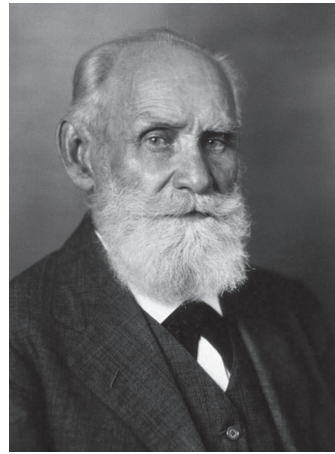
Иван Михайлович Сеченов  
(1829–1905)

Из российских ученых, внесших значительный вклад в развитие физиологии, следует особо отметить И.М. Сеченова, И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, Л.А. Орбели, П.К. Анохина, А.М. Уголева, В.М. Покровского.

**И.М. Сеченов** (1829–1905) является основоположником русской научной физиологии. Он разработал учения о

рефлекторной дуге, основные положения которого изложил в работе «Рефлексы головного мозга». Ему принадлежит открытие явлений торможения в центральной нервной системе (ЦНС).

Академик **И.П. Павлов** (1849–1936) основные научные труды создал в стенах Военно-медицинской академии. За работы в области физиологии пищеварения он удостоен Нобелевской премии. Открытие им условных рефлексов, разработка представлений о физиологии и типах высшей нервной деятельности заложили основу для дальнейших исследований в этой области.



**Рис. 1.9.** Иван Петрович Павлов (1849–1936)

**Н.Е. Введенский** (1852–1922) занимался проблемами физиологии нервной и мышечной систем, доказал неутомляемость нерва, создал учение о парабозе — состоянии органов и тканей на грани между жизнью и смертью.

**Л.А. Орбели** (1882–1958) изучал функции вегетативной нервной системы, проблемы физиологии труда и отдыха, создал новое научное направление — эволюционную физиологию.

**П.К. Анохин** (1898–1974) обосновал теорию функциональных систем, показал возможность компенсации нарушенных функций одних органов за счет других, выделил новое направление физиологии — функциональную нейрохимию.

**А.М. Уголев** (1926–1992) открыл пристеночное пищеварение, сформулировал теорию общего эволюционного происхождения внешней и внутренней секреции, занимался вопросами ферментативной адаптации пищеварительных желез.

**В.М. Покровский** (род. 1928 г.) разработал ряд вопросов ритмогенеза сердечной деятельности, изучил причины и механизмы нарушений работы сердца при гипотермии и других экстремальных воздействиях. Он является автором популярного в РФ учебника «Физиология человека».

В данной главе названы имена наиболее ярких представителей анатомии и физиологии, указаны основные их научные успехи. Вместе с тем следует понимать, что практически с каждым из этих ученых связаны научные школы, достижения которых достойны отдельных

монографий. Если вы проявите интерес к определенному научному направлению, то погрузитесь в мир научных споров, узнаете новые имена ученых и сделанные ими открытия. Анатомия и физиология такими открытиями чрезвычайно богаты.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Что такое анатомия человека?
2. Дайте определение физиологии человека как науки.
3. Опишите вклад отечественных ученых в развитие анатомии человека.
4. Каких физиологов вы знаете? Охарактеризуйте их роль в изучении процессов жизнедеятельности человеческого организма.

# ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ

## 2.1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ АНАТОМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом изучения в анатомии является **живой человек**. Известно, что для изучения строения организма человека производят вскрытия трупов и препарируют необходимые структуры. Естественно, такие исследования на живом человеке не выполняют, поэтому анатомы проводят обучение на трупах и анатомических препаратах. При этом знания, полученные на неживых объектах, нужно интерпретировать по отношению к живому человеку. В процессе обучения важно перенести их на себя: прощупать костные образования, мышцы, определить места прохождения сосудов и нервов, найти проекцию внутренних органов и т.д.

В настоящее время существует широкий спектр высокоинформативных методов исследования строения организма живого человека. Эти методы вошли в повседневную клиническую практику. Таковыми являются рентгенография, эхолокация, компьютерная и магнитно-резонансная томографии, световая, контактная и электронная микроскопии и ряд других.

Методы исследования в анатомии целесообразно разделить на поствитальные (посмертные) и прижизненные. Также применяются и микроскопические методы.

