

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Полоцкий государственный университет»

# **АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
для студентов специальности 1-03 02 01  
«Физическая культура»

В двух частях  
Часть 2

Авторы-составители  
К.Д. Михайлова, А.Н. Ильницкий

Новополоцк 2005

УДК 611 (075.8)

ББК 28.86 я73

А 64

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

К.И. ПРОЩАЕВ, д-р мед. наук,  
гл. врач поликлиники ОАО «Полимир»;  
В.М. НАСКАЛОВ, канд. пед. наук, доцент,  
зав.каф. теории и методики физвоспитания

Рекомендован к изданию методической комиссией  
факультета трудового обучения и физвоспитания

К.Д. Михайлова, старший преподаватель кафедры теории и методики физвоспитания –  
*автор* тетради-пособия по анатомии человека

**А 64** **Анатомия человека:** Учеб.-метод. комплекс для студ. спец. 1-03 02 01. В 2-х ч.  
Ч. 2 / Авт.-сост. К.Д. Михайлова, А.Н. Ильницкий. – Новополюцк: УО «ПГУ»,  
2005. – 220 с.

ISBN 985-418-383-1 (Ч. 2)

ISBN 985-418-384-X

Представлены задания для практических занятий, задания для самостоятельной  
работы студентов, вопросы к коллоквиумам и контрольным работам.

Для преподавателей и студентов факультета трудового обучения и физического  
воспитания.

УДК 611 (075.8)

ББК 28.86 я73

ISBN 985-418-383-1 (Ч. 2)

ISBN 985-418-384-X

© Михайлова К.Д., Ильницкий А.Н., авт.-сост., 2005

© УО «ПГУ», 2005

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**



# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

## РАБОТА № 1

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Устройство светового микроскопа на примере микроскопа МБР-1 (МБИ-1, Биолам). Правила работы с микроскопом.

**Цель:** на основании знания устройства световых микроскопов освоить технику микроскопирования.

**Объект исследования:** микроскоп.

**Материалы и оборудование:** микроскоп МБР-1 (МБИ-1, Биолам), готовый микропрепарат.

### ХОД РАБОТЫ

Рассмотрите основные части микроскопа МБР-1: механическую, оптическую и осветительную.

К *механической части* относятся: штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрические винты.

*Оптическая часть* микроскопа представлена окулярами и объективами.

Общее увеличение микроскопа равно увеличению окуляра, умноженному на увеличение объектива. Помните, что изображение в микроскопе обратное.

*Осветительная часть* микроскопа состоит из зеркала, конденсора и диафрагмы.

Найдите все перечисленные элементы на микроскопе, стоящем у вас на столе.

*Порядок работы с микроскопом МБР-1*

1. Установите микроскоп штативом к себе, предметным столиком от себя.

2. Поставьте в рабочее положение объектив малого увеличения. Для этого поворачивайте револьвер до тех пор, пока нужный объектив не займет срединное положение по отношению к тубусу и предметному столику (встанет над отверстием столика). Когда объектив занимает срединное (центрированное) положение, в револьвере срабатывает устройство – защелка, при этом слышится легкий щелчок и револьвер фиксируется.

Запомните, что изучение любого объекта начинается с малого увеличения.

3. Поднимите с помощью макрометрического винта объектив над столиком на высоту примерно 0,5 см. Откройте диафрагму и немного приподнимите конденсор.

4. Глядя в окуляр (левым глазом), вращайте зеркало в разных направлениях до тех пор, пока поле зрения не будет освещено ярко и равномерно.

5. Положите на предметный столик готовый микропрепарат покровным стеклом вверх, чтобы объектив находился в центре отверстия предметного столика.

6. Затем под контролем зрения медленно опускайте тубус с помощью макрометрического винта, чтобы объектив находился на расстоянии около 2 мм от препарата.

7. Смотрите в окуляр и одновременно медленно поднимайте тубус с помощью макрометрического винта до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта (запомните, что фокусное расстояние для малого увеличения равно приблизительно 0,5 см).

8. Для того чтобы перейти к рассмотрению объекта при большом увеличении микроскопа, прежде всего необходимо отцентрировать препарат, т.е. поместить объект или ту его часть, которую вы рассматриваете, в самый центр поля зрения. Для этого, глядя в окуляр, передвигайте препарат с помощью винтов – препаратоводителей или руками, пока объект не займет нужного положения. Если объект не будет центрирован, то при большом увеличении он останется вне поля зрения.

9. Вращая револьвер, переведите в рабочее положение объектив большого увеличения.

10. Опустите тубус под контролем глаза (смотрите, как опускается тубус, не в окуляр, а сбоку) почти до соприкосновения с препаратом (помните, что фокусное расстояние для объектива большого увеличения равно примерно 1 мм).

11. Затем, глядя в окуляр, медленно (!) поднимайте тубус, пока в поле зрения не появится изображение. Не торопитесь, поскольку фокусное расстояние всего 1 мм и его легко пройти.

12. Для тонкой фокусировки используйте микрометрический винт.

13. При зарисовке препарата смотрите в окуляр левым глазом, а в альбом – правым.

## **РАБОТА № 2** *(проводится в парах)*

**Тема.** Методы исследования в анатомии.

**Цель:** познакомиться с методами, применяемыми для исследования в анатомии.

**Объект исследования:** человек.

**Материалы и оборудование:** рентгеновские снимки, препараты, микроскоп.

### **ХОД РАБОТЫ**

1. Рассмотреть рентгеновские снимки различных частей тела. Сравнить череп взрослого человека и ребенка.

2. Осмотреть тело человека или его отдельные части, определить форму грудной клетки, степень развития отдельных групп мышц, подкожного жира, искривлений позвоночного столба, особенности конструкции тела и др.

3. Измерить отдельные части тела и рассчитать их соотношения, определяющие пропорции тела – соотношение мышечной, костной и жировой тканей, степень подвижности суставов, определить телосложение и т.п.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

Записать в тетради полученные результаты, выделить 2 группы методов, отметить, какие методы были использованы на занятии.

## **РАБОТА № 3** *(проводится в парах)*

**Тема.** Строение животной клетки под микроскопом.

**Цель:** познакомиться с особенностями строения животной клетки на примере плоского эпителия полости рта человека.

**Объект исследования:** эпителий полости рта.

**Материалы и оборудование:** стеклянный стакан, 100 мл 96 %-ного спирта, стеклянные шпатели, микроскоп, предметные и покровные стекла.

Клетки, содержащие ядра, крупные и плоские. Большая часть клеток мертвые, они имеют сильно структурированное ядро. Поверхностные клетки покровного эпителия высокодифференцированные, в них затухают синтетические процессы. В ядрах таких клеток ядрышки либо отсутствуют, либо они очень мелкие.

Если взять соскоб этих клеток у женщины, то в ядрах многих клеток можно увидеть так называемые тельца Барра – это не что иное, как половая X-хромосома в интерфазном ядре (половой хроматин) – плотный участок хроматина, прилежащий непосредственно к периферии ядра. В цитоплазме живых клеток можно также видеть множество мелких гранул – митохондрий и мелких пузырьков.

### **ХОД РАБОТЫ**

Проведите с легким нажимом стерильным шпателем по твердому небу или по деснам. На кончике шпателя в капельке слюны окажутся опущенные клетки эпителия, выстилающие полость рта. Аккуратно поместите их на предметное стекло и рассмотрите под микроскопом. Такие клетки лучше всего рассматривать в фазовоконтрастном или темнопольном микроскопе, можно использовать и обычный микроскоп с сильно закрытой конденсорной диафрагмой.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

Зарисуйте одну или две клетки. Отметьте на рисунке ядро, цитоплазму, половой хроматин, митохондрии.

### **РАБОТА № 4**

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Микроскопическое строение крови (микропрепараты крови человека и лягушки).

**Цель:** дать представление о строении клеточных элементов крови у человека и лягушки.

**Объект исследования:** готовые микропрепараты крови.

**Материалы и оборудование:** микропрепараты крови человека и лягушки, микроскопы.

Кровь состоит из клеточных (форменных) элементов и лимфы (межклеточного вещества). Клеточные элементы – эритроциты (красные клетки крови), осуществляющие перенос кислорода от органов дыхания ко всем клеткам организма и удаление углекислого газа из тканей, лейкоциты (белые клетки крови), выполняющие защитную функцию, и тромбоциты (кровяные пластинки), участвующие в свертывании крови.

Лейкоциты по наличию или отсутствию зернистости в цитоплазме и форме ядра подразделяются на зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты). Среди зернистых в зависимости от окраски цитоплазмы

различают нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, среди незернистых – лимфоциты и моноциты.

Основную массу клеток мазка крови человека составляют безъядерные клетки – эритроциты. Более крупных клеток, содержащих ядра, – лейкоцитов меньше. Из лейкоцитов наиболее часто встречаются: нейтрофил, у которого ядро представляет собой несколько сегментов или палочковидное ядро, а в цитоплазме имеется очень мелкая, равномерно распределенная зернистость; лимфоцит с большим круглым ядром; моноцит – самая крупная клетка с подковообразным или лопастным ядром.

В мазке крови лягушки эритроцитов меньше, чем в мазке крови человека. Кроме того, они больше по размерам, имеют овальную форму и палочковидное ядро.

## ХОД РАБОТЫ

Изучите при большом увеличении микроскопа микропрепарат крови человека. Найдите эритроциты, обратите внимание на их окраску, форму, строение. Передвигая препарат, отыщите лейкоциты разных видов и рассмотрите их цвет, форму ядра. Зарисуйте 1 – 2 эритроцита и некоторые лейкоциты.

Изучите микропрепарат крови лягушки при малом увеличении микроскопа. Обратите внимание на размер и форму эритроцитов, на эозинофилы (лейкоциты с крупными ярко-красными гранулами и ядром, состоящим из 2 – 3 сегментов), на тромбоциты (очень мелкие ядерные клетки, чаще расположенные группами и поэтому напоминающие большую клетку с многочисленными ядрами). Зарисуйте эритроциты и тромбоциты.

## ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

Результаты наблюдений представить в виде таблицы:

Сравнительная характеристика строения  
эритроцитов человека и лягушки

Эритроцит	Относительные размеры клетки	Форма клетки	Наличие ядра	Окраска цитоплазмы
Человек				
Лягушка				

Объясните, почему в единице объема крови человека может быть больше кислорода, чем в таком же объеме крови лягушки.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

### РАБОТА № 5

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Микроскопическое строение тканей (эпителиальной, соединительной, мышечной, нервной).

**Цель:** дать представление о строении основных типов тканей.

**Объект исследования:** набор микропрепаратов.

**Материалы и оборудование:** гистологические препараты, микроскопы.

Разделение тканей на типы обусловлено их отличительными особенностями:

– *эпителиальная ткань* состоит из клеток, плотно прилегающих друг к другу, межклеточное вещество у нее не развито, кровеносные сосуды отсутствуют, клетки расположены на базальной мембране, полярны (имеются полярный и базальный полюса). Основные функции – защитная, всасывательная, секреторная;

– *соединительная ткань* состоит из клеток различной формы и значительного количества межклеточного вещества, включающего основное вещество и волокна. Главные функции – механическая (опорная), трофическая, защитная;

– *мышечная ткань* характеризуется наличием сократительных элементов – миофибрилл, расположенных в цитоплазме клеток и обеспечивающих сократимость ткани. Мышцы выполняют двигательную функцию;

– *нервная ткань* состоит из нервных клеток (нейроны, нейроциты), способных раздражаться, возбуждаться, генерировать нервные импульсы, передавать их, и глиальных клеток. Основная функция – регуляция деятельности различных функциональных систем организма и связи его с внешней средой.

При изучении разных типов тканей важно, чтобы были усвоены отличительные особенности каждого из них.

Рассматриванию препаратов должно предшествовать объяснение преподавателем строения и функций тканей.

## **I. ЭПИТЕЛИАЛЬНАЯ ТКАНЬ**

### **ХОД РАБОТЫ**

**Однослойный цилиндрический эпителий** (собирающая трубка почки). При малом увеличении микроскопа найдите на препарате округлые полые образования – поперечные срезы почечных канальцев, выстланных однослойным эпителием.

Переведите микроскоп на большое увеличение, рассмотрите строение одного почечного канальца, обратите внимание на однослойность эпителиального пласта (все клетки лежат на базальной мембране), высоту клеток (кубических или цилиндрических в зависимости от ширины просвета канальца), различную форму ядер и их расположение, на базальную мембрану и соединительную ткань, подстилающую эпителий.

**Многослойный плоский эпителий**, не подвергающийся ороговению (роговица глаза). При малом увеличении микроскопа найдите на препарате пласт клеток, покрывающий роговицу глаза. Обратите внимание на то, что клетки лежат в несколько слоев, друг на друге, и только нижний слой – на базальной мембране.

Переведите микроскоп на большое увеличение. Рассмотрите форму клеток в различных слоях эпителия (призматические, полигональные с отростками и плоские с уплощенными ядрами).

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Зарисуйте основные структуры однослойного эпителия, обозначив все перечисленные детали его строения.

2. Зарисуйте в тетради многослойный эпителий. Укажите, в чем заключаются сходство и различие в строении однослойного и многослойного эпителия.

## **II. СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ТКАНЬ**

### **ХОД РАБОТЫ**

**Рыхлая волокнистая неоформленная ткань** (подкожная клетчатка крысы). При малом увеличении микроскопа отыщите на препарате участок с рыхлым расположением структурных элементов.

Переведите микроскоп на большое увеличение и рассмотрите форму клеток (большие звездообразные со светлыми ядрами – фибробласты; округлые или вытянутые, с тёмными ядрами – гистиоциты) и структуру межклеточного вещества (прямые или извитые ленты – коллагеновые волокна и тонкие, ветвящиеся, образующие сеть нити, – эластичные волокна).

**Пластинчатая костная ткань** (костная ткань декальцинированная). Рассмотрите препарат при малом увеличении микроскопа. Обратите внимание на преобладание по сравнению с костными клетками межклеточного вещества (упорядоченно расположенные костные пластинки). Отметьте расположение трубчатой кости. При большом увеличении микроскопа найдите остеон – структурную единицу компактного вещества кости. Обратите внимание на концентрически расположенные вокруг полости, где проходит кровеносный сосуд (гаверсов канал), костные пластинки, на кольцевидные ряды отростчатых костных клеток – остеоцитов.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Зарисуйте основные структурные элементы рыхлой соединительной ткани.

2. Зарисуйте остеон. Отметьте общие черты и особенности в строении межклеточного вещества рыхлой соединительной и костной ткани. Укажите, какая связь существует между строением межклеточного вещества и функцией разновидностей соединительной ткани.

## **III. МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ**

### **ХОД РАБОТЫ**

Поперечно-полосатая ткань (язык кролика). Рассмотрите препарат. При малом увеличении микроскопа найдите продольные и поперечные мышечные волокна.

Переведите микроскоп на большое увеличение. Обратите внимание на форму мышечного волокна, его строение, найдите наружную оболочку волокна – сарколемму, миофибриллы и многочисленные ядра.

## ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

Зарисуйте одно – два мышечных волокна и обозначьте отмеченные детали их строения.

## IV. НЕРВНАЯ ТКАНЬ

### ХОД РАБОТЫ

**Мультиполярные нервные клетки** (сетчатка глаза лошади). При малом увеличении микроскопа найдите на препарате скопление нервных клеток, окрашенных в синий цвет, с хорошо заметными отростками.

Переведите микроскоп на большое увеличение. Обратите внимание на отростки, различающиеся своим строением: дендриты (ветвятся и отходят широким основанием) и аксон (тонкий, не ветвящийся, одинаковой толщины на всем протяжении).

## ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

Зарисуйте 1 – 2 нейрона, обозначьте характерные элементы их строения. Перечислите структурные элементы нервной клетки, образующие нервные волокна. Обобщите изученный материал и составьте таблицу:

### Сравнительная характеристика типов тканей

Тип ткани	Особенности строения	Функции
Эпителиальная		
Соединительная		
Мышечная		
Нервная		

## ВОПРОСЫ ПЕРВОГО КОЛЛОКВИУМА

1. Дайте определение понятия «клетка». Какова ее роль в организме?
2. Каковы основные формы клеток в человеческом организме?
3. Назовите основные части клетки, их роль в жизнедеятельности клетки.
4. Перечислите органеллы клетки, дайте их структурно-функциональную характеристику.
5. Опишите строение цитоплазмы.

6. Объясните роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.
7. Что такое эндоплазматическая сеть? Назовите ее виды и функциональную роль в клетке.
8. Расскажите о строении рибосом.
9. Каково строение митохондрии? Особенности строения и роль в жизни клетки.
10. Расскажите о строении лизосомы, ее структурных и функциональных особенностях.
11. Объясните назначение пластинчатого комплекса Гольджи. Какова его структурно-функциональная характеристика?
12. Каковы строение клеточного центра, его роль в жизни клетки?
13. Перечислите структурные и функциональные особенности оргanelл специального назначения.
14. Объясните строение ядра клетки.
15. Назовите основные функции клетки.
16. Расскажите о размножении клетки, формах клеточного деления, их особенностях.
17. Что такое митоз? Назовите его фазы и дайте их характеристику.
18. Дайте определение понятия «ткань».
19. Назовите виды тканей и дайте их функциональную характеристику.
20. Перечислите эпителиальные ткани, объясните особенности их строения и функционирования.
21. Назовите виды однослойного эпителия. Какова его структурная характеристика?
22. Объясните морфологические особенности многослойного эпителия.
23. Расскажите о соединительной ткани, ее строении и роли в организме.
24. Перечислите виды соединительной ткани.
25. Дайте структурно-функциональную характеристику специальной соединительной ткани.
26. Расскажите о строении и свойствах рыхлой волокнистой соединительной ткани.
27. Каково строение плотной волокнистой соединительной ткани?

28. Объясните структурно-функциональные свойства хрящевой ткани. Назовите ее виды в организме.
29. Дайте классификацию хрящевой ткани.
30. Каково строение костной ткани? Перечислите ее виды.
31. Объясните строение грубоволокнистой костной ткани. Каковы ее особенности?
32. Каково строение пластинчатой костной ткани?
33. Состав и роль крови в организме.
34. Каково строение красных кровяных телец (эритроцитов)?
35. Приведите классификацию лейкоцитов, объясните их функциональную роль.
36. Объясните строение зернистых лейкоцитов.
37. Объясните строение незернистых лейкоцитов, их состав и значение.
38. Каковы строение и функции лимфоцита?
39. Каковы структурно-функциональные особенности моноцитов?
40. Каковы особенности строения тромбоцитов, их роль в организме?
41. Объясните классификацию мышечных тканей.
42. Объясните строение гладкой мышечной ткани.
43. Каково строение поперечно-полосатой мышечной ткани? Как она функционирует?
44. Объясните структурно-функциональные особенности мышечной ткани сердца.
45. Объясните строение и значение нервной клетки.
46. Каковы особенности строения нейрона?
47. Дайте классификацию отростков нейрона.
48. Как построены нервные окончания?

## **ВОПРОСЫ ВТОРОГО КОЛЛОКВИУМА**

1. Назовите основные периоды индивидуального развития человека, дайте их характеристики.
2. Какова продолжительность внутриутробного периода развития зародыша человека?
3. Охарактеризуйте ранние стадии развития зародыша.

4. Объясните строение мужской половой клетки – сперматозоида.
5. Каково строение женской половой клетки – яйцеклетки?
6. Дайте характеристику процесса оплодотворения.
7. Каковы структурно-функциональные особенности зиготы?
8. Каковы особенности строения бластулы, или бластоцисты?
9. В чем сущность процесса гастрюляции?
10. Каковы структурные особенности строения зародыша на 3-й неделе развития?
11. Объясните процесс формирования трех зародышевых листков и их роль в развитии зародыша.
12. Каковы особенности постнатального периода онтогенеза человека?
13. Расскажите о возрастной периодизации постнатального онтогенеза.
14. Охарактеризуйте особенности трех основных типов телосложения.
15. Дайте определение понятиям «орган», «система» и «аппарат органов».
16. Перечислите части и плоскости тела.
17. Назовите оси вращения.
18. Приведите основные анатомические термины, используемые для обозначения положения органов и частей тела.
19. Назовите проекционные линии, применяемые при изучении анатомии человека.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», части 1, 2, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 1 – № 10.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3

### РАБОТА № 6

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Состав и строение кости.

**Цель:** раскрыть особенности строения и состава костей, установить связь строения костей с их функцией.

**Объект исследования:** наглядные пособия, натурщик.

**Материалы и оборудование:** распилы костей, микропрепараты костной ткани, свежие кости, декальцинированная и прокаленная кости, микроскопы, таблица «Строение костей и их соединений».

Совокупность костей и их соединений образует скелет, выполняющий в организме человека ряд функций: защитную, опорную, рессорную, локомоторную (двигательную), обменную и кроветворную. Там, где необходима прочность, кости короткие, а где надо защитить жизненно важные органы – плоские. Кроме того, различают пневматические кости, внутри которых имеются полости, заполненные воздухом, что облегчает вес костей без уменьшения их прочности, и сесамовидные, развившиеся в сухожилиях мышц, способствующие увеличению плеча силы и изменению подхода мышц к костям.

Утолщенные концы трубчатых костей обеспечивают прочность опоры и увеличивают силу полезного действия мышц.

Надкостница имеет два слоя: наружный – плотный, обильно снабженный сосудами и нервами, и внутренний – костеобразующий, содержащий особые клетки – остеобласты, за счет которых происходит не только рост кости в толщину, но и срастание ее при переломе. Надкостница покрывает кость почти на всем протяжении, за исключением суставных поверхностей, которые обычно покрыты гиалиновым хрящом. Таким образом, кость – орган, состоящий из комплекса тканей. Самой главной, определяющей функциональные и морфологические особенности этого органа, является костная ткань.

Изучая химический состав кости, необходимо обратить внимание на то, что сухой ее остаток (кость содержит до 50 % воды) состоит из органических и неорганических веществ. О значении этих веществ для механических свойств кости говорят результаты следующих опытов. Если кость

сжечь, она лишится органических веществ и, хотя сохранит свою форму, утратит эластичность, станет хрупкой, и ее легко можно будет стереть в порошок. Если кость положить в соляную кислоту, то соли (неорганические вещества) растворятся в ней, кость потеряет твердость, плотность и будет очень гибкой (ребро или малоберцовую кость можно завязать в узел), хотя форма ее сохранится.

**Соединения костей.** Прежде чем приступить к изучению соединений костей, необходимо вспомнить микроскопическое строение отдельных разновидностей соединительной ткани (плотной волокнистой, хрящевой), из которой построена большая часть непрерывных и компоненты прерывных соединений костей.

Рассматривая суставные поверхности костей в отдельных частях скелета, можно видеть, что они моделированы, в определенной мере соответствуют друг другу (конгруэнтны); при этом, чем больше соответствие поверхностей, тем меньше подвижность в соединении. Хрящ, покрывающий суставные поверхности, улучшает моделирование, является амортизатором и предотвращает срастание костей, а синовиальная жидкость, подобно гидравлической подушке, способствует более равномерному распределению давления на кости. Она увлажняет поверхности хряща, уменьшая трение, и участвует в питании хряща. Что касается дополнительных образований суставов, то они уподобляют друг другу соединяющиеся поверхности костей, являются амортизаторами и входят в состав укрепляющего аппарата.

Движения в суставах происходят вокруг осей вращения. Осью вращения называется линия, мысленно проводимая через суставные поверхности костей, вокруг которой происходит движение одной кости по отношению к другой. При этом следует помнить, что движения всегда происходят в плоскости, перпендикулярной оси вращения.

Оси вращения и движения можно рассмотреть на примере плечевого сустава, который относится к шаровидным суставам и имеет 3 оси вращения: поперечную, сагиттальную и вертикальную. На примере грудиноключичного и височно-нижнечелюстного суставов, используя анатомические препараты и таблицы, можно разобрать строение двухкамерных и комбинированных суставов.

При воспитании гибкости существенное значение имеет знание не только правильного направления движений в каждом суставе, но и вели-

чины возможного движения, его размаха, а также анатомических образований, которые могут оказывать влияние на уровень подвижности. На подвижность в суставах влияют:

- 1) форма суставных поверхностей – в шаровидных суставах подвижность больше;
- 2) конгруэнтность суставных поверхностей соединяющихся костей (чем соответствие больше, тем подвижность меньше);
- 3) состояние суставной капсулы (чем она толще и больше натянута, тем подвижность меньше);
- 4) связочный аппарат (чем толще связки, тем в большей мере они ограничивают подвижность);
- 5) костные выступы, находящиеся на пути (по направлению) движения (например, большой вертел бедренной кости тормозит отведение бедра);
- 6) развитие мышц и степень их эластичности (чем сильнее развиты мышцы, окружающие сустав, тем подвижность меньше). Тормозящее воздействие оказывают мышцы, находящиеся на стороне, противоположной движению (чем менее эластична мышца, тем больше она тормозит движение).

## **ХОД РАБОТЫ**

Рассмотреть основные части скелета (скелет туловища, черепа, верхних и нижних конечностей), обратить внимание на форму костей – длинные, короткие и плоские, которая связана с выполняемой ими функцией.

Определить на скелете форму кости и объяснить ее функциональную значимость; на длинной трубчатой кости найти диафиз, тело (средняя ее часть) и эпифизы (концы) – проксимальный и дистальный.

На свежем препарате (любого животного), на котором хорошо видна плотная соединительнотканная оболочка, покрывающая кость снаружи (надкостница), приподнять и отслоить кончик надреза надкостницы. Можно убедиться, что она плотно соединяется с веществом кости с помощью соединительнотканых волокон.

На распиле кости убедиться, что под надкостницей расположено корковое, или компактное, вещество, а глубже – губчатое вещество, состоящее из отдельных костных пластинок, между которыми образуются ячейки. На этом препарате кости можно рассмотреть костномозговую полость, находящуюся в диафизе, и ячейки губчатого вещества, заполненные

костным мозгом. В диафизах компактное вещество составляет толстый слой, в эпифизах, а также в плоских и коротких костях – тонкий. Костные пластинки губчатого вещества расположены в разных направлениях по отношению друг к другу, так, чтобы противостоять силам сжатия и растяжения. В области диафиза костный мозг имеет желтый цвет, он содержит много жира. Костный мозг, находящийся между перекладинами губчатого вещества, красный. Это – кроветворный орган. На наружной поверхности кости, особенно в области эпифизов, имеется большое число отверстий, через которые внутрь кости проходят сосуды и нервы.

На рентгенограмме рассмотреть длинные трубчатые кости. Разобрать рентгенограмму длинных, коротких, плоских и воздухоносных костей, отмечая особенности их строения.

Рассмотреть декальцинированную и прокаленную кости, сделать выводы.

На таблицах, анатомических препаратах и рентгенограммах костей, относящихся к различным возрастным группам, рассмотреть форму костей, определить степень выраженности гребней, бугорков, шероховатостей, форму суставных поверхностей, ростовые зоны, соотношение компактного и губчатого веществ, величину костномозговой полости, направление перекладин губчатого вещества и его характер (крупноячеистое, среднеячеистое и мелкоячеистое).

Рассмотреть микроскопическое строение отдельных разновидностей соединительной ткани (плотной волокнистой, хрящевой), из которой построена большая часть непрерывных и компоненты прерывных соединений костей.

Каждый вид соединения костей надо охарактеризовать по строению и функции, определить местонахождение их в скелете человека. Особое внимание уделить изучению прерывных соединений, или суставов.

На препаратах и рисунках найти основные элементы сустава (суставные поверхности костей, покрытые хрящом; суставную полость, заполненную синовиальной жидкостью; суставную сумку), добавочные образования (внутрисуставные хрящи – диски, мениски; суставные губы, образования синовиальной оболочки) и разобрать функциональную значимость каждого из них.

При изучении факторов, укрепляющих суставы, надо обратить внимание на расположение связок, которые могут направлять или тормозить движения.

Приложить карандаш к плечевому суставу в поперечном направлении по отношению к длине тела, вдоль поперечной оси. Тогда движение плеча вперед будет сгибанием в плечевом суставе, а движение назад – разгибанием; если поставить карандаш в переднезаднем (сагиттальном) направлении вдоль сагиттальной оси, то движение руки в сторону до горизонтального уровня будет отведением, а обратное движение к туловищу – приведением; если поставить карандаш перпендикулярно обозначенным осям вдоль плечевой кости, он обозначит вертикальную ось, вокруг которой может происходить поворот плеча внутрь – пронация и наружу – супинация.

Рассмотреть виды движений на примере плечевого и тазобедренного суставов при выполнении натурщиком движений вокруг всех осей вращения выпрямленной ногой и выпрямленной рукой, согнутой в коленном суставе ногой и согнутой в локтевом суставе рукой, ногой в обычном положении и ногой в супинированном положении. При этом можно убедиться в том, что мягкие ткани (капсула, связки, мышцы) являются тормозами движений, а костные выступы – их ограничителями.

### ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

1. Зарисовать различные формы костей. Отметить диафиз и эпифизы.
2. Сделать выводы о роли надкостницы.
3. Сравнить декальцинированную и прокаленную кости.
4. Зарисовать строение сустава.
5. Строение и особенности каждого сустава необходимо охарактеризовать в письменной форме по следующей схеме:

Название сустава	Кости, образующие сустав	Форма сустава	Оси вращения	Движения	Связки		Особенности сустава	
					Направляющие движение	Тормозящие движение	Строение	Функция

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4**  
*(проводится индивидуально или в парах)*  
**РАБОТА № 7**

**Тема.** Скелет туловища.

**Цель:** показать единство строения и функции опорно-двигательной системы.

**Объект исследования:** наглядные пособия.

**Материалы и оборудование:** позвонки, препараты, распилы позвонков, таблицы «Скелет человека», «Скелет туловища».

В скелете туловища различают позвоночный столб и грудную клетку.

Изучение костей позвоночного столба следует начинать с типичного по своему строению позвонка (лучше грудного). На распилах позвонков следует обратить внимание на толщину компактного вещества, которое тоньше в телах и толще в отростках, а также на костные пластинки в теле позвонка, которые в связи с направлением действия силы тяжести располагаются почти перпендикулярно друг к другу. Структура вещества по мере приближения позвонков к поясничному отделу из мелкоячеистой переходит в крупноячеистую.

Изучение соединений между позвонками на препаратах поможет уяснить, что они имеют прерывный и непрерывный характер. Тела позвонков соединяются между собой с помощью межпозвоночных дисков (синхондрозов). В их центральной части расположено студенистое ядро, а по периферии – плотное фиброзное кольцо. Дуги позвонков, остистые и поперечные отростки соединяются связками (синдесмозами). Междугловые связки содержат эластические волокна, что позволяет им растягиваться примерно до 50 % своей длины, не мешая сгибанию позвоночного столба. Междугловые суставы, которые в значительной мере обеспечивают подвижность позвоночного столба. Неодинаковая форма этих суставов в шейном, грудном и поясничном отделах объясняет различную степень подвижности в них. Подвижность позвоночного столба зависит также от толщины межпозвоночных дисков. Чем они толще, тем подвижность больше.

Связочный аппарат позвоночного столба представлен связками, крепость которых часто превышает крепость кости. Передняя продольная

связка позвоночника, идущая по передней поверхности тел позвонков, тормозит его разгибание (движение назад); задняя продольная связка, идущая по задней поверхности тел позвонков внутри позвоночного канала, а также межкостистые связки тормозят движение вперед (сгибание); межпоперечные – наклоны в стороны.

Продольные связки позвоночника ограничивают его движения достаточно сильно, так как могут растягиваться лишь на 10 % своей длины.

При изучении позвоночного столба в целом следует обратить внимание на его изгибы, их формирование и функциональное значение.

В шейном и поясничном отделах дуга изгибов обращена вперед – это шейный и поясничный лордозы; в грудном и крестцовом отделах она обращена назад – это грудной и крестцовый кифозы. Необходимо отметить, что все изгибы позвоночного столба смягчают толчки и сотрясения, облегчают сохранение равновесия, обеспечивают более высокую подвижность грудной клетки, а кифозы увеличивают емкость полостей – грудной клетки и таза. При сильно выраженных кифозах, выпрямленном позвоночном столбе, сколиозах подвижность грудной клетки может уменьшаться. Всесторонняя физическая подготовка, производственная гимнастика, корригирующие упражнения способствуют правильному формированию изгибов позвоночного столба.

Вокруг поперечной оси возможны движения почти во всех отделах позвоночного столба (кроме крестцового и копчикового), хотя и неодинакового размаха: в шейном и поясничном больше, в грудном – меньше. Если таз и нижние конечности фиксированы, то вокруг вертикальной оси происходит скручивание более подвижной части позвоночника над менее подвижной – крестцом.

Ребро (кроме 1, 11 и 12-го) следует ориентировать следующим образом: передний конец ребра как бы отпилен, задний имеет головку и бугорок; верхний край утолщенный, нижний – острый, с бороздкой на внутренней поверхности, идущей вдоль ребра. При попытке присоединить ребро к соответствующему позвонку головку надо соединить с ямкой двух соседних позвонков или с одним позвонком, а бугорок – с ямкой на поперечном отростке. I сустав называется суставом головки ребра, II – реберно-поперечным. Эти два сустава комбинированные, так как функционируют одновременно. Движение ребра происходит сразу и в том, и в другом суставе. Надо уметь отличить друг от друга истинные, ложные и свободные ребра.

Грудино-реберные суставы образуются между грудинными концами хрящевых частей всех истинных ребер, кроме 1-го, хрящ которого срастается с грудиной, образуя синхондроз.

Изучая грудную клетку как целостное образование, надо найти на скелете все анатомические образования, формирующие верхнюю и нижнюю апертуры (отверстия), служащие для прохождения сосудов, нервов, внутренних органов.

Форму грудной клетки можно определить и методом соматометрии (измерений) по соотношению ее поперечного и переднезаднего диаметров и величине подгрудинного угла.

На скелете детей и взрослых различного возраста можно проследить постепенное становление формы грудной клетки. Следует обратить внимание на то, что у спортсменов даже одной специализации ее форма может быть разная в связи с различным внутригрупповым амплуа.

### **ХОД РАБОТЫ**

На препарате, пользуясь таблицами или рисунком из учебника, надо найти тело позвонка – массивную его часть, обращенную вперед; дугу, обращенную назад, и отростки: остистый – направленный назад и вниз, поперечные – в сторону и суставные – вверх и вниз. Установив позвонок в таком положении (так он расположен у человека в положении стоя), следует отметить особенности строения и отличительные признаки позвонков каждого отдела позвоночного столба: у атланта – отсутствие тела и остистого отростка; у осевого позвонка – наличие на теле зуба. У шейных позвонков отметить наличие отверстия в поперечных отростках для прохождения позвоночной артерии и расщепление остистого отростка (кроме седьмого), у грудных – наличие суставных ямок на теле позвонка и на поперечных отростках для сочленения с ребрами, а также расположение суставных отростков во фронтальной плоскости; у поясничных – массивность тела и расположение суставных отростков в сагиттальной плоскости.

На крестце надо уметь показать верхушку, направленную вниз; основание, направленное вверх; переднюю вогнутую и заднюю шероховатую поверхности; срединный и латеральные гребни; крестцовые отверстия; латеральные части с ушковидной поверхностью и крестцовой бугристостью, крестцовый канал.

Изучить на препаратах соединения позвоночника с черепом (атлanto-затылочный и атлanto-осевые суставы), которые обеспечивают движения головы вокруг трех осей вращения (наклоны вперед, назад, в стороны и повороты), показать эти движения на себе, проанализировать, в каких суставах и вокруг каких осей вращения они происходят. Из связок указанных соединений надо найти на препарате поперечную связку, удерживающую зуб II осевого позвонка, крыловидные связки, которые начинаются от него и идут к внутренней поверхности мыщелков затылочной кости, и атлanto-затылочные мембраны, идущие от атланта к нижней поверхности затылочного отверстия.

Разобрать соединения между крестцом и копчиком.

На натурщике следует рассмотреть изменения позвоночного столба в положениях сидя, вис, угол в упоре и др.

Продемонстрировать на себе движения позвоночного столба. Наклон вперед – сгибание, возвращение в исходное положение и движение назад – разгибание (вокруг поперечной оси); наклоны в стороны (вокруг сагиттальной оси); повороты – скручивание (вокруг вертикальной оси). При этом можно заметить, что размах движений при сгибании больше, чем при разгибании: мешают костные ограничители (остистые отростки позвонков), а также натяжение связок.

Из костной основы грудной клетки надо рассмотреть ребра и грудину, а затем их соединения.

Изучить части грудины (рукоятку, тело, мечевидный отросток) и соединения ребер с грудinou.

Методом соматоскопии на натурщике научиться определять форму грудной клетки, которая бывает плоской, конической и цилиндрической.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Описать строение скелета человека.
2. Зарисовать схему строения позвонка, подписать его части.
3. Записать отличительные особенности позвонков различных отделов.
4. Зарисовать грудину.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5

### РАБОТА № 8

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Скелет головы (череп).

**Цель:** раскрыть особенности строения и функции скелета черепа, показать особенности черепа, связанные с развитием головного мозга.

**Объект исследования:** наглядные пособия, натурщик.

**Материалы и оборудование:** скелет черепа, рентгенограммы, таблица «Череп человека».

Скелет головы состоит из костей и их соединений. В верхнем отделе черепа расположены теменные кости. Лобная кость находится спереди и сверху. Затылочная кость находится сзади и сверху черепа. Височные кости расположены на боковых поверхностях черепа. Самый крупный отросток височной кости – сосцевидный. К нему прикрепляется грудино-ключично-сосцевидная мышца.

Соотношение расстояния между скуловыми костями и длиной лица определяет его форму (длинное и узкое, короткое и широкое). Ниже подглазничного края находится углубление – собачья ямка. На нижней челюсти по срединной линии лица определяется подбородочное возвышение. Задний край ветви нижней челюсти заканчивается углом нижней челюсти. Одна из костей лицевого черепа – подъязычная – расположена на передней поверхности шеи под нижней челюстью. Каждую кость нужно ориентировать соответственно ее расположению и уметь показать ее основные части, отростки, отверстия, бугорки.

Изучая соединения костей черепа, необходимо вспомнить особенности его развития. Основание черепа развивается, проходя три стадии: перепончатую, хрящевую, костную. Поэтому преобладающее большинство соединений здесь синхондрозы. Кости же крыши черепа и большая часть костей лица развиваются, минуя хрящевую стадию. Это обуславливает наличие здесь синдесмозов в виде швов: чешуйчатого – между височной и теменной костями, зубчатых: между лобной и теменной костями (венечного), между правой и левой теменными костями (сагиттального), между теменными и затылочной костями (ламбдовидного) и плоских – между костями лица. Все это непрерывные соединения, лишь нижняя челюсть соединяется с черепом посредством прерывного соединения – височно-

нижнечелюстного сустава, который нужно изучить по рекомендованной схеме, обратив внимание на его особенности (двухкамерный, комбинированный). Наибольшую трудность представляет изучение черепа в целом.

На наружной поверхности основания черепа (при рассмотрении его снизу) спереди расположены: костное небо, образованное небным отростком правой и левой верхних челюстей и небными костями; хоаны, соединяющие полость носа с глоткой; затылочные мышелки для соединения с атлантом; подъязычный канал, пронизывающий мышелки, сосцевидный и шиловидный отростки, шиლოსцевидное отверстие, нижнечелюстная ямка на височной кости для соединения с нижней челюстью.

Из крупных топографических образований, которые возникают при соединении отдельных костей черепа, необходимо изучить глазницу, носовую и ротовую полости. В полости носа имеются сообщения: спереди – грушевидное отверстие, сзади – хоаны, сообщающие ее с глоткой, носослезный канал – с глазницей, небные отверстия – с полостью рта и отверстия для сообщения с околоносовыми пазухами (лобной, верхнечелюстной, клиновидной и решетчатыми ячейками).

На латеральной поверхности черепа надо уметь показать височную ямку (в ней располагается одноименная мышца), подвисочную ямку, границей между которыми служит подвисочный гребень, а также крыловидно-небную ямку – между верхней челюстью и крыловидным отростком клиновидной кости.

Большое значение имеют контрфорсы (опорные места черепа) в смягчении толчков и сотрясений, получаемых черепом, особенно в таких видах спорта, как бокс, футбол, борьба и др.

Закончив изучение строения черепа, необходимо отметить его возрастные особенности. К ним относятся: на черепе новорожденного – роднички (передний, задний, клиновидный и сосцевидный), широкие прослойки соединительной ткани в швах, относительно небольшая лицевая часть черепа, наличие хряща между частями костей; на старческом черепе – отсутствие лунок для зубов в альвеолярных отростках, синостозирование швов и др. Очень важно знать сроки зарастания родничков и швов черепа. Кроме возрастных особенностей череп имеет половые и индивидуальные особенности. На черепах людей различного возраста и пола необходимо проследить изменение формы, размеров и пропорций черепа.

## ХОД РАБОТЫ

С латеральной стороны прощупать теменные бугры.

На лобной кости латерально от срединной линии тела прощупать под кожей лобные бугры, ниже которых проецируются надбровные дуги, а еще ниже – надглазничные (верхние глазничные) края.

Соотношение продольного размера черепа (от надпереносья до затылочного возвышения) и поперечного (между теменными буграми) позволяет судить о форме черепа (длинной, средней, широкой).

Толстотным циркулем необходимо измерить продольный и поперечный размеры черепа.

Определить индекс черепа ( $I$ ):

$$I = \frac{\text{поперечный диаметр черепа}}{\text{продольный диаметр черепа}} \cdot 100.$$

При его значении до 74,9 определяется долихокrania, от 75 до 79,9 – мезокrania, от 80 и выше – брахикrania.

На лице прощупать образующие спинку носа носовые кости, от которых в сторону и книзу располагается верхняя челюсть соответствующей стороны. К подглазничному краю снизу и с латеральной стороны примыкает скуловая кость. Соотношение расстояния между скуловыми костями и длиной лица определяет его форму (длинное и узкое, короткое и широкое).

Прощупать позади ушной раковины сосцевидный отросток.

Продемонстрировать на себе и на натурщике движения нижней челюсти в височно-нижнечелюстном суставе.

Сначала изучить крышу черепа, затем внутреннюю и наружную поверхности основания черепа и, наконец, его топографические образования.

На внешней поверхности крыши черепа хорошо видны образующие ее лобная, теменная, затылочная и височная кости, разделенные швами; на внутренней – сагиттальная борозда, где расположен одноименный синус и борозды для кровеносных сосудов; на распиле – две пластинки компактного вещества, а между ними губчатое вещество.

Найти переднюю, среднюю и заднюю черепные ямки, кости, их образующие, и отверстия (в направлении спереди назад): решетчатые кости, зрительный канал, верхнюю глазничную щель, переднее рваное отверстие, круглое, овальное, внутреннее слуховое, яремное, затылочное и канал подъязычного нерва.

В глазнице определить стенки (верхнюю, нижнюю, медиальную и латеральную), кости, которые их образуют, и отверстия – зрительный канал, верхнюю и нижнюю глазничные щели и носослезный канал.

В полости носа рассмотреть стенки – верхнюю, нижнюю, медиальную, образованную перегородкой носа, и латеральную с располагающимися на ней верхней, средней и нижней носовыми раковинами и образующимися между ними носовыми ходами: верхним, средним и нижним, проходя по которым воздух (при дыхании через нос) замедляет движение, очищается от пыли, согревается и увлажняется.

Закончив изучение строения черепа, необходимо отметить его возрастные особенности.

На рентгенограммах найти отдельные кости черепа и воздухоносные пазухи.

## ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

1. Записать индекс черепа.
2. Записать возрастные особенности в строении черепа.

## РАБОТА № 9

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Скелет пояса верхней конечности.

**Цель:** раскрыть особенности строения и функции скелета пояса верхней конечности.

**Объект исследования:** наглядные пособия, натурщик.

**Материалы и оборудование:** набор костей, скелет, рентгенограммы, таблицы «Скелет человека», «Скелет верхней конечности».

Скелет верхней конечности, подобно скелету туловища, состоит из костей и их соединений.

Вначале следует рассмотреть кости верхней конечности, затем их соединения. Пояс верхней конечности (плечевой пояс) состоит из лопатки и ключицы. Он имеет форму эллипса. Затяжкой свода считается ключица, расположенная спереди в верхнем отделе грудной клетки. Ключица удерживает свободную верхнюю конечность в отдалении от туловища, что обеспечивает свободу и разнообразие ее движений. Благодаря плечевому поясу верхняя конечность свешивается вниз позади линии тяжести тела, помогая сохранять его вертикальное положение.