### ПОСМЕРТНЫЕ МЕТОДЫ

К посмертным методам относят:

- вскрытие трупов по региональному принципу и препарирование;
- бальзамирование отдельных органов и целых трупов;

- распилы частей тела и разрезы органов и различных структур;
- инъекция сосудистого русла красящими массами;
- инъекция полых органов застывающими массами с последующим расплавлением тканей органа кислотой или щелочью (метод изготовления коррозионных препаратов — с его помощью изучают форму полостей, рельеф интраорганный сосудистого русла);
- изготовление сухих препаратов по методике В.Л. Грубера, Б.А. Шора и т.д.;
- полимерное бальзамирование органов и целых трупов — в качестве бальзамирующего агента используются полимеры медицинского назначения.

## ПРИЖИЗНЕННЫЕ МЕТОДЫ

Прижизненные методы — это:

- антропометрия — измерение различных частей тела человека, роста-весовых и других показателей для оценки развития человека и сравнения со среднестатистическими показателями;
- рентгеноанатомия (рентгенография, томография, электрорентгенография);
- эхолокация (ультразвуковые методы исследования);
- компьютерная томография;
- магнитно-резонансная томография;
- эндоскопия — осмотр полостей внутренних органов при помощи специального оптического прибора — эндоскопа;
- соматоскопия — осмотр и пальпация анатомических образований на живом человеке.

## МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Современная анатомия является макро-микроскопической, позволяющей изучать строение человеческого организма на всех уровнях. Для познания морфологии тела человека на микроскопическом уровне используют следующие методики:

- гистотопография — приготовление срезов внутренних органов или частей тела, окрашивание и заключение их в полимеры или застывающие массы;
- световая и электронная микроскопия;
- контактная микроскопия.

## 2.2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В ФИЗИОЛОГИИ

Объектом изучения в физиологии так же, как и в анатомии, является **живой человек**. При этом физиологи изучают функциональные процессы, происходящие в тканях, органах и системах органов. В физиологии, как и в анатомии, применяется целый ряд специальных методов исследования.

**Метод наблюдения** — один из самых используемых в науке. Его суть заключается в длительной фиксации событий, изменений функций и состояний организма и, по возможности, в сопоставлении выявленных фактов с изменениями в строении организма, а на современном этапе — с данными других методов исследования.

**Экспериментальный метод**, в отличие от простого наблюдения, — это целенаправленное вмешательство в процессы, протекающие в организме, рассчитанное на выяснение природы и свойств его функций, их взаимосвязей с другими процессами и факторами внешней среды. Каждая структура организма человека выполняет определенную функцию (или функции), и если данную структуру разрушить, исчезнет и присущая ей функция. Экспериментальный метод удаления, экстирпации, зародился значительно раньше остальных.

**Электрофизиологические методы** позволяют регистрировать электрические процессы, происходящие в различных органах и тканях. С помощью электрических приборов можно воспроизвести нервные импульсы (**метод раздражения**), которые будут приводить к сокращению мышц.

**Фистульный метод**, широко использовавшийся И.П. Павловым, позволяет получить чистые пищеварительные соки (секрет слюнных желез, чистый желудочный сок) в емкость (пробирку) для последующего изучения их состава и свойств натошак, после кормления, а также после механизмов регуляции секреции. Фистула — это искусственно созданное сообщение между полостью органа и внешней средой.

**Химические (биохимические) методы** также широко применяются физиологами. Определение химической структуры и количества веществ, имеющих биологическое происхождение, проводится совместно с биохимиками. Изучению влияния того или иного вещества (например, медиаторов ацетилхолина и норадреналина, гормонов) на функции органов и систем посвящено огромное количество работ. С другой стороны, интерес представляет и то, как изменяется концентрация какого-либо вещества в клетках, тканях и органах в результате

различных внешних воздействий. Исследование функций мельчайших структур организма (клеток, субклеточных структур) требует применения метода микроскопии, в том числе и электронной (**микроскопические методы**).

**Тестовый метод** позволяет изучать внимание, память, эмоциональное состояние человека; его широко используют в психофизиологии.

Таким образом, физиология обладает огромным арсеналом методов исследования. Многие из них со временем находят не только экспериментальное, но и клиническое применение.

С появлением новых методик исследования анатомия и физиология как науки поднимались на новые ступени развития. Однако главным движущим фактором всегда были потребности медицины — запросы клинической практики.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите методы исследования, применяемые в анатомии.
2. Что является объектом анатомического исследования?
3. Перечислите прижизненные методы анатомического исследования и дайте их краткую характеристику.
4. Опишите посмертные методы исследования, применяемые в анатомии.
5. Назовите объект и методы исследования, применяемые в физиологии.