Пояс верхней конечности не замкнут. Полный костный свод здесь был бы невыгоден – он ограничивал бы движения и не защищал бы грудную клетку от сотрясений и толчков.

Положение костей пояса верхней конечности различно и зависит от функции мышц и их развития. При сильно развитых мышцах, находящихся сверху и сзади пояса, он несколько приподнят и оттянут назад, при слабо развитых мышцах – опущен в силу тяжести и сдвинут вперед. Нормальным считается такое положение пояса, когда ключица отклонена назад от фронтальной плоскости на 25 – 45°.

Одни ключицы тонкие и почти прямые, другие сильно изогнуты. Это зависит от развития и деятельности мышц, к ней прикрепляющихся. Там, где тяга мышц сильнее, изгиб в сторону этих мышц будет более выражен. Если мышцы, прикрепляющиеся к медиальному краю или нижнему углу лопатки, хорошо развиты, эти образования утолщены, при слабом развитии мышц края лопатки тонкие.

Лопатка проецируется на задней поверхности грудной клетки на протяжении от 2-го до 7-го ребра. На лопатке хорошо определяется нижний ее угол, от которого вверх, параллельно линии остистых отростков позвонков, прощупывается медиальный край лопатки, а латерально и вверх по направлению к подмышечной впадине – латеральный край. Верхний край и верхний угол лопатки прикрыты мышцами и плохо определяются при пальпации. Если по тыльной поверхности лопатки около медиального ее края скользить тремя пальцами вниз, то ощущается костный выступ (возвышение) – ость лопатки, которая идет от ее медиального края латерально вверх и оканчивается акромиальным отростком лопатки. Ость лопатки делит ее тыльную поверхность на надостную и подостную ямки.

### **ХОД РАБОТЫ**

На анатомических препаратах нескольких ключиц убедиться, что толщина их и форма изгиба неодинаковы. Для этого надо взять ключицу в руку так, чтобы утолщенный конец ее был направлен медиально, а тонкий, сплюснутый, – латерально, гладкая поверхность – обращена вверх, а шероховатая – вниз, выпуклость изгиба, идущего от грудинного конца ключицы, – вперед, а идущего от латерального ее конца – назад.

На анатомических препаратах лопатки проследить влияние функций мышц.

Найти у лопатки нижний угол, он должен быть направлен вниз; реберная поверхность, представленная в виде подлопаточной ямки, – вперед;

поверхность, разделенная остью лопатки на две ямки, надостную и подостную, – назад; медиальный край – к позвоночному столбу или к срединной линии тела; утолщенный латеральный угол, имеющий суставную впадину для соединения с плечевой костью, – латерально. В области этого угла хорошо видны клювовидный отросток лопатки, свешивающийся над суставной впадиной, и акромиальный отросток, являющийся продолжением ости лопатки. Теперь легко найти медиальный край лопатки, верхний край с одноименным углом между ними и латеральный. Уровни нижних углов лопаток справа и слева служат ориентиром для установления асимметрии в расположении пояса верхней конечности и наличия сколиозов.

Нащупать левой рукой нижний угол правой лопатки. Медленно отводить правую руку в сторону и вверх.

Определить проекции костей пояса верхней конечности на натурщице. Прощупать ключицу, большую и малую надключичные ямки: большая расположена латерально от грудино-ключично-сосцевидной мышцы, а малая – между ее сухожильными ножками. Ниже латерального конца ключицы находится подключичная ямка.

Измерить ширину плеч по наиболее выступающим точкам на акромиальном отростке лопатки (акромиальная точка).

В латеральном отделе подключичной ямки прощупывается клювовидный отросток лопатки.

Проекция полости грудино-ключичного сустава определяется в малой надключичной ямке, при движении ключицы вверх и вниз.

Проекцию полости акромиально-ключичного сустава определить трудно, поскольку он часто превращается в синхондроз – соединение при помощи хряща.

На прямой рентгенограмме грудной клетки хорошо видны кости пояса верхних конечностей и их соединения.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Зарисовать ключицу и лопатку.
2. Сделать выводы о роли плечевого пояса в подвижности верхней конечности.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6

### РАБОТА № 10

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Скелет верхней конечности.

**Цель:** показать единство строения и функции опорно-двигательной системы.

**Объект исследования:** наглядные пособия, натурщик.

**Материалы и оборудование:** таблицы «Скелет верхней конечности», «Скелет туловища», набор костей, рентгенограммы, толстотный циркуль.

Скелет верхней конечности состоит из костей и их соединений. Свободную верхнюю конечность составляют плечо, предплечье, кисть. Плечо – это проксимальный отдел свободной верхней конечности, предплечье – средний, кисть – дистальный (она имеет ладонную и тыльную поверхности). Дистальным отделом кисти являются пальцы. Счет пальцев ведется от большого к малому (мизинцу). Проксимальнее пальцев лежит пясть, затем запястье – сравнительно небольшой отдел кисти, примыкающий к предплечью.

Отсчет костей запястья, расположенных в два ряда, производится со стороны большого пальца кисти. На каждой кости пясти и фалангах определяют основание, тело и головку со специфическими суставными поверхностями.

Особое внимание при изучении отдельных костей свободной верхней конечности надо уделить суставным поверхностям, форма которых определяет характер и величину подвижности в суставах. Важность изучения соединений костей верхней конечности трудно переоценить. Поэтому на скелете, на анатомических препаратах необходимо каждый сустав изучить подробно, описать его по предложенной схеме, рассмотреть расположение связок, уяснить, какие движения они будут направлять и какие тормозить, что имеет большое значение для предотвращения травм при занятиях физической культурой и спортом.

Плечевой сустав. Сустав весьма подвижен, а конгруэнтность суставных поверхностей сочленяющихся костей незначительна: суставная впадина лопатки, несмотря на наличие суставной хрящевой губы, очень мала, а суставная поверхность головки плечевой кости большая. Капсула сустава тонкая и свободная, связок почти нет. Значит, возможны вывихи в суставе, поэтому надо хорошо знать его укрепляющий аппарат, чтобы при специ-

фических движениях в волейболе, теннисе, баскетболе и других видах спорта предотвратить травмы.

Укрепляющий аппарат плечевого сустава включает: небольшую клювовидно-плечевую связку, вплетающуюся в капсулу сустава; клювовидно-акромиальную связку, образующую между соответствующими отростками широкую сухожильную пластинку – свод плечевого сустава; мышцы, окружающие сустав; сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча, которое, проходя в полости сустава, притягивает головку плечевой кости к суставной впадине лопатки.

Локтевой сустав. В отличие от плечевого локтевой сустав сложный – не только по числу соединяющихся костей, но и по наличию в одной суставной капсуле трех самостоятельных суставов различной формы, с различными движениями. Сравнивая компоненты плечевого сустава с компонентами локтевого, можно выделить отчетливо выраженные коллатеральные связки. Хорошо выраженная конгруэнтность суставных поверхностей свидетельствует об ограниченной подвижности в этом суставе. На это указывает и наличие костного ограничителя при разгибании предплечья в виде локтевого отростка локтевой кости.

Лучезапястный сустав. Этот сустав еще более сложный, чем плечевой и локтевой. Его эллипсоидную поверхность со стороны кисти формируют кости проксимального ряда запястья, довольно крепко соединенные между собой связками. Эллипсоидная форма сустава обеспечивает движения в нем вокруг двух осей вращения – фронтальной и сагиттальной. Однако у спортсменов (волейболистов, гандболистов, теннисистов) этот сустав моделируется при движениях в шаровидный с тремя осями вращения.

Костные образования, расположенные в области проксимального конца плечевой кости – большой и малый бугорки, – прощупать трудно, так как они прикрыты дельтовидной мышцей. Большой бугорок прощупывается несколько ниже акромиального отростка, головка плечевой кости – со стороны подмышечной впадины при слегка отведенном от туловища плече. Тело плечевой кости в средней и нижней трети плеча как с латеральной, так и с медиальной поверхности прощупывается хорошо.

Определять костные образования дистального конца плечевой кости удобнее, когда предплечье расположено по отношению к плечу под прямым углом, так как при этом коллатеральные связки локтевого сустава расслаблены и не мешают пальпации. С медиальной стороны плечевой кости расположен медиальный надмыщелок, под которым прощупывается борозда с лежащим в ней локтевым нервом. На противоположной стороне

плечевой кости прощупывается латеральный надмыщелок, который менее выражен, чем медиальный.

Локтевая кость расположена по медиальному краю предплечья со стороны 5-го пальца, лучевая – по латеральному краю со стороны 1-го пальца. Локтевая кость может быть определена на всем протяжении. На задней стороне локтевого сустава, особенно при сгибании предплечья, виден локтевой отросток, книзу от которого располагается тело локтевой кости. На дистальном конце ее с тыльной поверхности предплечья вырывается головка локтевой кости, с медиальной стороны которой ближе к кисти прощупывается шиловидный отросток. Полость локтевого сустава проецируется на его задней поверхности сбоку от локтевого отростка.

Лучевая кость в верхней трети прикрыта мышцами. Головка лучевой кости, головчатое возвышение плечевой кости и полость плечелучевого сустава проецируются в лучевой ямке, или ямке «красоты», которая хорошо заметна на задней поверхности верхнего отдела предплечья, разогнутого в локтевом суставе. Поставив 2-й палец в эту ямку и производя небольшие сгибательно-разгибательные движения предплечья, можно ощутить полость плечелучевого сустава, выше которой расположена головка мыщелка плечевой кости, ниже – головка лучевой кости, обозначаемая как верхняя лучевая точка. Нижняя треть лучевой кости прощупывается как с тыльной, так и с ладонной поверхности предплечья.

Необходимость точной ориентации в направлении движений того или иного костного звена для тренеров и педагогов по физическому воспитанию не вызывает сомнения. Поэтому движения в суставах необходимо хорошо рассмотреть и продемонстрировать на себе или на натурщике.

В плечевом суставе рассматриваются движения плеча (из положения стоя с опущенными руками): вперед – сгибание, обратное движение в исходное положение или из него назад – разгибание, которые совершаются вокруг поперечной оси; движение плеча от туловища (руки в стороны) – отведение, обратное движение – приведение, которые осуществляются вокруг сагиттальной оси; повороты плеча внутрь (пронация) и наружу (супинация), которые происходят вокруг вертикальной оси.

В локтевом суставе движение предплечья вперед – сгибание и обратное движение до выпрямления конечности – разгибание происходят вокруг поперечной оси. Движение из исходного положения назад, аналогичное движению плечевой кости, сделать невозможно, так как оно ограничивается локтевым отростком, который упирается в локтевую ямку. При закреплённом предплечье сгибательные и разгибательные движения в локтевом суставе производит плечо (подтягивание, вис на согнутых руках и др.).

В локтевом, проксимальном лучелоктевом и дистальном лучелоктевом суставах возможны также супинация и пронация.

В лучезапястном суставе рассматриваются движения кисти. При супинированном предплечье движение кисти вперед – сгибание и движение в исходное положение или из него назад – разгибание происходят вокруг поперечной оси; движение в сторону 5-го пальца – приведение, в сторону 1-го пальца – отведение происходит вокруг сагиттальной оси. Сгибание, разгибание, отведение и приведение пальцев кисти демонстрируются легко и на себе, и на натурщике.

Соединяющиеся кости имеют характерные черты строения длинных трубчатых костей: компактный слой по периферии, костномозговую полость в диафизах и губчатое вещество в эпифизах, которое имеет мелкоячеистую структуру. Контуры суставных поверхностей костей при нормальном состоянии сустава должны быть ровными; краевые костные разрастания характеризуют патологическое состояние сустава.

На рентгенограммах детей различных возрастных групп следует изучить порядок окостенения костей запястья, поскольку появление в них точек окостенения используется не только для определения биологического возраста, имеющего существенное значение при спортивном отборе, но и для прогнозирования процессов роста. Чтобы запомнить сроки и порядок окостенения костей запястья, можно пользоваться следующим приемом: если держать перед собой рентгенограмму кисти пальцами вниз и лучевым краем направо, то порядок появления точек окостенения будет соответствовать ходу часовой стрелки, начиная с трехгранной кости, срок появления ядра в которой равен числу граней – 3 года; в каждой соседней кости надо прибавлять по одному году: полулунная – 4 года, ладьевидная – 5 лет, кость трапеции и трапециевидная – 6 – 7 лет, гороховидная у девочек – 7 – 9 лет, у мальчиков – 10 – 13 лет. Срок окостенения головчатой и крючковидной костей – 1-й год жизни. Более поздняя динамика остеогенеза свидетельствует о потенциальных возможностях роста тела в длину. После наступления синостозирования 1-й пястной кости длина тела увеличивается незначительно.

## **ХОД РАБОТЫ**

Рассмотреть костную основу каждого отдела свободной верхней конечности. Обратит внимание на то, что число костей в каждом из отделов увеличивается в дистальном направлении: плечо имеет одну кость – плечевую, предплечье – две (локтевую и лучевую).

Научиться определять у каждой кости тело и концы (эпифизы) – проксимальный и дистальный – с основными анатомическими образова-

ниями на них. Уметь определять правильное положение каждой кости на скелете и на натурщике. Плечевую кость ориентируют так, чтобы головка на проксимальном эпифизе и медиальный (большой) надмыщелок были обращены медиально (или к срединной линии тела); венечная (меньшая) ямка – вперед, а локтевая (более глубокая) – назад. Лучевую кость располагают на предплечье так, чтобы головка ее находилась проксимально (ближе к локтевому суставу), а утолщенный конец – дистально (ближе к кисти). Передняя поверхность дистального конца лучевой кости уплощена. Здесь прижимают к кости лучевую артерию при подсчете пульса. Межкостный гребень необходимо ориентировать к локтевой кости. Локтевую кость кладут на предплечье утолщенным концом к локтевому суставу, при этом локтевой (большой) отросток должен быть обращен назад, а венечный – вперед. Межкостный гребень ориентирован к лучевой кости.

Изучая локтевой сустав, рассмотреть соединения костей предплечья, уяснить, в каких суставах происходят специфические для человека движения предплечья – пронация и супинация, а также почему в плечелучевом суставе невозможно отведение предплечья.

Рассмотрев связочный аппарат лучезапястного сустава, необходимо определить, при каких движениях может быть разрыв коллатеральных связок.

Рассмотрите кости, входящие в состав каждого из отделов кисти.

Изучая соединения костей кисти, надо уметь последовательно называть суставы, показать их на скелете кисти, знать, между какими костями они образуются, какие связки укрепляют эти суставы и какие движения в них возможны. Рассмотреть форму 1-го запястно-пястного сустава, обеспечивающего специфические движения кисти человека (противопоставление 1-го пальца остальным и формирование возможности удержания отдельных предметов).

Изучить строение верхней конечности на натурщике, она должна находиться в супинированном положении. Кости предплечья при этом располагаются параллельно: с латеральной стороны предплечья, т.е. на стороне большого пальца, лежит лучевая кость, а с медиальной, т.е. на стороне мизинца, – локтевая. При пронированном положении верхней конечности лучевая кость лежит наискось над локтевой.

Определить шиловидный отросток лучевой кости (нижняя лучевая точка), он определяется с тыльной стороны, в ямке у основания 1-й пястной кости (в «анатомической табакерке»).

Проекцию полости лучезапястного сустава можно определить на тыльной поверхности между предплечьем и запястьем при небольших сгибательно-разгибательных движениях кисти. На кисти надо уметь показать

ее отделы – запястье, примыкающее к предплечью; пясть, состоящую из 5 трубчатых костей, и пальцы, а также перечислить кости, составляющие 1-й и 2-й ряды запястья. На ладонной поверхности кисти в области запястья с медиальной стороны прощупывается гороховидная кость и крючок крючковидной кости с латеральной стороны, у основания 1-го пальца – ладьевидная и трапециевидная кости. Эти кости образуют 2 возвышения (медиальное и латеральное), между которыми натянута связка – удерживатель сгибателей. На тыльную поверхность кисти в области запястья можно спроецировать головчатую кость (центральную кость запястья): если от дистального конца 3-го пальца провести линию через 3-ю кость пясти, то в углублении у ее основания и располагается головчатая кость. Кости пясти прощупываются на тыльной поверхности кисти (как у их основания, так и в области тела); головки их выступают под кожей и хорошо видны, если кисть сжать в кулак.

В качестве примера можно продемонстрировать кисть боксера, у которого сильно развиты головки 2-й и 3-й пястных костей.

При сгибании пальцев в межфаланговых суставах определяются фаланги пальцев: у 1-го – дистальная и проксимальная, у остальных – дистальная, средняя и проксимальная. Полости межзапястных суставов, запястно-пястных суставов прощупать трудно. Полость пястно-фалангового сустава прощупывается несколько дистальнее головки пястной кости при небольших сгибательно-разгибательных движениях выпрямленного пальца (лучше у 2, 3 и 4-го).

Рассмотреть рентгенограммы скелета верхней конечности взрослых и детей, у которых процессы окостенения еще не завершены. Лучше всего использовать рентгенограммы суставов, где видны и кости, и соединения костей.

На рентгенограмме плечевого сустава рассмотреть суставные поверхности костей, суставную щель плечевого сустава, контур головки плечевой кости, компактное вещество, которое в области эпифиза тонкое, а по направлению к диафизу утолщается, губчатое вещество мелкоячеистой структуры, костные трабекулы без определенной ориентации, с довольно равномерным распределением (это связано с тем, что при значительном разнообразии движений нагрузка падает на все участки головки и силовые линии костных балок распространены повсеместно).

На рентгенограмме локтевого сустава видны контуры суставных поверхностей соединяющихся костей, при этом на тень дистального конца плечевой кости наложена тень локтевого и венечного отростков. Суставная щель имеет вид неширокой, неправильной формы полосы просветления,

медиальная часть которой соответствует полости плечелоктевого сустава, а латеральная – плечелучевого.

Антропометром и толстотным циркулем измерьте продольные и поперечные размеры верхней конечности и ее звеньев. Из продольных размеров измерьте длину руки, плеча, предплечья и кисти, запястья, пясти и пальцев.

Толстотным циркулем измерьте ширину плеч (биакромиальный диаметр), поперечные диаметры дистальной части плеча и предплечья, а также ширину кисти (расстояние между наиболее выступающими точками на головках 1-й и 5-й пястных костей).

Сравните полученные данные с аналогичными у людей, не занимающихся спортом.

Установите половые особенности продольных и поперечных размеров верхней конечности и ее звеньев.

Установите половые и внутригрупповые (по спортивному амплуа) особенности подвижности в суставах верхней конечности.

Установите требования данного вида спорта к подвижности в отдельных суставах и к отдельным движениям.

### ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

1. Записать количество костей каждого отдела свободной верхней конечности.

2. Вычислить следующие относительные показатели: длину руки в процентах от длины тела; длину плеча, предплечья и кисти в процентах от длины руки; длину запястья, пясти и 3-го пальца в процентах от длины кисти; ширину плеч в процентах от длины тела. Используя таблицу П.Н. Башкирова, определить, к какому типу пропорций тела относятся полученные размеры верхней конечности (табл. 1).

3. Записать в тетрадь различия типов пропорций тела и определить, какие из антропометрических показателей можно использовать в качестве критериев отбора в «своем» виде спорта.

Таблица 1

Определение типа пропорций тела (в % от длины тела)

Типы пропорций тела	Длина туловища	Ширина плеч	Ширина таза	Длина ноги	Длина руки
Долихоморфный	29,5	21,5	16,0	55,0	46,5
Мезоморфный	31,0	23,0	16,5	53,0	44,5
Брахиморфный	33,5	24,5	17,5	51,0	42,5

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7

### РАБОТА № 11

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Скелет нижних конечностей.

**Цель:** показать единство строения и функций опорно-двигательной системы.

**Объект исследования:** наглядные пособия, натурщик.

**Материалы и оборудование:** таблицы «Скелет нижней конечности», «Скелет туловища», набор костей, рентгенограммы, толстотный циркуль.

Скелет нижней конечности состоит из пояса нижней конечности и скелета свободной нижней конечности. Каждый из этих отделов формируется из костей и их соединений.

Ориентиром для определения частей тазовой кости может служить вертлужная впадина, находящаяся на ее внешней поверхности. Вверх от вертлужной впадины идет подвздошная кость, вперед – лобковая, а вниз – седалищная. Все они до 14-летнего возраста представляют собой отдельные кости, поэтому на препарате детского таза в области вертлужной впадины между ними можно обнаружить прослойки хряща.

Из анатомических образований тазовой кости следует запомнить те, которые являются местами фиксации мышц, а также используются в антропометрии при определении размеров таза и продольных размеров звеньев нижней конечности: подвздошный гребень, верхнюю переднюю и нижнюю переднюю подвздошные ости. Ушковидные поверхности подвздошной кости почти идентичны аналогичным поверхностям крестца.

Большинство костей свободной нижней конечности длинные, трубчатые, поэтому при определении их положения на скелете и на натурщике необходимо правильно их ориентировать с учетом специфики строения проксимального и дистального концов.

Головка бедренной кости, расположенная на проксимальном эпифизе, должна быть обращена медиально, а выпуклая дуга тела кости – вперед.

В области голени две кости: большеберцовая, расположенная с медиальной стороны голени, и малоберцовая, находящаяся с ее латеральной стороны.

Утолщенный эпифиз большеберцовой кости должен быть обращен вверх, острый край – вперед, лодыжка (отросток) на дистальном эпифизе –

медиально. Малоберцовую кость ориентировать довольно трудно. Ее проксимальный эпифиз имеет головку, а дистальный вытянут и образует латеральную лодыжку.

В стопе выделяют отделы: предплюсну, состоящую из 7 костей, плюсну – из 5 костей и пальцы, из которых, как и на кисти, 1-й имеет 2 фаланги, а остальные по 3 (проксимальную, среднюю и дистальную). Фаланги пальцев стопы короче, чем на кисти, и часто срастаются между собой.

Ориентиром для определения костей предплюсны является пяточная кость, самая крупная из них. Она находится в задненижнем отделе стопы, сверху к ней прилежит таранная кость, а спереди – кубовидная; к головке таранной кости присоединяется ладьевидная кость, с которой соединяются 3 клиновидные кости: медиальная, промежуточная и латеральная. Основания плюсневых костей примыкают к костям предплюсны, а головки обращены к проксимальным фалангам пальцев.

Изучая соединения костей нижней конечности, необходимо обратить внимание на то, что крестцово-подвздошный сустав имеет плоскую форму и укреплен большим числом связок. Вместе с лобковым симфизом (полусуставом) и соответствующими связками таза (крестцово-бугорной и крестцово-остистой) он образует крепкое костное кольцо – таз, в связи с чем пояс нижних конечностей отличается от пояса верхних конечностей тем, что он замкнут.

Таз является местом начала и прикрепления ряда мышц, опорой для верхней части тела, вместилищем ряда внутренних органов. Он принимает участие в движениях туловища и нижних конечностей. Прочность таза очень велика: он может выдержать груз до 2800 кг.

Наклон таза вперед различен – от 45 до 60°. При стоянии угол наклона составляет около 60°, в положении сидя – меньше, при гимнастическом положении «мост» – больше. У женщин наклон таза больше, чем у мужчин, у новорожденных таз сдавлен с боков, крылья подвздошных костей расположены почти вертикально. Половые различия таза появляются после 10 лет.

Особенности соединений свободной нижней конечности связаны с ее двигательной, опорной и рессорной функциями. В тазобедренном суставе большая конгруэнтность суставных поверхностей соединяющихся костей. Кроме того, подвижность в нем ограничивает вертлужная губа. Тазобедренный сустав имеет сильно выраженные внесуставные связки (подвздошно-бедренная тормозит разгибание бедра, лобково-бедренная – отведение,

седалищно-бедренная – сгибание) и внутрисуставную связку головки бедра. В коленном суставе, наоборот, малая конгруэнтность соединяющихся костей. Он имеет мениски, несколько увеличивающие конгруэнтность, внесуставные связки (коллатеральные малоберцовую и большеберцовую, которые направляют сгибательно-разгибательные и тормозят пронаторно-супинаторные движения; связку надколенника) и внутрисуставные (крестообразные – переднюю и заднюю, из которых первая тормозит движение назад, а вторая – вперед), а также большое количество синовиальных завратов и сумок.

В соединениях костей голени необходимо обратить внимание на плоскую форму сустава между головкой малоберцовой и латеральным мыщелком большеберцовой костей, межкостную перепонку и синдесмоз между их дистальными концами. Эти образования не дают возможности костям голени производить движения при пронации и супинации.

В суставах стопы следует отметить специфичность расположения костей голени, охватывающих наподобие вилки таранную кость, значительное число плоских суставов с мощным связочным аппаратом и твердой основой стопы, которую образуют соединяющиеся между собой 5 костей предплюсны (3 клиновидные, ладьевидная и кубовидная) и 5 плюсневых костей.

Рассмотреть свод стопы (продольный, имеющий медиальную – рессорную – часть и латеральную – опорную – часть, и поперечный), факторы, способствующие его укреплению, а также влияние занятий спортом на подвижность стопы и ее сводчатость.

На латеральной поверхности бедра, в верхнем его отделе, прощупывается (а часто и хорошо заметен под кожей) большой вертел, по положению которого можно судить о положении бедренной кости в тазобедренном суставе. Так, если бедро супинировано, большой вертел расположен несколько кзади от фронтальной плоскости; если пронировано – смещен несколько кпереди. Верхний конец большого вертела прощупать почти невозможно, так как к нему прикрепляются сильно развитые ягодичные мышцы (средняя и малая).

Проекцию полости голеностопного сустава лучше определять с тыльной поверхности стопы, у места соединения ее с голенью. При этом мышцы передней поверхности голени должны быть расслаблены.

На стопе, в заднем ее отделе, расположена пяточная кость с пяточным бугром, наиболее выдающаяся часть которого называется пяточной точкой. По медиальному краю стопы, приблизительно на границе средней и задней трети ее, прощупывается бугристость ладьевидной кости, используемая в качестве ориентира при измерении высоты медиальной части продольного свода стопы. Латерально от ладьевидной кости определяется кубовидная кость. По латеральному краю стопы, примерно на середине ее, прощупывается бугристость основания 5-й плюсневой кости, используемая при измерении высоты латеральной части продольного свода стопы. Плюсневые кости лучше определять с тыльной поверхности стопы. Головка 1-й плюсневой кости довольно отчетливо вырисовывается под кожей. Не представляет трудностей и определение пальцев стопы, а вот фаланги у каждого из них, особенно у 3, 4, 5-го, определить трудно, так как часто дистальная и средняя фаланги срастаются в одну кость. Наиболее выступающая точка на 1-м или 2-м пальце называется пальцевой точкой. Проекционное расстояние между верхней и нижней внутренними большеберцовыми точками определяет длину голени, а между пяточной и пальцевой точками – длину стопы.

Особенно тщательно следует разобрать движения в крупных суставах нижней конечности. В тазобедренном суставе происходит движение бедра по отношению к тазу, а при закрепленном бедре – движение таза. Движение бедра вперед (сгибание) и обратное движение в исходное положение или из него назад (разгибание) происходят вокруг поперечной оси; движение бедра латерально от средней линии (отведение) и обратное его движение (приведение) осуществляются вокруг сагиттальной оси; поворот бедра в латеральную сторону (супинация) и поворот бедра в медиальную сторону (пронация) происходят вокруг вертикальной оси.

При анализе движений в тазобедренном суставе становится ясно, что сгибание бедра зависит от положения голени. Если голень согнута в коленном суставе, то подвижность бедра при движении кпереди больше, чем если нога выпрямлена в коленном суставе. Данная зависимость объясняется тем, что в 1-м случае двухсуставные мышцы задней поверхности бедра находятся в расслабленном состоянии и не препятствуют движению, а во 2-м они растягиваются, возникает пассивная недостаточность их, что тормозит движение.

Отведение и приведение бедра зависят от положения бедра в тазобедренном суставе; если стопа расположена параллельно срединной линии тела, то величина этих движений невелика, в связи с тем что большой вертел упирается в край суставной губы, окружающей вертлужную впадину, и в подвздошную кость; если же стопа несколько отведена и бедро супинировано, это препятствие устраняется и движения совершаются с большим размахом.

Движения таза в тазобедренном суставе довольно сложны, так как часто осуществляются одновременно с движениями в поясничном отделе позвоночного столба. Возможны наклоны таза вперед – например, при наклоне туловища вперед; назад – при наклоне туловища назад; в сторону – при соответствующих движениях туловища; таз может несколько поворачиваться в сторону, что наблюдается во время выполнения упражнения «шпагат» с наклоном туловища или при обычных вращениях туловища вправо или влево.

В коленном суставе обычно рассматривается движение голени, что характерно для большинства фаз локомоций (ходьбы, бега и т.д.). Однако при фиксированной голени может происходить и движение бедра (например, при возвращении в исходное положение после приседания, при отталкивании, при движении конькобежца, хоккеиста).

Движение голени в коленном суставе назад (сгибание) и обратное движение до выпрямления конечности (разгибание) происходят вокруг поперечной оси; поворот голени в латеральную сторону (супинация) и поворот в медиальную сторону (пронация) выполняются вокруг вертикальной оси, они возможны лишь при согнутой в коленном суставе голени, когда коллатеральные связки его расслаблены. Вращательные движения голени больше у футболистов, акробатов, меньше – у лыжников.

Анализ движений стопы более труден. Они происходят одновременно в голеностопном, подтаранном, таранно-пяточно-ладьевидном суставах. Движение стопы в сторону подошвенной поверхности (сгибание) и движение в сторону тыльной поверхности (разгибание) происходят вокруг поперечной оси. Амплитуда сгибательно-разгибательных движений стопы зависит от возраста, спортивной специализации и степени тренированности. У детей дошкольного возраста больше размах разгибательных движений, а у взрослых и у детей школьного возраста, наоборот, – сгибательных. У пловцов увеличение подвижности стопы происходит преимущественно

за счет сгибания, у лыжников, наоборот, – за счет разгибания. Движение стопы в латеральную сторону (отведение), которое больше выражено, когда стопа находится в положении сгибания, и движение в медиальную сторону (приведение) осуществляются вокруг вертикальной оси. Пронация стопы, когда медиальный край ее опускается, а латеральный поднимается, и супинация, когда латеральный край опускается, а медиальный поднимается, происходят вокруг сагиттальной оси. Проекцию полости (щели) суставов стопы на живом человеке прощупать и показать очень трудно.

Кости пояса нижней конечности, соединяясь с крестцом и друг с другом, образуют костное замкнутое кольцо с малоподвижными соединениями. В крестцово-подвздошном суставе размах движений всего  $7 - 10^\circ$ , а в симфизе они практически отсутствуют.

Соединения нижней конечности более прочны, но менее подвижны. Кости же голени (большеберцовая и малоберцовая) в связи со спецификой соединения такой подвижностью не обладают. В соединениях нижней конечности основные движения сгибательно-разгибательные.

Пальцы стопы короткие, с малой подвижностью. На нижней конечности много приспособлений рессорного характера, смягчающих толчки и сотрясения (своды стопы, мениски, крестообразные связки, связка головки бедра и др.).

## **ХОД РАБОТЫ**

Найти на скелете тазовую кость, рассмотреть ее специфическое положение и связи с другими костями (спереди – с одноименной костью другой стороны, сзади – с крестцом), а также изучить ее части, их положения и основные анатомические образования.

Рассмотреть стопу как целостное образование, разобрать функции стопы (локомоторную, опорную и рессорную). Стопу для правильного положения надо поставить так, чтобы ее тыльная (верхняя) поверхность была выпуклой, а подошвенная – вогнутой.

Изучение проекции основных анатомических образований скелета нижних конечностей на натурщике начинать с костей таза. Прощупать подвздошный гребень, начинать его прощупывание лучше на боковой поверхности туловища книзу от талии. Наиболее выступающая латерально точка на подвздошном гребне используется при определении поперечного размера таза. Прощупывая подвздошный гребень по направлению кпереди, можно обнаружить четко контурируемый выступ – верхнюю переднюю

подвздошную ость, которая называется в антропометрии подвздошно-остистой точкой. Например, для пловцов большое значение имеет соотношение ширины плеч и поперечного размера таза (расстояние между подвздошными гребнями); боксерам, борцам, тяжелоатлетам большой поперечный размер таза обеспечивает лучшую устойчивость в стойке.

Прощупать подвздошный гребень по направлению кзади, найти верхнюю заднюю подвздошную ость, в области которой кожа довольно плотно сращена с надкостницей, в результате чего на поверхности тела образуется небольшая ямка – «ямка Венеры», служащая опознавательной точкой для вершины наружных углов пояснично-крестцового ромба (ромба Михаэлиса). Верхней точкой его является остистый отросток V поясничного позвонка, нижней – место соединения ягодичных складок в области крестца. Стороны этого ромба справа и слева будут асимметричны при неодинаковой длине конечностей. Ориентируясь на переднюю срединную линию в нижнем отделе туловища, прощупать лобковый симфиз, точка в области верхнего края которого называется лобковой. Латерально от лобкового симфиза проецируется лобковый бугорок. Прощупать седалищный бугор, наиболее доступный при сгибании бедра в тазобедренном суставе. Передней подвздошно-остистой и лобковой точками пользуются при определении длины нижней конечности.

Определить дистальный конец бедренной кости и проксимальные концы большеберцовой и малоберцовой костей в области коленного сустава (в положении обследуемого сидя на стуле), когда голень по отношению к бедру расположена почти под прямым углом. При этом спереди коленного сустава хорошо контурируется надколенник, верхний край которого закруглен, а нижний более острый. При расслабленной четырехглавой мышце бедра надколенник легко смещается в медиальную и латеральную стороны. Если в положении стоя попеременно сокращать и расслаблять четырехглавую мышцу бедра, то можно видеть, как надколенник (соответственно) то поднимается, то (в силу тяжести) опускается. Вниз от надколенника идет связка надколенника, заканчивающаяся на бугристости большеберцовой кости. Со стороны медиального и латерального краев надколенника довольно легко определяется проекция полости коленного сустава, выше которой прощупываются мышечки бедра – медиальный и латеральный. Над каждым из них расположены соответствующие надмышечки бедра. Ниже проекции полости коленного сустава прощупываются мышечки большеберцовой кости – медиальный и латеральный. Наиболее вы-

ступающая точка в области медиального мыщелка большеберцовой кости называется верхней внутренней большеберцовой точкой. В области проксимального отдела голени с латеральной стороны коленного сустава под латеральным мыщелком большеберцовой кости прощупывается головка малоберцовой кости.

На передней поверхности голени вниз от бугристости большеберцовой кости прощупывается ее передний край. При этом можно обнаружить его неровности от механических воздействий на эту область (например, от ударов у футболистов).

Прощупать с медиальной стороны от переднего края большеберцовую кость.

Малоберцовая кость почти вся покрыта мышцами; прощупать головку и дистальный конец. В нижнем отделе голени с медиальной стороны хорошо видна медиальная лодыжка – отросток большеберцовой кости. Прощупать нижнюю, наиболее выступающую часть медиальной и латеральной лодыжки.

Прощупать основания плюсневых костей, их тела и головки.

На рентгенограммах таза детей рассмотреть не синустиозированный с крылом подвздошной кости гребень и седалищные бугры. Хорошо видна вертлужная впадина.

На рентгенограмме коленного сустава в прямой проекции разобрать все его костные компоненты с анатомическими образованиями. В отличие от других суставов здесь суставная щель очень широкая (в связи с наличием менисков), она имеет вид изогнутой полоски с четкими контурами суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей. На этой же рентгенограмме можно видеть головку малоберцовой кости.

На рентгенограммах стопы в прямой и боковой проекциях надо уметь определять кости и их соединения.

Определите длину нижней конечности, длину бедра, голени и стопы в абсолютных и относительных (к длине тела и длине ноги) величинах.

Толстым циркулем определить следующие размеры нижней конечности: ширину таза, диаметры дистальной части бедра и голени, ширину стопы (между головками 1-й и 5-й плюсневых костей), высоту медиальной части продольного свода стопы, высоту латеральной части продольного свода стопы, высоту подъема стопы.

## **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Дайте характеристику свода стопы.
2. Установите половые и внутригрупповые различия в продольных и поперечных размерах нижней конечности и ее звеньев.
3. Определите половые и внутригрупповые особенности подвижности в отдельных суставах нижней конечности.
4. Сравните полученные материалы с данными у не занимающихся спортом и уясните требования «своего» вида спорта к подвижности в отдельных суставах и к движениям нижней конечности.
5. Определите различия продольных и поперечных размеров нижней конечности между полученными данными и аналогичными размерами у спортсменов.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 1, 2, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 11 – № 56.

## **ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА**

1. Назовите основные функции скелета.
2. Дайте классификацию костей человеческого тела.
3. Объясните строение кости как органа.
4. Перечислите непрерывные соединения костей.
5. Дайте классификацию прерывных соединений костей.
6. Каковы основные элементы сустава, их функциональная роль?
7. Что такое скелет туловища, каковы его отделы?
8. Назовите основные особенности строения типичного позвонка.
9. Расскажите о строении шейных позвонков.
10. Как устроены грудные позвонки?
11. Каково строение крестцовых и копчиковых позвонков?
12. Расскажите о строении грудины.
13. Объясните соединения между позвонками.
14. Расскажите, что представляет собой позвоночный столб в целом.
15. Объясните соединения ребер с позвонками и грудиной.
16. Назовите отделы и составные элементы черепа.
17. Расскажите о строении теменной кости.

18. Назовите части лобной кости.
19. Каковы особенности строения затылочной кости?
20. Объясните положение в черепе и строение клиновидной кости.
21. Расскажите о строении решетчатой кости.
22. Каковы отделы и структурные особенности височной кости?
23. Объясните строение верхней челюсти.
24. Расскажите о строении небной, скуловой, носовой костей, сошника и нижней носовой раковины.
25. Каковы структурно-функциональные особенности нижней челюсти?
26. Перечислите соединения костей черепа.
27. Назовите стенки и сообщения полости носа.
28. Объясните топографию височной, подвисочной и крыловидно-небной ямок.
29. Каковы строение лопатки, ее топография?
30. Где расположена и как устроена ключица?
31. Каково строение плечевой кости?
32. Перечислите общие и отличительные особенности строения кости предплечья.
33. Расскажите о скелете кисти, его отделах и их структурно-функциональных особенностях.
34. Расскажите о строении и возможности движения плечевого сустава.
35. Каковы строение и функции локтевого сустава?
36. Расскажите о соединении предплечья с кистью, структурных и функциональных их особенностях.
37. Перечислите суставы кисти, их форму и виды движения.
38. Дайте структурную характеристику тазовой кости и ее частей.
39. Назовите особенности строения бедренной кости.
40. Дайте структурно-функциональную характеристику костей голени.
41. Каковы особенности строения костей стопы?
42. Расскажите о соединении костей таза.
43. Что такое большой и малый таз?
44. Назовите основные размеры женского таза.
45. Объясните строение и основные движения тазобедренного сустава.
46. Каковы особенности строения и функции коленного и голеностопного суставов, суставов стопы?
47. Расскажите о сводах стопы и их функциональной роли в организме.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8

### РАБОТА № 12

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Мышечная система.

**Цель:** рассмотреть строение и функции мышечной системы, рассмотреть строение мышечного волокна.

**Объект исследования:** микропрепараты, натурщик.

**Материалы и оборудование:** микропрепараты, микроскоп, таблица «Мышцы туловища», учебник, демографический карандаш.

### ХОД РАБОТЫ

Мышцы составляют активную часть двигательного аппарата. Каждая скелетная мышца представляет собой орган, состоящий из поперечно-полосатой мышечной ткани, соединительной ткани, сосудов и нервов.

Мышечное волокно скелетной мышцы представляет собой симпласт, содержащий все элементы клетки: саркоплазму, сарколемму, ядра (их множество), митохондрии и другие специфические структуры – миофибриллы, с которыми и связано сокращение мышц. Миофибриллы, в свою очередь, состоят из отдельных участков, называемых саркомерами (структурно-функциональная единица миофибрилл), взаимодействие белковых молекул которых (актина и миозина) лежит в основе сокращения мышц. Отдельные мышечные волокна, их пучки, целые мышцы и группы мышц покрыты соединительной тканью. При помощи сухожилий, состоящих из плотной волокнистой соединительной ткани, мышца фиксируется к кости, передавая ей усилия.

При изучении отдельных мышц нужно знать: 1) название мышцы; 2) ее местоположение; 3) место начала; 4) место прикрепления; 5) функции при различных видах опоры.

Мышцы могут работать как при проксимальной, так и при дистальной опоре, в зависимости от того, какое звено закреплено. Если оба звена не закреплены, то мышца при напряжении с одинаковой силой бу-

дет притягивать их друг к другу. В этом можно убедиться на натурщике. При сгибании руки в локтевом суставе предплечье приближается к плечу; мышцы, расположенные спереди локтевого сустава, работают при проксимальной опоре (при фиксированной плечевой кости). При сгибании рук в упоре или подтягивании на перекладине плечо приближается к предплечью; работают те же мышцы, но уже при дистальной опоре (при фиксированных костях предплечья). В каждом из этих движений участвуют две противоположные группы мышц – сгибатели и разгибатели; одни из них сокращаются (напрягаются), другие растягиваются или постепенно расслабляются.

Все группы мышц надо уметь находить на анатомических препаратах, муляжах, таблицах. Расположение длинных мышц на конечностях вполне оправдано, поскольку они при напряжении укоротятся на большую величину по сравнению с короткими и обеспечат большой размах движений в суставах. Широкие мышцы участвуют в образовании стенок полостей, а короткие – в движениях небольшой амплитуды. Односуставные мышцы действуют на один сустав, а многосуставные – на все те, около которых они проходят. Мышцы с косым расположением мышечных пучков при одном и том же поперечнике обладают большей силой, нежели мышцы с продольным направлением пучков.

Для понимания функции каждой мышцы необходимо знать следующее:

- 1) кости, на которые действует мышца (фиксация на костях);
- 2) какие суставы находятся на пути мышцы;
- 3) какие оси вращения в суставе пересекает мышца и с какой стороны от этой оси она располагается;
- 4) при какой опоре действует мышца (обычно один конец мышцы больше фиксирован, другой меньше).

Следует иметь представление и о топографии мышц, т.е. о месте расположения той или иной мышцы, иначе трудно понять их проекцию на кожные покровы и оценить функциональное значение.

Порядок изучения мышц отдельных областей тела человека может быть различным. Для более успешного усвоения и понимания функции мышц целесообразно вначале рассмотреть их на анатомических препаратах, поскольку только натуральные анатомические препараты, а не плоскостные, даже хорошо выполненные рисунки и муляжи обеспечат объемное представление о строении мышцы, направлении ее отдельных мышечных пучков, местах фиксации, расположении не только всей мышцы, но и ее отдельных частей по отношению к осям вращения в суставе, около которого она проходит. Все это позволяет глубже понять ее участие в многообразии движений человека.

### **ФОРМА ОТЧЕТА**

1. Зарисовать в тетрадь: а) внешнее строение мышцы, указав ее части: головку и брюшко; б) поперечный разрез мышцы с обозначением мышечных волокон, одетых эндомиозием; мышечных пучков, покрытых перимиозием; сосудов и нервов, проходящих между пучками волокон; фасции, покрывающей мышцу снаружи.

2. На обзорной таблице мышечной системы показать мышцы: длинные (на плече, предплечье, бедре, туловище), короткие (в области кисти, стопы, между отдельными позвонками), широкие (в области туловища), а также направление волокон в них и расположение мышц по отношению к суставам.

3. Составить таблицы:

А. Классификация мышц с учетом их формы и строения.

Б. Классификация мышц по функциональному признаку, по выполняемой ими функции.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 9

### РАБОТА № 13

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Мышцы туловища. Мышцы головы и шеи.

**Цель:** рассмотреть строение и функции мышечной системы, рассмотреть топографию мышц, уметь показать эти мышцы на натурщике.

**Объект исследования:** наглядное пособие, натурщик.

**Материалы и оборудование:** таблицы «Мышцы туловища», учебник, демографический карандаш.

### ХОД РАБОТЫ

Мышцы туловища при изучении представляют наибольшие трудности в связи с многообразием их функций. Используя учебник, анатомические таблицы, препараты, необходимо рассмотреть топографию мышц по областям (мышцы спины, мышцы груди, мышцы живота), классифицировать их по тем движениям, в которых они принимают участие, и уметь показывать эти мышцы на натурщике.

Мышцы спины рекомендуется изучать послойно. В 1-м слое находятся трапециевидная мышца (в верхнем отделе спины) и широчайшая мышца спины (в нижнем отделе спины); во 2-м слое – мышца, поднимающая лопатку, и ромбовидные мышцы, которые, фиксируясь на костях пояса верхней конечности, участвуют не только в движениях позвоночного столба, но и в движениях самой конечности; в 3-м слое – верхняя задняя зубчатая и нижняя задняя зубчатая мышцы, которые при закрепленных ребрах участвуют в движениях позвоночного столба, а при его закреплении оказывают действие на ребра, в 4-м слое – ременная мышца, участвующая в движениях головы и шеи; в 5-м – мышца, выпрямляющая позвоночник; в 6-м – поперечно-остистая мышца (между соответствующими отростками позвонков); в 7-м – короткие мышцы спины (межкостистые, межпоперечные и мышцы-подниматели ребер). Кроме этих мышц следует изучить глубокие мышцы затылочной области, принимающие участие в движениях головы.

Изучая мышцы груди, необходимо разобрать расположение, места начала и прикрепления большой грудной, малой грудной и передней зубчатой мышц, участвующих в движениях верхней конечности, а затем собственных мышц груди (межреберных, подреберных, поперечной мышцы груди). Рассмотреть строение диафрагмы: ее сухожильной и мышечной частей, отверстий (аортального, пищеводного и отверстия нижней полой

вены), функции диафрагмы и ее положение (у детей и взрослых, при изменении положения тела). При этом следует обратить внимание на то, что при сокращении диафрагма опускается, вызывая увеличение грудной полости в вертикальном направлении, – происходит вдох, т.е. в данном случае диафрагма является антагонистом мышц живота. Однако она может быть и синергистом (например, при натуживании).

Изучая мышцы живота, необходимо рассмотреть места их фиксации на костных образованиях (ребрах, тазовой кости) и послойность расположения. Для понимания функции мышц следует внимательно разобрать направление в них мышечных пучков. В прямой мышце живота мышечные пучки расположены вертикально. Если концы их не закреплены (группировка при сальто), то места начала и прикрепления будут сближаться, при опоре на тазовую кость мышца будет поднимать туловище из положения лежа до вертикального положения, при опоре на ребрах – поднимать таз. Косое направление мышечных пучков в наружной и внутренней косых мышцах живота позволяет им участвовать не только в сгибании позвоночного столба (при двустороннем напряжении), но также в наклонах и скручивании его при одностороннем напряжении. Поперечное направление пучков в поперечной мышце живота обуславливает при ее напряжении уменьшение объема брюшной полости и повышение внутрибрюшного давления.

Особое внимание следует обратить на мышцы, образующие брюшной пресс. К ним относятся мышцы, которые ограничивают брюшную полость и при сокращении уменьшают ее объем и увеличивают внутрибрюшное давление. Сокращение мышц брюшного пресса способствует опорожнению внутренних полых органов (мочевого пузыря, прямой кишки), родовому акту, а также имеет большое значение при поднятии тяжестей (стабилизация скелета туловища и таза). Верхней стенкой брюшной полости является диафрагма; задней – квадратная мышца поясницы; латеральной – наружная косая, внутренняя косая и поперечная мышцы живота; передней – прямая мышца живота, апоневрозы косых мышц и поперечной мышцы живота; нижней – диафрагма таза, обращенная своим куполом вниз и закрывающая отверстие малого таза. Диафрагма таза имеет очень большое значение в поддержании внутренних органов (мочевого пузыря, прямой кишки и половых органов), особенно у женщин. В брюшной стенке есть места наименьшего сопротивления, где могут образовываться грыжи: белая линия живота, пупочное кольцо, паховый и бедренный каналы.

Особый интерес представляет изучение дыхательных мышц, так как целенаправленная их тренировка обеспечивает в определенной мере регу-

лирование дыхания. Мышцы, участвующие в дыхательных движениях, следует классифицировать на мышцы, производящие вдох, и мышцы, производящие выдох; среди мышц, производящих вдох, можно выделить основные, вспомогательные и косвенно действующие. Необходимо обратить внимание на то, что при спокойном дыхании участвуют основные мышцы вдоха, при усиленном и форсированном дыхании включаются вспомогательные мышцы (например, при фиксированных костях пояса верхней конечности в дыхании участвуют грудные и передняя зубчатая мышцы, при фиксированном позвоночном столбе – задние зубчатые мышцы и мышцы, поднимающие ребра).

Мышцы, участвующие в разгибании позвоночного столба, лежат в области спины; мышцы, участвующие в его сгибании, – на передней поверхности шеи и туловища, причем мышцы шеи сгибают шейный отдел позвоночного столба, а мышцы живота вместе с подвздошно-поясничной мышцей – поясничный отдел.

Наклоны позвоночного столба в сторону (вправо и влево) происходят при одновременном сокращении мышц-сгибателей и мышц-разгибателей позвоночного столба на одноименной стороне тела. Скручивание или вращение позвоночного столба осуществляется мышцами, имеющими косое направление волокон по отношению к вертикальной оси вращения.

Из мышц туловища на натурщике надо уметь показывать наиболее крупные мышцы.

Верхняя задняя зубчатая мышца лежит под ромбовидной мышцей и проецируется от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков косо вниз и латерально ко 2 – 5-му ребрам.

Нижняя задняя зубчатая мышца расположена под широчайшей мышцей спины. Она проецируется в косом направлении снизу вверх и латерально от остистых отростков двух нижних грудных позвонков и двух верхних поясничных позвонков к 9 – 12-му ребрам.

В верхнем отделе задней поверхности туловища под трапециевидной и отчасти ромбовидной мышцами расположена пластырная (или ременная) мышца, которая идет вверх и латерально от остистых отростков пяти нижних шейных и шести верхних грудных позвонков к затылочной кости и сосцевидному отростку. Верхнюю часть этой мышцы можно показать в промежутке между краем грудино-ключично-сосцевидной мышцы и трапециевидной мышцей.

Из мышц спины хорошо контурируется и даже видна непосредственно под кожей мышца-выпрямитель позвоночника. В большей мере она заметна в среднем и нижнем отделах задней поверхности туловища по обе

стороны от задней срединной линии тела (справа и слева от остистых отростков позвонков). Контуры глубоких мышц спины и даже их проекцию показать на человеке очень трудно, поэтому надо ограничиться рассмотрением их проекции на скелете.

Из дыхательных мышц надо уметь показать проекцию высоты стояния диафрагмы: справа – на уровне 4-го межреберного промежутка (правый купол), слева – на уровне 5-го межреберного промежутка (левый купол). В зависимости от возраста, пола, формы грудной клетки, положения тела, дыхательной фазы положение диафрагмы может меняться.

Проекция поперечной мышцы груди определяется по грудины и хрящам ребер в направлении от края грудины к вышележащему ребру. Проекцию подреберных мышц показывают на задней поверхности туловища.

Справа и слева от передней срединной линии тела в области живота лежат в виде двух широких тяжей прямые мышцы живота (правая и левая).

У не занимающихся спортом экскурсия грудной клетки при вдохе в спокойном состоянии значительно больше, чем при выдохе. У боксеров, борцов, лыжников экскурсия при вдохе и выдохе почти одинакова, причем с повышением квалификации величина экскурсии при выдохе увеличивается. У велосипедистов, конькобежцев, гимнастов и легкоатлетов экскурсия грудной клетки при вдохе больше, чем при выдохе.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Показать наиболее крупные мышцы из мышц туловища на натурщике.
2. Рассмотреть, как поочередно изменяется напряжение правой и левой мышц при ходьбе на месте, увеличиваясь при отрыве ноги от опоры и уменьшаясь при постановке ее на опору.
3. Динамометром определить силу мышц-разгибателей позвоночного столба в абсолютных (показания динамометра) и относительных (в процентах к массе тела) величинах.
4. Установить половые и внутригрупповые особенности этих показателей.
5. Сравнить полученные данные с показателями у не занимающихся спортом и объяснить причину различий.
6. Определить окружность грудной клетки на общепринятом уровне (4-е ребро) и на уровне 10-го ребра при спокойном состоянии, при вдохе и выдохе.
7. Записать показания динамометра: силу мышц-разгибателей; отметить половые и внутригрупповые особенности.
8. Вычислить экскурсию грудной клетки.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 10

### РАБОТА № 14

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Мышцы головы и шеи.

**Цель:** рассмотреть строение и функции мышечной системы, рассмотреть топографию мышц, уметь показать эти мышцы на натурщике.

**Объект исследования:** наглядное пособие, натурщик.

**Материалы и оборудование:** таблица «Мышцы головы», «Мышцы шеи», учебник, дермографический карандаш.

### ХОД РАБОТЫ

**Мышцы головы** делятся на мимические и жевательные.

Мимические мышцы расположены под кожей. При сокращении они смещают кожу и изменяют выражение лица, образуя складки перпендикулярно ходу мышечных волокон. Мимические мышцы группируются преимущественно вокруг естественных отверстий, расширяя или суживая их. Надчерепная мышца расположена в лобной, теменной и затылочной областях. Лобное брюшко надчерепной мышцы проецируется от надбровных дуг, затылочное брюшко – на чешуе затылочной кости. Соединяясь, эти два брюшка образуют сухожильный шлем.

В области спинки носа в вертикальном направлении от лобной кости к носовым костям видна мышца гордецов, а в косом направлении от надбровной дуги к спинке носа – мышца, сморщивающая бровь.

В области глазницы по ее краю определяется проекция круговой мышцы глаза, в области ротовой щели – проекция круговой мышцы рта. От углов рта по направлению к скуловой кости проецируются большая и малая скуловые мышцы, мышца смеха и мышца, поднимающая угол рта. От угла рта к нижней челюсти идет мышца, опускающая угол рта, медиальнее которой под нижней губой находится мышца, опускающая нижнюю губу, и подбородочная мышца.

Над верхней губой проецируется мышца, поднимающая верхнюю губу.

Между углом рта и жевательной мышцей в толще щеки расположена щечная мышца.

Вокруг ушной раковины проецируются: передняя, верхняя и задняя ушные мышцы.

Жевательные мышцы прикрепляются к нижней челюсти и осуществляют ее движения в височно-нижнечелюстном суставе.

Нижнюю челюсть поднимают: височная мышца, которая лежит в височной ямке и хорошо прощупывается при жевании; жевательная мышца, расположенная между скуловой дугой и углом нижней челюсти, четко вы-

деляющаяся под кожей при смыкании с усилием челюстей; медиальная крыловидная мышца, которая находится на внутренней поверхности ветви нижней челюсти.

Опускание нижней челюсти происходит в силу тяжести самой челюсти при расслаблении поднимающих ее мышц. Кроме того, в опускании нижней челюсти активно участвуют: двубрюшная мышца, челюстно-подъязычная мышца и подбородочно-подъязычная мышца (если подъязычная кость фиксирована мышцами, расположенными ниже ее: грудинощитовидной, щитоподъязычной, лопаточно-подъязычной).

Движение нижней челюсти вперед совершается при двустороннем сокращении латеральной крыловидной мышцы, которая лежит между крыловидным отростком клиновидной кости и шейкой нижней челюсти и имеет горизонтальное направление мышечных волокон. Движения в сторону происходят при одностороннем сокращении височной и латеральной крыловидной мышц противоположной стороны.

**Мышцы шеи** делятся на поверхностные и глубокие. К поверхностным мышцам шеи относятся подкожная и грудино-ключично-сосцевидная мышцы, мышцы, фиксирующиеся к подъязычной кости: опускающие подъязычную кость, поднимающие ее при фиксированной нижней челюсти идвигающие нижнюю челюсть вниз при фиксированной подъязычной кости. К глубоким мышцам шеи относятся лестничные мышцы, длинная мышца головы и шеи.

Сгибание головы происходит не только при сокращении мышц-сгибателей, но и при расслаблении мышц-разгибателей. Голова может опускаться вперед под действием силы тяжести, так как центр тяжести головы находится впереди поперечной оси атлanto-затылочного сустава. В сгибании головы принимает участие прямая мышца головы. В разгибании головы участвуют грудино-ключично-сосцевидная мышца и короткие мышцы, расположенные между затылочной костью и двумя верхними шейными позвонками (большая и малая прямые задние мышцы головы, верхняя и нижняя косые мышцы головы).

Наклоны головы в сторону осуществляются при одновременном сокращении мышц-сгибателей и мышц-разгибателей головы той стороны, в которую совершается движение, а вращение головы – при сокращении мышц, имеющих косое направление волокон по отношению к вертикальной оси.

Грудино-ключично-сосцевидная мышца видна на переднебоковой поверхности шеи при повороте головы в противоположную сторону и небольшом наклоне головы в одноименную сторону. Область шеи, находящаяся между правой и левой грудино-ключично-сосцевидными мышцами

и нижней челюстью, называется передним треугольником шеи. В нем проецируются мышцы, прикрепляющиеся к подъязычной кости: в нижнем отделе – мышцы, опускающие подъязычную кость, а в верхнем – поднимающие ее.

Ниже подъязычной кости расположены: грудино-щитовидная, щитоподъязычная, грудино-подъязычная и лопаточно-подъязычная мышцы, показ которых не вызывает затруднений.

Грудино-подъязычная мышца находится ближе к срединной линии шеи, а грудино-щитовидная – позади этой мышцы и лишь в начальном отделе несколько выступает из-под ее медиального края. Щитоподъязычная мышца расположена латерально от грудино-подъязычной. Самое латеральное положение занимает лопаточно-подъязычная мышца.

Выше подъязычной кости расположены также четыре мышцы: двубрюшная, шилоподъязычная, челюстно-подъязычная и подбородочно-подъязычная. Переднее брюшко двубрюшной мышцы проецируется параллельно срединной линии шеи от нижней челюсти до подъязычной кости. При несколько запрокинутой назад голове оба передних брюшка (правой и левой двубрюшных мышц) хорошо заметны в виде двух продольно идущих валиков. Заднее брюшко двубрюшной мышцы проецируется в направлении от сосцевидного отростка височной кости до подъязычной кости. Почти в этом же направлении, несколько впереди заднего брюшка, идет шилоподъязычная мышца. В виде широкого пласта между нижней челюстью и подъязычной костью проецируется челюстно-подъязычная мышца. Ход подбородочно-подъязычной мышцы аналогичен ходу переднего брюшка двубрюшной мышцы.

Лестничные мышцы – передняя, средняя и задняя – проецируются в латеральном треугольнике шеи над ключицей последовательно. В этом же треугольнике выше и несколько кзади от них проецируются мышца-подниматель лопатки и ременная мышца.

Чтобы иметь представление о внутренней группе глубоких мышц шеи – длинной мышце головы и длинной мышце шеи, – достаточно ограничиться демонстрацией их на скелете.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Показать наиболее крупные мышцы головы и шеи на натурщике.
2. В треугольнике прощупать пульсацию общей сонной артерии.
3. Рассмотреть подкожную мышцу шеи, она хорошо обозначается в виде широкой пластинки, идущей от нижней челюсти к ключице, при оскаливании зубов.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 11

### РАБОТА № 15

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Мышцы верхней конечности.

**Цель:** рассмотреть строение и функции мышечной системы, рассмотреть топографию мышц, уметь показать эти мышцы на натурщике.

**Объект исследования:** наглядное пособие, натурщик.

**Материалы и оборудование:** таблица «Мышцы верхней конечности», учебник, дермографический карандаш.

### ХОД РАБОТЫ

Большинство мышц верхней конечности по форме длинные, тонкие, с параллельным расположением мышечных пучков; соединительнотканый остов у них выражен слабо; прикрепляются они обычно вдали от оси вращения, в связи с чем большой силы проявить не могут, обеспечивая быстрые движения с большим размахом.

На верхней конечности можно встретить мышцы с двумя, тремя и даже четырьмя головками, с тремя-четырьмя сухожилиями. В дистальных отделах сухожилия мышц, проходящие около костей, покрыты синовиальной оболочкой. Мышцы расположены группами, отделяясь друг от друга межмышечными фасциями-перегородками.

Мышцы пояса верхней конечности в большинстве своем прикрепляются к лопатке и ключице или начинаются от них. Одни из этих мышц располагаются в области спины, другие – в области груди, ход их также неодинаков, что и определяет их функцию.

Поскольку движения пояса верхней конечности происходят в грудино-ключичном суставе, для разделения мышц на функциональные группы, участвующие в этих движениях, следует руководствоваться расположением осей вращения в нем, расположением мышц и направлением мышечных пучков по отношению к осям вращения. Так, мышцы, пересекающие вертикальную ось грудино-ключичного сустава и находящиеся спереди от нее (большая и малая грудные, передняя зубчатая), производят движения пояса верхней конечности вперед; находящиеся сзади этой оси (трапециевидная, ромбовидные, широчайшая мышца спины) – назад, причем широчайшая мышца спины, как и большая грудная, оказывает влияние на пояс верхней конечности через плечевую кость.

Мышцы, поднимающие пояс верхней конечности, идут от костей черепа и шейных позвонков к лопатке и ключице (верхние пучки трапециевидной мышцы, ромбовидные мышцы; грудино-ключично-сосцевидная мышца; мышца, поднимающая лопатку, частично прикрытая трапециевидной и грудино-ключично-сосцевидной мышцами).

Мышцы, опускающие пояс верхней конечности, идут к лопатке и ключице снизу. К ним относятся: малая грудная, передняя зубчатая, нижние пучки трапециевидной, а также подключичная, находящаяся под большой грудной мышцей, между 1-м ребром и ключицей. Опуская пояс верхней конечности, эти мышцы работают при нижней опоре. При верхней опоре они будут удерживать туловище по отношению к закрепленному поясу (в висе на прямых или согнутых руках, в упоре на брусьях и др.).

При классификации мышц на функциональные группы соответственно движениям, в которых они участвуют, следует руководствоваться расположением мышц или их отдельных частей по отношению к осям вращения в суставах. Мышцы-сгибатели лежат спереди, а разгибатели – сзади поперечной оси сустава; отводящие мышцы – с латеральной стороны, а приводящие – с медиальной от сагиттальной оси; пронаторы и супинаторы расположены косо по отношению к вертикальной оси. Конспект составляется по следующей схеме.

Мышцы свободной верхней конечности по топографическому признаку, т.е. по месту расположения, делятся на мышцы плеча, мышцы предплечья и мышцы кисти. На плече различают переднюю и заднюю группы мышц. На передней поверхности плеча под кожей расположена двуглавая мышца плеча (двухсуставная), проходящая через плечевой и локтевой суставы; под ней вверху и медиально лежит клювовидно-плечевая мышца, а внизу – плечевая. Всю заднюю поверхность плеча занимает трехглавая мышца плеча (двухсуставная), с длинной, медиальной и латеральной головами.

Мышцы предплечья довольно многочисленны. На его передней поверхности расположены сгибатели кисти и пальцев, а также пронаторы. Поверхностно лежат: длинная ладонная мышца, занимающая почти срединное положение, лучевой и локтевой сгибатели запястья, расположенные по соответствующим сторонам от этой мышцы, поверхностный сгибатель пальцев, находящийся под всеми тремя мышцами; глубоко лежат: глубокий сгибатель пальцев и длинный сгибатель большого пальца, кото-

рые начинаются преимущественно от медиального надмыщелка плечевой кости. Пронаторов, как известно, два. Круглый пронатор находится в верхнем отделе предплечья, он идет косо от медиального надмыщелка плечевой кости к середине лучевой кости; квадратный пронатор находится в дистальном отделе предплечья, он лежит непосредственно на костях.

На задней поверхности предплечья расположены разгибатели кисти и пальцев (длинный и короткий лучевые разгибатели запястья, локтевой разгибатель запястья, три мышцы, идущие к большому пальцу – длинный и короткий разгибатели большого пальца кисти и длинная отводящая мышца, разгибатель указательного пальца), а также мышца-супинатор. Ориентиром для изучения этих мышц на анатомических препаратах является мышца-разгибатель пальцев, занимающая почти срединное положение; с латеральной стороны от нее лежат лучевые разгибатели запястья с плечелучевой мышцей, с медиальной – локтевой разгибатель запястья. Мышцы, идущие к большому пальцу кисти, лучше изучать в их дистальном отделе. Мышца-супинатор расположена в верхнем отделе предплечья под мышцами.

На кисти следует рассмотреть 3 группы мышц: мышцы возвышения большого пальца кисти, мышцы возвышения малого пальца кисти и среднюю группу мышц кисти.

### **Мышцы, производящие движения плеча в плечевом суставе**

Мышцы, отводящие плечо, расположены на верхнелатеральной поверхности сустава: дельтовидная окружает сустав спереди, с латеральной стороны и сзади, надостная лежит в надостной ямке под трапециевидной и отчасти дельтовидной мышцами. Эти мышцы отводят плечо лишь до горизонтального уровня.

Приведение плеча осуществляют по правилу параллелограмма сил мышц, расположенных спереди и сзади плечевого сустава, при одновременном их сокращении: большая грудная, клювовидно-плечевая (находится на переднемедиальной поверхности плеча в верхнем его отделе), широчайшая мышца спины, подостная (лежит ниже ости лопатки и частично прикрыта дельтовидной и трапециевидной мышцами), малая круглая (прилежит к нижнему краю подостной мышцы), большая круглая (лежит между малой круглой мышцей и верхним краем широчайшей мышцы спины), подлопаточная (расположена в подлопаточной ямке, ее можно видеть

только на анатомических препаратах или на рисунках), длинная головка трехглавой мышцы плеча (находится на задней поверхности плеча).

Мышцы-сгибатели плеча лежат спереди плечевого сустава: передняя часть дельтовидной мышцы, большая грудная, клювовидно-плечевая; двуглавая мышца плеча лежит под кожей на передней поверхности плеча.

Мышцы-разгибатели плеча находятся сзади плечевого сустава: задняя часть дельтовидной мышцы, подостная, малая круглая, большая круглая, широчайшая мышца спины, длинная головка трехглавой мышцы плеча.

Мышцы-супинаторы прикрепляются к плечевой кости несколько сзади и снаружи (задняя часть дельтовидной мышцы, подостная, малая круглая), а мышцы-пронаторы – спереди (большая грудная, передняя часть дельтовидной, клювовидно-плечевая, подлопаточная, большая круглая, широчайшая мышца спины).

Если дельтовидная и надостная мышцы отводят плечо примерно до горизонтального уровня, клювовидно-плечевая с длинной головкой двуглавой мышцы плеча тянут плечо вперед тоже до горизонтали, то как же происходит поднятие руки вверх до вертикального положения? Оказывается, что ни одна из мышц пояса верхней конечности и плеча не может произвести этого движения. Чтобы поднять руку в вертикальное положение, требуется воздействие мышц не на плечо, а на лопатку, вызывая ее движение вокруг сагиттальной оси. Движение это довольно сложное. Вначале необходимо приподнять лопатку, что производит мышца, поднимающая лопатку. Это создает лучшие условия для действия трапециевидной мышцы и нижних зубцов передней зубчатой мышцы. При их совместной работе нижний угол лопатки смещается в латеральную сторону и вперед, а латеральный угол лопатки с суставной впадиной – вверх, что и дает возможность свободной верхней конечности принять вертикальное положение.

Чтобы в этом убедиться, надо прощупать нижний угол лопатки в обычном, естественном положении тела и отметить эту точку дермографическим карандашом; затем поднять руки вверх и отметить место смещения нижнего угла лопатки. Оказывается, он сместился латерально и несколько вперед, что привело к смещению латерального угла с суставной впадиной, а затем и всей конечности вверх. Особенно хорошо это заметно у худощавых людей.

При изучении двуглавой мышцы плеча необходимо обратить внимание на специфический ход ее сухожилия через полость плечевого сустава,

что определяет ее действие на этот сустав и роль в его укреплении. Расположение двуглавой мышцы плеча по отношению к плечевому и локтевому суставам обуславливает ее функцию: сгибание в этих суставах. Но оказывается, что двуглавая мышца плеча в связи со специфическим прикреплением к бугристости лучевой кости является еще и сильным супинатором предплечья. Для сравнения следует вспомнить односуставные клювовидно-плечевую и плечевую мышцы: одна действует на плечевой, вторая – на локтевой сустав.

Аналогично рекомендуется разобрать мышцы, которые производят разгибание руки в плечевом суставе. Из этих мышц существенное значение имеют трехглавая мышца плеча, широчайшая мышца спины и большая круглая мышца, особенно вторая, когда она при опускании верхней конечности производит движение ее назад с некоторым пронированием плеча (движения лыжника, рубящие движения фехтовальщика и др.).

При опоре на плечевой кости (плечевой сустав и пояс верхней конечности закреплены) под действием широчайшей мышцы спины и грудных мышц происходит подтягивание туловища, например, при лазанье по канату, шесту, упоре на брусьях.

### **Мышцы, производящие движения в локтевом суставе**

Спереди локтевого сустава проходят мышцы-сгибатели предплечья: двуглавая мышца плеча, плечевая (лежит под двуглавой), круглый пронатор (идет косо от медиального надмыщелка плечевой кости к средней части лучевой), плечелучевая (расположена на переднелатеральной поверхности предплечья). В сгибании предплечья также участвуют мышцы, начинающиеся на медиальном надмыщелке плечевой кости и идущие на предплечье и кисть.

Сзади локтевого сустава проходят мышцы-разгибатели предплечья: трехглавая мышца плеча, локтевая (находится на задней поверхности верхнего отдела предплечья – между латеральным надмыщелком плечевой кости и локтевой костью).

Мышцами, пронирующими предплечье, являются: круглый пронатор, квадратный пронатор (расположен в нижнем отделе, непосредственно на костях предплечья), плечелучевая (при супинированном положении предплечья вращает его до среднего положения между супинацией и пронацией).

В супинации предплечья участвуют: двуглавая мышца плеча, плечелучевая мышца (при пронированном положении предплечья вращает его до среднего положения между пронацией и супинацией), мышца-супинатор (лежит в верхнем отделе предплечья, под плечелучевой мышцей и лучевыми разгибателями запястья). Двуглавая мышца плеча супинирует предплечье благодаря особенному расположению бугристости лучевой кости – не только спереди, но и несколько медиально; поэтому при напряжении двуглавой мышцы лучевая кость движется вперед и поворачивается кнаружи.

### **Мышцы, производящие движения в лучезапястном суставе и суставах кисти**

Мышцы, проходящие через эти суставы, расположены на предплечье. Они очень многочисленны, поэтому их изучение затруднено. Эти мышцы делятся на две группы: переднюю (сгибатели кисти и пальцев, пронаторы предплечья) и заднюю (разгибатели кисти и пальцев, мышца-супинатор). Каждая из этих групп имеет два слоя – поверхностный и глубокий.

Мышцы поверхностного слоя передней группы начинаются от медиального надмыщелка плечевой кости и фасции предплечья. Поверхностные мышцы задней группы начинаются от латерального надмыщелка и фасции предплечья. Глубокий слой обеих групп начинается от соответствующей (передней или задней) поверхности костей предплечья и межкостной перепонки.

К мышцам-сгибателям кисти и пальцев относятся: локтевой сгибатель запястья (расположен в поверхностном слое с локтевой стороны предплечья), лучевой сгибатель запястья (также лежит в поверхностном слое, но с лучевой стороны запястья), длинная ладонная мышца (находится между локтевым и лучевым сгибателями, сухожилия которых хорошо видны под кожей), мышца – поверхностный сгибатель пальцев (расположена в глубоком слое), глубокий сгибатель пальцев и длинный сгибатель большого пальца кисти (лежат непосредственно на костях предплечья).

К мышцам-разгибателям кисти относятся: разгибатель пальцев (занимает центральное положение; четыре его сухожилия хорошо видны под кожей на тыльной поверхности кисти), разгибатель мизинца и локтевой разгибатель запястья (расположены с локтевой стороны разгибателя пальцев), короткий лучевой разгибатель запястья и длинный лучевой разгибатель запястья (лежат с лучевой стороны разгибателя пальцев), разгибатель

указательного пальца и длинный разгибатель большого пальца (находятся под мышцей-разгибателем пальцев), сухожилие которого хорошо видно у человека при отведении разогнутого большого пальца (доходит до дистальной фаланги).

Приведение кисти осуществляется одновременным сокращением локтевого сгибателя и локтевого разгибателя запястья; отведение – сокращением лучевого сгибателя запястья, длинного лучевого разгибателя запястья, короткого лучевого разгибателя запястья, длинного разгибателя большого пальца, длинной мышцы, отводящей большой палец. Две последние мышцы в верхнем отделе прикрыты мышцей-разгибателем пальцев.

Разобрав отдельные мышцы и их ход, легко перечислить мышцы, участвующие в сгибании пальцев: поверхностный сгибатель пальцев, глубокий сгибатель пальцев, длинный сгибатель большого пальца. Разгибание пальцев осуществляют: разгибатель пальцев, длинный разгибатель большого пальца, короткий разгибатель большого пальца, разгибатель указательного пальца, разгибатель мизинца.

В движениях пальцев участвуют и мышцы, расположенные на кисти. Эти мышцы еще более многочисленны, хотя и занимают преимущественно ладонную поверхность кисти. Они образуют 2 возвышения: возвышение большого пальца и возвышение малого пальца. Кроме того, к ним относится средняя группа мышц, включающая мышцы, которые участвуют в движениях пальцев кисти и в укреплении многочисленных соединений кисти.

### **Проекция мышц верхней конечности**

Из топографо-анатомических образований верхней конечности надо уметь находить подключичную ямку, расположенную под латеральным концом ключицы; подмышечную ямку, которая хорошо видна при отведенной руке; локтевую ямку; дельтовидно-грудную борозду, расположенную между дельтовидной и большой грудной мышцами; медиальную и латеральную борозды плеча, идущие около двуглавой мышцы плеча; лучевую и локтевую борозды – на соответствующих краях передней поверхности предплечья. Эти образования служат ориентиром для проекции анатомических образований.

Только после того, как изучены отдельные мышцы, выделены функциональные группы мышц, можно перейти к показу их проекции на поверхности тела натурщика.

Изучение проекции мышц на поверхность тела человека дает достоверный материал для анализа спортивной техники. Знание проекции не только поверхностных мышц, но и мышц, расположенных глубоко, и не только крупных, но и мелких, позволяет тренеру научно обоснованно подойти к развитию одного из важнейших физических качеств – качества силы, со знанием дела подбирать комплексы упражнений для развития силы мышц, их эластичности или для одновременного развития этих качеств. Тренер может использовать с целью совершенствования спортивной техники группы мышц, которые в обычных движениях человека принимают небольшое участие. Наконец, широкое применение метода электромиографии в спорте при регистрации биопотенциалов со скелетных мышц обуславливает необходимость знания не только положения той или другой мышцы, но и направления ее волокон, места перехода мышечной части в сухожильную и т.п.

Проекцию мышц целесообразно рассматривать по топографическому признаку. Зная расположение мышцы, места ее фиксации, отношение к суставу, можно легко ориентироваться в функции как всей мышцы, так и ее отдельных частей.

На передней поверхности туловища, в области груди, надо уметь определять грудные мышцы (большую и малую) и подключичную мышцу. Границы большой грудной мышцы лучше обозначаются при движении руки вперед или во время приведения ее к туловищу с сопротивлением. При этом обозначаются даже пучки мышцы, идущие от ключицы, грудины с ребрами и фасции живота.

Проекцию малой грудной мышцы надо показывать от передних отделов 2 – 5-го ребер по направлению к клювовидному отростку лопатки. Контуры этой мышцы можно увидеть при опускании с сопротивлением пояса верхней конечности. Подключичная мышца находится непосредственно под ключицей и проецируется от хряща 1-го ребра к середине ключицы.

На боковой поверхности грудного отдела туловища просматривается передняя зубчатая мышца в виде отдельных зубцов. Она хорошо видна при вынесении руки вперед (прямой удар в боксе), а также при отведении ее выше горизонтального уровня и одновременном наклоне туловища в противоположную сторону. В этом же положении можно демонстрировать

межреберные мышцы, расположенные между ребрами, в межреберных промежутках.

На задней поверхности туловища определяются следующие мышцы: трапециевидная, ромбовидная, мышца, поднимающая лопатку.

Трапециевидная мышца (ее верхняя, средняя и нижняя части) хорошо видна, если отвести руки в стороны и несколько приподнять вверх лопатки. Нижняя часть мышцы контурируется при небольшом разгибании туловища с опущенными вниз руками. Особенно заметно ее напряжение при выполнении упора на параллельных брусьях.

Широчайшая мышца спины хорошо видна при движении назад пронированной верхней конечности. При отведении руки очерчивается верхний край этой мышцы, покрывающей нижний угол лопатки. Для определения переднего края широчайшей мышцы спины следует привести руку к туловищу с преодолением сопротивления. При таких упражнениях, как упор на брусьях, угол в упоре, можно видеть отдельные пучки этой мышцы, в том числе пучки, берущие начало от пояснично-спинной фасции.

Ромбовидные мышцы (большая и малая) проецируются от остистых отростков двух нижних шейных и четырех верхних грудных позвонков по направлению к медиальному краю лопатки. Эти мышцы контурируются довольно отчетливо при поднятых вверх лопатках и опущенных руках. Если отведенную руку поднимать, то нижний угол лопатки будет отходить в латеральную сторону, позвоночный край ее изменит направление (вместо вертикального – косое), и тогда под нижним краем трапециевидной мышцы будет более отчетливо заметна большая ромбовидная мышца. Мышца, поднимающая лопатку, проецируется в направлении от поперечных отростков верхних шейных позвонков к медиальному углу лопатки. Ее можно видеть при поднимании рук, когда нижний угол лопатки отклоняется латерально, а медиальный, к которому прикрепляется мышца, поднимающая лопатку, приближается к позвоночному столбу и несколько опускается.

В области лопатки расположены большая круглая, малая круглая, подостная и надостная мышцы.

Большая круглая мышца хорошо контурируется, если мышцы спины напряжены, а пронированная верхняя конечность приведена к туловищу. При этом латерально от нижнего угла лопатки, над широчайшей мышцей спины, образуется округлое возвышение (хотя сама мышца имеет продолговатую форму), выше которого находится малая круглая и подостная

мышцы. Их удобнее демонстрировать при приведенной к туловищу супинированной верхней конечности.

Подостную мышцу можно показать, ориентируясь на ость лопатки.

Надостная мышца обычно плохо просматривается, так как прикрыта трапециевидной мышцей. Ее показывают выше ости лопатки.

В области плечевого сустава, окружая его с латеральной стороны, спереди и сзади, расположена дельтовидная мышца. Ее части (передняя, средняя, задняя) хорошо контурируются, когда рука несколько отведена в сторону. Задняя часть дельтовидной мышцы лучше просматривается при движении верхней конечности назад, а передняя – при движении вперед. Между дельтовидной и большой грудной мышцами образуется дельтовидно-грудная борозда, которая доходит до ключицы, где несколько расширяется, заканчиваясь подключичной ямкой.

Когда рука отведена выше горизонтали и опускается с сопротивлением, очерчивается подмышечная впадина. При этом видно, что передняя стенка ее образована большой грудной и малой грудной мышцами, задняя – широчайшей мышцей спины, большой круглой и подлопаточной мышцами, медиальная – передней зубчатой мышцей. С латеральной стороны подмышечной впадины при супинированной руке очерчиваются клювовидно-плечевая мышца в виде продольного возвышения, идущая от клювовидного отростка лопатки к плечевой кости, и короткая головка двуглавой мышцы плеча, которая также фиксируется на клювовидном отростке лопатки.

Двуглавая мышца плеча четко вырисовывается, если согнуть руку в локтевом суставе при супинированном предплечье. Пронируя и супинируя его, можно видеть, как двуглавая мышца то напрягается (при супинации), то расслабляется (при пронации). В таком положении руки на латеральной стороне плеча можно видеть плечевую мышцу, расположенную под двуглавой мышцей плеча.

На задней поверхности плеча при разогнутом в локтевом суставе предплечье определяются все три головки трехглавой мышцы плеча: длинная, латеральная и медиальная. В этом же положении можно увидеть контуры локтевой мышцы, идущей от латерального надмыщелка плечевой кости к локтевой кости. Если предплечье согнуть под углом  $90^\circ$  (по отношению к плечу), то при статическом напряжении мышц передней поверхности плеча и предплечья видны контуры плечелучевой мышцы и кругло-

го пронатора, ограничивающих снизу локтевую ямку. Плечелучевая мышца ограничивает ее с латеральной стороны, а круглый пронатор – с медиальной. Дно локтевой ямки образовано плечевой мышцей. В локтевой ямке прощупывается сухожилие двуглавой мышцы плеча; медиально от сухожилия проецируется апоневротический пучок, который способствует более прямолинейной тяге мышцы при ее сокращении.

Мышцы-сгибатели кисти и пальцев проецируются от медиального надмыщелка по направлению к костям кисти и пальцев. В дистальном отделе предплечья при согнутом положении кисти и пальцев можно продемонстрировать сухожилия этих мышц. Сухожилие лучевого сгибателя запястья расположено латерально, ближе к лучевой кости, а сухожилие локтевого сгибателя запястья – медиально, тоже к медиальному краю локтевой кости. Между этими сухожилиями находится сухожилие длинной ладонной мышцы. Иногда эта мышца может отсутствовать.

Поверхностный и глубокий сгибатели пальцев, а также длинный сгибатель большого пальца расположены глубоко, поэтому показать можно лишь их проекцию.

Круглый пронатор проецируется от медиального надмыщелка плечевой кости к середине лучевой кости. Если пронировать предплечье с преодолением сопротивления, то контур этой мышцы выступает более отчетливо. Проекция квадратного пронатора демонстрируется на передней поверхности предплечья над лучезапястным суставом в поперечном направлении от локтевой кости к лучевой.

Плечелучевая мышца проецируется от дистального отдела латерального края плечевой кости по направлению к шиловидному отростку лучевой кости. Особенно хорошо эта мышца бывает видна, если предплечье согнуто в локтевом суставе и дальнейшему его сгибанию мешает какое-либо препятствие.

На задней поверхности предплечья, в верхнем его отделе, когда оно согнуто в локтевом суставе и кисть отведена, контурируются длинный и короткий лучевые разгибатели запястья, расположенные ближе к лучевой кости, а также разгибатель пальцев и локтевой разгибатель запястья, лежащие ближе к локтевой кости. Мышца-супинатор проецируется от латерального надмыщелка плечевой кости и задней поверхности локтевой кости к медиальному краю верхней трети лучевой кости.

На границе между предплечьем и кистью у основания 1-й пястной кости с тыльной стороны при отведении большого пальца видны сухожилия мышц, участвующих в его движениях: длинной отводящей мышцы большого пальца, короткого и длинного разгибателей большого пальца. Между сухожилиями этих мышц образуется углубление – «анатомическая табакерка», где расположены кровеносные сосуды.

С латеральной стороны это углубление ограничено сухожилиями длинной отводящей мышцы большого пальца и короткого разгибателя большого пальца, а с медиальной – сухожилием длинного разгибателя большого пальца.

На ладонной поверхности кисти мышцы и даже их сухожилия показать трудно. Здесь видны два возвышения: возвышение большого пальца кисти и возвышение малого пальца кисти. Первое образовано короткой отводящей мышцей, коротким сгибателем, приводящей и противопоставляющей мышцами большого пальца, второе – короткой ладонной мышцей, отводящей мизинец, коротким сгибателем и противопоставляющей мышцей мизинца. В углублении между указанными возвышениями расположены сухожилия поверхностного и глубокого сгибателей пальцев, червеобразные мышцы и ладонные межкостные мышцы.

На тыльной поверхности кисти хорошо видны сухожилия мышцы-разгибателя пальцев, а также (при выпрямленных пальцах) тыльные межкостные мышцы, из которых особенно четко выражена первая.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Сантиметровой лентой измерить обхваты звеньев свободно опущенной верхней конечности: плеча (в расслабленном и напряженном состоянии) и предплечья в месте наибольшего развития мышц.

2. Определить половые различия в этих размерах и различия по сравнению с не занимающимися спортом. Объяснить, с чем связана разница между сравниваемыми величинами.

3. Определить разницу между обхватом плеча в напряженном и расслабленном состояниях. Этот показатель характеризует степень развития мышц плеча (чем больше разница, тем сильнее развиты мышцы).

4. Вычислить показатель массивности и условный момент силы мышц плеча и предплечья.

Показатель массивности плеча:  $\frac{\text{обхват плеча}}{\text{длина плеча}} \cdot 100$ .

Показатель массивности предплечья:  $\frac{\text{обхват предплечья}}{\text{длина предплечья}} \cdot 100$ .

Условный момент силы плеча = обхват плеча · длина плеча.

Условный момент силы предплечья = обхват предплечья · длина предплечья.

5. Для определения формы плеча, а также для установления степени развития отдельных функциональных групп мышц следует использовать методику, предложенную Р.Н. Дороховым, поскольку обычно в проксимальных отделах звеньев конечностей располагаются преимущественно двухсуставные мышцы, а в дистальных – односуставные, размеры каждого звена рекомендуется измерять в двух местах – дистальном и проксимальном отделах. При измерениях рука испытуемого свободно опущена вниз и находится в среднем положении между пронацией и супинацией (ладонь обращена к телу).

Для определения обхвата плеча при 1-м измерении миллиметровая лента накладывается горизонтально у места прикрепления дельтовидной мышцы, при 2-м – на 4 – 5 см выше надмыщелков плеча.

Для измерения обхвата предплечья при 1-м измерении лента накладывается в верхней трети предплечья, при 2-м – выше шиловидных отростков лучевой и локтевой костей.

Для определения степени развития передней и задней групп мышц плеча дермографическим карандашом проведите 2 вертикальные линии: по медиальной борозде плеча и по латеральной. Измерьте «полуобхват» плеча спереди, характеризующий степень развития мышц на передней поверхности плеча (двуглавой и плечевой), и сзади, характеризующий степень развития трехглавой мышцы. Лента накладывается в месте наибольшего развития этих мышц.

6. Сравнить данные, полученные при измерении обхватных размеров у юношей и девушек. Разобрать характерные половые и внутригрупповые особенности развития этих мышц.

7. Динамометром определить силу мышц сгибателей пальцев. Сравнить эти данные с данными спортсменов. Провести анализ половых различий в кистевой динамометрии.

8. Проклассифицировать мышцы по функциям и записать в таблицу.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 12

### РАБОТА № 16

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Мышцы нижней конечности.

**Цель:** рассмотреть строение и функции мышечной системы, рассмотреть топографию мышц, уметь показать эти мышцы на натурщике.

**Объект исследования:** наглядное пособие, натурщик.

**Материалы и оборудование:** таблица «Мышцы нижней конечности», учебник, дермографический карандаш.

### ХОД РАБОТЫ

Рассматривая мышцы нижней конечности, можно отметить, что они отличаются большей величиной, перистым строением, сухожилия у них (особенно в дистальных частях) более короткие, между мышечными пучками хорошо выражена соединительная ткань, площадь фиксации к костям обширнее, чем у мышц верхней конечности, что позволяет проявлять значительную силу, но с меньшим размахом движений.

К мышцам пояса нижней конечности относятся те, которые располагаются в области костей таза и фиксируются к ним. Вначале рекомендуется изучить мышцы, расположенные на внутренней поверхности таза, – грушевидную, начинающуюся от тазовой поверхности крестца, и внутреннюю запирательную. На рисунках и препаратах следует разобрать их своеобразный ход к бедренной кости и расположение по отношению к осям вращения тазобедренного сустава.

Из внутренних мышц таза представляет интерес также подвздошно-поясничная мышца с большим поперечным сечением. Она занимает обширную область, спускаясь от XII грудного позвонка по стенкам подвздошной ямки до бедра. Ее роль заключается не только в сгибании бедра, но и в удержании тела в вертикальном положении, предотвращении падения назад. Вместе с большой ягодичной мышцей она образует пару сил, уравновешивающих тело человека над опорной поверхностью.

Наружные мышцы таза расположены преимущественно на задней и латеральной поверхностях тазовых костей. Из них большая ягодичная мышца хорошо заметна; средняя ягодичная лежит под большой ягодичной,

а малая ягодичная – под средней, непосредственно на подвздошной кости; мышца-напрягатель широкой фасции занимает самое латеральное положение; верхняя и нижняя близнецовые мышцы лежат под большой ягодичной мышцей, окружая сухожилие внутренней запирательной мышцы; наружная запирательная мышца, начавшись от одноименной перепонки, подходит к бедру сзади и снизу от внутренней запирательной мышцы; квадратная мышца бедра лежит между седалищным бугром и бедренной костью.

Мышцы свободной нижней конечности по топографическому признаку делятся на мышцы бедра, мышцы голени и мышцы стопы.

На бедре различают переднюю группу мышц, заднюю и медиальную, отделенные друг от друга межмышечными перегородками и охваченные широкой фасцией, которая затем переходит в фасцию голени. Всю переднюю поверхность бедра занимает четырехглавая мышца бедра, производящая движения в тазобедренном и коленном суставах. В верхнем отделе к прямой мышце бедра (одной из головок четырехглавой мышцы) прилежит портняжная мышца, идущая спирально сверху вниз и медиально, а также подвздошно-поясничная мышца, расположенная тоже медиально, к которой прилегает гребенчатая мышца. На задней поверхности бедра лежат двухсуставные мышцы, проходящие сзади поперечной оси тазобедренного и коленного суставов. Полусухожильная и полуперепончатая идут с медиальной стороны к большеберцовой кости, а двуглавая – с латеральной к головке малоберцовой кости.

В медиальную группу входят мышцы: большая, длинная и короткая приводящие, а также гребенчатая и тонкая.

На голени, как и на бедре, три группы мышц: передняя, задняя и латеральная. К передней группе относятся передняя большеберцовая мышца, прилегающая к одноименной кости, длинный разгибатель пальцев и длинный разгибатель большого пальца. На задней поверхности голени лежат трехглавая мышца голени, задняя большеберцовая мышца, длинный сгибатель пальцев стопы и длинный разгибатель большого пальца. В латеральную группу входят длинная и короткая малоберцовые мышцы, окружающие малоберцовую кость.

К мышцам стопы относятся: тыльные межкостные, короткий разгибатель пальцев, короткий разгибатель большого пальца и подошвенные

мышцы, разделяющиеся на мышцы возвышения большого пальца, мышцы возвышения малого пальца и среднюю группу мышц стопы.

После ознакомления с этими мышцами нетрудно классифицировать их по функциональному признаку.

### **Мышцы, производящие движения бедра в тазобедренном суставе**

Сгибание бедра производят мышцы, которые пересекают поперечную ось тазобедренного сустава и расположены спереди от нее. Это подвздошно-поясничная мышца, самая крупная из этой функциональной группы, идущая с таза на бедро; большая и малая поясничные мышцы, расположенные на латеральной стороне поясничного отдела позвоночного столба, и подвздошная мышца в подвздошной ямке (ее можно считать ориентиром для изучения следующих мышц); портняжная мышца, лежащая на передней поверхности бедра, которая идет сверху вниз с латеральной стороны бедра на медиальную; мышца-напрягатель широкой фасции, примыкающая к подвздошно-поясничной мышце с латеральной стороны; гребенчатая мышца, лежащая с медиальной стороны подвздошно-поясничной мышцы; прямая мышца бедра, идущая сверху вниз по передней поверхности бедра. Несмотря на несколько различный ход этих мышц, общая равнодействующая их при проксимальной опоре направлена на сгибание бедра, а при дистальной – на наклон таза вперед (например, при наклонах туловища в положении сидя).

Разгибание бедра производят мышцы, расположенные сзади поперечной оси тазобедренного сустава: большая ягодичная мышца, длинная головка двуглавой мышцы бедра, полусухожильная и полуперепончатая мышцы расположены на задней поверхности бедра, большая приводящая мышца – на его медиальной поверхности. Сухожилие двуглавой мышцы бедра хорошо прощупывается с латеральной стороны подколенной ямки при согнутой в коленном суставе ноге, сухожилия полусухожильной и полуперепончатой мышц – с медиальной стороны. При опоре на бедро или на голень мышцы препятствуют наклону таза вперед.

Мышцы, отводящие бедро, проходят с латеральной стороны от сагитальной оси тазобедренного сустава. К ним относятся: мышца-напрягатель широкой фасции; средняя ягодичная мышца, частично прикрытая большой ягодичной, малая ягодичная мышца, расположенная под средней ягодич-

ной; грушевидная мышца, внутренняя запирающая мышца и близнецовые мышцы, лежащие в глубоком слое мышц таза под большой ягодичной мышцей. При дистальной опоре эти мышцы опорной ноги препятствуют наклону таза в сторону свободной ноги при ходьбе, беге, асимметричном стоянии.

Мышцы, приводящие бедро, проходят с медиальной стороны от сагиттальной оси тазобедренного сустава. К ним относятся гребенчатая, длинная, короткая и большая приводящие, а также тонкая мышцы. Для правильной ориентации в этой группе мышц можно использовать гребенчатую мышцу, которая прилежит с медиальной стороны к подвздошно-поясничной мышце; к гребенчатой мышце прилежат длинная приводящая мышца и большая приводящая мышца, лежащая медиально и несколько сзади. Тонкая мышца лежит поверхностно, прикрывая приводящие мышцы на медиальной поверхности бедра.

Мышцы, супинирующие бедро, лежат как на задней, так и на передней поверхности тазобедренного сустава и идут косо по отношению к вертикальной оси. К ним относятся: большая ягодичная мышца, задние волокна средней ягодичной мышцы, задние волокна малой ягодичной мышцы, гребенчатая мышца, близнецовые мышцы, внутренняя запирающая мышца, наружная запирающая мышца, квадратная мышца бедра, расположенная под большой ягодичной мышцей, подвздошно-поясничная и портняжная мышцы, лежащие на передней поверхности тазобедренного сустава. При закрепленном бедре эти мышцы участвуют во вращении таза.

Мышцы, пронизывающие бедро, выражены слабее. К ним относятся мышца-напрягатель широкой фасции, а также передние пучки средней и малой ягодичных мышц.

### **Мышцы, производящие движения голени в коленном суставе**

Мышцы-сгибатели голени проходят сзади поперечной оси коленного сустава. К ним относятся двуглавая мышца бедра, полусухожильная, полуперепончатая мышцы (все они расположены на задней поверхности бедра), тонкая, портняжная мышцы (обе проходят с медиальной стороны коленного сустава), икроножная мышца, лежащая на задней поверхности голени, подошвенная мышца, которая находится между икроножной и камбаловидной мышцами.

видной мышцами, и подколенная мышца, расположенная в подколенной ямке, на капсуле сустава.

Разгибание голени осуществляет четырехглавая мышца бедра, которая состоит из четырех головок: прямой мышцы бедра (лежит на передней поверхности бедра), медиальной широкой мышцы (находится на медиальной поверхности бедра), латеральной широкой мышцы (расположена на переднелатеральной поверхности бедра) и промежуточной широкой мышцы (лежит под прямой мышцей бедра).

Мышцы-супинаторы голени – двуглавая мышца бедра и латеральная головка икроножной мышцы – находятся на латеральной поверхности коленного сустава, а мышцы-пронаторы – полусухожильная, полуперепончатая, тонкая, портняжная, медиальная головка икроножной мышцы и подколенная – главным образом на медиальной стороне коленного сустава.

### **Мышцы, производящие движения в голеностопном суставе и суставах стопы**

Мышцы-сгибатели стопы расположены на задней и латеральной поверхностях голени и проходят сзади поперечной оси голеностопного сустава. К ним относятся трехглавая мышца голени (она лежит на задней поверхности голени и состоит из двух головок икроножной мышцы и находящейся под ней камбаловидной мышцы), подошвенная мышца, задняя большеберцовая мышца, длинный сгибатель большого пальца стопы и длинный сгибатель пальцев стопы. Последние три мышцы расположены под трехглавой мышцей голени, их сухожилия проходят под медиальной лодыжкой. Длинная малоберцовая и короткая малоберцовая мышцы находятся на латеральной поверхности голени, их сухожилия проходят под латеральной лодыжкой.

Мышцы-разгибатели стопы – передняя большеберцовая, длинный разгибатель большого пальца стопы и длинный разгибатель пальцев стопы – расположены спереди от поперечной оси голеностопного сустава. Отведение и приведение стопы происходят вокруг вертикальной оси. Стопу отводят длинная и короткая малоберцовые мышцы. Приведение стопы осуществляется при одновременном сокращении передней и задней большеберцовых мышц.

Супинация и пронация стопы происходят вокруг сагиттальной оси. Супинируют стопу передняя большеберцовая мышца и длинный разгибатель большого пальца, а пронацию – длинная и короткая малоберцовые мышцы и третья малоберцовая мышца (пятое латеральное сухожилие мышцы длинного разгибателя пальцев стопы).

Движения пальцев стопы осуществляют длинные сгибатели и разгибатели пальцев, а также короткие мышцы, расположенные на тыльной и подошвенной поверхностях стопы.

На подошвенной поверхности стопы надо знать расположение медиальной, латеральной и средней групп мышц, мышц, укрепляющих своды стопы, а также сухожильно-мышечной петли, поддерживающей поперечный свод стопы.

### **Проекция мышц нижней конечности**

Из топографических образований нижней конечности необходимо изучить: сосудистую и мышечную лакуны, находящиеся под паховой связкой, бедренный треугольник, расположенный в верхнем отделе бедра, приводящий канал – между приводящими мышцами и подколенную ямку – на границе задней поверхности бедра и голени. Следует обратить внимание на синовиальные влагалища, одевающие сухожилия мышц в области дистального отдела голени и на стопе, которые при больших нагрузках на мышцы нижней конечности (у легкоатлетов, лыжников) могут воспаляться.

Контуры и проекцию мышц нижней конечности удобнее рассматривать начиная с мышц передней поверхности бедра, затем тазобедренного сустава, задней поверхности бедра, голени и, наконец, стопы. Из мышц передней поверхности бедра можно спроецировать четырехглавую мышцу бедра, портняжную, гребенчатую и подвздошно-поясничную мышцы.

Четырехглавая мышца бедра занимает всю переднюю поверхность бедра. При статическом напряжении или подъеме на носки контуры ее обозначаются отчетливо. От верхней передней подвздошной ости вниз идет прямая мышца бедра, которая хорошо видна при сгибании в тазобедренном суставе выпрямленной ноги. С латеральной стороны от прямой мышцы бедра выделяется латеральная широкая мышца бедра, а с медиальной – медиальная широкая мышца бедра. Промежуточная широкая мышца бедра проецируется по ходу прямой мышцы бедра, так как расположена

непосредственно позади нее. Сухожилия всех головок четырехглавой мышцы бедра охватывают надколенник и в виде связки надколенника продолжают до бугристости большеберцовой кости.

Портняжная мышца легко прослеживается под кожей на всем протяжении от верхней передней подвздошной ости до бугристости большеберцовой кости. Особенно хорошо эта мышца выделяется, когда бедро согнуто в тазобедренном суставе, несколько отведено и супинировано. В области коленного сустава портняжная мышца образует продольно расположенное возвышение, обуславливающее в определенной мере форму его медиальной поверхности.

Гребенчатая мышца проецируется в верхнем отделе бедра от верхней ветви лобковой кости (несколько латеральнее симфиза) по направлению к верхней трети бедра. Рядом с ней, с латеральной стороны, под паховой связкой легко прощупывается подвздошно-поясничная мышца, особенно при качательных движениях ногой вперед и назад. Одновременно с мышцами передней поверхности бедра можно продемонстрировать длинную приводящую мышцу, которая иногда бывает заметна с медиальной стороны от гребенчатой мышцы при отведенном бедре (в месте своего начала у верхней ветви лобковой кости).

При тонкой коже и слабо развитой жировой клетчатке в верхнем отделе бедра можно рассмотреть бедренный треугольник, основанием которого является паховая связка, латеральной стороной – портняжная мышца, а медиальной – длинная приводящая мышца. В глубине треугольника под паховой связкой расположены гребенчатая и подвздошно-поясничная мышцы, сосудисто-нервный пучок и лимфатические узлы.

На медиальной поверхности бедра располагаются приводящие мышцы бедра. Из них наиболее поверхностно лежит тонкая мышца, однако контуры ее определяются плохо, можно показать лишь ее проекцию от симфиза до бугристости большеберцовой кости. Все приводящие мышцы бедра демонстрируются в направлении от лобковой и седалищной костей к бедру при отведенном бедре.

На латеральной поверхности тазобедренного сустава расположены две крупные мышцы, которые хорошо демонстрируются, когда нога согнута в тазобедренном суставе под прямым углом к туловищу: средняя яго-

дичная мышца и мышца-напрягатель широкой фасции. Глядя на натурщика сбоку при таком положении ноги, над большим вертелом можно увидеть два резко очерченных возвышения: переднее возвышение – мышца-напрягатель широкой фасции, заднее – средняя ягодичная мышца.

На задней поверхности тазобедренного сустава выступает большая ягодичная мышца, у нижнего края которой образуется ягодичная складка. Мелкие мышцы в области тазобедренного сустава, лежащие под большой ягодичной и средней ягодичной мышцами, демонстрировать очень трудно. Их следует показывать на анатомическом препарате или на скелете.

Ниже большой ягодичной мышцы проецируются двуглавая мышца бедра, полусухожильная и полуперепончатая мышцы. Если голень согнуть в коленном суставе и разгибать ее с сопротивлением, то с латеральной стороны бедра выделяется двуглавая мышца бедра, идущая к головке малоберцовой кости, а с медиальной – полусухожильная и полуперепончатая мышцы. Сухожилия этих мышц можно прощупать и при согнутой без напряжения ноге.

Все три головки трехглавой мышцы голени отчетливо выделяются в положении стоя на носках, причем в верхнем отделе задней поверхности голени контурируются медиальная и латеральная головки икроножной мышцы, ограничивающие снизу подколенную ямку, а ниже их – камбаловидная мышца. Сухожилие этих мышц (пяточное, или ахиллово) можно видеть и прощупать на всем протяжении до места его прикрепления к пяточной кости.

Проекцию задней большеберцовой мышцы, длинного сгибателя пальцев и длинного сгибателя большого пальца, лежащих под трехглавой мышцей голени, показать трудно; их сухожилия идут под медиальной лодыжкой к костям подошвенной поверхности стопы.

Передняя большеберцовая мышца, длинный разгибатель пальцев и длинный разгибатель большого пальца видны хорошо. Передняя большеберцовая мышца лежит около переднего края большеберцовой кости, видна и прощупывается на всем протяжении. Латерально от нее расположен длинный разгибатель пальцев. Длинный разгибатель большого пальца определяется между этими мышцами лишь в нижнем отделе голени. Сухожилия всех трех мышц особенно хорошо видны на тыльной поверхности

стопы при разгибании стопы и пальцев. Спереди голеностопного сустава эти сухожилия легко прощупываются. Кроме того, здесь можно видеть дополнительное сухожилие длинного разгибателя пальцев (называемое третьей малоберцовой мышцей), которое идет к латеральному краю тыльной поверхности стопы (к основанию 5-й плюсневой кости).

На латеральной поверхности голени расположены длинная и короткая малоберцовые мышцы, которые хорошо видны при подъеме на носки и пронации стопы. Поверхностно находится длинная малоберцовая мышца, а под ней – короткая малоберцовая. Сухожилия их проходят под латеральной лодыжкой, причем сухожилие короткой малоберцовой мышцы можно видеть на всем протяжении до бугристости 5-й плюсневой кости. Сухожилие длинной малоберцовой мышцы следует показывать, используя костные ориентиры: кубовидную кость (с латеральной стороны) и 1-ю клиновидную кость (с медиальной стороны). Длинная малоберцовая и передняя большеберцовая мышцы образуют мышечно-сухожильную петлю, подобно стремени удерживающую поперечный свод стопы.

На тыльной поверхности стопы при разгибании пальцев можно отчетливо видеть сухожилия короткого разгибателя пальцев и короткого разгибателя большого пальца. Мышечная часть их хорошо видна в виде округлого возвышения у латерального края предплюсны. В углублении между соседними плюсневыми костями проецируются тыльные межкостные мышцы.

На подошвенной поверхности стопы у медиального края располагается группа мышц, образующих возвышение 1-го (большого) пальца (отводящая мышца большого пальца, короткий сгибатель большого пальца, приводящая мышца большого пальца), у латерального края стопы – группа мышц, образующих возвышение 5-го (малого) пальца (отводящая мышца мизинца стопы, короткий сгибатель мизинца стопы). Между возвышениями находится третья группа мышц (короткий сгибатель пальцев, квадратная мышца подошвы, червеобразные мышцы и подошвенные межкостные мышцы).

В связи с сильным развитием подошвенного апоневроза и жировой клетчатки эти мышцы увидеть на натурщике трудно. Однако, используя в качестве ориентиров места их фиксации на костях стопы, необходимо

уметь показать их проекцию на человеке и на скелете, так как значение этих мышц в укреплении сводов стопы и при отталкивании велико.

## ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ

1. Перечислить мышцы нижней конечности по предложенной ранее схеме.
2. Сантиметровой лентой измерить обхваты бедра и голени.
3. Определить половые и внутригрупповые особенности этих размеров. Сравнить их с этими же размерами у не занимающихся спортом. Объяснить, с чем связана разница между сравниваемыми группами.
4. Вычислить показатель массивности и «условный» момент силы мышц бедра и мышц голени:

$$I_b = \frac{\text{обхват бедра}}{\text{длина бедра}} \cdot 100; \quad I_g = \frac{\text{обхват голени}}{\text{длина голени}} \cdot 100.$$

«Условный» момент силы бедра: обхват бедра · длина бедра; «условный» момент силы голени: обхват голени · длина голени.

5. По методике Р.Н. Дорохова определить локальное развитие мышц бедра и голени.

Для определения развития мышц проксимального отдела бедра сантиметровую ленту накладывают горизонтально под ягодичной складкой (можно использовать обхват бедра, полученный при 1-м измерении); для определения развития мышц дистального отдела бедра (преимущественно бедренных головок четырехглавой мышцы бедра) ленту накладывают на 7 – 8 см выше коленного сустава.

Для характеристики развития мышц проксимального отдела голени обхват ее измеряется в месте наибольшего развития мышц, для характеристики развития мышц дистального отдела – на 4 – 5 см выше нижеберцовой точки.

Для определения развития мышц сгибателей, разгибателей и приводящих мышц бедра дермографическим карандашом проводят вертикальные линии: одна из них соединяет нижний край симфиза с медиальным надмышелком бедра, другая – седалищный бугор с медиальным надмышелком, а третья – наиболее выступающую латеральную точку с головкой

малоберцовой кости. Измерения проводят в проксимальном и дистальном отделах бедра. Размер между 1-й и 2-й линиями в проксимальном отделе характеризует развитие приводящих мышц, между 2-й и 3-й линиями – мышц-разгибателей бедра, между 1-й и 3-й линиями – мышц-сгибателей бедра.

В дистальном отделе бедра размер между 1-й и 3-й вертикальными линиями спереди характеризует развитие разгибателей голени, а сзади – сгибателей голени и разгибателей бедра.

На голени для этой цели наносят одну вертикальную линию от головки малоберцовой кости до нижней точки латеральной лодыжки. Измерения проводят в верхней трети голени, в месте наибольшего развития мышц. Размер между указанной линией и передним краем большеберцовой кости характеризует развитие разгибателей стопы и пальцев стопы; размер между этой линией и медиальным краем большеберцовой кости (ленту накладывают по задней поверхности голени) – развитие сгибателей стопы и пальцев стопы.

6. По размерам, характеризующим локальное развитие мышц, определить половые и внутригрупповые особенности. Объяснить, с чем связаны эти особенности.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 1, 2, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 57 – № 77.

### **ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА**

1. Расскажите о строении скелетных мышц.
2. Объясните вспомогательный аппарат скелетных мышц (синовиальные влагалища, синовиальные сумки, блоки, фасции).
3. Представьте классификацию мышц.
4. Перечислите функции скелетных мышц.

5. Дайте общую характеристику поверхностных и глубоких мышц спины и их фасций, расскажите об их строении и функциях.
6. Перечислите поверхностные и собственные мышцы груди и их функции.
7. Каковы особенности фасции груди? Строение диафрагмы.
8. Перечислите мышцы передней, боковых и задней стенок живота, назовите их функции.
9. Расскажите о фасциях и топографических образованиях живота.
10. Каковы особенности анатомии мышц, определяющих мимику лица?
11. Назовите мышцы и фасции головы.
12. Назовите поверхностные мышцы шеи и мышцы, прикрепляющиеся к подъязычной кости.
13. Назовите глубокие мышцы шеи.
14. Перечислите мышцы, обеспечивающие движения в плечевом суставе.
15. Назовите переднюю и заднюю группы мышц плеча. Каковы их функции?
16. Перечислите мышцы поверхностного и глубокого слоев передней группы мышц предплечья.
17. Дайте общую характеристику задней группы мышц предплечья, поверхностного и глубокого слоев. Каковы их строение и функции?
18. Назовите мышцы кисти, деление их на группы.
19. Назовите фасции мышц верхней конечности.
20. Назовите основные топографические образования верхней конечности.
21. Дайте общую характеристику мышц таза. Каковы их строение и функции?
22. На какие группы делятся мышцы бедра?
23. Перечислите мышцы голени, деление их на группы, строение и функции.
24. Назовите мышцы тыла и подошвы стопы.
25. Охарактеризуйте фасции нижней конечности.
26. Перечислите топографические образования нижней конечности.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 13

### РАБОТА № 17

#### ОБЩАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ МОРФОЛОГИЯ

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Динамическая морфология.

**Цель:** научить самостоятельному анатомическому анализу физических упражнений, положений и движений спортсмена, оценить качество выполнения упражнений, определить эффективность воздействия их на организм, определить особенности функционирования двигательного аппарата.

**Объект исследования:** натурщик.

#### ХОД РАБОТЫ

Особое внимание в этом разделе необходимо обратить на последовательность анатомического анализа положений и движений человека. Следует подробно разобрать каждый пункт плана, записать схему.

План анатомического анализа положений или движений тела и его краткая характеристика:

I. Морфология положения или движения. На основании визуального ознакомления с выполняемым упражнением, положением тела или фазой движения описывается поза – расположение тела и его отдельных звеньев в пространстве.

II. Механика положения тела. Рассматриваются:

1) анализируемое упражнение с точки зрения законов механики, что важно для понимания работы двигательного аппарата;

2) действующие силы;

3) общий центр тяжести (ОЦТ) тела и центры тяжести его отдельных звеньев;

4) площадь опоры;

5) виды равновесия;

6) условия равновесия;

7) степень устойчивости тела;

8) центр объема и удельный вес тела.

III. Работа двигательного аппарата. Рассматривается состояние пассивной и активной частей опорно-двигательного аппарата. При характеристике пассивной части опорно-двигательного аппарата необходимо учитывать:

1) положение звеньев в суставах (сгибание, разгибание, приведение, отведение, пронация, супинация);

2) расположение вертикали действия силы тяжести по отношению к осям вращения в суставах. В зависимости от её смещения вперед, назад или в стороны возрастает напряжение противоположной группы мышц.

При анализе состояния активной части опорно-двигательного аппарата необходимо:

- 1) представить направление и расположение равнодействующей силы мышцы или группы мышц по отношению к осям вращения в суставах;
- 2) определить функциональные группы мышц, обеспечивающие данное положение или движение;
- 3) установить состояние мышцы или группы мышц (напряжена, ослаблена, растянута, укорочена);
- 4) проанализировать характер опоры мышц (проксимальная или дистальная);
- 5) дать характеристику работы, выполняемой группами мышц (преодолевающая, уступающая, баллистическая).

IV. Особенности механизма внешнего дыхания. Вопрос рассматривать лишь при нарушении механизма внешнего дыхания (грудной клетки и диафрагмы). Здесь следует отметить:

- 1) состояние грудной клетки (сдавлена, растянута);
- 2) состояние межреберных мышц;
- 3) положение и экскурсию диафрагмы;
- 4) состояние мышц живота (при напряженных мышцах движения диафрагмы при вдохе затруднены);
- 5) тип дыхания: грудной, брюшной, смешанный.

V. Особенности расположения и функции органов обеспечения (желудка, печени, почек, сердца).

VI. Влияние рассматриваемого упражнения на организм:

- 1) на скелет;
- 2) на мышцы;
- 3) на внутренние органы;
- 4) на координацию движений;
- 5) на сердце;
- 6) на осанку и рессорные свойства стопы.

VII. Выводы и практические рекомендации (советы по применению упражнений для развития отдельных групп мышц, подвижности в суставах; недостатки в выполнении упражнений и методы их устранения).

Каждую силу следует охарактеризовать по ее величине, направлению и месту приложения. В каждом движении надо выделить силы, способствующие движению (направление действия которых совпадает с направлением движения), тормозящие движение и нейтральные, а при анализе упражнений – установить действие силы тяжести на отдельные звенья тела (сдавливание их в упражнениях с нижней опорой и растягивание – действие на разрыв – при упражнениях с верхней опорой), местоположение ОЦТ тела.

На натурщике, при выполнении упражнений, на кинограмме или фотографии необходимо определить примерное расположение ОЦТ и направление его вертикали по отношению к осям вращения в крупных суставах конечностей, что важно для последующего анализа работы двигательного аппарата. Так, если вертикаль ОЦТ тела проходит сзади поперечной оси вращения в суставе, напряжены будут связки и мышцы спереди, и наоборот, если вертикаль ОЦТ совпадает с осью сустава, то в одинаковой мере будут напряжены и сгибатели, и разгибатели, действующие на данный сустав.

Расположение ОЦТ по отношению к площади опоры объясняет степень устойчивости тела. Приближение вертикали ОЦТ к краю площади опоры уменьшает устойчивость тела в этом направлении, поскольку угол устойчивости уменьшается; при большем угле устойчивости степень устойчивости больше, т.е. можно производить движения внутри площади опоры без потери равновесия.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Определите величину площади опоры при следующих положениях тела: стойка фехтовальщика, стойка боксера, упор лежа – и охарактеризуйте степень устойчивости тела.

2. На основе принципа рычага II рода определите местоположение ОЦТ у спортсменов с различной длиной тела и свяжите это с распределением массы тела.

3. Для унификации методического подхода следует записать положения динамической морфологии: классификацию положений и движений тела, действующих сил и т.д.

## РАБОТА № 18

### АНАТОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА (АНАЛИЗ) ПОЛОЖЕНИЙ ТЕЛА

#### ХОД РАБОТЫ

Из общих для всех видов спорта положений тела здесь разбираются положения при нижней опоре (стояние), верхней опоре (вис на перекладине или на кольцах) и смешанной опоре (упор на брусьях).

Анализируя положение тела стоя, необходимо уметь показать на натурщике и на себе все виды этого положения: антропометрическое, при котором тело несколько отклонено назад и голова расположена так, что наружный слуховой проход и нижний край глазницы находятся на одном уровне; спокойное – близкое к естественному положению тела (осанке); напряженное, при котором грудная клетка несколько выдвинута вперед. Последовательно надо разобрать все виды стояния и для понимания действия силы тяжести на звенья тела зарисовать схему расположения вертикали ОЦТ по отношению к поперечным осям вращения в суставах конечностей.

Анализ работы мышц целесообразно начать со звеньев тела, соприкасающихся с опорной поверхностью, обращая внимание на то, что сила тяжести действует на туловище и нижние конечности сдавливающим образом; мышцы туловища и нижних конечностей функционируют при дистальной опоре, т.е. закрепляют вышележащее звено по отношению к нижележащему.

В положении тела при верхней опоре (вис на прямых руках) действие силы тяжести иное: она стремится отделить нижележащее звено от вышележащего, в связи с чем мышцы в области туловища и нижних конечностей будут работать при проксимальной опоре, а в области верхних конечностей – при дистальной опоре.

С учетом действия моментов сил надо разобрать: мышцы, фиксирующие отдельные звенья нижней конечности (стопу, голень, бедро, таз) к туловищу, туловище вместе с нижними конечностями – к закрепленному поясу верхних конечностей; мышцы, фиксирующие лопатку к позвоноч-

ному столбу; мышцы, фиксирующие свободную верхнюю конечность к поясу верхних конечностей и, наконец, звенья верхней конечности – к опоре (перекладине).

Анализируя положение тела при смешанном упоре (упор на параллельных брусьях), следует обратить внимание на особенности действия силы тяжести, а, следовательно, и на особенности работы мышц верхних конечностей (мышцы функционируют при дистальной опоре), туловища и нижних конечностей (мышцы работают при проксимальной опоре).

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. Определить площадь опоры в положениях стоя: на всей стопе, на носках, ноги сомкнуты, ноги на ширине плеч. Записать в последовательном порядке виды площади опоры по мере увеличения устойчивости тела.

2. Для характеристики развития отдельных групп мышц измерить обхваты звеньев верхней и нижней конечностей при различных положениях тела, полученные данные записать.

3. Для характеристики внешнего дыхания определить размеры грудной клетки и вычислить ее экскурсию в среднем и нижнем отделах. Данные записать. Сравнение их покажет, какой отдел грудной клетки в том или ином положении тела функционирует в большей или меньшей мере, т.е. есть ли по сравнению с обычным вертикальным положением тела затруднения в подвижности грудной клетки при дыхании.

4. Особый интерес представляют требования упражнений к сердечно-сосудистой и дыхательной системам. В связи с этим при анализе упражнений сосчитать на одной из артерий пульс, а также определить жизненную емкость легких (ЖЕЛ). Полученные данные записать.

При оценке рассматриваемого упражнения в целом необходимо дать заключение о его полезности для здоровья, а также о его ценности для повышения спортивного мастерства.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 14

### РАБОТА № 19

*(проводится индивидуально или в парах)*

**Тема.** Анатомическая характеристика движений человека (циклических, ациклических, вращательных).

**Цель:** научить самостоятельному анатомическому анализу физических упражнений, положений и движений спортсмена, умению оценить качество выполнения упражнений, определить эффективность воздействия их на организм, определить особенности функционирования двигательного аппарата.

**Материалы и оборудование:** кинограммы, фотографии, рисунки.

### ХОД РАБОТЫ

Особое место в массовой физической культуре и спорте занимают ходьба и бег. Эти упражнения рекомендуется проанализировать в качестве примера циклических движений.

В качестве примера ациклических движений следует рассмотреть прыжок в длину с места, в качестве примера вращательных движений – сальто назад.

При анатомическом анализе ходьбы и бега необходимо уметь показывать на натурщике и на себе компоненты цикла ходьбы и фазы двойного шага.

По выполненным движениям двойной шаг равен двум одиночным шагам, или четырем простым, по пройденному пути – трем простым шагам. Вынос ноги вперед из стойки ноги вместе – это передний простой шаг; перенос ноги назад от вертикали тела – задний простой шаг. Одиночный шаг – это два простых шага, сделанных одной ногой (передний и задний), двойной шаг – два одиночных шага, из которых один сделан правой ногой, другой – левой.

Фазы двойного шага можно демонстрировать только одной ногой, поскольку каждая нога бывает то опорной, то свободной. В 1-й фазе нога находится впереди тела, происходит перекал с пятки на полную стопу – передний простой шаг опорной ноги; во 2-й фазе нога переводится в одну плоскость с туловищем – момент вертикали опорной ноги; в 3-й фазе туловище переносится вперед, нога остается сзади, стопа опирается на носок для предстоящего отталкивания – задний шаг опорной ноги; в 4-й фазе после отталкивания нога, бывшая опорной, перемещается к туловищу – задний шаг свободной ноги; в 5-й фазе свободная нога находится в одной плоскости с туловищем – вертикаль свободной ноги; в 6-й фазе свободная

нога находится впереди туловища – передний шаг свободной ноги. Работу двигательного аппарата надо проанализировать на натурщике, а затем сделать письменный разбор мышц, относящихся к каждой функциональной группе, с указанием местоположения, вида опоры, а также характера работы (преодолевающая, удерживающая баллистическая). Анализ работы мышц целесообразно начать с заднего шага опорной ноги, заканчивающегося отталкиванием, когда сильно напрягаются мышцы-сгибатели стопы, разгибатели голени и разгибатели бедра, выполняющие преодолевающую работу. Следует помнить, что эти мышцы работают при всех видах отталкивания. После этого можно рассмотреть особенности работы мышц в 1-й и 2-й фазах опорной ноги.

Анализ работы мышц свободной ноги более прост. Для уменьшения момента инерции нога переносится вперед согнутой в коленном суставе и разогнутой в голеностопном, что осуществляется соответствующими группами мышц. Перенос ноги вперед в 4-й и 5-й фазах осуществляется мышцами-сгибателями бедра в тазобедренном суставе, и лишь в 6-й фазе к ним присоединяется, резко напрягаясь, четырехглавая мышца бедра (баллистический характер работы), что способствует быстрому переносу голени вперед.

Пользуясь схемой анатомического анализа движений, следует разобрать бег. Он имеет как черты сходства с ходьбой, так и черты отличия от нее. Черты сходства: тот же цикл движения, те же фазы и перекрестная координация, те же силы, действующие на тело человека, те же мышечные группы участвуют в движениях. Черты отличия: отсутствие периода двойной опоры, наличие фазы полета, более сильное отталкивание, особенности наклона туловища, приземления, постановки стоп, положения рук в локтевых суставах, большая нагрузка на двигательный аппарат.

### **ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ**

1. На кинограммах, фотографиях или контурных рисунках определить ОЦТ тела в одноопорный и двухопорный периоды ходьбы, в отдельных фазах спортивной ходьбы, ходьбы пригибным шагом, ходьбы на носках. Показать, в каком виде ходьбы и в какой фазе наибольшая и наименьшая площадь опоры и когда труднее сохранить равновесие тела.

2. Проанализировать на натурщике работу двигательного аппарата при ходьбе.

3. Составить схему работы мышц опорной и свободной ноги при ходьбе.

4. Определить площадь опоры в различных фазах бега. Сравнить с площадью опоры в отдельных фазах ходьбы и дать соответствующее заключение.

5. При анатомическом анализе прыжка в длину с места охарактеризовать его с точки зрения классификации движений, рассмотреть фазы прыжка (подготовительную, толчок, полет и приземление), характер проявления силы тяжести, которая действует на протяжении всех фаз движения и реакцию площади опоры, действующей только в 1, 2 и 4-й фазах.

6. Начертить параболическую кривую перемещения ОЦТ при прыжке в длину с места; рассмотреть силы, действующие на тело и на ОЦТ, а также отношение ОЦТ к площади опоры и устойчивость тела по отдельным фазам.

7. При анализе работы двигательного аппарата выделить функциональные группы мышц в каждой фазе прыжка: в подготовительной – сгибатели стопы, разгибатели стопы, разгибатели голени, разгибатели бедра и туловища (выполняющие уступающую работу), разгибатели плеча и предплечья; в фазе отталкивания – те же группы мышц нижних конечностей и туловища, выполняющие преодолевающую работу, а также сгибатели плеча и разгибатели предплечья; в фазе полета – разгибатели стопы, сгибатели голени, сгибатели бедра и туловища; в фазе приземления – сгибатели стопы, разгибатели голени и разгибатели бедра и туловища, выполняющие уступающую работу. Составить схему работы мышц в отдельных фазах прыжка.

Отметить особенности дыхания (в подготовительной фазе – выдох, в фазе отталкивания – вдох, в фазе полета – задержка дыхания, в фазе приземления – выдох) и охарактеризовать влияние прыжковых упражнений на организм человека, особенно на опорно-двигательный аппарат.

8. Рассматривая сальто назад как пример вращательного движения вокруг незакрепленной поперечной оси, отметить особенности действия на тело внешних и внутренних сил, специфику направления векторов силы толчка и силы тяжести, схематично зарисовать пару сил, обеспечивающих момент вращения, а также разобрать работу двигательного аппарата в каждой из фаз движения.

9. На основе приобретенных знаний сделать анализ других ациклических или вращательных движений. Это будет способствовать формированию навыков, необходимых в практической деятельности преподавателя по физической культуре и тренера по определенному виду спорта.

## **ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА**

1. Какое практическое значение имеет анатомический анализ положений или движений тела при выполнении физических упражнений?
2. Какие факторы определяют степень устойчивости тела человека в том или ином положении?
3. Какие группы мышц обеспечивают положение тела при различных видах стояния?
4. Какие особенности имеются в работе мышц верхней конечности в висе на прямых руках и висе прогнувшись?
5. Какие функциональные группы мышц нижней конечности «работают» при ходьбе и беге?
6. Какие причины затрудняют внешнее дыхание при выполнении стойки на кистях и висе прогнувшись?
7. В чем заключаются черты сходства и различия между ходьбой и бегом?
8. Как изменяется площадь опоры в отдельных фазах ходьбы, бега и прыжков в длину с места?
9. В чем состоят особенности действующих на тело внешних и внутренних сил при выполнении сальто назад?

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА 1 курс 1 семестр**

1. Введение в анатомию человека. Анатомические методы.
2. История развития анатомии.
3. Развитие организма человека (внутриутробный период).
4. Развитие организма человека (постнатальный период).
5. Строение клетки.
6. Деление клетки.
7. Классификация тканей.
8. Понятие об органах, системах, аппаратах. Части тела человека, плоскости симметрии тела и оси вращения.
9. Строение костной ткани.
10. Форма костей. Кровоснабжение и иннервация костей.
11. Непрерывные соединения костей.

12. Прерывные соединения костей. Добавочные образования.
13. Биомеханика суставов.
14. Классификация суставов (таблица).
15. Состав позвоночного столба. Строение позвонка.
16. Особенности шейного и грудного отделов позвоночного столба.
17. Особенности поясничного отдела и крестца позвоночного столба.
18. Соединения позвонков.
19. Изгибы позвоночного столба. Движения позвоночного столба.
20. Состав грудной клетки. Строение ребер. Строение грудины.
21. Соединение ребер с позвоночным столбом, с грудиной. Форма грудной клетки.
22. Скелет мозгового черепа.
23. Затылочная, клиновидная и теменная кости.
24. Лобная, решетчатая и височная кости.
25. Соединения костей черепа. Ямки внутреннего основания черепа.
26. Нижняя и верхняя челюсть.
27. Характеристика мелких костей лицевого черепа.
28. Глазница. Носовая полость.
29. Крылонебная, подвисочная, височные ямки. Височно-нижнечелюстной сустав.
30. Контрфорсы. Возрастные и индивидуальные особенности черепа.
31. Кости пояса верхней конечности.
32. Кости плеча и предплечья.
33. Кости кисти.
34. Соединения костей пояса верхней конечности.
35. Плечевой и локтевой сустав.
36. Соединения костей предплечья, кисти.
37. Кости пояса нижней конечности.
38. Соединения костей пояса нижней конечности. Возрастные, половые и индивидуальные особенности строения таза.
39. Бедренная, большеберцовая и малоберцовая кости.
40. Кости стопы.
41. Соединения костей свободной нижней конечности.
42. Поперечно-полосатая мышечная ткань.
43. Механизм сокращения мышечного волокна.

44. Части и формы мышц.
45. Вспомогательные аппараты мышц.
46. Кровоснабжение и иннервация мышц.
47. Классификация мышц.
48. Поверхностные мышцы спины.
49. Глубокие мышцы спины.
50. Мышцы груди.
51. Собственные мышцы груди.
52. Мышцы живота.
53. Диафрагма. Мышцы, участвующие в акте вдоха и выдоха.
54. Жевательные мышцы. Мимические мышцы.
55. Поверхностные и глубокие мышцы шеи.
56. Мышцы, прикрепляющиеся к подъязычной кости.
57. Мышцы пояса верхней конечности.
58. Мышцы плеча.
59. Мышцы предплечья (задняя группа).
60. Мышцы предплечья (передняя группа).
61. Мышцы кисти.
62. Мышцы пояса нижней конечности.
63. Мышцы бедра.
64. Мышцы голени (задняя группа).
65. Мышцы голени (передняя группа).
66. Мышцы стопы.
67. Фасции спины, груди, живота, шеи и головы.
68. Фасции верхней конечности.
69. Фасции нижней конечности.
70. Синергисты. Антагонисты. Виды работы мышц.
71. Рычаговый принцип работы аппарата движения.
72. ОЦТ. Равновесие тела. Классификация движений.
73. Положение тела при нижней опоре.
74. Положение тела при верхней опоре.
75. Анатомический анализ ходьбы.
76. Анатомический анализ бега.
77. Прыжок в длину с места.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 15

### РАБОТА № 20

**Тема.** Строение органов пищеварительной системы.

**Цель занятия:** изучить анатомическое строение органов пищеварения.

### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить строение *полости рта* по таблицам и анатомическим препаратам. Вам надо уметь показать:

- твердое и мягкое небо, зев, небную миндалину;
- отверстие протока околоушной слюнной железы;
- подъязычную складку и сосочек, где открываются протоки поднижнечелюстной и подъязычной слюнных желез;
- слюнные железы: мелкие, находящиеся в слизистой оболочке губ, щек, мягкого неба, твердого неба, языка, и крупные (околоушную, поднижнечелюстную и подъязычную).

2. На таблицах рассмотреть строение зуба, найти его части: коронку, шейку, корень, а на распиле зуба – дентин, эмаль, цемент, полость зуба, заполненную мякотью (пульпой зуба), канал корня, открывающийся отверстием на вершине корня зуба. Выяснить особенности строения и функции резцов, клыков, малых и больших коренных зубов, верхней и нижней челюсти, уметь объяснить формулу молочных и постоянных зубов.

3. На анатомических препаратах и таблицах изучить строение языка. Вам необходимо показать:

- части языка (кончик, тело, корень); сосочки (нитевидные, конусовидные, грибовидные, желобовидные, листовидные);
- язычную миндалину, расположенную у корня языка;
- мышцы языка – внутреннюю группу (верхнюю и нижнюю продольные и поперечную, изменяющие форму языка) и наружную группу (подбородочно-язычную, подъязычно-язычную и шилоязычную), которые производят движение языка.

4. На препарате сагиттального распила головы разобрать строение глотки, найдите ее части:

- носовую, ротовую и гортанную;
- отверстия, открывающиеся в глотку – хоаны;

- слуховые трубы, располагающиеся на боковой стенке глотки на уровне заднего конца нижних носовых раковин;
- вход в гортань и пищевод.

Разобрать строение стенки глотки (слизистая оболочка, фиброзная пластинка, мышечная и адвентициальная оболочки). Найти на таблице мышцы глотки:

- констрикторы (верхний, средний и нижний);
- мышцы, поднимающие глотку – шилоглоточную и небно-глоточную мышцы.

На натурщике научиться показывать проекцию глотки – от основания черепа до уровня 6-го шейного позвонка.

**Пищевод.** По таблицам изучить расположение пищевода (от VI-го шейного позвонка до XI-го грудного) и его ход. На анатомическом препарате необходимо изучить строение стенки пищевода, которая состоит из трех оболочек: слизистой с продольными складками, мышечной, идущей в циркулярном и продольном направлениях, и адвентициальной, состоящей из соединительной ткани.

**Желудок.** На таблицах найти следующие части желудка:

- кардиальная – место, где в желудок открывается пищевод;
- привратниковая – место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку;
- дно и тело;
- передняя и задняя поверхности желудка;
- большая и малая кривизна.

На натурщике изучить местоположение желудка (надчревная область), уметь показывать его проекцию на переднюю стенку живота (дно желудка в левом подреберье под куполом диафрагмы, тело в надчревной области слева от передней срединной линии, привратниковую в той же области, но справа от указанной линии). Разобрать строение стенки желудка, состоящей из трех оболочек: слизистой, с подслизистой основой, мышечной и серозной. Изучить строение большого сальника, спускающегося от большой кривизны желудка, и малого, идущего от малой его кривизны к воротам печени.

**Тонкая кишка.** Отделы тонкой кишки (двенадцатиперстная, тощая и подвздошная) и толстой (слепая, ободочная и прямая) изучить на анатомических препаратах и по таблицам. Научиться показывать на слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки круговые складки и одну продольную с сосочком, на котором открываются общий желчный проток и проток

поджелудочной железы; в тощей и подвздошной кишках – круговые складки, одиночные лимфатические фолликулы, а в нижнем отделе подвздошной кишки – групповые лимфатические фолликулы, выполняющие защитную функцию.

**Толстая кишка.** Изучить по таблицам и анатомическим препаратам отделы толстой кишки: слепую, ободочную (восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную) и прямую кишку.

Научиться по внешнему виду отличать толстую кишку от тонкой: по наличию вздутий, сальниковых отростков, продольных (трех) мышечных лент, образованных неравномерным распределением продольного слоя мышц в стенке кишки.

Разобрать строение слизистой оболочки толстой кишки (отсутствие кишечных ворсинок, наличие полулунных складок, одиночных лимфатических фолликул) и строение прямой кишки, в которой много продольных складок с бороздами между ними, что облегчает продвижение остатков пищи, и два сфинктера – внутренний (непроизвольный) и наружный (произвольный).

На натурщике необходимо научиться показывать скелетотопию: двенадцатиперстной кишки – справа от передней срединной линии на уровне I – III-го поясничных позвонков, тощей и подвздошной – в пупочной области, слепой – в правой паховой области, ободочных: восходящей – в правой боковой области живота до правого подреберья, поперечной – в надчревной области в виде дуги, идущей от правого к левому подреберью, нисходящей – в левой боковой области живота, сигмовидной – в левой паховой и отчасти лобковой областях (от подвздошного гребня до III-го крестцового позвонка).

**Печень, поджелудочная железа, брюшина.** На анатомическом препарате печени научиться правильно ориентировать орган и находить поверхности – диафрагмальную (выпуклую) и висцеральную, нижний край (острый), обращенный вперед, связки печени – серповидную, идущую по диафрагмальной поверхности в переднезаднем направлении, венечные – в правую и левую стороны от серповидной и круглую – у переднего края висцеральной поверхности печени; борозды (на висцеральной поверхности – две продольных, правую и левую, и одну поперечную – ворота печени); доли печени – правую, левую, квадратную и хвостатую (квадратная находится спереди от ворот, а хвостатая сзади от них). Разобрать образования, входящие в ворота печени – общая печёночная артерия, воротная вена, нервы и выходящие из них общий печеночный проток и лимфатические сосуды.

В центре дольки найти центральную вену, куда поступает кровь из печеночных синусов. Разобрать пути оттока крови от печени (из центральных вен в печеночные вены, которые впадают в нижнюю полую вену) и пути оттока желчи (желчные ходы, междольковые протоки, левый и правый печеночные, общий печеночный проток).

На натуршике научиться показывать проекцию печени, соединяя следующие точки: верхней границы – 4-й межреберный промежуток по правой срединной ключичной линии, правой границы – 10-е ребро по средней подмышечной линии, левой границы – середина 6-го левого реберного хряща, нижней границы, идущей по краю правой реберной дуги до 8-го ребра, а затем к левой границе, пересекая на середине переднюю срединную линию и проекцию желчного пузыря на месте пересечения латерального края прямой мышцы живота с правой реберной дугой.

На анатомических препаратах поджелудочной железы и таблицах показать поджелудочную железу и ее части (головку, которая охватывается двенадцатиперстной кишкой, тело и хвост).

На таблице найти:

- листки брюшины – пристеночный (выстилающий стенки брюшной полости) и висцеральный (покрывающий внутренние органы);
- полость брюшины, которую они ограничивают;
- брыжейки тонкой и толстой кишки, состоящие из двух листков брюшины с заключенными между ними сосудами, нервами, лимфатическими узлами и жировой клетчаткой;
- малый сальник, образованный печеночно-двенадцатиперстной и печеночно-желудочной связками, и большой сальник, между листками которых также находится значительное скопление жировой клетчатки.

Разобрать особенности подвижности органов в связи с неодинаковым отношением их к брюшине.

### **Тесты для самостоятельной подготовки по теме «Строение пищеварительной системы»**

**Вопрос 1.** Какие функции выполняет кишечник человека?

Ответ: а) секреторную, двигательную; б) секреторную, двигательную, пищеварительную; в) секреторную, двигательную, всасывательную; г) секреторную, всасывательную.

**Вопрос 2.** На какие питательные вещества действуют ферменты поджелудочного сока в щелочной среде при температуре тела?

Ответ: а) на белки и жиры; б) на жиры и углеводы; в) на белки, жиры и углеводы; г) на углеводы и белки.

**Вопрос 3.** Какое действие оказывает желчь на питательные вещества?

Ответ: а) разделяя жиры на мельчайшие капельки, облегчает расщепление их ферментами пищеварительных соков; б) расщепляет жиры на жирные кислоты и глицерин; в) облегчает расщепление белков ферментами пищеварительных соков; г) облегчает расщепление углеводов ферментами пищеварительных соков.

**Вопрос 4.** Какие продукты образуются при расщеплении белков?

Ответ: а) жирные кислоты, глицерин; б) глюкоза; в) аминокислоты; г) глюкоза, аминокислоты.

**Вопрос 5.** Какие продукты образуются при расщеплении жиров?

Ответ: то же, что к вопросу 4.

**Вопрос 6.** Какие продукты образуются при расщеплении сложных углеводов?

Ответ: то же, что к вопросу 4.

**Вопрос 7.** Какой тип пищеварения в тонком кишечнике?

Ответ: а) внеклеточное (полостное); б) внутриклеточное; в) внеклеточное (полостное), пристеночное (контактное); г) внутриклеточное и внеклеточное (полостное).

**Вопрос 8.** Кто открыл наличие пристеночного (контактного) пищеварения в кишечнике?

Ответ: а) А.М. Уголев; б) И.П. Павлов; в) И.М. Сеченов; г) И.И. Мечников.

**Вопрос 9.** Какие конечные продукты распада питательных веществ всасываются в кровь?

Ответ: а) жиры; б) глюкоза, жирные кислоты, глицерин; в) аминокислоты, глюкоза; г) жиры, глюкоза.

**Вопрос 10.** Какие вещества при всасывании попадают вначале в лимфу, а вместе с ней в кровь?

Ответ: а) жиры; б) аминокислоты; в) глицерин, жирные кислоты; г) глюкоза.

**Вопрос 11.** Где у человека происходит образование характерных для него жиров?

Ответ: а) в клетках эпителия кишечника; б) в клетках эпителия ворсинок кишечника; в) в клетках печени; г) в полости тонкого кишечника.

**Вопрос 12.** Наличие каких структур кишечника обеспечивает его пищеварительные функции?

Ответ: а) гладких мышечных волокон, ворсинок; б) пищеварительных желез, гладких мышечных волокон, ворсинок; в) поджелудочной железы и печени; г) пищеварительных желез, ворсинок.

## **ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ**

1. Обзорный план строения системы органов пищеварения.
2. Полость рта, анатомические образования и их строение.
3. Глотка, строение.
4. Пищевод, особенности анатомии.
5. Желудок, его анатомическое строение.
6. Тонкая кишка, ее отделы, особенности пищеварения.
7. Толстая кишка, ее отделы, особенности строения и функции.
8. Печень: скелетотопия, строение, функции.
9. Микроскопическое строение печени, печеночная триада.
10. Поджелудочная железа: макроскопическое строение, функции. Поджелудочная железа как орган смешанной секреции.
11. Желчевыводящие пути: анатомия, функциональные особенности.
12. Брюшина, ход брюшины, положение внутренних органов относительно брюшины.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 2, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 78 – № 95.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 16

### РАБОТА № 21

**Тема.** Дыхательная система.

**Цель занятия:** изучить строение воздухоносных путей, легких и плевры.

**Воздухоносные пути.** Наружный нос и полость носа, их строение и функциональное значение; носовые ходы. Гортань, ее положение и отделы. Хрящи и их соединения, связки гортани, голосовые связки и голосовая щель. Мышцы, расширяющие и суживающие голосовую щель; мышцы, изменяющие натяжение голосовых связок. Трахея и бронхи, их положение и строение.

**Легкие:** форма, поверхности, края и доли; корень и ворота легкого. Разветвления бронхов в легком. Долька легкого; строение ацинуса. Плевра, ее висцеральный и париетальный листки; полость плевры. Проекция границ легкого и плевры на поверхность тела. Переднее и заднее средостение и органы, их составляющие.

### ХОД РАБОТЫ

**Полость носа.** На анатомическом препарате и таблицах рассмотреть: полость носа, верхнюю, среднюю и нижнюю носовые раковины и соответствующие носовые ходы – верхний, средний и нижний, расположенные между ними; области носа – обонятельную, расположенную в верхнем отделе полости носа и содержащую обонятельные клетки, и дыхательную, соответствующую нижнему и среднему носовым ходам, слизистая оболочка которых богата венозными сплетениями.

Разобрать сообщения носовых ходов с околоносовыми пазухами (клиновидной, ячейками решетчатой кости, лобной, верхнечелюстной) и носослезным каналом. Рассмотреть путь движения воздуха из полости носа через хоаны в носовую, ротовую и гортанную части глотки, через вход в гортань, в полость гортани, в трахею, бронхи, легкие; дать характеристику носового и ротового дыхания.

**Гортань.** По таблице изучить положение гортани на уровне IV – VI-го шейных позвонков, анатомо-топографические взаимоотношения ее с органами шеи (сзади располагается глотка, впереди – мышцы, лежащие ни-

же подъязычной кости, по бокам – сосудисто-нервный пучок шеи); показать щитоподъязычную связку, которая подвешивает гортань к подъязычной кости, а внизу – переход гортани в трахею. На анатомическом препарате и по таблицам изучить хрящи гортани: щитовидный – самый большой и хорошо заметный на передней поверхности шеи, ниже лежащий перстневидный, черпаловидные (парные), находящиеся на пластинке перстневидного хряща (на задней поверхности гортани), надгортанник в виде листочка, закрывающего вход в гортань, и способы их соединения. Разобрать функциональные группы мышц гортани: расширяющие голосовую щель, суживающие ее и изменяющие напряжение голосовых связок; найти вход в гортань, ограниченный спереди надгортанником, сзади – черпаловидными хрящами, по бокам – черпало-надгортанными связками; в полости гортани показать ее отделы (преддверие, голосовой и подголосовой), голосовые складки и складки преддверия, лежащие выше голосовых складок, а между ними – желудочек гортани (на боковой стенке) и голосовую щель – между голосовыми складками. Разобрать механизм голосообразования. На натурщике научиться показывать проекцию гортани на переднюю поверхность шеи.

**Трахея.** По таблицам изучить положение трахеи, строение, функцию и место деления ее на два бронха (4 – 5-й грудные позвонки).

**Легкие.** На анатомическом препарате легкого и по таблицам найти верхушку, основание, поверхности (реберную, диафрагмальную, медиальную), доли – в правом легком (верхнюю, среднюю, нижнюю), в левом (верхнюю и нижнюю), ворота, расположенные на медиальной поверхности, через которые в легкое входят бронх, легочная артерия, несущая венозную кровь, и нервы, а выходят легочные вены, выносящие артериальную кровь в лимфатические сосуды.

Зарисовать в тетрадь строение стенки бронхов, бронхиол и альвеол. По таблицам разобрать строение легочной дольки и ацинуса, уяснить механизм прохождения газов через стенки альвеол. На натурщике научиться показывать проекцию легких и плевры на поверхность грудной клетки.

**Плевра.** На таблицах показать висцеральный и париетальный листки плевры, полость плевры, плевральные синусы (реберно-диафрагмальный); разобрать органы средостения: переднего – сердце с околосердечной сумкой и крупными сосудами, диафрагмальный нерв, внутреннюю грудную артерию, вилочковую железу и заднего – нисходящий отдел грудной аорты,

пищевод, блуждающие нервы (левый и правый), непарную и полунепарную вены, грудной лимфатический проток. Запомните, что границей между передним и задним средостением является условно проводимая плоскость через корни легких.

**Тесты для самостоятельной подготовки  
по теме «Анатомическое строение дыхательной системы»**

**Вариант 1**

**Вопрос 1.** Откуда и куда кровь переносит кислород?

Ответ: а) от легких к клеткам и тканям; б) от клеток и тканей к легким; в) от сердца к тканям; г) от тканей к сердцу.

**Вопрос 2.** Откуда и куда кровь переносит оксид углерода (IV)?

Ответ: то же, что к вопросу 1.

**Вопросу 3.** Какую функцию выполняют капилляры малого круга кровообращения в легких?

Ответ: а) осуществляют газообмен между кровью и воздухом альвеол; б) снабжают легочную ткань кислородом и питательными веществами; в) обогащают кровь кислородом и питательными веществами; г) осуществляют газообмен между кровью и клетками организма.

**Вопрос 4.** Какую роль играют капилляры большого круга кровообращения в легких?

Ответ: то же, что к вопросу 3.

**Вопрос 5.** Какие органы непосредственно участвуют в голосообразовании (речевой функции)?

Ответ: а) трахея и бронхи; б) носовая полость и гортань; в) голосовые связки гортани при выдохе; г) бронхи и легкие.

**Вариант № 2**

**Вопрос 1.** Где в организме артериальная кровь превращается в венозную?

Ответ; а) в легких; б) в тканях; в) в сердце; г) в печени.

**Вопрос 2.** Благодаря чему происходит вентиляция альвеол легких?

Ответ: а) легочному газообмену; б) дыхательным движениям (вдоху и выдоху); в) эластичности альвеол; г) малой скорости течения крови в капиллярах.

**Вопрос 3.** Почему при увеличении объема полости грудной клетки во время вдоха увеличивается и объем легких?

Ответ: а) потому что легочная ткань эластична; б) благодаря отрицательному давлению в межплевральной полости; в) благодаря эластичности легочной ткани и отрицательному давлению в межплевральной полости; г) под действием атмосферного давления воздуха.

**Вопрос 4.** Благодаря чему расширяется грудная клетка и увеличивается объем грудной полости при вдохе?

Ответ: а) сокращению дыхательной мускулатуры; б) расслаблению дыхательной мускулатуры и диафрагмы; в) сокращению дыхательной мускулатуры и диафрагмы; г) сокращению дыхательной мускулатуры и расслаблению диафрагмы.

**Вопрос 5.** Благодаря чему уменьшается объем грудной полости при спокойном выдохе?

Ответ: а) благодаря расслаблению дыхательной мускулатуры и диафрагмы; б) благодаря расслаблению дыхательной мускулатуры и сокращению выдыхательной; в) благодаря расслаблению дыхательной мускулатуры, расслаблению диафрагмы и сокращению выдыхательной мускулатуры; г) благодаря расслаблению диафрагмы.

## ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

1. Общий план строения дыхательной системы.
2. Верхние дыхательные пути, особенности строения.
3. Гортань, хрящи гортани, голосовые связки.
4. Трахея, ее анатомическое строение.
5. Бронхиальное дерево.
6. Ацинус как структурно-функциональная единица легкого.
7. Скелетотопия легких.
8. Топографическая анатомия легких.
9. Газообмен в легких.
10. Дыхательная мускулатура, особенности ее развития у спортсменов.
11. Плевра.

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 1, 2, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 96 – № 101.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 17

### РАБОТА № 22

**Тема.** Строение мочеполового аппарата.

**Цель занятия:** изучение строения мочевых органов, мужских и женских половых органов.

Содержание и объем изучаемого материала:

- *почка*, положение и форма, почечные ворота и почечная пазуха;
- *внутреннее строение почки*: корковое и мозговое вещество; строение нефрона и его функциональное значение. Фиксирующий аппарат почки. Почечная лоханка и мочеточник, их положение, строение и функция; мочевой пузырь, его положение, строение и функция;
- *мужские половые органы*: яичко, придаток, семявыносящий проток, семенной канатик, семенной пузырек, семявыбрасывающий проток, предстательная железа, их положение, строение и функциональное значение. Наружные мужские половые органы;
- *женские половые органы*: яичник, матка, маточные трубы, влагалище, их положение, строение и функция. Наружные женские половые органы;
- *промежность*: диафрагма таза и мочеполовая диафрагма, их строение и функциональное значение. Особенности строения мужской и женской промежности.

### ХОД РАБОТЫ

**Почка.** На таблицах и натурщике изучить местоположение почек (расположены в забрюшинном пространстве поясничной области), их проекцию на позвоночный столб (11-й грудной и 2-й поясничные позвонки). На анатомическом препарате изолированной почки найти следующие анатомические образования:

- концы почки – верхний и нижний;

- края почки – латеральный (выпуклый) и медиальный;
- поверхности почки – переднюю и заднюю;
- ворота почки – в области медиального края, входящую в ворота почечную артерию, выходящие из ворот почечную вену и мочеточник (лежащий ближе к задней поверхности);
- на фронтальном разрезе почки –
  - а) корковое вещество, расположенное по периферии почки;
  - б) мозговое вещество почки, имеющее вид пирамид;
  - в) почечные сосочки, которыми заканчиваются почечные пирамиды;
  - г) почечные чашки (большие и малые);
  - д) почечную лоханку;
  - е) почечный синус.

Изучить фиксирующий аппарат почки: а) оболочки (серозная, фасция, фиброзная), б) сосуды.

Зарисовать в тетрадь структурно-функциональную единицу почки – нефрон:

- а) почечное тельце, состоящее из клубочка и капсулы клубочка;
- б) проксимальный и дистальный отделы нефрона;
- в) петлю нефрона.

**Мочеточник.** Найти на таблицах мочеточник, проследить его ход в забрюшинном пространстве, показать его части (брюшную, тазовую, внутривенечную); на анатомическом препарате мочевого пузыря и таблицах найти его части (дно, тело, верхушку), на внутренней поверхности – мочепузырный треугольник, отверстия мочеточников и мочеиспускательного канала.

**Мочеиспускательный канал.** По анатомическим препаратам и таблицам изучить части мочеиспускательного канала мужчины (предстательную, перепончатую, губчатую железы), его внутреннее и наружное отверстия, строение стенки, произвольный сфинктер мочеиспускательного канала, расположенный в области его перепончатой части.

**Мужские половые органы.** По таблицам и анатомическим препаратам изучить расположение яичка, его поверхности, придаток яичка, распо-

лагающийся по заднему краю яичка, семявыносящий проток, из оболочек яичка – белочную, непосредственно прилегающую к паренхиме яичка, и влагалищную, образующую вокруг яичка серозную полость.

Зарисовать внутреннее строение яичка, обозначив долики и семенные канальцы, расположенные в нем.

Разобрать содержание процесса сперматогенеза (образование мужских половых клеток – сперматозоидов) и гормональную функцию яичек.

На моделях и таблицах научиться показывать:

- а) ход семявыносящего протока;
- б) ход семенного канатика;
- в) положение семенных пузырьков, прилежащих к задней стенке мочевого пузыря, предстательной железы, охватывающей начальный отдел мочеиспускательного канала;
- г) семявыбрасывающий проток, образованный слиянием семявыносящего протока и выделительного протока семенных пузырьков.

**Женские половые органы.** На анатомическом препарате женских половых органов и таблицах найти яичники, которые располагаются на задней поверхности широкой связки матки, и их образования:

- трубный и маточный концы;
- латеральную и медиальную поверхности;
- связки – подвешивающую и собственную;
- на разрезе яичника – корковое и мозговое вещество.

Разобрать процесс созревания яйцеклетки, гормональную функцию яичника.

В широкой связке матки найти маточные трубы и их брюшные отверстия, окруженные бахромками, изучить строение стенки трубы.

На анатомических препаратах и таблицах изучить местоположение матки (в полости малого таза между мочевым пузырем и прямой кишкой), ее отношение к брюшине; научиться показывать:

- а) части матки – дно, тело, шейку;
- б) связки, фиксирующие матку, – широкую, идущую к боковым стенкам таза, и круглую, направляющуюся в паховый канал;

в) слои стенки матки: наружный – серозный, средний – мышечный, построенный из гладких мышечных клеток, и внутренний, образованный слизистой оболочкой;

г) влагалище.

**Промежность.** Разобрать на препаратах и таблицах строение промежности у мужчин и женщин, научиться показывать:

– диафрагму таза, образующую дно малого таза и состоящую из следующих мышц: поднимающей задний проход, копчиковой и сфинктера заднего прохода;

– мочеполовую диафрагму, расположенную между нижними ветвями лобковых костей и представленную поперечными мышцами промежности (глубокой и поверхностной) и сфинктером мочеиспускательного канала.

### **Тесты для самостоятельной подготовки по теме «Мочеполовая система»**

**Вопрос 1.** Какие органы участвуют в выделении продуктов обмена веществ в организме человека?

Ответ: а) сердце, кровеносные сосуды, легкие, кожа, почки; б) почки, кожа, легкие, органы пищеварения; в) почки, кожа, кровеносная система, легкие; г) почки, легкие, органы пищеварения.

**Вопрос 2.** Через какие органы выделяются мочевины, соли фосфорной кислоты, избыток воды и поваренной соли?

Ответ: а) через легкие и кожу; б) через пищеварительную систему, легкие и кожу; в) через почки и кожу; г) через почки и легкие.

**Вопрос 3.** Какие органы относятся к мочевыделительной системе?

Ответ: а) капсула, клубочки, почечные канальцы, собирательные трубочки и почечная лоханка; б) почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал; в) почки и мочевой пузырь; г) почки и кожа.

**Вопрос 4.** Какова особенность кровообращения в почках?

Ответ: а) мелкие вены почки сливаются в более крупные; последние впадают в почечную вену, выносящую кровь из почки; б) имеется двойная сеть капилляров, которые образуют заключенные в капсулы капиллярные клубочки и оплетают почечные канальцы; в) почечные артерии распадаются на артериолы и капилляры; капилляры образуют мальпигие-

вы клубочки; г) артериолы распадаются на капилляры, которые, сливаясь, образуют мелкие и крупные вены.

**Вопрос 5.** Какие кровеносные сосуды уносят кровь из почек?

Ответ: а) артерии; б) вены; в) капилляры; г) капилляры и артерии.

## **ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ**

1. Общий план строения системы органов мочевого выделения.
2. Общий план строения мужской половой системы.
3. Общий план строения женской половой системы.
4. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Компоненты нефрона.
5. Почки: макроскопическое строение, скелетотопия почек.
6. Мочевой пузырь, особенности анатомического строения.
7. Мочеточники, мочеиспускательный канал, строение у мужчины и женщины.
8. Наружные половые органы мужчины.
9. Наружные половые органы женщины.
10. Внутренние половые органы мужчины.
11. Внутренние половые органы женщины.
12. Менструальный цикл, особенности эндометрия.

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 1, 2, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 102 – № 110.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 18

### РАБОТА № 23

**Цель занятия** – изучить состав крови, строение органов кровообращения.

Объем изучаемого материала:

- кровь, ее состав, строение форменных элементов крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) и их функциональное значение;
- кроветворные органы – красный костный мозг, лимфатические узлы, селезенка;
- строение стенок артерий и вен, их наружная, средняя и внутренняя оболочки;
- строение и функциональное значение капилляров, структурные компоненты микроциркуляторного русла. Артерии эластического, мышечного и смешанного типов.

Изучить кровь, ее состав, плазму и форменные элементы.

Рассмотреть по таблице мазок крови. Найти:

- безъядерные клетки бледно-розового цвета округлой формы, занимающие почти все поле зрения – эритроциты (их в  $1 \text{ мм}^3$  4,5 – 6 млн);
- клетки с ядрами – лейкоциты (в  $1 \text{ мм}^3$  – 8 – 10 тыс.).

Эритроциты имеют форму двояковогнутого диска, поэтому их центр, как правило, более светлый.

Лейкоцитов в крови значительно меньше, поэтому для их выявления просматривают несколько полей зрения.

Зарисуйте лейкоциты, найдите зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты), разберите их форму.

Среди гранулоцитов преобладающей формой будут нейтрофильные лейкоциты (60 – 70 % от общего числа лейкоцитов), они имеют сегментированное ядро и большое количество мелких гранул в цитоплазме.

Эозинофилы (2 – 3 %) отличаются наличием в цитоплазме крупных гранул, окрашенных в яркий розовый цвет и отличающихся более светлым ядром.

Базофилы (0 – 1 %) характеризуются наличием темно-фиолетовых гранул и малосегментированным ядром.

Среди агранулоцитов необходимо различать лимфоциты (20 – 30 %), имеющие крупное бобовидной формы ядро и небольшое количество цитоплазмы, и моноциты (3 – 6 %) – крупные клетки с полиморфным ядром, окруженным большим количеством цитоплазмы.

Тромбоциты или кровяные пластинки (200 – 300 тыс.) представляют собой небольшие тельца неправильной формы со слабой мелкой зернистостью в центре; они обычно образуют скопления.

Разобрать по таблицам органы кроветворения (красный костный мозг, лимфатические узлы, селезенку).

## РАБОТА № 24

**Цель занятия** – изучить строение сердца и сосудов малого круга кровообращения.

Необходимо изучить следующие материалы:

- проекция сердца на переднюю стенку грудной клетки;
- околосердечная сумка и ее топография;
- внешнее строение сердца;
- предсердия и желудочки сердца, их строение и функциональное значение;
- строение стенки сердца – эндокард, миокард, эпикард;
- клапанный аппарат сердца, строение сердечных миоцитов и особенности сокращения миокарда;
- кровоснабжение сердца – коронарные артерии, пути оттока венозной крови от сердца;
- иннервация сердца;
- строение проводящей системы сердца и ее функциональное значение;
- легочный ствол и его ветви, их положение;
- легочные вены;
- особенности циркуляции крови в малом круге кровообращения.

*Методические указания.* По таблицам изучить положение сердца, найти верхушку, основание, поверхности (грудино-реберную, диафрагмальную, медиастинальную), правый и левый (более толстый) края, а на скелете и на натурщике научиться определять проекцию границ сердца на переднюю поверхность грудной клетки.

На натуршике отметить границы сердца:

- верхушка сердца – в 5-м левом межреберном промежутке, отступя 1,5 – 2,0 см внутрь от левой срединно-ключичной линии;
- верхняя граница – слева на уровне хряща 3-го ребра;
- правая граница – от 3-го до 5-го ребра в виде пологой дуги, отступя на 1 – 2 см от правого края грудины.

В полости правого предсердия сердца найти:

- межпредсердную перегородку с овальной ямкой;
- сзади и сверху – верхнюю полую вену;
- снизу – нижнюю полую вену;
- отверстие венечного синуса;
- предсердно-желудочковое отверстие, сообщающее правое предсердие с правым желудочком и закрытое предсердно-желудочковым клапаном (трехстворчатым);
  - вход в правое ушко, на внутренней поверхности которого находятся гребенчатые мышцы.

В полости правого желудочка в предсердно-желудочковом отверстии найти:

- три створки правого предсердно-желудочкового клапана, от свободной поверхности которых тянутся сухожильные хорды;
- три сосочковые мышцы, к которым фиксируются сухожильные хорды, мясистые трабекулы;
- выступы миокарда, увеличивающие полость желудочка;
- легочный ствол;
- клапан легочного ствола, состоящий из 3-х полулунных заслонок, препятствующих обратному току крови из легочного ствола в желудочек.

В полости левого предсердия на задней стенке найти:

- 4 отверстия легочных вен (по 2 справа и слева), несущих артериальную кровь в сердце из легких;
- вход в левое ушко;
- предсердно-желудочковое отверстие, закрытое левым предсердно-желудочковым двухстворчатым клапаном;
  - в полости левого желудочка – 2 сосочковые мышцы;
  - мясистые трабекулы,
  - 2 створки предсердно-желудочкового клапана с идущими от них сухожильными хордами;
  - артериальный конус, продолжающийся в аорту;
  - клапан аорты и его 3 полулунные заслонки.

По таблицам разобрать строение стенки сердца: эпикард, миокард, эндокард:

– эпикард является серозной оболочкой (висцеральный листок перикарда) и состоит из нескольких слоев соединительной ткани, покрытых с поверхности мезотелием (разновидность эпителия);

– миокард, составляя большую часть стенки сердца (более выражен в левом желудочке), образован поперечно-полосатыми мышечными волокнами особого строения, которые начинаются от фиброзных колец, расположенных между предсердиями и желудочками. В мышечной оболочке предсердий 2 слоя мышц – циркулярный и продольный, а в желудочках 3 слоя – наружный и внутренний продольные и средний циркулярный (раздельный для каждого желудочка);

– эндокард, выстилающий полость сердца и образующий створки клапана (дубликатура эндокарда).

На таблицах научиться показывать околосердечную сумку (перикард) – замкнутый серозный мешок, в котором помещается сердце, состоящий из наружного волокнистого слоя и внутреннего – серозного, представленного париетальной и висцеральной (эпикард) пластинками, ограничивающими полость перикарда.

### **Тесты для самостоятельной подготовки по теме «Анатомическое строение сердечно-сосудистой системы»**

#### **Вариант 1**

**Вопрос 1.** Что составляет внутреннюю среду организма?

Ответ: а) внутренние органы и кровь; б) внутренние органы, мышцы, скелет; в) кровь, тканевая жидкость и лимфа; г) тканевая жидкость и лимфа.

**Вопрос 2.** Какую функцию выполняет кровь?

Ответ: а) транспортную (переносит питательные вещества и кислород к клеткам и тканям, продукты обмена, оксид углерода (IV) – от клеток и тканей к легким и органам выделения); б) питательную, дыхания, защитную, регулируемую; в) транспортную (переносит питательные вещества, продукты обмена, кислород и оксид углерода (IV); защитную, регулирует деятельность различных органов и организма как целого; регулирует температуру тела; г) транспортную, защитную, дыхания.

**Вопрос 3.** Чем обусловлено выполнение обменной функции крови, когда она движется по замкнутой системе кровеносных сосудов и непосредственно не соприкасается с клетками и тканями организма?

Ответ: а) наличием лимфы и лимфатических сосудов; б) наличием внутренней среды организма; в) обменом веществ между кровью и тканевой жидкостью, который осуществляется через тонкие мембраны капилляров; г) наличием капилляров.

**Вопрос 4.** К какой ткани относится кровь?

Ответ: а) к соединительной; б) к нервной; в) к эпителиальной; г) к эпителиальной и соединительной.

## Вариант 2

**Вопрос 1.** Какова форма эритроцитов человека?

Ответ: а) круглые клетки, напоминающие лепешки; б) плоские двояковогнутые безъядерные клетки, напоминающие лепешки; в) двояковогнутые ядерные шарики; г) двояковыпуклые ядерные шарики.

**Вопрос 2.** Какую функцию выполняют эритроциты?

Ответ: а) связывают и переносят кислород; б) переносят питательные вещества и кислород; в) переносят питательные вещества; г) защитную.

**Вопрос 3.** В чем выражается взаимосвязь строения и функции эритроцита?

Ответ: а) двояковогнутость эритроцита увеличивает его поверхность и количество гемоглобина в нем; б) двояковогнутая поверхность эритроцита увеличивает площадь соприкосновения гемоглобина с кислородом, а отсутствие в нем ядра увеличивает количество гемоглобина; в) круглая форма эритроцита облегчает перенос его кровью; г) содержание гемоглобина внутри эритроцита облегчает присоединение к нему кислорода воздуха.

**Вопрос 4.** Что произойдет с эритроцитами, если их поместить в дистиллированную воду?

Ответ: а) разрушатся (лопнут); б) сморщатся; в) останутся без изменения; г) в них разрушится гемоглобин.

**Вопрос 5.** Какую функцию выполняют лейкоциты?

Ответ: а) переносят питательные вещества и кислород; б) кроветворную; в) защитную; г) защитную и транспортную.

### Вариант 3

**Вопрос 1.** Какие кровеносные сосуды называются артериями?

Ответ: а) сосуды, по которым кровь движется к сердцу; б) сосуды, по которым кровь движется от сердца; в) сосуды, по которым течет артериальная кровь; г) сосуды, по которым течет кровь, бедная кислородом.

**Вопрос 2.** Через стенки каких кровеносных сосудов происходит обмен газов и веществ между кровью и тканевой жидкостью?

Ответ: а) артерий; б) вен; в) капилляров; г) артерий и вен.

**Вопрос 3.** Как движется кровь по малому кругу кровообращения?

Ответ: а) от правого желудочка через капилляры легких к левому предсердию; б) от левого желудочка через артерии, капилляры и вены всех органов тела к правому желудочку; в) от правого желудочка через артерии, капилляры и вены легких к левому предсердию; г) от левого желудочка через капилляры легких к правому предсердию.

**Вопрос 4.** По каким артериям течет венозная кровь?

Ответ: а) по легочным; б) по аорте; в) по артериям течет артериальная кровь, а не венозная; г) по артериям большого круга кровообращения.

**Вопрос 5.** В чем разница между кровообращением и лимфообращением?

Ответ: а) кровообращение имеет два круга, а лимфообращение – один; б) нет разницы; в) движение крови круговое, а лимфы – в одну сторону: от клеток и тканей органов к сердцу; г) лимфа течет медленнее, чем кровь.

### Вариант 4

**Вопрос 1.** Почему сердце не утомляется, производя за сутки работу, равную работе подъемного крана, поднимающего груз в 1 т на высоту 5-этажного дома?

Ответ: а) потому что сердечная мышца хорошо снабжается кровью; б) благодаря тому, что мышечные стенки желудочков толстые; в) благодаря строгому чередованию фаз работы и отдыха каждого его отдела; г) потому что вначале сокращаются предсердия, а затем желудочки.

**Вопрос 2.** Чем объяснить кратковременную остановку («замирание») сердца при испуге, гневе?

Ответ: а) регулирующей ролью нервной системы; б) гуморальной регуляцией работы сердца; в) преобладанием гуморальной регуляции в едином нервно-гуморальном механизме регуляции; г) преобладанием нервной регуляции в едином нервно-гуморальном механизме регуляции.

**Вопрос 3.** Чем объяснить кратковременную остановку сердца («замирание») при быстром погружении в холодную воду?

Ответ: то же, что к вопросу 2.

**Вопрос 4.** Как изменится работа сердца лягушки, если у нее перерезать блуждающий нерв?

Ответ: а) сердце остановится; б) сердечные сокращения учащаются и усилятся; в) сердечные сокращения замедлятся; г) работа сердца не изменится.

**Вопрос 5.** В какой последовательности сокращаются отделы сердца?

Ответ: а) правое предсердие, правый желудочек, левое предсердие, левый желудочек; б) левое предсердие, левый желудочек, правое предсердие, правый желудочек; в) правое предсердие, левое предсердие, правый желудочек, левый желудочек; г) правый желудочек, левый желудочек, правое предсердие, левое предсердие.

## Вариант 5

**Вопрос 1.** В каких кровеносных сосудах давление крови наименьшее?

Ответ: а) в аорте; б) в артериях; в) в капиллярах; г) в венах; д) в полых венах у сердца.

**Вопрос 2.** В каких кровеносных сосудах скорость крови наименьшая?

Ответ: то же, что к вопросу 1.

**Вопрос 3.** При раздражении каких нервов просвет кровеносных сосудов расширяется?

Ответ: а) сосудосуживающих (симпатических); б) сосудорасширяющих; в) двигательных; г) чувствительных.

**Вопрос 4.** При раздражении каких нервов просвет кровеносных сосудов суживается?

Ответ: то же, что к вопросу 3.

**Вопрос 5.** Как действует адреналин, попадая в кровь, на просвет кровеносных сосудов?

Ответ: а) расширяет все кровеносные сосуды, кроме сосудов сердца и мозга; б) суживает все кровеносные сосуды, кроме сосудов

сердца и мозга; в) суживает все кровеносные сосуды; г) расширяет все кровеносные сосуды.

**Вопрос 6.** С помощью какого механизма достигается соответствие работы сердца, просвета кровеносных сосудов изменившимся условиям?

Ответ: а) нервного (рефлекторного); б) гуморального (через кровь); в) нервно-гуморального; г) внутрисекреторного.

## ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

13. Определение сердца, общий план строения.
14. Скелетотопия сердца.
15. Топографическая анатомия сердца.
16. Полости сердца, их строение.
17. Клапаны сердца, их особенности.
18. Стенка сердца, строение.
19. Проводящая система сердца.
20. Кровоснабжение миокарда.
21. Иннервация сердца.
22. Анатомия большого круга кровообращения.
23. Анатомия малого круга кровообращения.
24. Сосуды: артерии и вены, особенности их морфологии.
25. Микроциркуляторное русло.
26. Кровь как жидкая соединительная ткань.
27. Кровоснабжение верхней конечности.
28. Кровоснабжение нижней конечности.
29. Кровоснабжение грудной полости.
30. Кровоснабжение брюшной полости.
31. Кровоснабжение малого таза.
32. Особенности строения сердечно-сосудистой системы у спортсменов.

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 1 – 3, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 111 – № 129.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 19

### РАБОТА № 25

**Тема.** Эндокринная система.

**Цель занятия:** изучить анатомические особенности органов эндокринной системы.

#### ХОД РАБОТЫ

Зарисовать в тетрадь схему гипоталамо-гипофизарной системы, гормоны, вырабатываемые гипоталамусом и гипофизом.

Самостоятельно заполнить таблицу:

Название эндокринного органа	Гормоны, вырабатываемые органом	Функция гормона

Разобрать топографическую анатомию эндокринных органов.

Разобрать особенности внутреннего строения эндокринных органов.

#### **Тесты для самостоятельной подготовки по теме «Анатомия эндокринной системы»**

**Вопрос 1.** Какие имеются железы внутренней секреции?

Ответ: а) слюнные, поджелудочная, печень; б) надпочечники, поджелудочная, гипофиз, щитовидная; в) надпочечники, гипофиз, щитовидная; г) половые, гипофиз, поджелудочная, щитовидная, надпочечники.

**Вопрос 2.** Какие имеются железы внешней секреции?

Ответ: а) слюнные, поджелудочные, печень, желудочные; б) надпочечники, гипофиз, щитовидная; в) половые и поджелудочная; г) половые, гипофиз, поджелудочная, щитовидная, надпочечники.

**Вопрос 3.** Как называются вещества, образующиеся в железах внутренней секреции?

Ответ: а) секреты; б) гормоны; в) ферменты; г) ферменты и гормоны.

**Вопрос 4.** Какие железы выполняют и внешнесекреторную и внутрисекреторную функции?

Ответ: а) корковый и мозговой слои надпочечников; б) поджелудочная железа и надпочечники; в) поджелудочная железа и половые железы; г) половые железы и гипофиз.

**Вопрос 5.** В какой железе образуется гормон адреналин, мобилизующий силы организма в момент опасности?

Ответ: а) в коре надпочечников; б) в поджелудочной железе; в) в мозговом веществе надпочечников; г) в гипофизе.

**Вопрос 6.** Какие вещества, попадая в кровь, осуществляют гуморальную регуляцию функций организма?

Ответ: а) гормоны и ферменты; б) гормоны, продукты обмена веществ, медиаторы; в) гормоны, ферменты; г) витамины.

### **ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ**

1. Общий план строения эндокринной системы.
2. Понятие о гормонах, органы, в которых синтезируются гормоны.
3. Гипоталамо-гипофизарная система. Анатомическое строение, гормоны.
4. Яичники, анатомическое строение, синтезируемые гормоны и их физиологическое значение.
5. Щитовидная железа, анатомическое строение, синтезируемые гормоны и их физиологическое значение.
6. Паращитовидные железы, анатомическое строение, синтезируемые гормоны и их физиологическое значение.
7. Поджелудочная железа, анатомическое строение, синтезируемые гормоны и их физиологическое значение.
8. Тестикулы, анатомическое строение, синтезируемые гормоны и их физиологическое значение.

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 3, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 130 – № 134.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 20

### РАБОТА № 26

**Тема.** Центральная нервная система.

**Цель занятия:** познакомиться с морфологией спинного и головного мозга.

Рассмотреть препарат (таблицу) спинного мозга. Найти:

- серое и белое вещество;
- переднюю и заднюю борозды;
- спинно-мозговой канал;
- корешки отходящих нервов;
- оболочки спинного мозга, если они сохранились.

Дать обоснованные ответы на следующие вопросы:

Спинно-мозговая жидкость, ее роль.

Серое вещество спинного мозга, его состав.

Белое вещество спинного мозга, его состав.

Где находятся тела центростволчатых, промежуточных и центробежных нейронов?

Рефлекторная дуга, ее анатомический субстрат.

Найти доказательство того, что головной мозг регулирует работу центров спинного мозга.

Предложить натурщику нагнуться, не сгибая ног в коленях. Во время этого движения обратить внимание на то, что при наклоне туловища вперед ноги разгибаются в голеностопном суставе: голень отклоняется назад, образуя со стопой тупой угол. Благодаря этому компенсаторному движению проекция центра тяжести не выходит за площадь опоры, так как таз смещается назад, уравновешивая переднюю часть тела. Но для поддержания равновесия необходимо, чтобы нервные импульсы поступали от всех участков тела, учитывалась масса головы и показания органов равновесия, а последние спинным мозгом не иннервируются. Очевидно, равновесие тела может поддерживаться головным мозгом, который получает информацию от всех органов. В результате этого рассуждения воспроизвести следующую цепь событий.

Импульсы, пришедшие в спинной мозг от органов туловища, поступают затем в головной мозг по восходящим путям. Там они взаимодейст-

вуют с импульсами, поступившими в мозг от костей, мышц и других органов, расположенных в голове. После обработки поступившей информации нейроны головного мозга определяют порядок работы центров спинного мозга. Нервные импульсы, идущие от них по нисходящим путям, возбуждают в нужной последовательности нейроны спинного мозга, а те, в свою очередь, вызывают сокращение мышц, благодаря которым происходит координированное движение в тазобедренных и голеностопных суставах и достигается сохранение равновесия тела при наклоне.

Изучить топографические сведения о положении головного мозга в черепе, его строении и функциях, раскрыть роль продолговатого, среднего, промежуточного мозга, мозжечка в осуществлении безусловных рефлексов, выяснить их значение.

Изучить роль больших полушарий в поведении человека, рассмотреть строение и функции коры больших полушарий, выявить ее особенности, связанные с развитием речи у людей.

Зарисовать в тетради основные анатомические образования центральной нервной системы.

## РАБОТА № 27

**Тема.** Вегетативная нервная система.

**Цель занятия:** изучение анатомического строения симпатической и парасимпатической частей вегетативной нервной системы.

*Содержание.* Общие принципы строения вегетативной нервной системы. Морфофункциональные отличия вегетативной нервной системы от соматической. Локализация вегетативных центров в нервной системе. Ганглии (узлы) вегетативной нервной системы.

Симпатическая часть вегетативной нервной системы: содержание изучаемого материала:

- локализация нервных центров в спинном мозге;
- симпатический ствол, его положение, строение, узлы симпатического ствола;
- сердечные и внутренностные нервы; чревное, аортальное, брыжеечные (верхнее и нижнее) и тазовое сплетения;
- парасимпатическая часть вегетативной нервной системы;

- вегетативные ядра стволовой части головного мозга и крестцовых сегментов спинного мозга, их локализация и функциональное значение;
- особенности строения блуждающего нерва как основного компонента парасимпатических нервных путей;
- тазовые внутренностные нервы.

*Методические указания.* Вегетативная нервная система представляет эффекторное звено нервной системы, которая иннервирует гладкие мышцы внутренних органов, сосудов, желез и обеспечивает трофическую иннервацию скелетных мышц.

Зарисовать вегетативную рефлекторную дугу и обозначить нейроны:

- чувствительный (в спинно-мозговом узле);
- вставочный (в боковом роге серого вещества спинного мозга);
- двигательный (в вегетативном узле, находящемся на пути следования вегетативных нервов от центральной нервной системы к рабочему органу);
- преузловые и послеузловые волокна.

На общей схеме строения вегетативной нервной системы найти ее части:

- симпатическую нервную систему (центральный отдел – симпатические центры в боковых рогах грудных и верхних поясничных сегментов спинного мозга; периферический отдел – правый и левый симпатические стволы; сплетения – чревное, аортальное, верхнее и нижнее брыжеечные);

- парасимпатическую нервную систему (центральный отдел – парасимпатические центры в среднем, заднем, продолговатом мозге и в боковых рогах серого вещества крестцовых сегментов спинного мозга; периферический отдел – преганглионарные волокна, идущие в составе черепных нервов – глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного, блуждающего) и тазовые нервы.

Изложить отличия симпатической нервной системы от парасимпатической по морфологическим, функциональным и фармакологическим признакам.

При изучении анатомического строения симпатической нервной системы обратить внимание на следующие образования: правый и левый симпатические стволы, лежащие по бокам позвоночного столба, а также их отделы:

- шейный, состоящий из трех узлов (верхнего, среднего и нижнего), которые расположены позади сонных артерий в глубоких мышцах шеи;
- наружный и внутренний сонные нервы, сопровождающие одноименные артерии, шейные сердечные нервы (верхний, средний, и нижний), идущие к сердцу;
- грудной отдел – 10 – 12 узлы, лежащих впереди шеек ребер;
- нервы, отходящие к органам грудной полости;
- большой и малый чревные нервы, проходящие через диафрагму в брюшную полость и присоединяющиеся к чревному (солнечному) сплетению;
- поясничный отдел – 3 – 4 узла, расположенные на переднебоковой поверхности поясничных позвонков вдоль медиального края большой поясничной мышцы, с ветвями, отходящими к сплетениям – чревному, почечному, брыжеечному;
- крестцовый отдел, состоящий из 3 – 4-х узлов, которые лежат на передней поверхности крестца и дают ветви к крестцовому и тазовому сплетениям.

В брюшной полости изучить сплетения:

- чревое (солнечное), представленное двумя узлами полулунной формы, окружающими чревную артерию;
- аортальное, расположенное на аорте ниже чревного сплетения;
- верхнее брыжеечное, лежащее под корнем верхней брыжеечной артерии несколько ниже чревного ствола;
- нижнее брыжеечное, окружающее на уровне 3-го поясничного позвонка нижнюю брыжеечную артерию.

## **ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ**

1. Как образуется спинно-мозговой нерв?
2. Определение спинно-мозгового узла.
3. На какие ветви делится спинно-мозговой нерв?
4. Что иннервируют задние ветви спинно-мозговых нервов?
5. Какие нервы отходят от шейного сплетения и что они иннервируют?
6. Какие нервы отходят от плечевого сплетения, как они идут и что иннервируют?

7. Что иннервируют межреберные нервы?
8. Какие нервы отходят от поясничного сплетения, как они идут и что иннервируют?
9. От какого сплетения отходит седалищный нерв и что он иннервирует?
10. Какие нервы иннервируют мышцы нижней конечности?
11. Как проецируются лучевой, локтевой и срединный нервы?
12. Что иннервирует лучевой нерв?
13. Какой нерв иннервирует двуглавую, плечевую и клювовидно-плечевую мышцы?
14. Какие нервы иннервируют мышцы предплечья и кисти?
15. Какие нервы иннервируют мышцы живота?
16. Как проецируются бедренный, седалищный и большеберцовый нервы?
17. Какие нервы иннервируют кожу и мышцы шеи?
18. Какое строение имеют зрительный и обонятельный нервы?
19. Какие ветви имеет тройничный нерв и что они иннервируют?
20. Как иннервируются мышцы глазного яблока?
21. Как идет лицевой нерв и что он иннервирует?
22. Что иннервируют языкоглоточный и блуждающий нервы?
23. Какие мышцы иннервируют добавочный и подъязычный нервы?
24. Что такое вегетативная система, какие части она имеет и чем они характеризуются?
25. Какие отделы имеет парасимпатическая нервная система?
26. Из каких отделов состоит симпатический ствол?
27. Как иннервируется сердце?
28. Как иннервируются органы брюшной полости?
29. Как иннервируются органы малого таза?
30. Что такое чревное (солнечное) сплетение?

**Тесты для самостоятельной подготовки  
по теме «Анатомическое строение нервной системы»**

**Вариант №1**

**Вопрос 1.** Какие отделы различают в центральной нервной системе?

Ответ: а) головной мозг; б) головной и спинной мозг; в) спинной мозг; г) серое вещество головного и спинного мозга.

**Вопрос 2.** Что составляет белое вещество спинного мозга?

Ответ: а) нейроны; б) отростки нейронов; в) тела нейронов; г) отростки и тела нейронов.

**Вопрос 3.** Отростки каких нейронов образуют задние корешки спинного мозга?

Ответ: а) центростремительных; б) центробежных; в) двигательных; г) секреторных.

**Вопрос 4.** Какие звенья составляют рефлекторную дугу?

Ответ: а) рецепторы, центростремительные нейроны, вставочные нейроны центральной нервной системы, центробежные нейроны и орган, реагирующий на раздражение; б) рецепторы, центростремительные нейроны, вставочные нейроны центральной нервной системы, центробежные нейроны, орган, реагирующий на раздражение, вторичные центростремительные нейроны, передающие в центральную нервную систему информацию о деятельности органа; в) рецепторы, центробежные нейроны, вставочные нейроны центральной нервной системы, центростремительные нейроны, орган, реагирующий на раздражение, и вторичные центробежные нейроны, передающие информацию в центральную нервную систему о деятельности этого же органа; г) центростремительные, вставочные, центробежные нейроны, орган, вторичные центростремительные нейроны.

**Вопрос 5.** Благодаря каким процессам, протекающим в нервной системе, осуществляется ее деятельность?

Ответ: а) возбуждению; б) торможению; в) возбуждению и торможению; г) покою, возбуждению, торможению.

## Вариант № 2

**Вопрос 1.** Какие отделы составляют головной мозг человека?

Ответ: а) продолговатый мозг, мост, средний и промежуточный мозг; б) ствол мозга, большие полушария переднего мозга; в) продолговатый мозг, мост, мозжечок, средний и промежуточный мозг, большие полушария переднего мозга; г) мост, мозжечок, средний мозг, большие полушария.

**Вопрос 2.** Какие отделы головного мозга связаны с безусловно-рефлекторной деятельностью, обеспечивающей врожденные инстинктивные поведенческие реакции (пищевую, оборонительную и др.)?

Ответ: а) мост, средний и промежуточный мозг; б) ствол мозга; в) средний мозг, мозжечок, большие полушария переднего мозга; г) большие полушария головного мозга.

**Вопрос 3.** Какие отделы головного мозга человека обеспечивают тонус мышц?

Ответ: а) ствол мозга; б) средний и промежуточный мозг; в) мозжечок; г) большие полушария переднего мозга.

**Вопрос 4.** Какие отделы головного мозга участвуют в регуляции функций внутренних органов и в осуществлении их согласованной деятельности?

Ответ: а) средний и промежуточный мозг; б) мозжечок, большие полушария переднего мозга; в) главным образом промежуточный мозг; г) средний мозг.

**Вопрос 5.** Какие отделы головного мозга обеспечивают точность движений?

Ответ: а) промежуточный мозг; б) ствол мозга; в) мозжечок; г) средний мозг.

### Вариант № 3

**Вопрос 1.** Какие отделы включает вегетативная нервная система?

Ответ: а) симпатический; б) парасимпатический; в) симпатический и парасимпатический; г) симпатический и спинной мозг.

**Вопрос 2.** Чем отличается строение вегетативной нервной системы?

Ответ: а) центробежный путь до органа из центральной нервной системы непрерывен; б) центробежный путь из центральной нервной системы до органа прерывается не менее одного раза; в) имеются периферические нервные узлы; г) нейроны лежат в боковых рогах серого вещества спинного мозга.

**Вопрос 3.** По каким нервным волокнам возбуждение проводится медленнее?

Ответ: а) по периферическим; б) по вегетативным; в) по центробежным; г) по центростремительным.

**Вопрос 4.** Где находятся периферические нервные узлы парасимпатического отдела вегетативной нервной системы?

Ответ: а) вне центральной нервной системы, но вдали от органов; б) располагаются двумя цепочками по обе стороны спинного мозга; в) вне центральной нервной системы, в непосредственной близости от органов или в их стенках; г) в боковых рогах спинного мозга.

**Вопрос 5.** Какой отдел вегетативной нервной системы усиливает и учащает работу сердца?

Ответ: а) симпатический; б) парасимпатический; в) вегетативный; г) симпатический и парасимпатический.

**Вопрос 6.** Какой нерв вегетативной нервной системы расширяет просвет кровеносных сосудов?

Ответ: а) симпатический; б) парасимпатический; в) вегетативная нервная система; г) симпатический и парасимпатический.

**Вопрос 7.** Какой отдел вегетативной нервной системы преимущественно возбуждается во время физического труда?

Ответ: то же, что к вопросу 6.

#### Вариант № 4

**Вопрос 1.** У каких животных в процессе филогенеза развивается кора больших полушарий?

Ответ: а) у пресмыкающихся; б) у рыб; в) у млекопитающих; г) у земноводных.

**Вопрос 2.** У каких из ниже приведенных животных возникают наиболее глубокие нарушения поведения при удалении или повреждении больших полушарий головного мозга?

Ответ: а) у птиц; б) у собак; в) у человека; г) у лягушки.

**Вопрос 3.** При разрушении (поражении) каких долей коры больших полушарий наблюдается потеря зрения?

Ответ: а) височных; б) лобной; в) затылочной; г) теменных.

**Вопрос 4.** При разрушении (поражении) каких долей коры больших полушарий утрачивается способность к восприятию звука?

Ответ: то же, что к вопросу 3.

**Вопрос 5.** В каких отделах головного мозга млекопитающих и человека преимущественно замыкаются дуги условных рефлексов?

Ответ: а) в стволе мозга; б) в среднем и промежуточном мозге; в) в коре больших полушарий; г) в мозжечке.

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 3, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 135 – № 173.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 21

### РАБОТА № 28

**Цель занятия:** изучение строения органов чувств и общего покрова тела.

Вам необходимо освоить следующий объем знаний:

- принципиальная схема строения анализаторов (по И.П. Павлову);
- орган зрения:
  - а) глазное яблоко, фиброзная, сосудистая и внутренняя (сетчатка) оболочки глазного яблока;
  - б) хрусталик, стекловидное тело, передняя и задняя камеры глаза, их строение и функциональное значение;
  - в) аккомодационный аппарат глаза;
  - г) проводящий путь зрительного анализатора; подкорковые и корковые зрительные центры;
  - д) вспомогательный аппарат глаза; мышцы глаза; веки, конъюнктива, фасции, слезный аппарат;
- орган слуха и орган равновесия (преддверно-улитковый орган):
  - а) особенности строения наружного уха;
  - б) среднее ухо, его положение, строение и функциональное значение;
  - в) внутреннее ухо; строение костного и перепончатого лабиринтов, их функциональное значение;
  - г) механизм восприятия звуковых колебаний, проводящий путь слухового анализатора;
  - д) механизм восприятия вестибулярных раздражений, проводящий путь органа равновесия;
- орган обоняния и орган вкуса, их положение и особенности строения;
- кожа:
  - а) строение и функциональное значение;
  - б) производные кожи: волосы, ногти, сальные и потовые железы;
  - в) температурная, болевая и тактильная чувствительность кожи;
  - г) особенности кровоснабжения кожи.

*Методические указания.* На анатомических препаратах глаза (или по таблицам и муляжам) изучить внешнее строение глазного яблока:

- передний и задний полюса;
- место выхода в области заднего полюса зрительного нерва.

Найти и научиться показать:

- наружную (фиброзную) оболочку и ее части;
- склеру (белого цвета) и роговицу, расположенную в переднем отделе глазного яблока;
- части сосудистой оболочки: собственно сосудистую, занимающую задний отдел глаза, содержащую сосуды и пигмент, ресничное тело – средний отдел оболочки, в котором находится мышца, своим напряжением изменяющая выпуклость хрусталика; радужку с отверстием (зрачком) в середине, находящуюся позади роговицы, которая имеет пигмент, обуславливающий цвет глаз; мышцу, суживающую и расширяющую зрачок;
- строение сетчатки (сетчатка прилежит к сосудистой оболочке) с основными ее образованиями (диск зрительного нерва, центральная ямка);
- переднюю и заднюю камеры глазного яблока, разграниченные радужкой и заполненные жидкостью – водянистой влагой; хрусталик и стекловидное тело.

Изучить пути оттока внутриглазной жидкости из камер глаза через венозный синус в собственные вены склеры и механизм аккомодации (способность глаза видеть одинаково отчетливо предметы, находящиеся на близком и далеком расстояниях).

Зарисовать сагиттальный разрез глазного яблока, обозначив все его образования.

Изучить вспомогательный аппарат глазного яблока, уточнить:

- расположение места начала и прикрепления прямых (верхней, нижней, медиальной и латеральной), а также верхней и нижней косой мышц глазного яблока;
- строение и расположение слезного аппарата – слезную железу, расположенную в верхнелатеральном углу глазницы, которая вырабатывает слезу, омывающую глазное яблоко; слезное озеро, находящееся у внутреннего угла глаза, на дне которого виден сосочек; слезные ка-

нальцы, ведущие в слезный мешок, из которого слеза по носослезному протоку оттекает в нижний носовой ход; веки, ресницы и брови, являющиеся защитными приспособлениями глазного яблока.

По таблицам проследить проводящий путь зрительного анализатора: от светочувствительных клеток (палочек и колбочек) сетчатки по зрительным нервам, которые из глазницы в череп проходят через зрительный канал, по зрительным трактам через подкорковые центры (латеральные коленчатые тела и зрительный бугор) в корковые центры зрения (в область шпорной борозды).

Преддверно-улитковый орган последовательно изучить по таблицам, моделям и на натурщике: наружное – ушная раковина, слуховой проход, среднее – барабанная полость и внутреннее ухо – костный и перепончатый лабиринты.

На таблицах и муляже найти:

- стенки барабанной полости;
- слуховые косточки (молоточек, наковальня и стремя);
- мышцу, напрягающую барабанную перепонку, и стремянную мышцу;
- на препарате сагиттального распила головы – слуховую трубу, сообщающую полость среднего уха с глоткой.

Разобрать строение костного лабиринта, в котором различают:

- преддверие;
- костные полукружные каналы;
- улитку перепончатого лабиринта, состоящего из полукружных каналов, эллиптического и сферического мешочков, в которых расположены рецепторы органа равновесия, а также улиткового протока, в котором заложены рецепторы органа слуха (спиральный орган).

Изучить проводящие пути слухового анализатора:

- слуховой нерв;
- подкорковые центры (медиальные коленчатые тела);
- корковые центры слуха (в области верхней височной извилины) и вестибулярного анализатора, высшие центры которого расположены в мозжечке.

**Тесты для самостоятельной подготовки  
по теме «Анатомия органов чувств»**

**Вариант № 1**

**Вопрос 1.** В какой последовательности расположены оболочки глазного яблока (в направлении снаружи вовнутрь)?

Ответ: а) сосудистая с радужной, белочная с роговицей, сетчатка; б) белочная с роговицей, сосудистая с радужной, сетчатка; в) сетчатка, сосудистая с радужной, белочная с роговицей; г) белочная с радужной, сосудистая с роговицей, сетчатка.

**Вопрос 2.** Что такое зрачок?

Ответ: а) отверстие в роговице; б) отверстие в радужной оболочке; в) прозрачное тело, имеющее форму двояковыпуклой линзы; г) черное пятнышко в центре радужной оболочки.

**Вопрос 3.** В каких случаях происходит рефлекторное сужение зрачка?

Ответ: а) при ярком освещении; б) при слабом освещении; в) при рассматривании близких предметов; г) при страхе, гневе.

**Вопрос 4.** Где расположены рецепторы зрительного анализатора?

Ответ: а) в глазном яблоке; б) в зрительной области коры больших полушарий; в) в сетчатке; г) в сосудистой оболочке.

**Вопрос 5.** Какие образования составляют зрительный анализатор?

Ответ: а) глазное яблоко, зрительный нерв; б) глазное яблоко, зрительный нерв, зрительная зона коры больших полушарий; в) палочки и колбочки сетчатки, зрительный нерв, затылочная зона коры больших полушарий; г) правое и левое глазное яблоко.

**Вопрос 6.** Какое изображение предмета возникает на сетчатке?

Ответ: а) уменьшенное прямое; б) уменьшенное обратное; в) увеличенное прямое; г) увеличенное обратное.

**Вопрос 7.** Какие рецепторы сетчатки воспринимают цвет?

Ответ: а) палочки; б) колбочки; в) палочки и колбочки; г) слепое пятно.

**Вопрос 8.** Как называется место скопления колбочек на сетчатке?

Ответ: а) слепым пятном; б) желтым пятном; в) местом выхода зрительного нерва; г) зрачком.

Вопрос 9. Где находится изображение предмета в близоруком глазу?

Ответ: а) на сетчатке; б) перед сетчаткой; в) за сетчаткой.

Вопрос 10. Какие стекла нужны для очков дальнозорким людям?

Ответ: а) двояковогнутые; б) двояковыпуклые; в) цветные; г) очки не нужны.

## Вариант № 2

**Вопрос 1.** В каком отделе органа слуха расположены слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко?

Ответ: а) в наружном ухе; б) в среднем ухе; в) во внутреннем ухе; г) в улитке внутреннего уха.

**Вопрос 2.** В каком отделе органа слуха расположена улитка с рецепторами, воспринимающими звуковые раздражители?

Ответ: то же, что к вопросу 1.

**Вопрос 3.** Какие отделы различают в слуховом анализаторе?

Ответ: а) наружное, среднее и внутреннее ухо; б) барабанная перепонка, молоточек, наковальня, стремечко; в) слуховые рецепторы, слуховой нерв, височная зона коры больших полушарий; г) полукружные каналы, имеющие круглый и овальный мешочки.

**Вопрос 4.** Каким образом различаются звуки разной высоты?

Ответ: а) чем выше звук, тем ближе к основанию улитки возбуждаются рецепторы слухового анализатора; низкие тона вызывают колебания всей основной пластинки; в соответствии с частотой этих колебаний возникает возбуждение слуховых рецепторов; б) звуки разной частоты вызывают различные колебания барабанной перепонки, которые передаются через слуховые косточки на мембрану овального окна. С той же частотой колеблется и жидкость, заполняющая полость улитки внутреннего уха, и возбуждает слуховые рецепторы; в) чем выше звук, тем ближе к верхушке улитки возбуждаются слуховые рецепторы; низкие тона вызывают колебание всей основной пластинки и возбуждают расположенные на ней рецепторы, г) высокие тона вызывают возбуждение рецепторов улитки, а низкие – вестибулярного аппарата.

### Вариант № 3

**Вопрос 1.** Какие отделы различают в вестибулярном анализаторе?

Ответ: а) рецепторы, вестибулярный нерв, зоны органа равновесия коры больших полушарий; б) круглый и овальный мешочки, полукружные каналы височной кости; в) чувствительные волосковые клетки полукружных каналов и отолитового аппарата, зона органа равновесия коры больших полушарий; г) внутреннее ухо.

**Вопрос 2.** Что является рецепторами органа равновесия?

Ответ: а) круглый и овальный мешочки, полукружные каналы внутреннего уха; б) чувствительные волосковые клетки полукружных каналов и отолитового аппарата круглого и овального мешочков; в) нейроны зоны органа равновесия коры больших полушарий головного мозга; г) чувствительные клетки улитки.

**Вопрос 3.** Где расположены рецепторы мышечного чувства?

Ответ: а) между мышечными волокнами, в сухожилиях и связках; б) между мышечными волокнами; в) в чувствительной зоне коры больших полушарий; г) в мышцах.

**Вопрос 4.** При раздражении каких кожных рецепторов ощущается боль?

Ответ: а) рецепторов давления; б) всех рецепторов при сильном раздражении; в) собственно болевых рецепторов; г) рецепторов внутренних органов.

**Вопрос 5.** Когда вкусовой анализатор более чувствителен?

Ответ: а) до обеда; б) после обеда; в) после мясной пищи; г) после пищи, богатой углеводами.

### ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ

1. Анализатор: определение, общий план строения.
2. Периферическая часть зрительного анализатора: анатомическое строение.
3. Центральная часть зрительного анализатора: анатомическое строение.

4. Периферическая часть слухового анализатора: анатомическое строение.
5. Центральная часть слухового анализатора: анатомическое строение.
6. Периферическая часть обонятельного анализатора: анатомическое строение.
7. Центральная часть обонятельного анализатора: анатомическое строение.
8. Орган вкуса.
9. Кожа: микроскопическое строение, функции.

Работа с «Тетрадь-пособием по анатомии человека», часть 3, для студентов специальности «Физическая культура и спорт».

В тетради для практических работ выполнить задания № 174 – № 187.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ТЕТРАДЬ-ПОСОБИЕ**  
**ПО АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА**

## Часть I

### Тема. Анатомия как наука и предмет преподавания

#### Задание № 1. Перечислить методы исследования анатомии

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

### Тема. Развитие организма человека

#### Задание № 2. Биологическая характеристика человека

Тип:

Подтип:

Класс:

Отряд:

Семейство:

Род:

Вид:

#### Задание № 3. Зарисовать строение мужской половой клетки, отметить все отделы

#### Задание № 4. Зарисовать строение женской половой клетки, отметить все отделы

#### Задание № 5. Описать начальные этапы развития зародыша

I стадия

I период – накопление клеточного материала

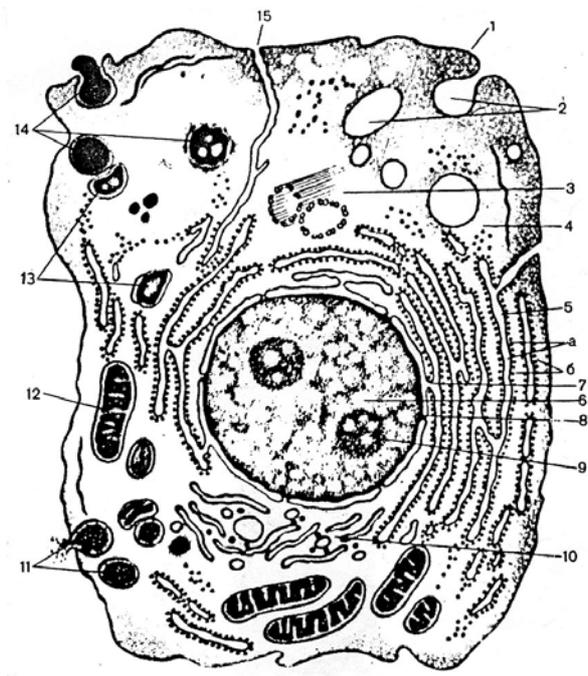
II стадия

II период – закладка осевых органов

III стадия

III период – развитие органов

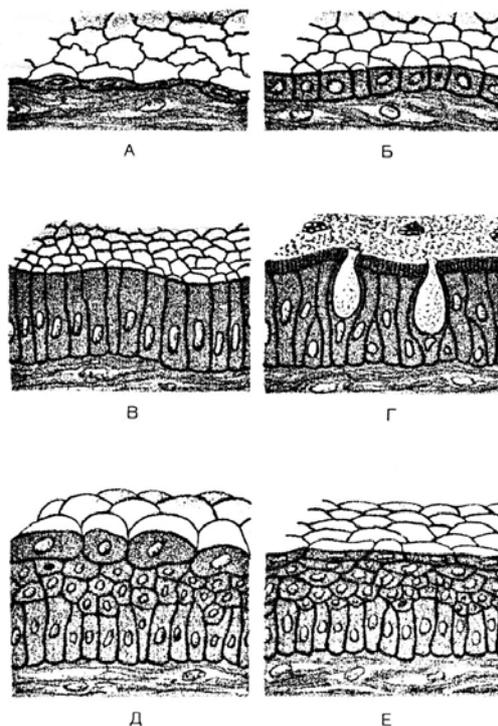
**Тема. Клеточное и тканевое строение организма человека**  
**Задание № 6. Отметить строение клетки**



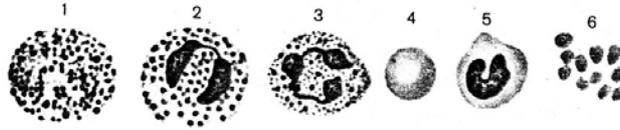
**Задание № 7. Зарисовать митотический цикл деления клеток**

**Задание № 8. Отметить:**

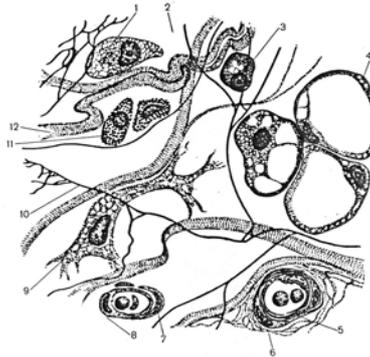
**а) строение эпителиальной ткани**



**б) строение клеток крови**



**в) строение рыхлой волокнистой соединительной ткани**



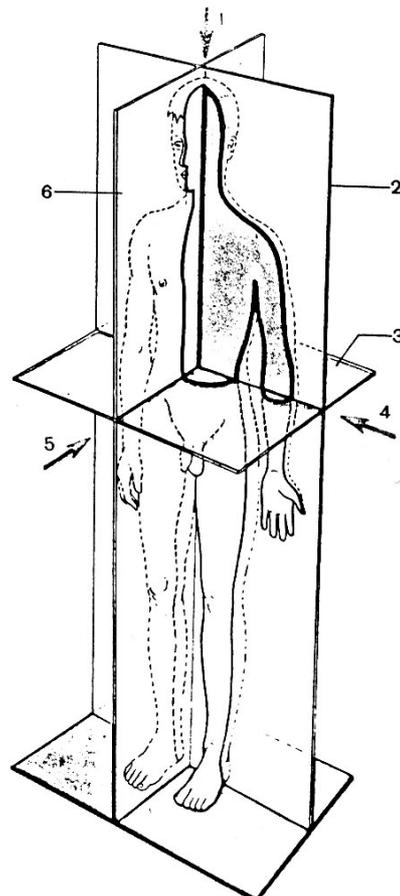
**Задание № 9. Перечислить:**

Отдельные органы –

Отдельные системы –

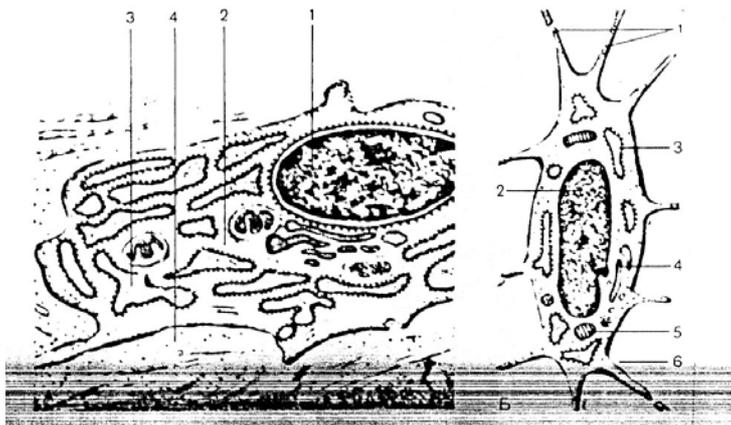
Отдельные аппараты –

**Задание № 10. Отметить  
оси и плоскости симметрии тела  
человека**

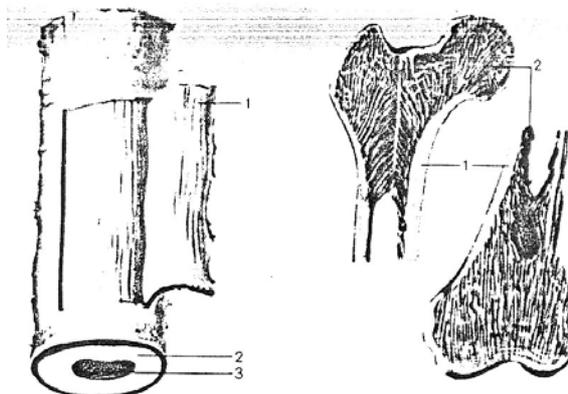


**Тема. Строение кости как органа**  
**Задание № 11. Записать функции скелета**

**Задание № 12. Отметить строение костной клетки**



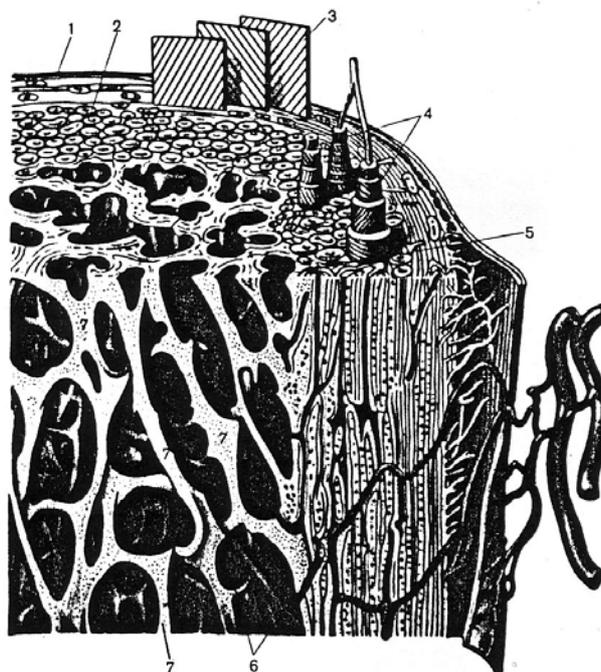
**Задание № 13. Отметить строение трубчатой кости**



**Задание № 14. Отметить строение остеона**



**Задание № 15. Отметить внутреннее строение трубчатой кости**



**Задание № 16. Классификация костей**

Вид кости	Части кости

**Тема. Соединение костей**

**Задание № 17. Записать непрерывные соединения костей**

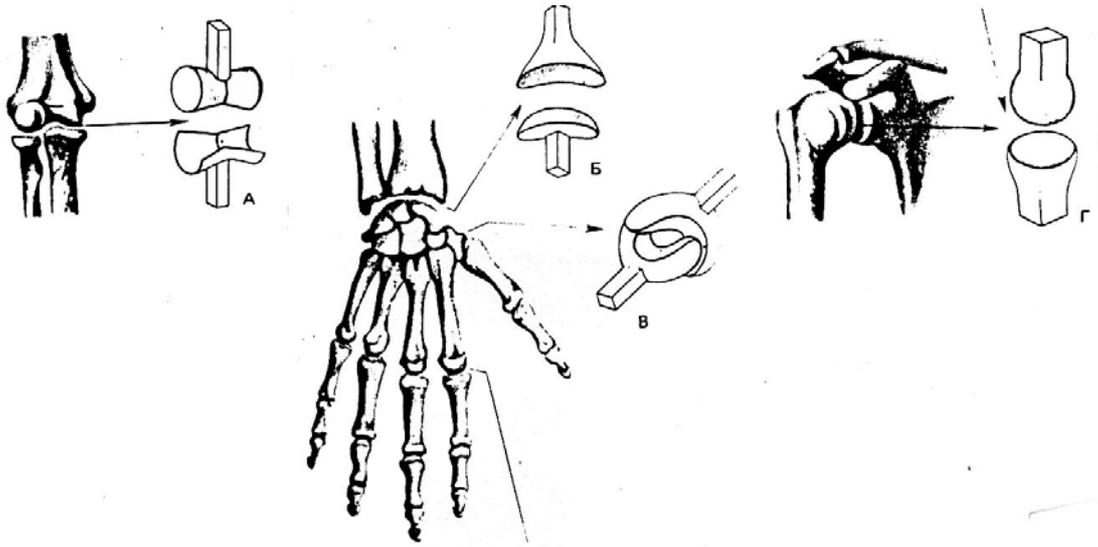
**Задание № 18. Зарисовать схематическое строение сустава**

**Задание № 19. Составить таблицу:**

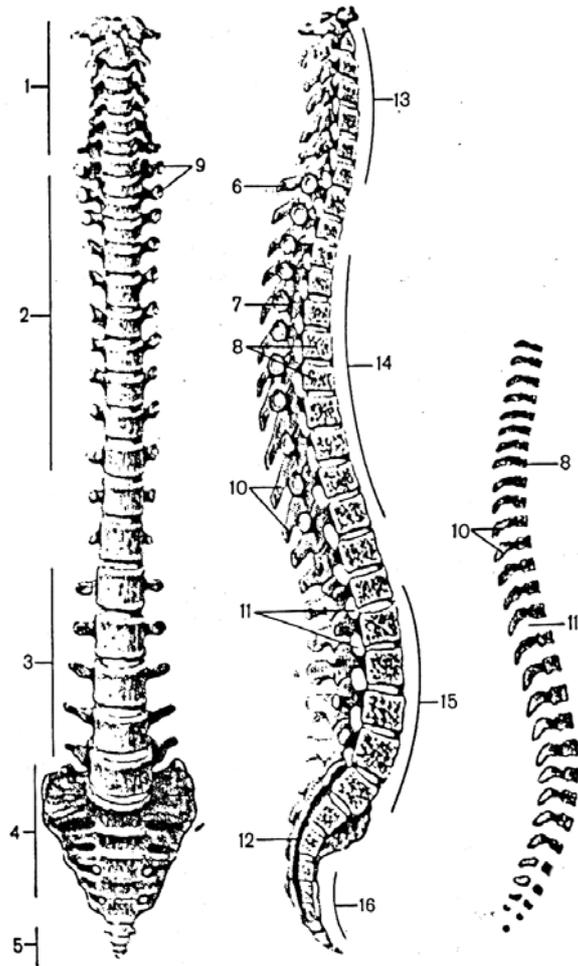
Прерывные соединения костей, классификация суставов

Формы	Местонахождение	Движения

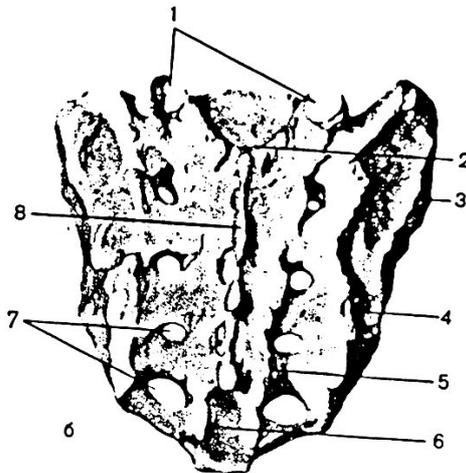
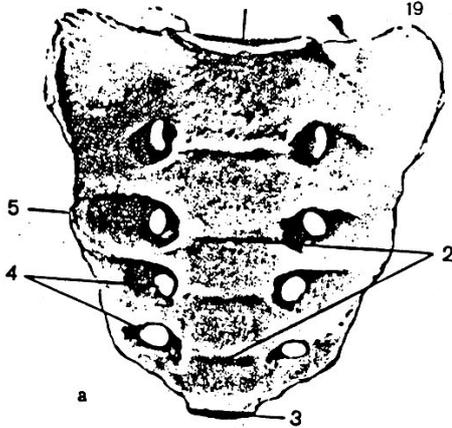
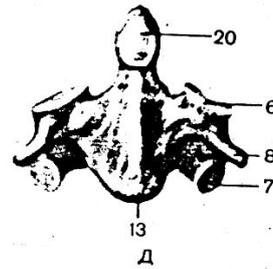
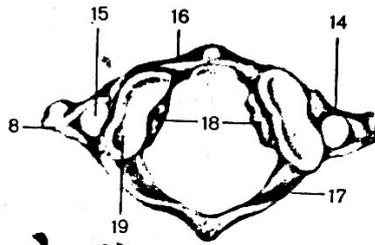
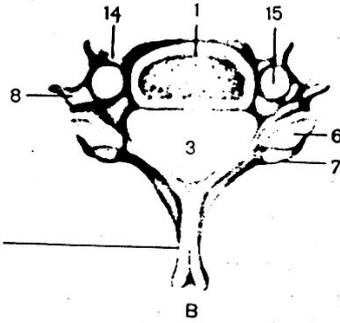
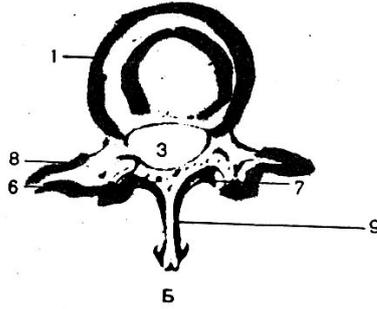
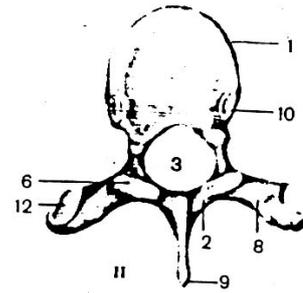
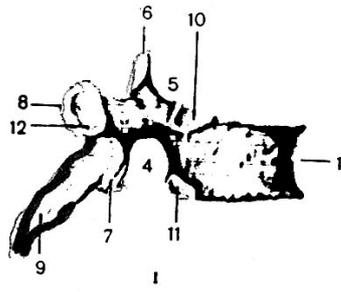
**Задание № 20. Отметить суставы**



**Тема. Позвоночный столб**  
**Задание № 21.**  
**Отметить отделы**  
**и изгибы**  
**позвоночного столба**

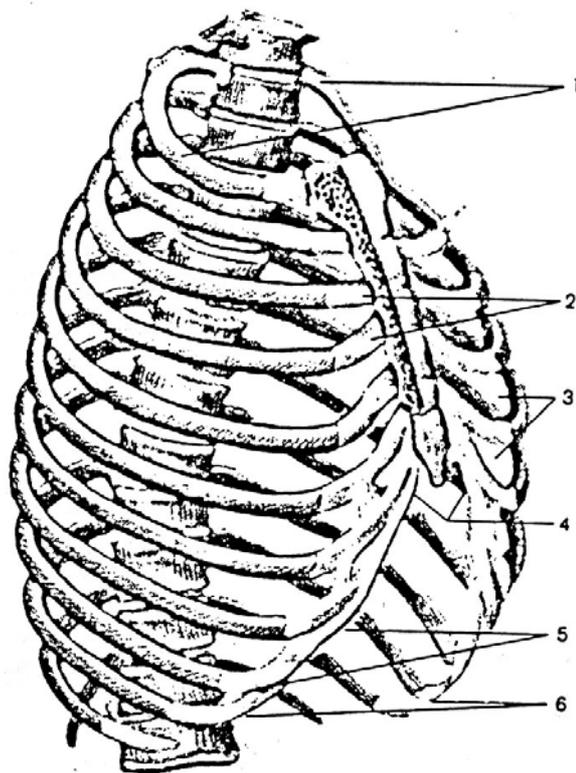


**Задание № 22.  
Отметить  
строение  
позвонков**

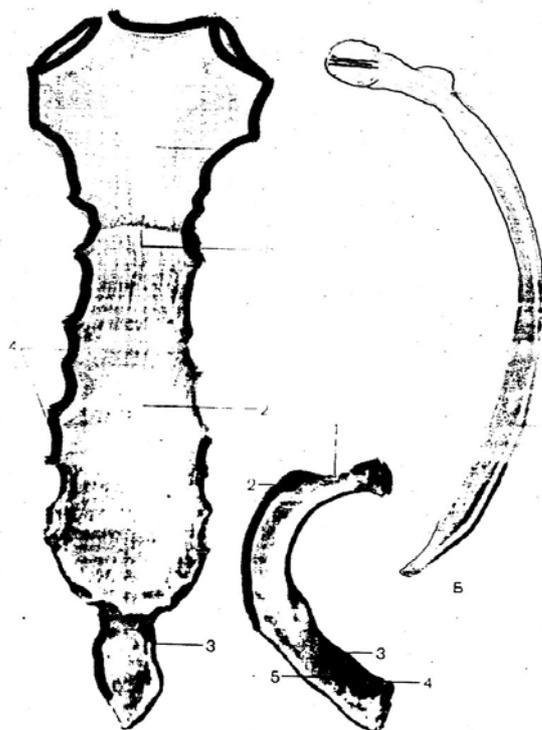


**Задание № 23.  
Отметить  
строение  
крестца  
и копчика**

Тема. Грудная клетка  
 Задание № 24.  
 Отметить строение  
 грудной клетки  
 Записать ее функцию



Задание № 25.  
 Отметить строение  
 грудины и ребра

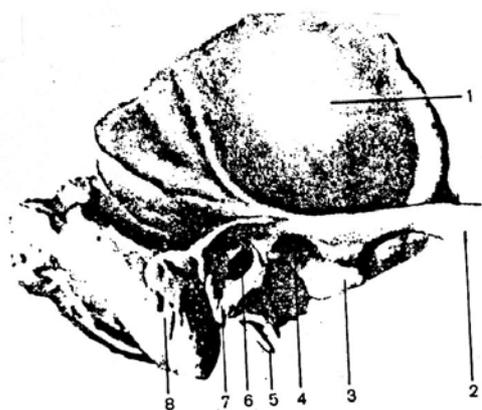
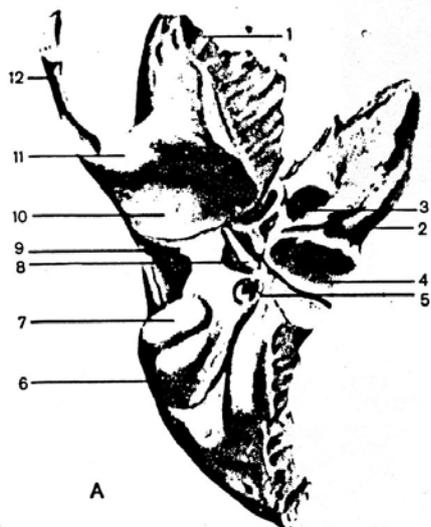


Тема. Скелет головы  
 Задание № 26.  
 Записать функции  
 черепа

**Задание № 27. Заполнить таблицу «Кости отделов черепа»:**

Мозговой	Кол-во	Лицевой	Кол-во

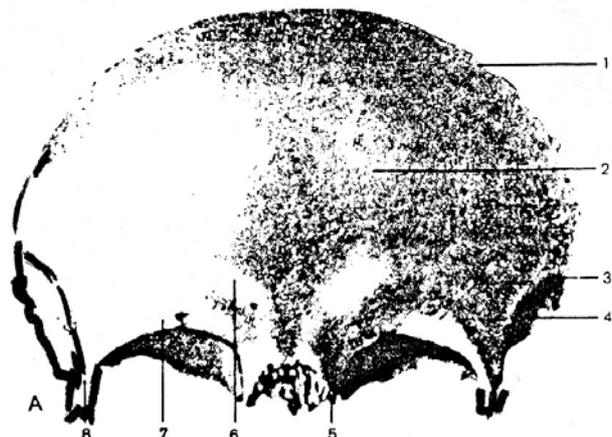
**Задание № 28. Отметить строение височной кости**



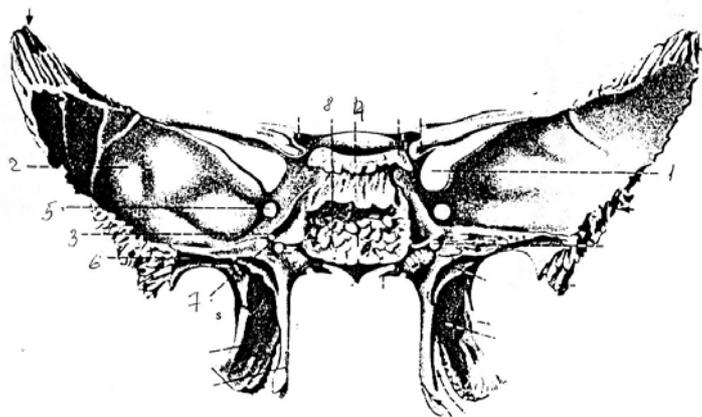
**Задание № 29. Отметить строение теменной кости**



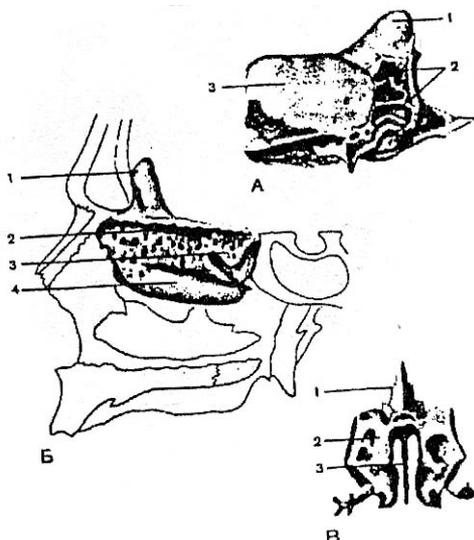
**Задание № 30. Отметить строение лобной кости**



**Задание № 31. Отметить строение клиновидной кости**

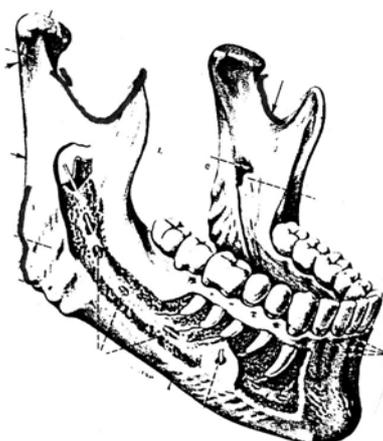


**Задание № 32. Отметить строение решетчатой кости**

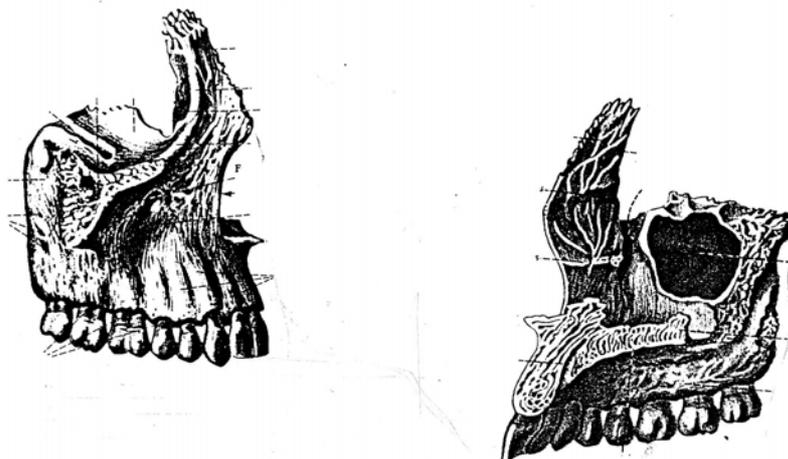




**Задание № 35. Отметить строение нижней челюсти**



**Задание № 36. Отметить строение верхней челюсти**



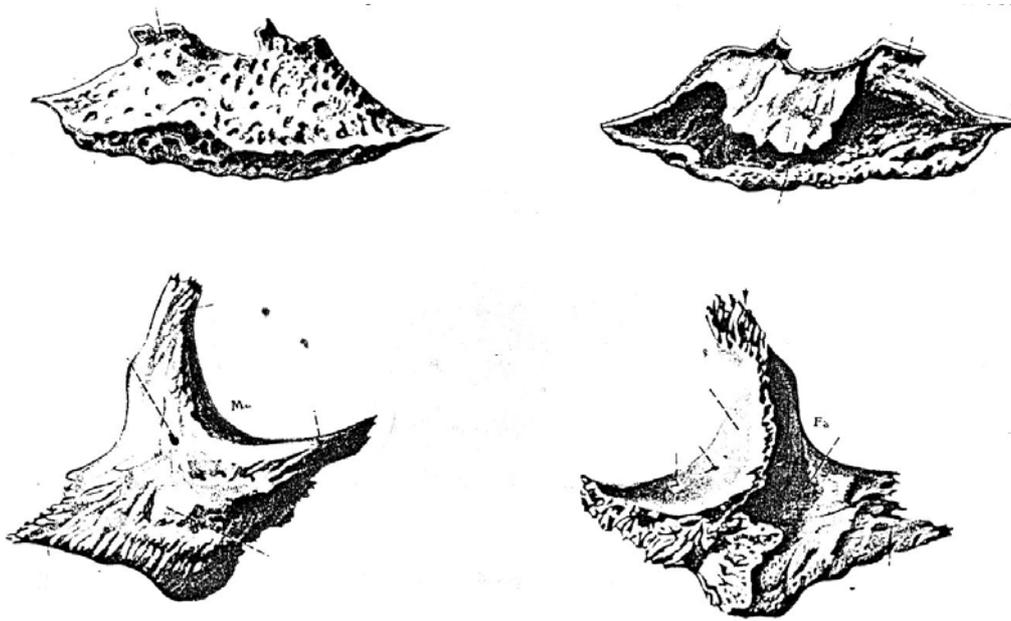
**Задание № 37. Отметить строение сошника**



**Задание № 38. Отметить строение носовой и слезной костей**



**Задание № 39. Отметить строение нижней носовой раковины и скуловой кости**



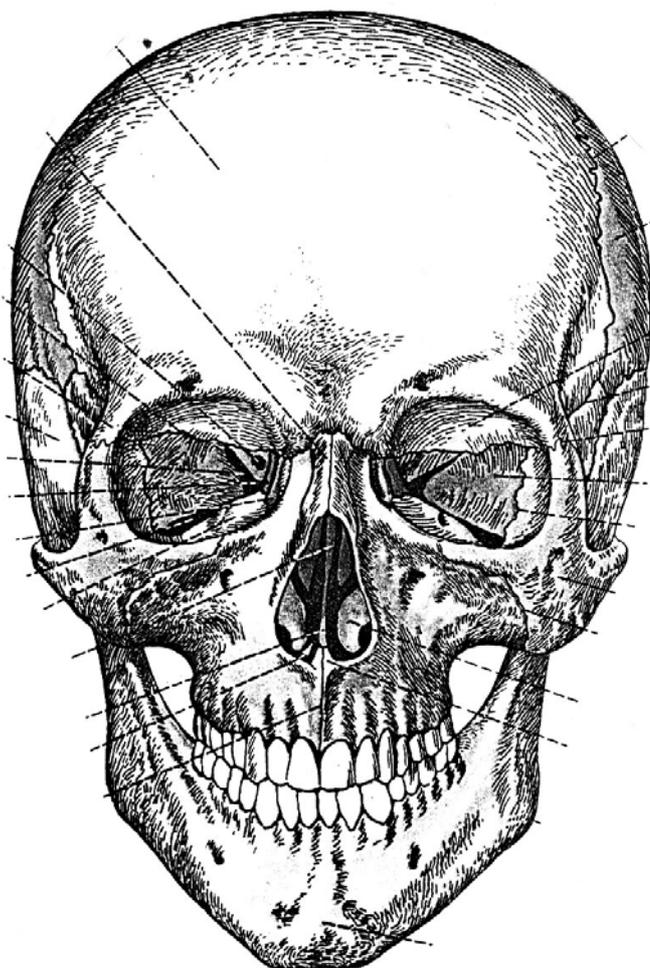
**Задание № 40. Отметить строение подъязычной кости**



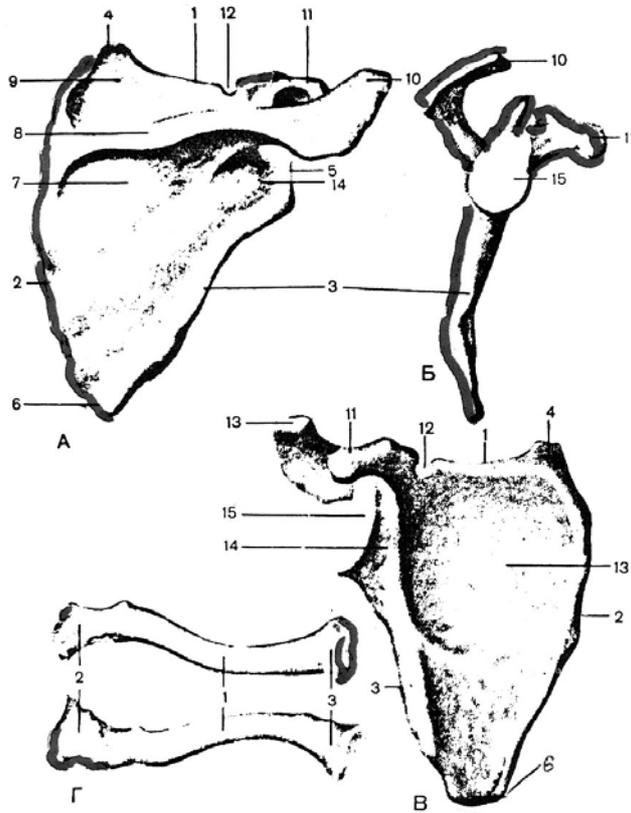
**Задание №41. Отметить строение небной кости**



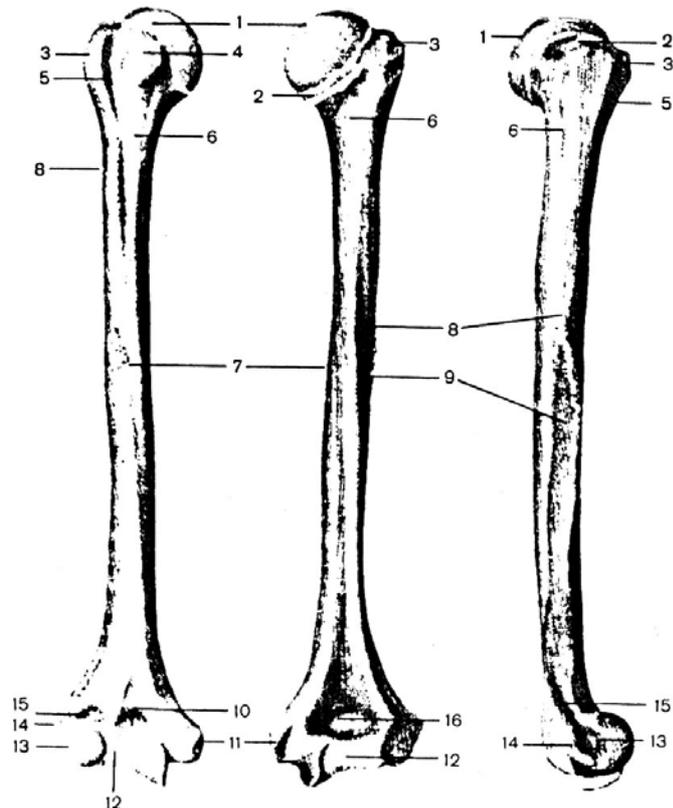
**Задание № 42. Нарисовать контрфорсы черепа**



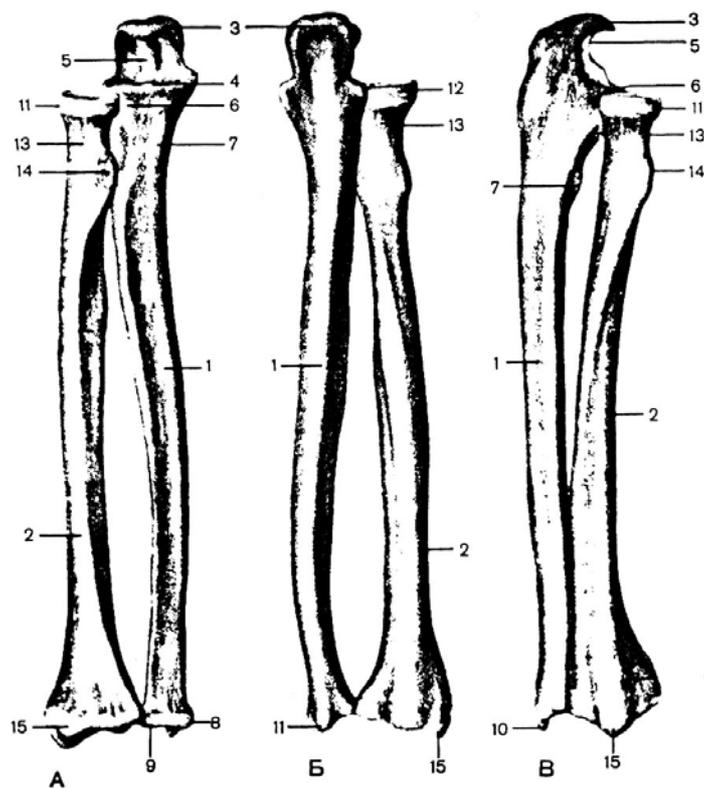
**Тема. Пояс верхней конечности**  
**Задание № 43. Отметить строение**  
**костей пояса верхней конечности**



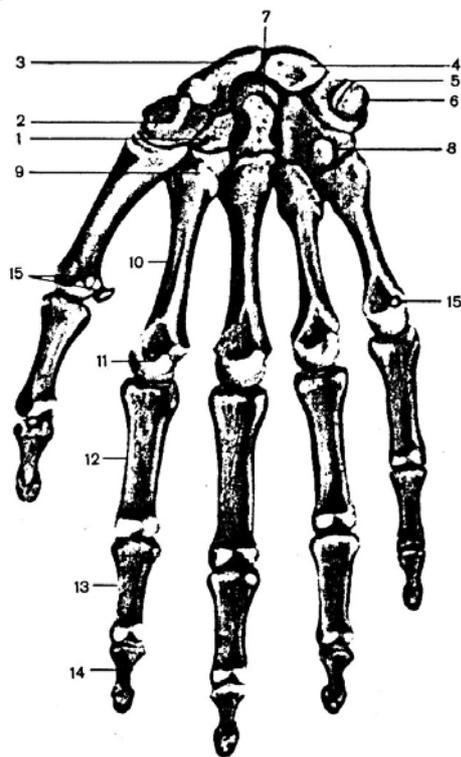
**Тема. Свободная**  
**верхняя**  
**конечность.**  
**Задание № 44.**  
**Отметить строение**  
**плечевой кости**



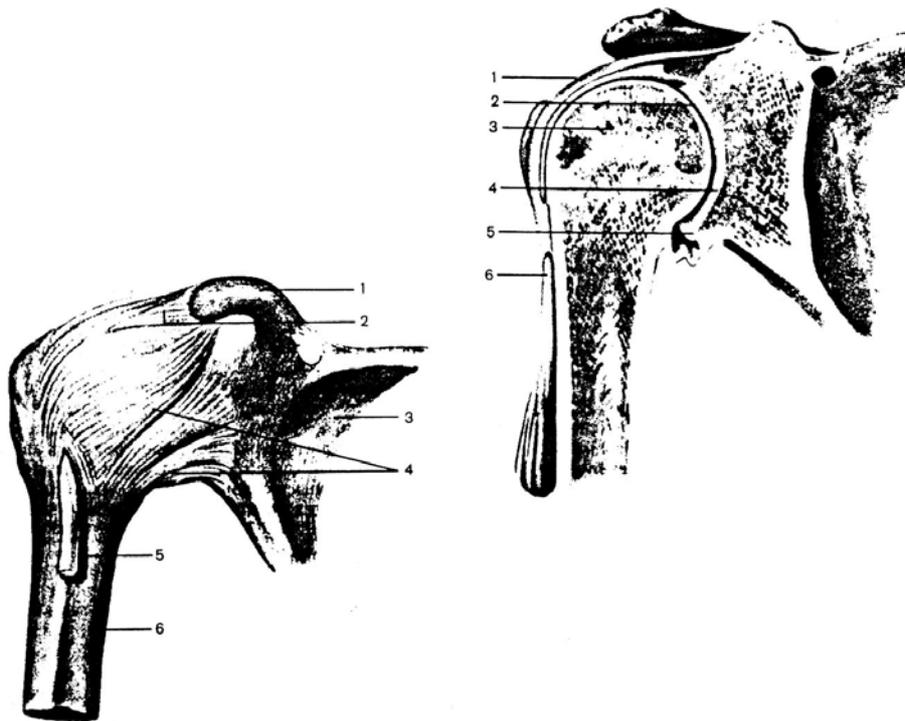
**Задание № 45. Отметить строение лучевой и локтевой кости**



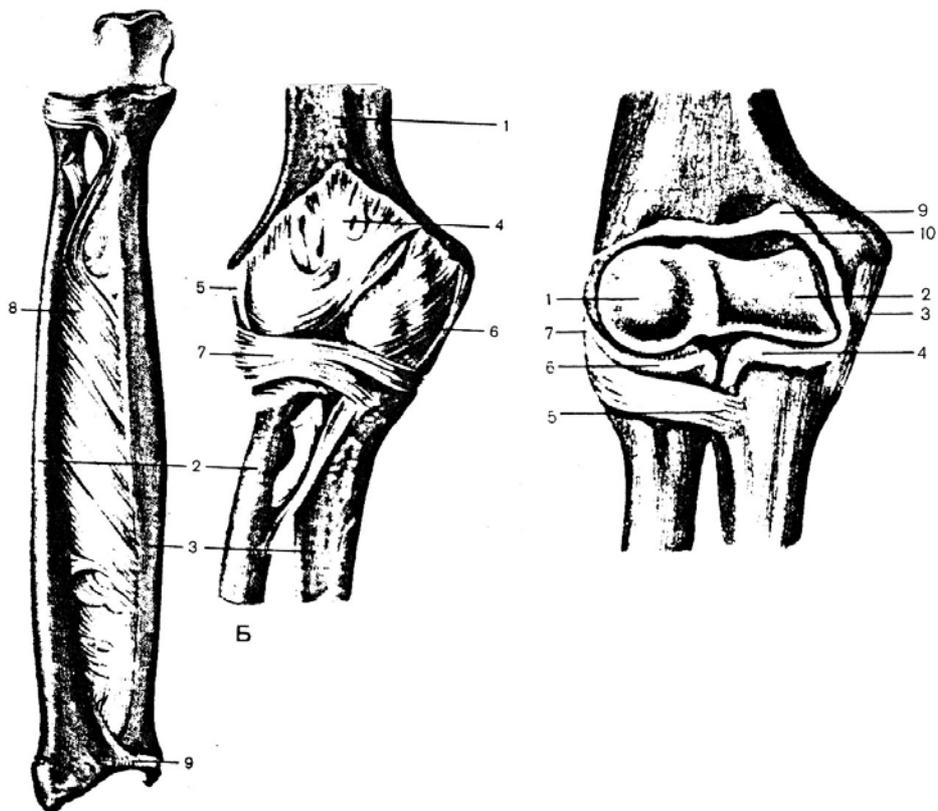
**Задание № 46. Отметить строение кисти, записать ее отделы**



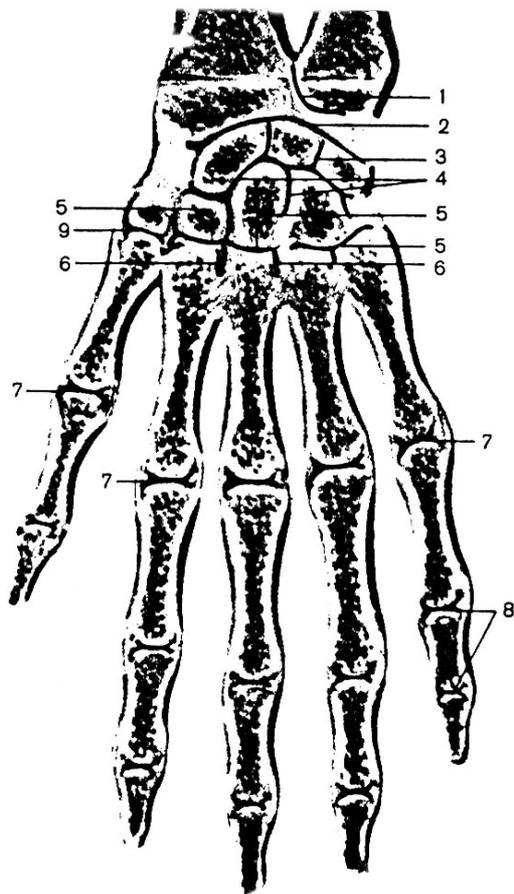
**Задание № 47. Отметить строение и связки плечевого сустава**



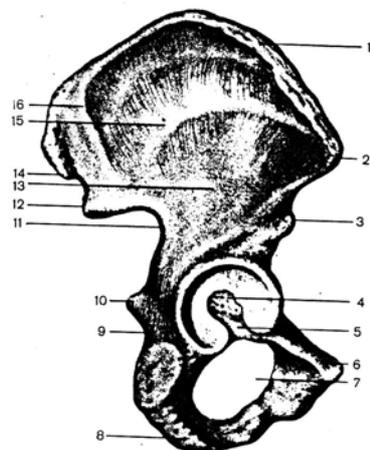
**Задание № 48. Отметить строение и связки локтевого сустава**



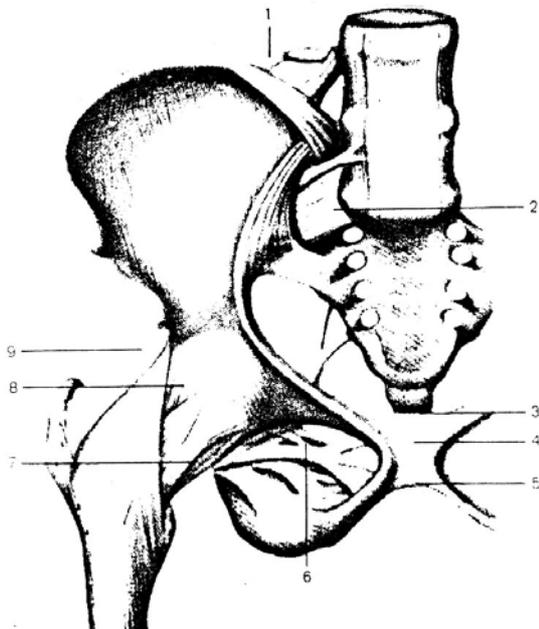
**Задание № 49. Отметить лучезапястный,  
запястно-пястный и пястно-фаланговые суставы**



**Тема. Пояс нижней конечности  
Задание № 50.  
Отметить строение  
тазовой кости**

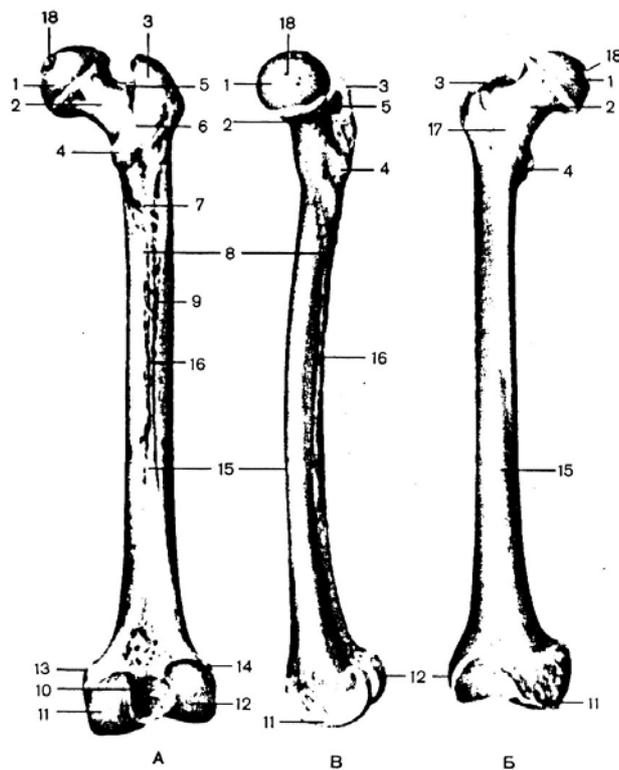


**Задание № 51. Отметить связки крестцово-подвздошного сустава, лобкового симфиза и тазобедренного сустава**

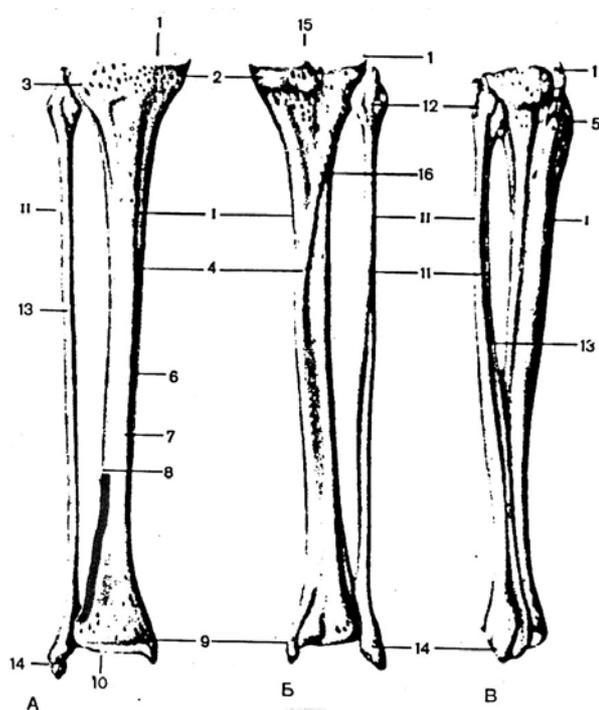


**Тема. Свободная нижняя конечность**

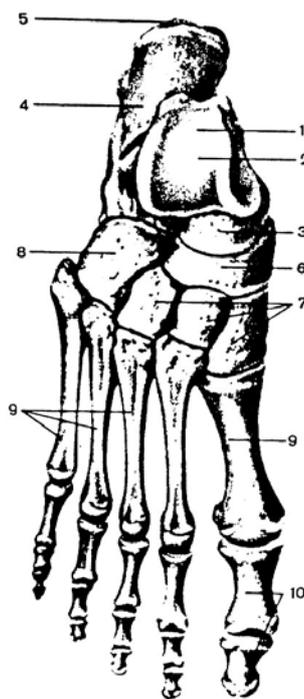
**Задание № 52. Отметить строение бедренной кости**



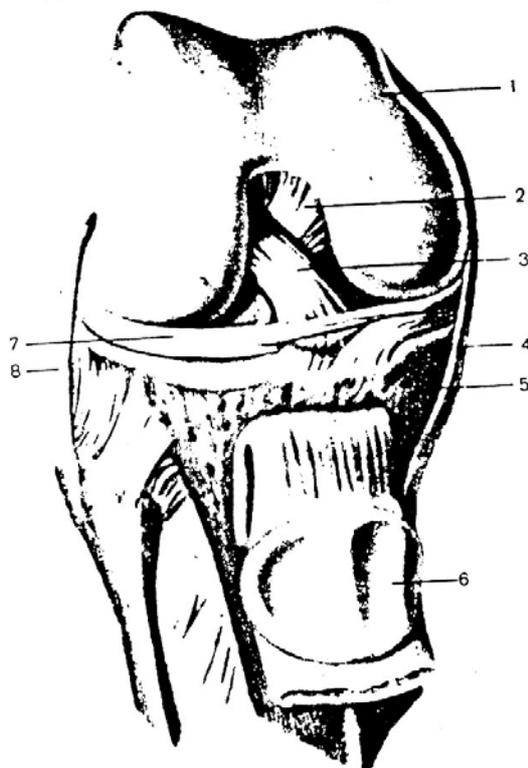
**Задание № 53. Отметить строение большеберцовой и малоберцовой кости**



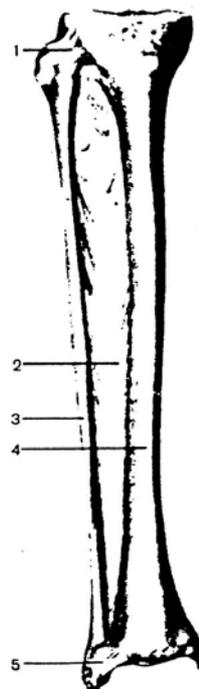
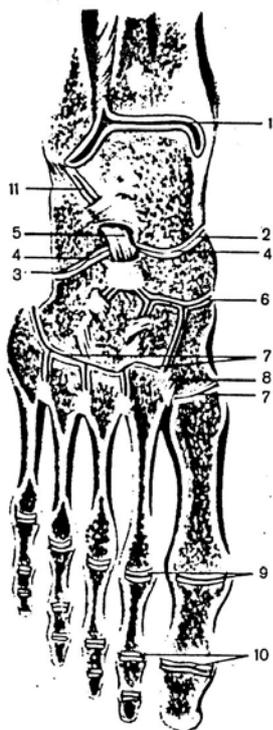
**Задание № 54.  
Отметить строение  
стопы и записать  
ее отделы**



**Задание № 55. Отметить строение и связки коленного сустава**



**Задание № 56. Отметить соединение костей голени стопы**



**Тема. Строение мышцы как органа**

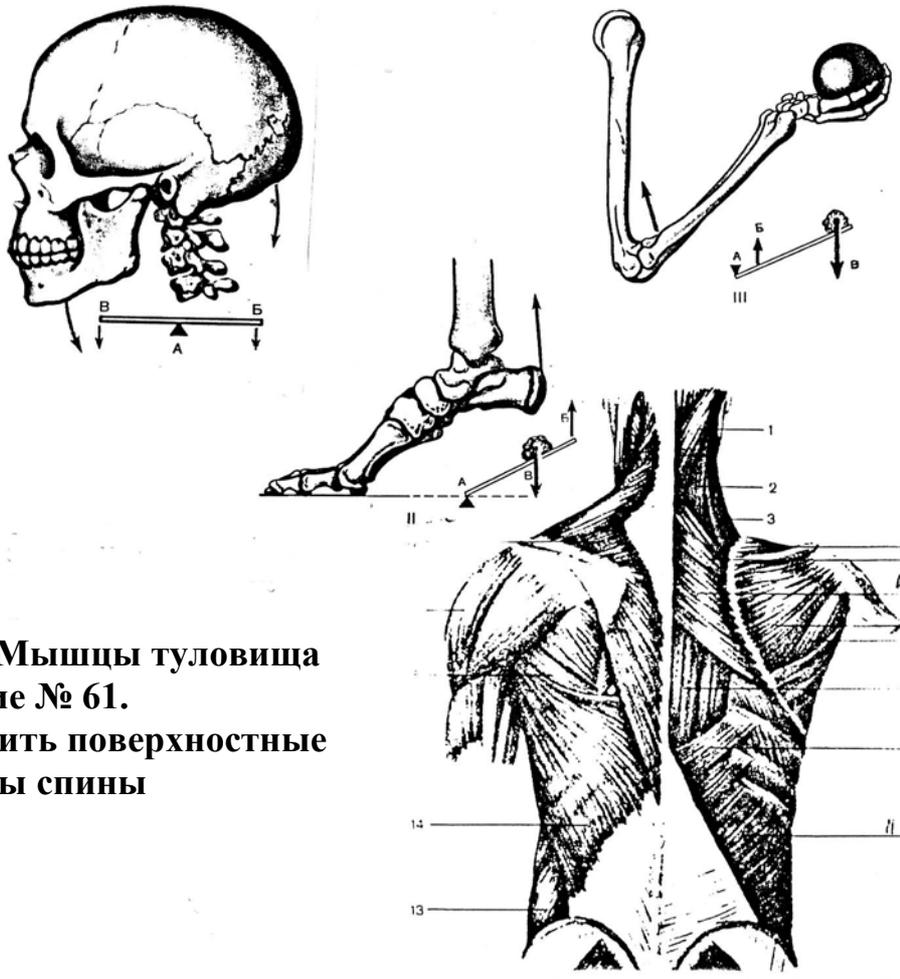
**Задание № 57. Отметить строение гладкой мышечной клетки и поперечно-полосатой мышечной ткани**

**Задание № 58. Записать формы мышц**

**Задание № 59. Составить таблицу «Классификация мышц»:**

Подразделение	Вид	Части мышцы
1	2	3

**Задание № 60. Отметить костные рычаги**

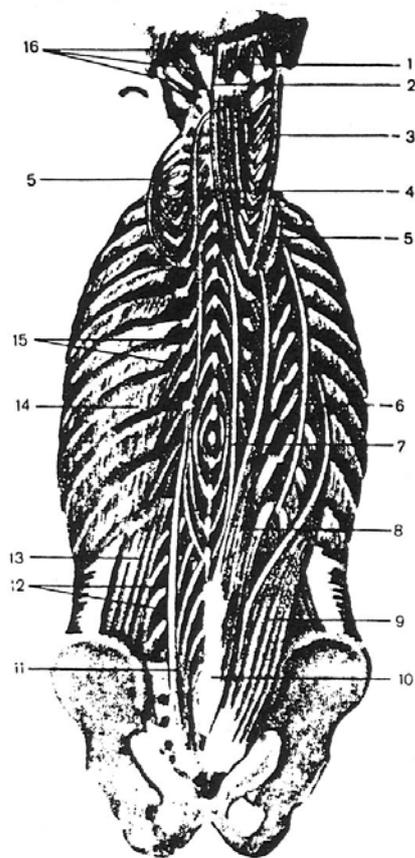


**Тема. Мышцы туловища**

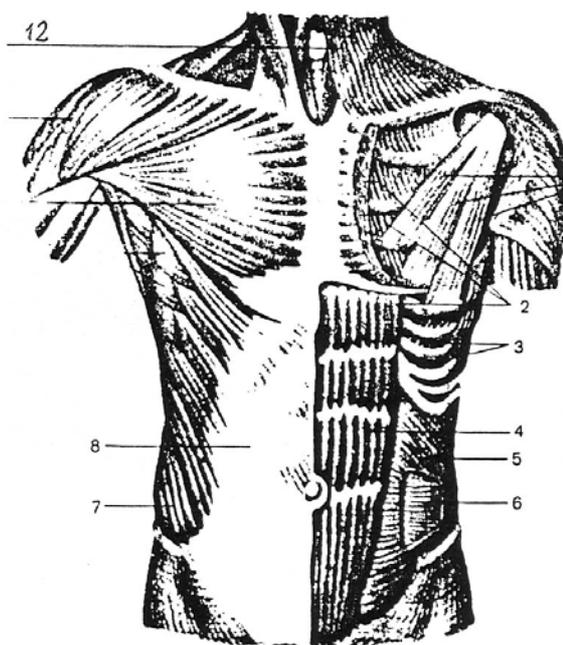
**Задание № 61.**

**Отметить поверхностные мышцы спины**

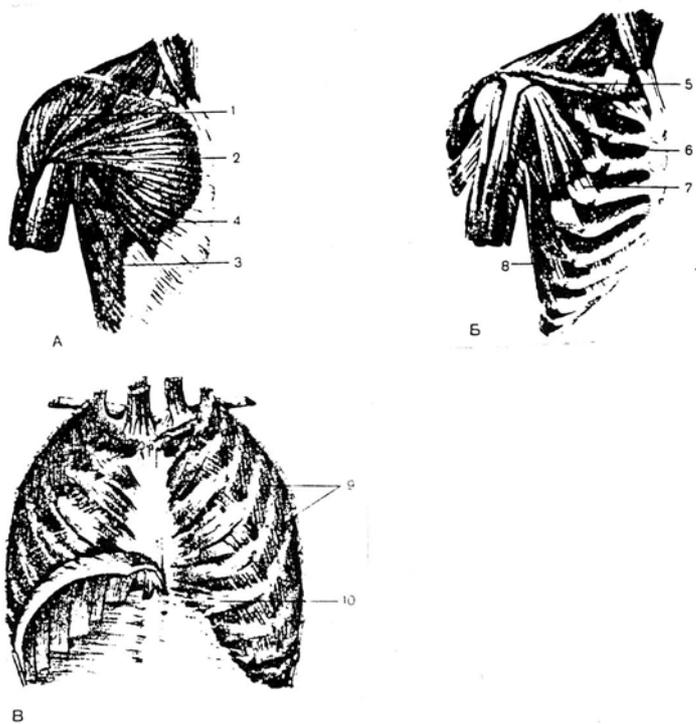
**Задание № 62. Отметить глубокие мышцы спины**



**Задание № 63. Отметить мышцы груди и живота**



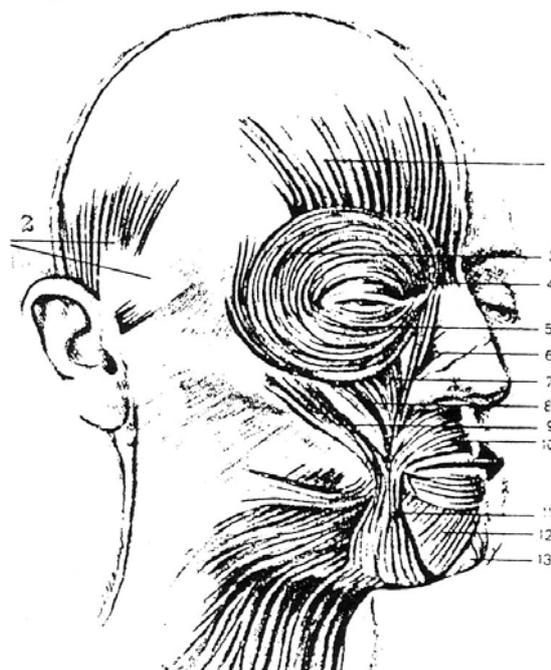
**Задание № 64. Отметить мышцы груди**



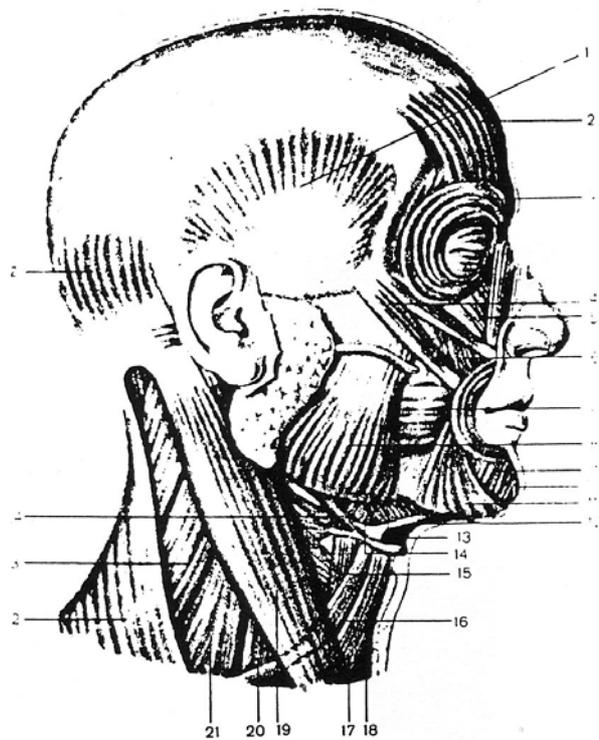
**Тема. Мышцы головы и шеи**

**Задание № 65.**

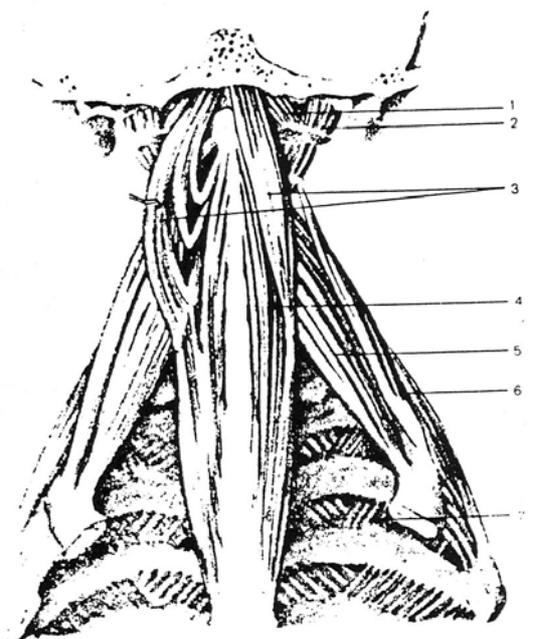
**Отметить мимические мышцы**



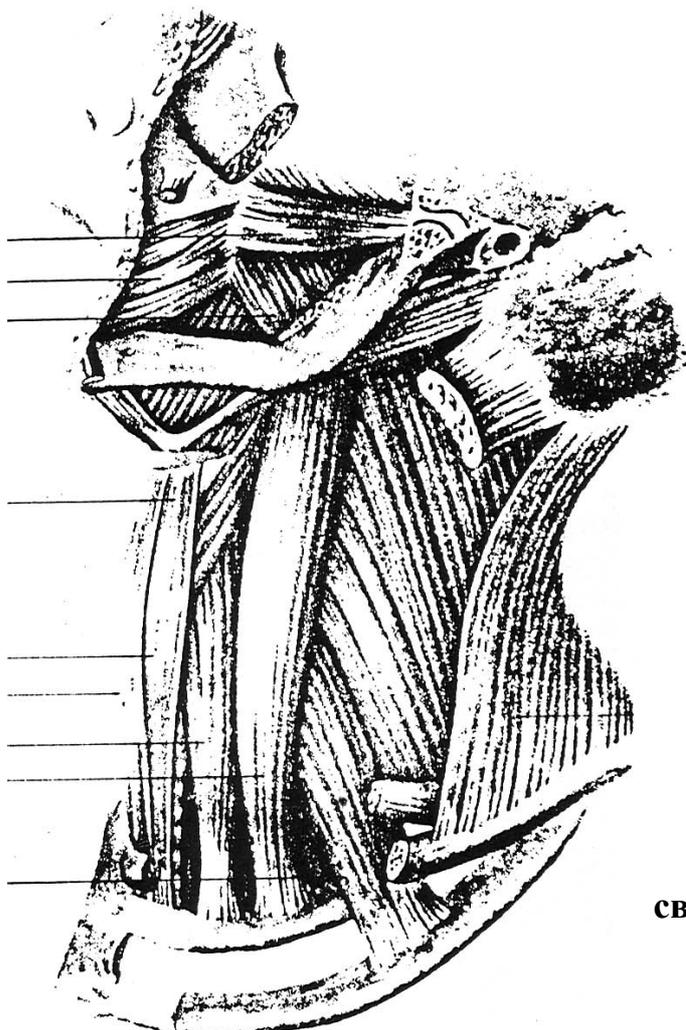
**Задание № 66. Отметить мышцы головы и шеи**



**Задание № 67.  
Отметить глубокие  
мышцы шеи**



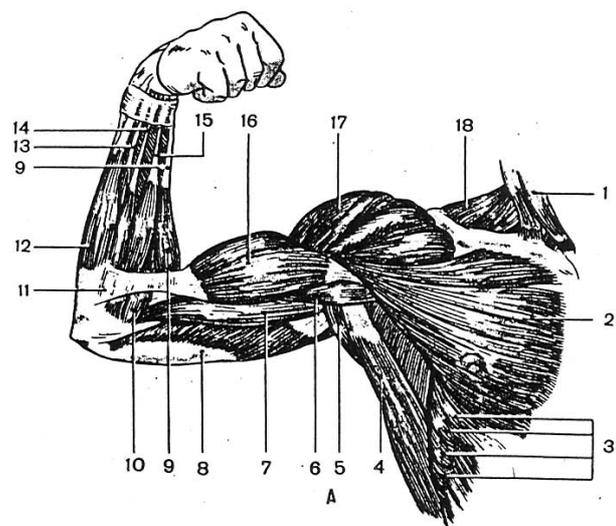
**Задание № 68. Отметить поверхностные мышцы шеи**

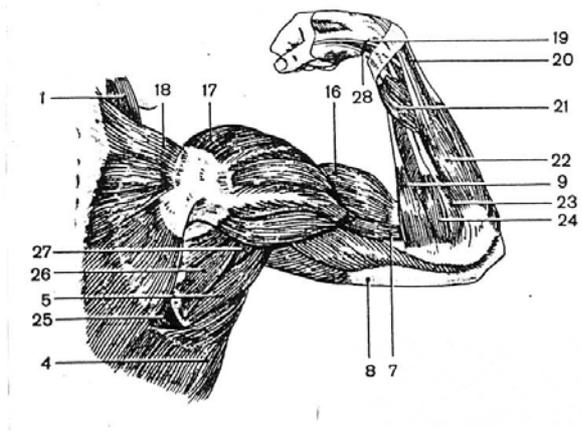


**Тема. Мышцы верхней конечности**

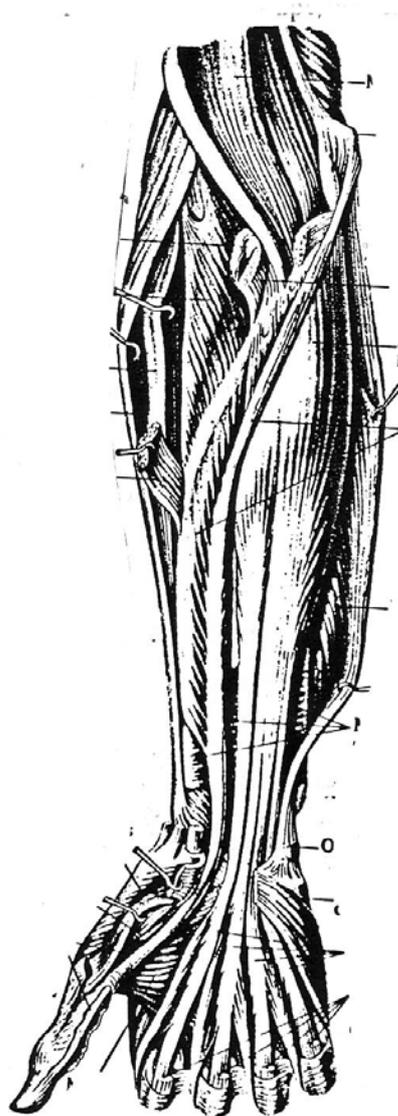
**Задание № 69.**

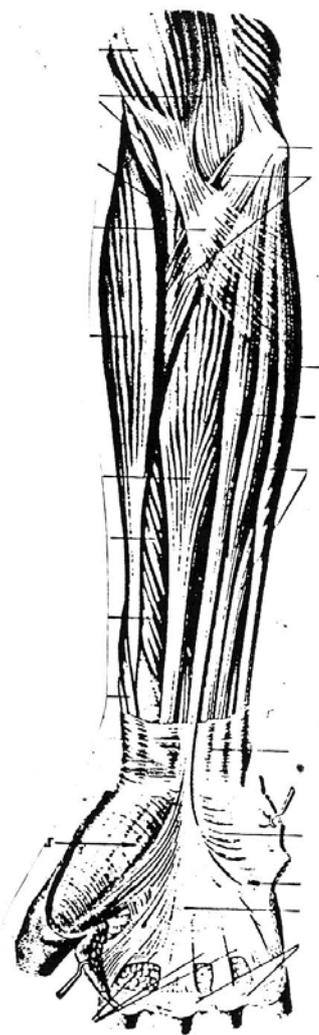
**Отметить мышцы пояса свободной верхней конечности**



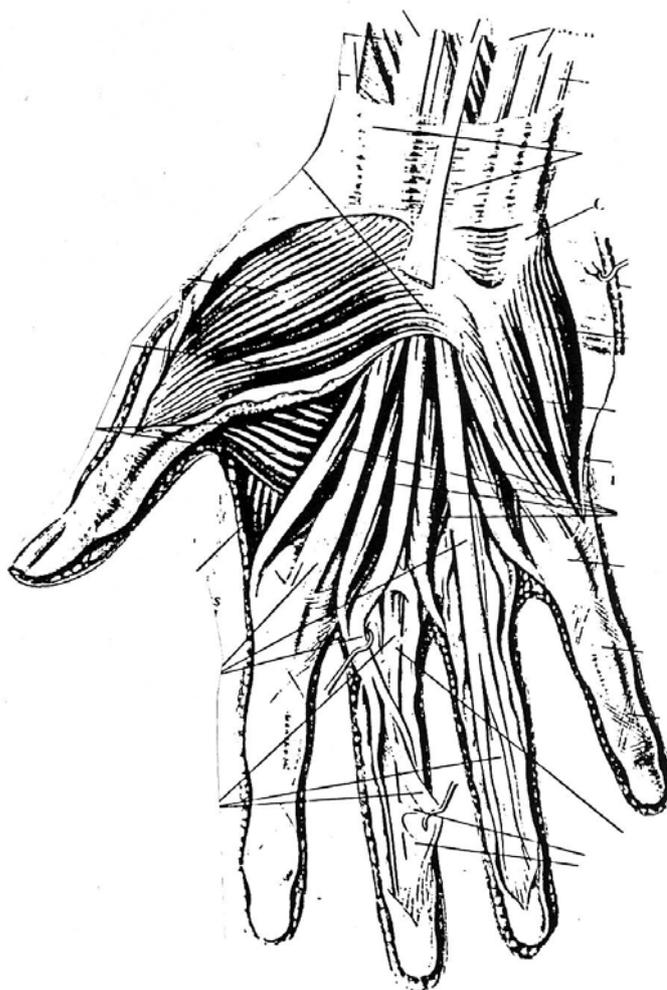


**Задание № 70. Отметить мышцы предплечья**

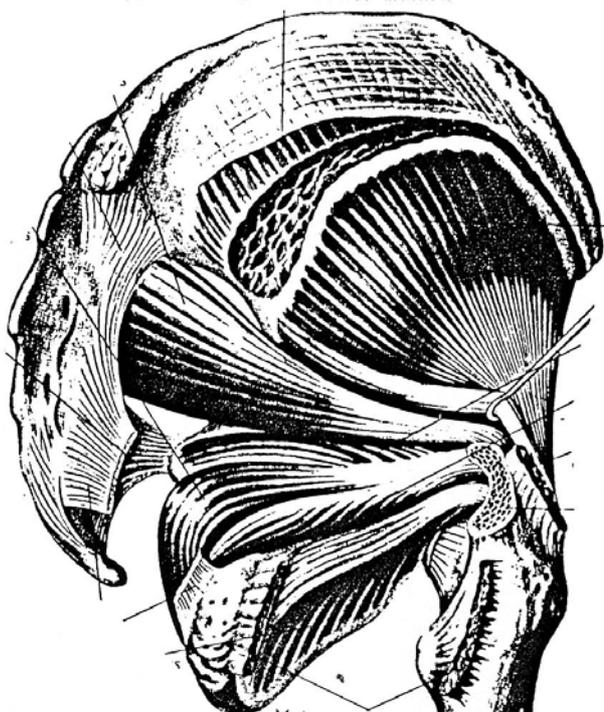




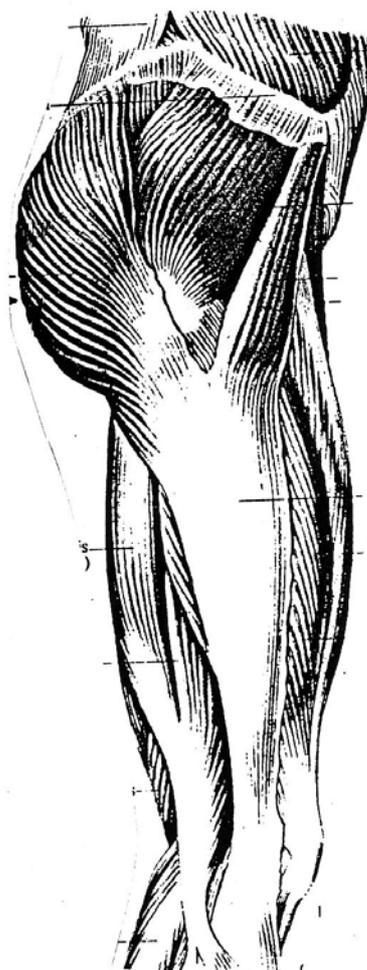
**Задание № 71.  
Отметить мышцы кисти**



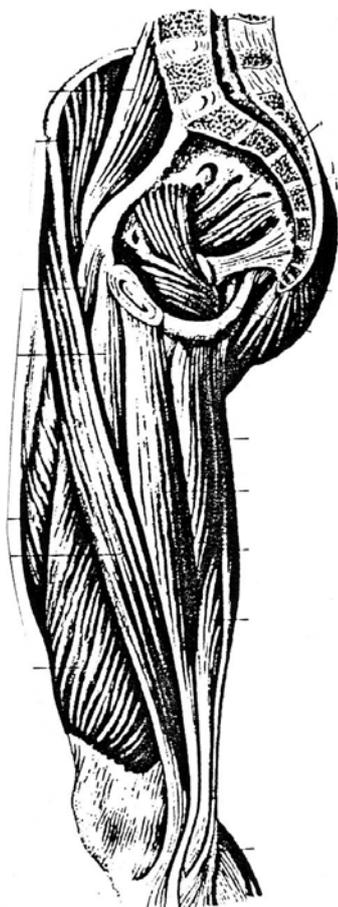
**Тема. Мышцы нижней конечности**  
**Задание № 72. Отметить мышцы таза**



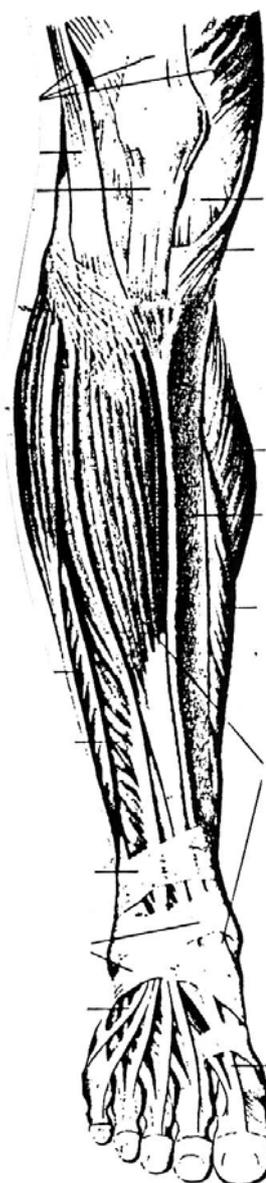
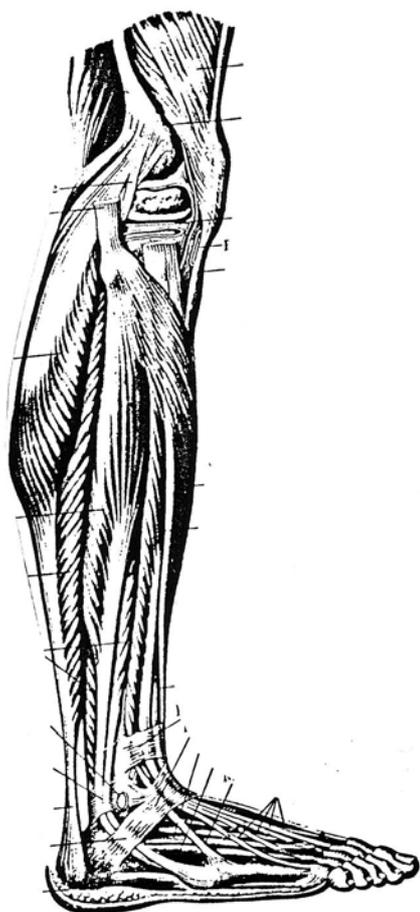
**Задание №73.**  
**Отметить мышцы**  
**таза и бедра**



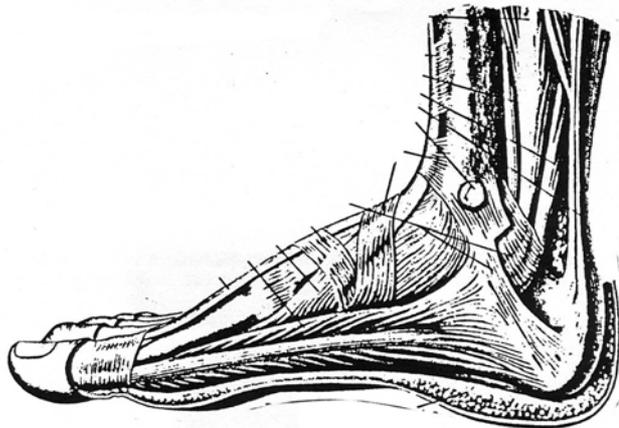
Задание № 74. Отметить мышцы бедра



**Задание № 75. Отметить мышцы голени**



**Задание № 76. Отметить мышцы стопы**



**Задание № 77. Составить таблицу  
«Мышцы, участвующие в движении»:**

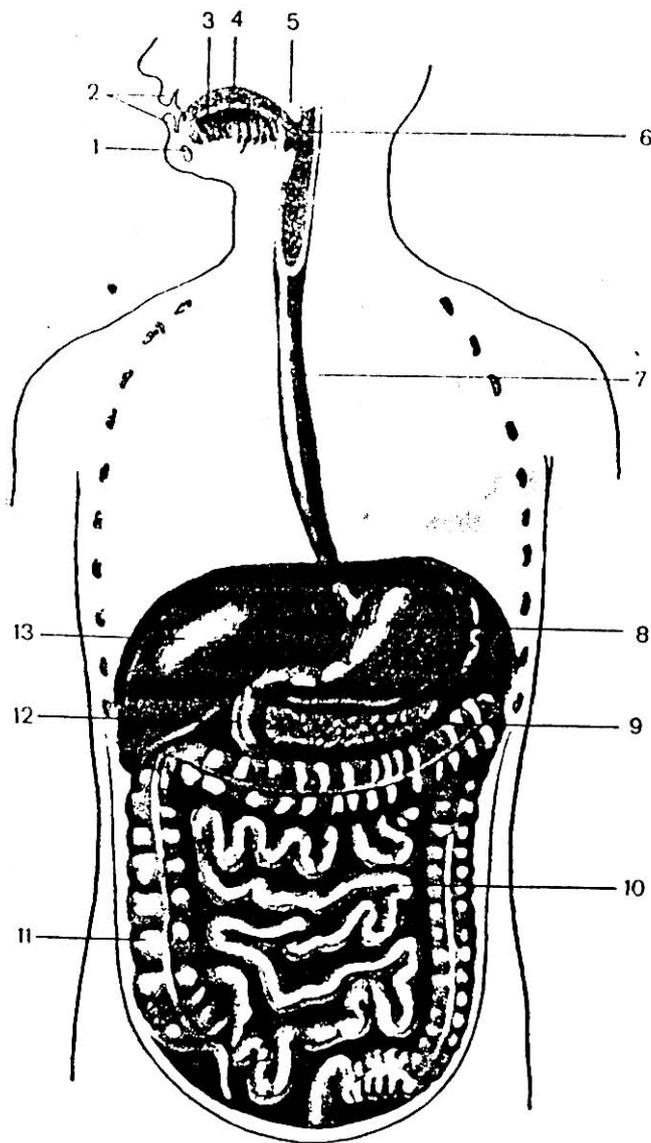
Движения	Мышцы

## Часть II

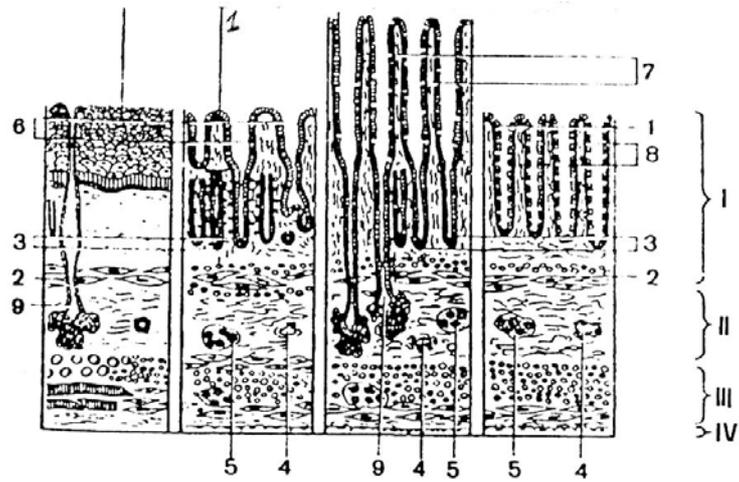
### Тема. Пищеварительная система

Задание № 78. Записать функции пищеварительного аппарата

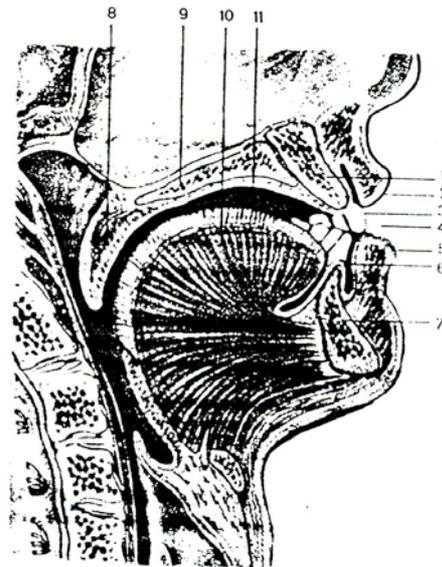
Задание № 79. Отметить внутренние органы



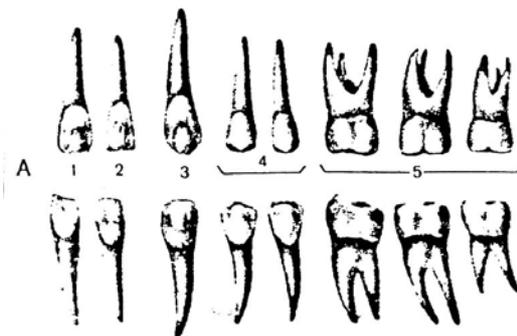
**Задание № 80. Отметить строение стенки пищеварительного канала**



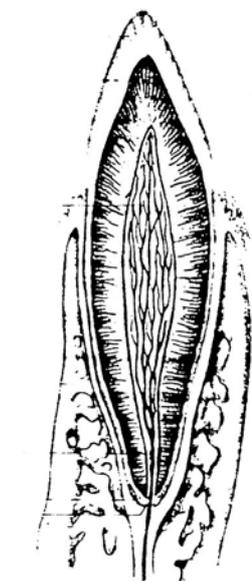
**Задание № 81. Отметить полость рта, носа и глотки**



**Задание № 82. Отметить постоянные зубы**

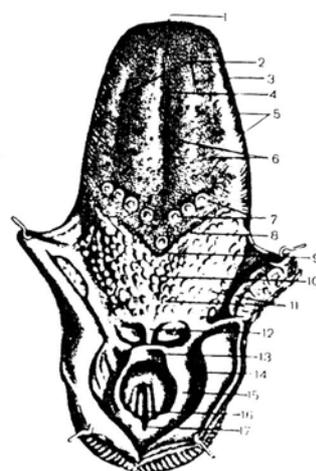


**Задание № 83. Отметить продольный разрез зуба**

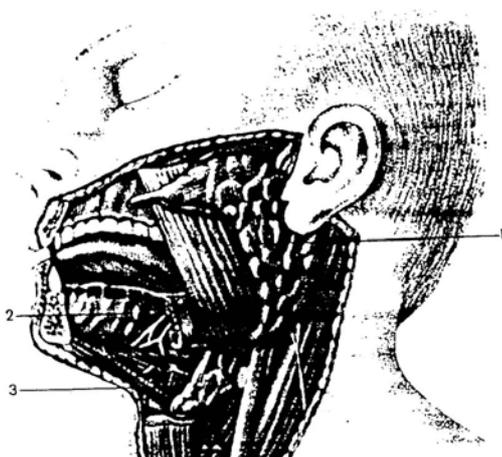


А

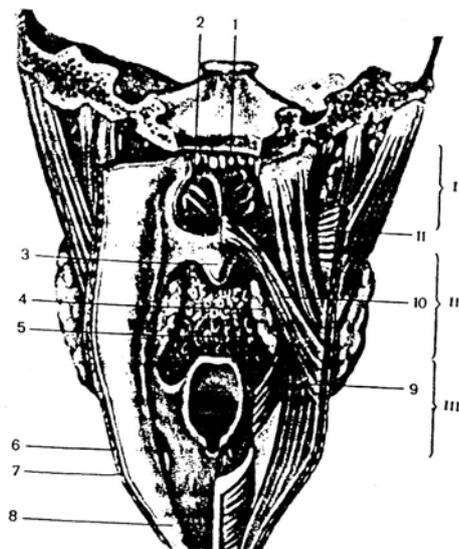
**Задание № 84.  
Отметить строение  
языка**



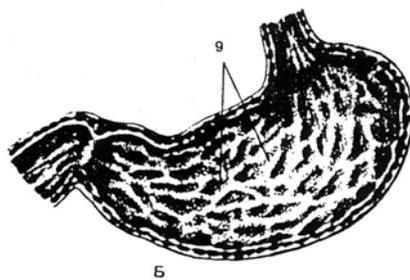
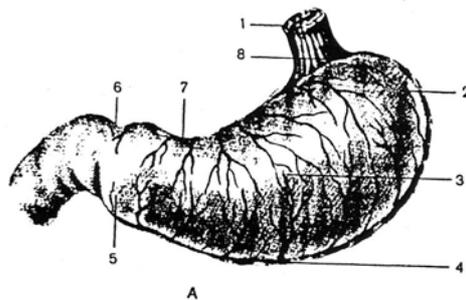
**Задание № 85.  
Отметить слюнные железы**



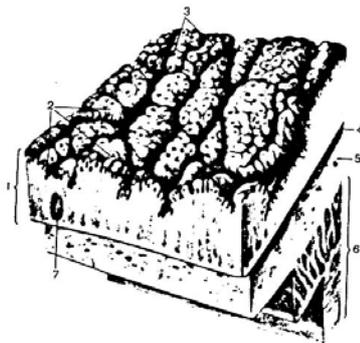
**Задание № 86. Отметить строение глотки**



**Задание № 87.  
Отметить строение  
желудка**



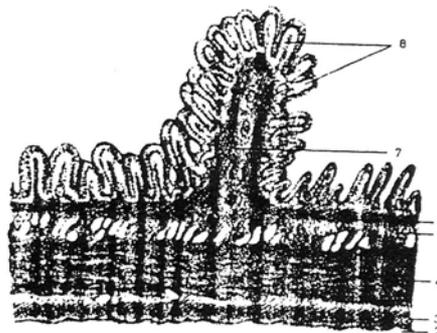
**Задание № 88.  
Отметить строение  
стенки желудка**



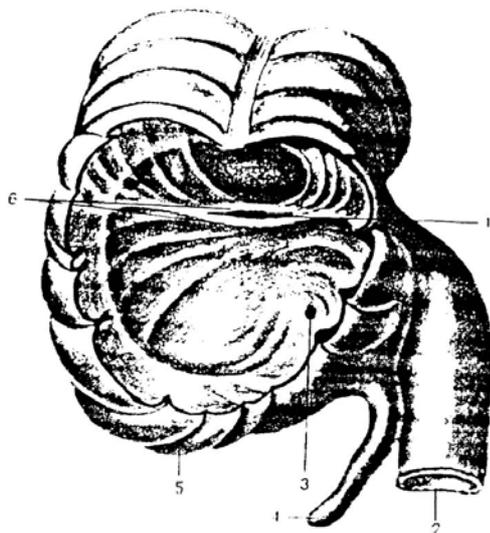
**Задание № 89. Отметить строение кишечника**



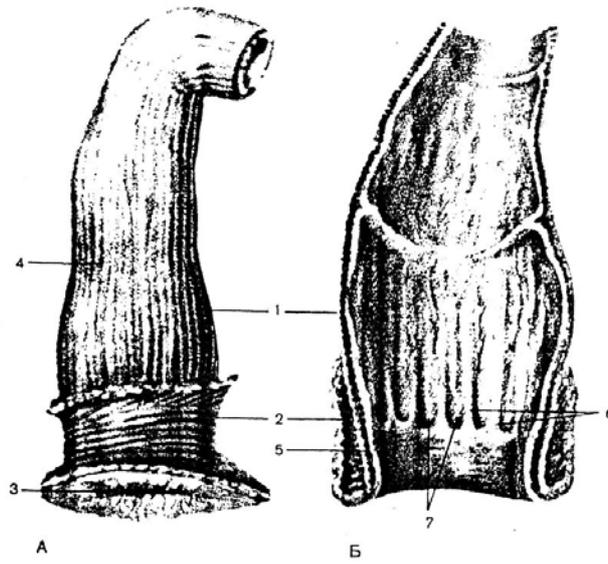
**Задание № 90.  
Отметить строение  
стенки толстой кишки**



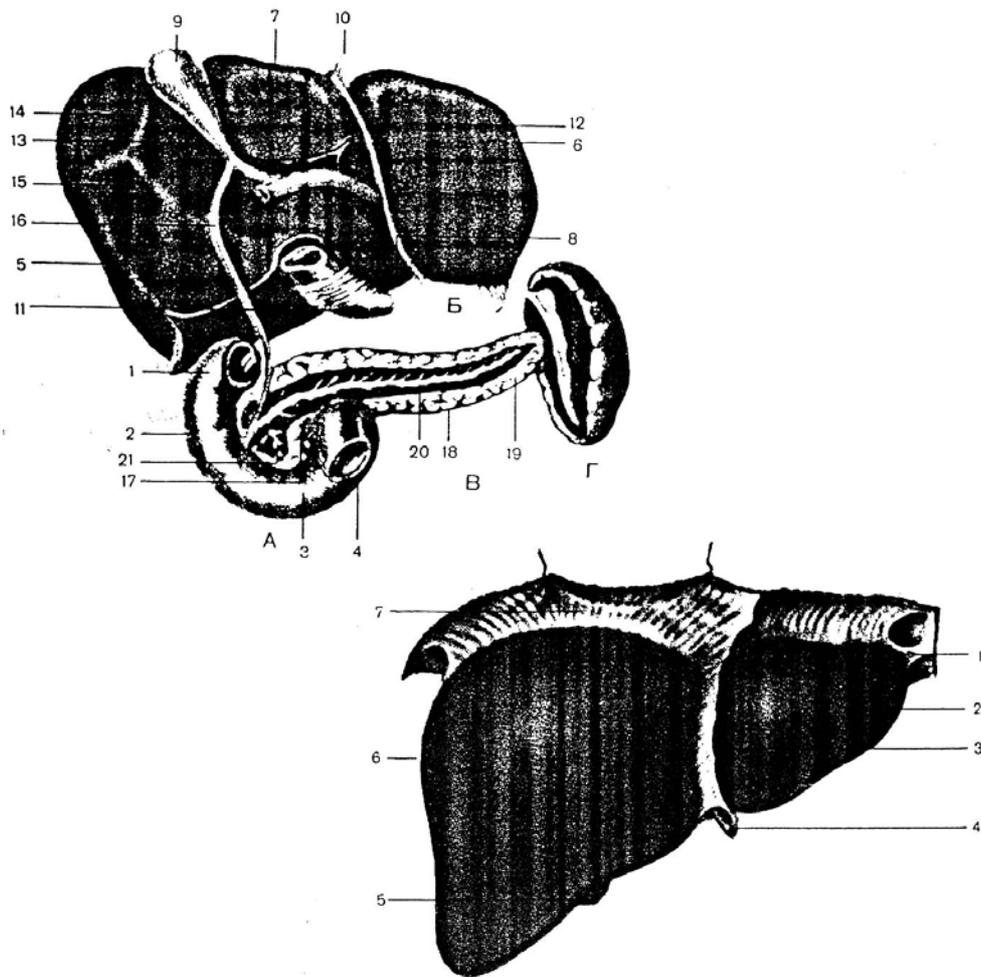
**Задание № 91.  
Отметить строение  
слепой кишки  
и червеобразного отростка**



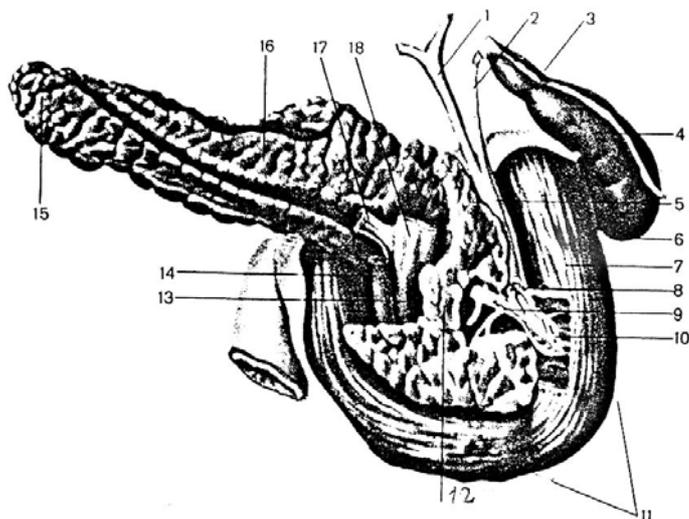
**Задание № 92. Отметить строение прямой кишки**



**Задание № 93. Отметить строение печени и поджелудочной железы**



**Задание № 94. Отметить строение поджелудочной железы, желчного пузыря, 12-ти перстной кишки**

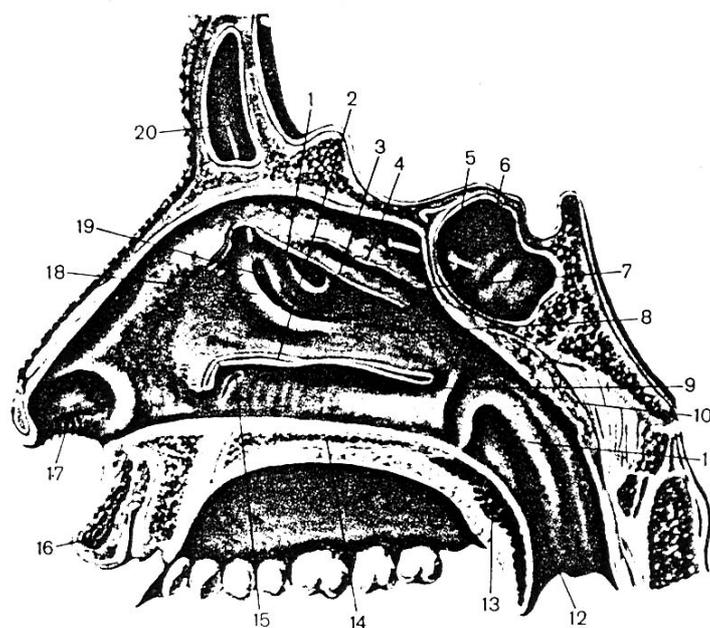


**Задание № 95. Заполнить таблицу «Органы пищеварения и их значение»**

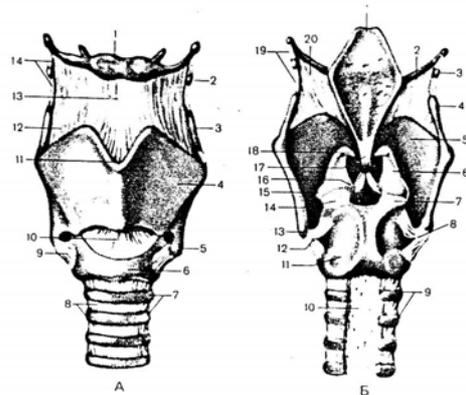
Органы пищеварения	Каким изменениям подвергается пища	Какие железы принимают участие в пищеварении

**Тема. Дыхательная система**

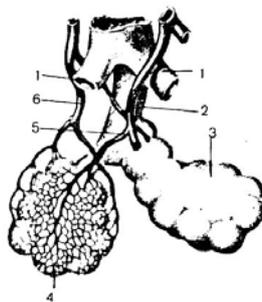
**Задание № 96. Отметить строение полости носа**



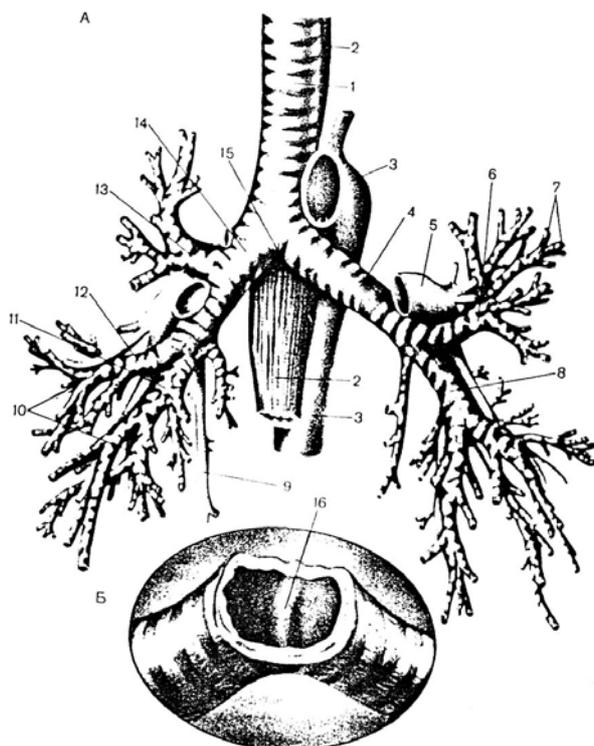
**Задание № 97. Отметить строение гортани**



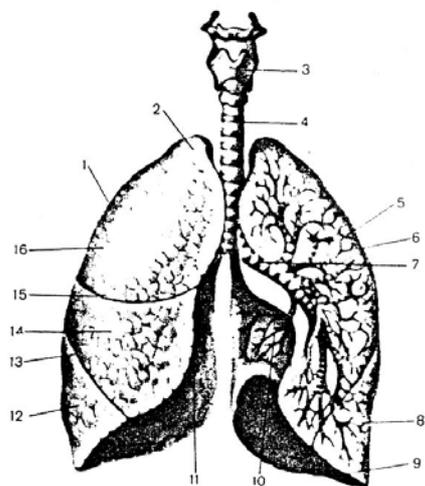
**Задание № 98.  
Отметить строение  
ацинуса легкого**



**Задание № 99. Отметить строение трахеи и бронхов легкого**



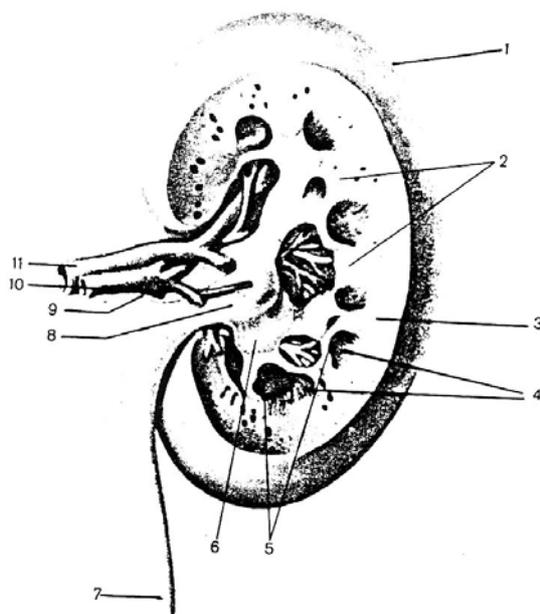
**Задание № 100**  
**Отметить строение**  
**легких**



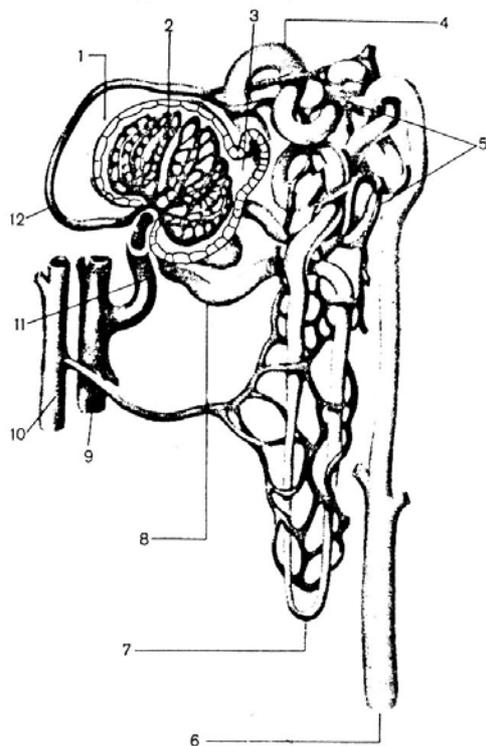
**Задание № 101. Заполнить таблицу «Органы дыхания»**

Название органов	Особенности строения	Назначение

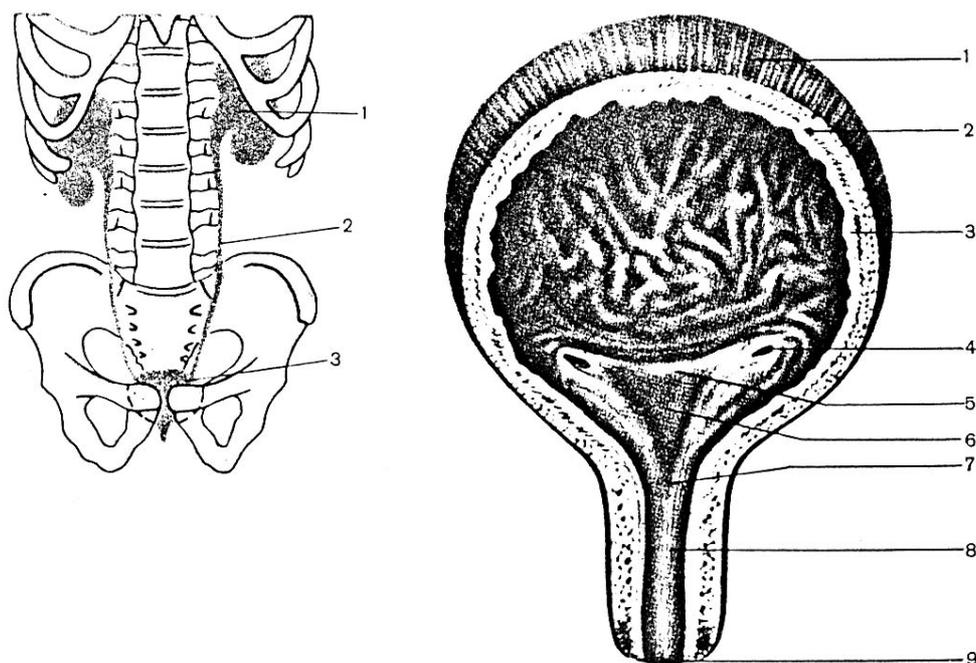
**Тема. Мочевая система**  
**Задание № 102. Отметить строение почки**



**Задание № 103. Отметить строение и кровоснабжение нефрона**



**Задание № 104. Отметить строение и расположение мочевой системы и мочевого пузыря**

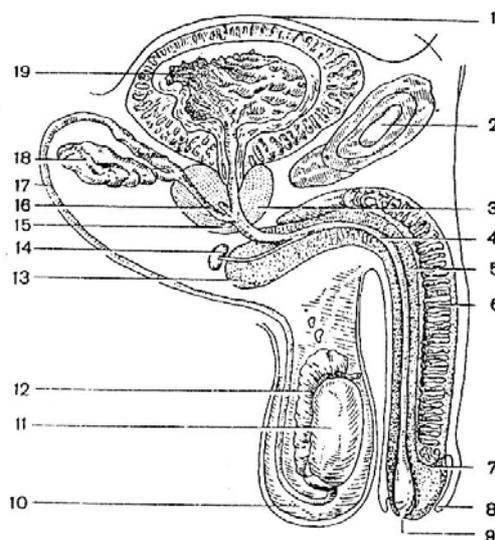


**Задание № 105. Заполнить таблицу «Органы выделения»**

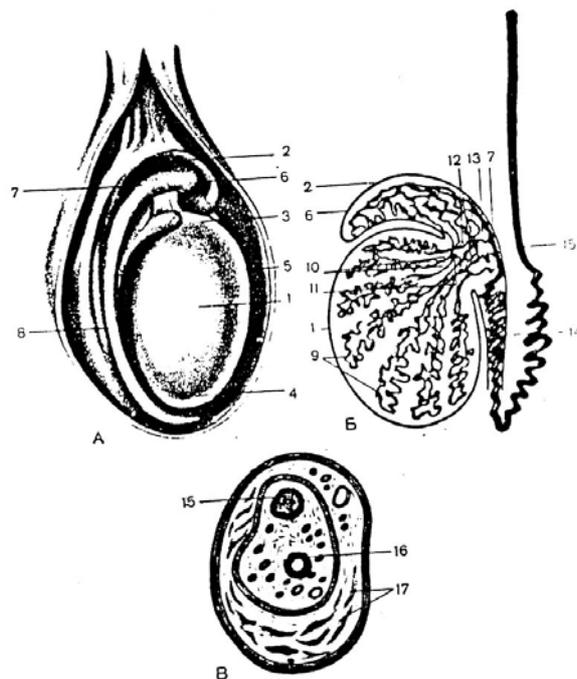
Органы выделения	Расположение в организме	Выполняемая функция

**Тема. Половая система**

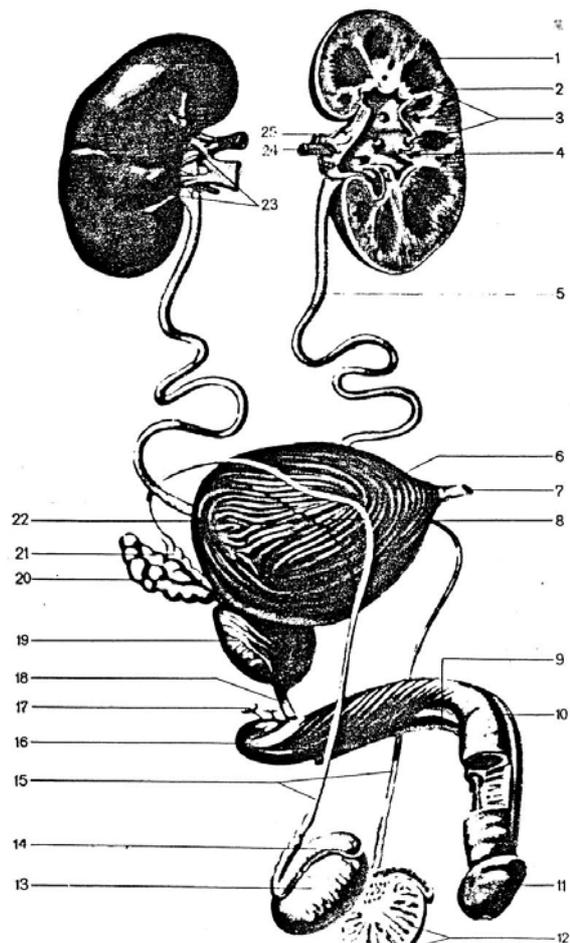
**Задание № 106. Отметить строение мужских половых органов**



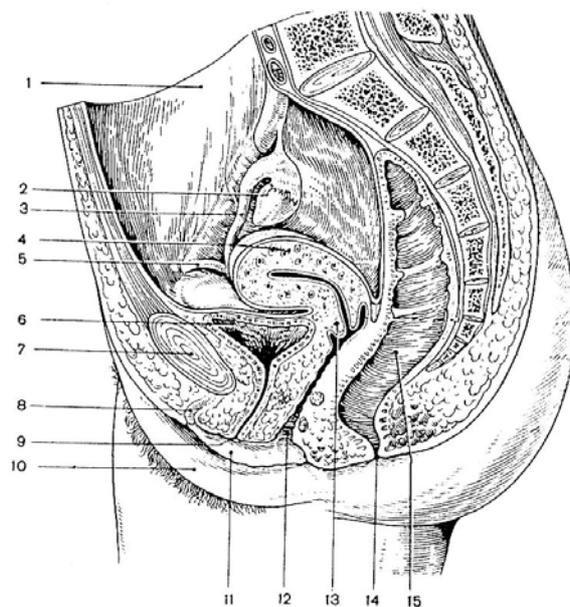
**Задание № 107. Отметить строение семенных канальцев и выводных протоков в яичке и его придатке**



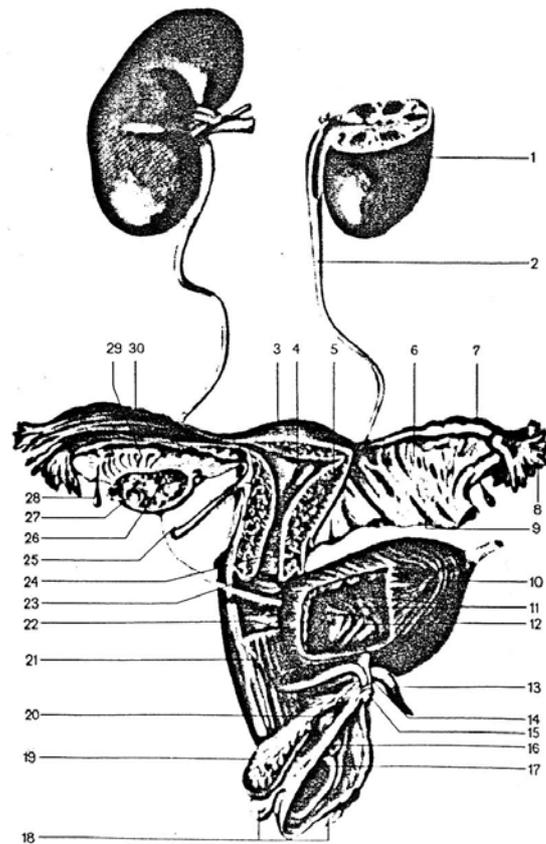
**Задание № 108.**  
**Отметить строение**  
**мочеполового аппарата**  
**мужчины**



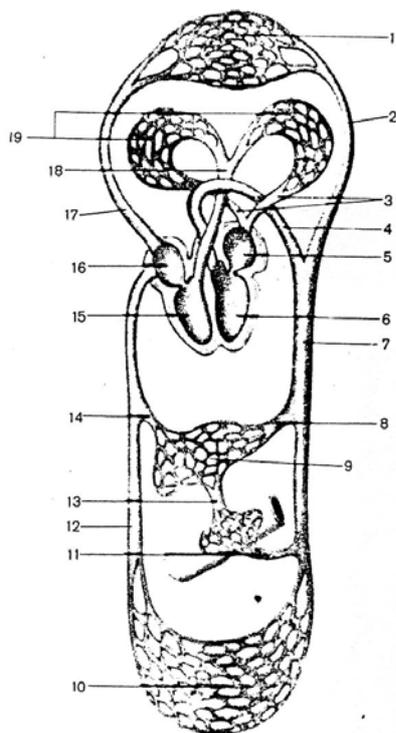
**Задание № 109. Отметить строение женских половых органов**



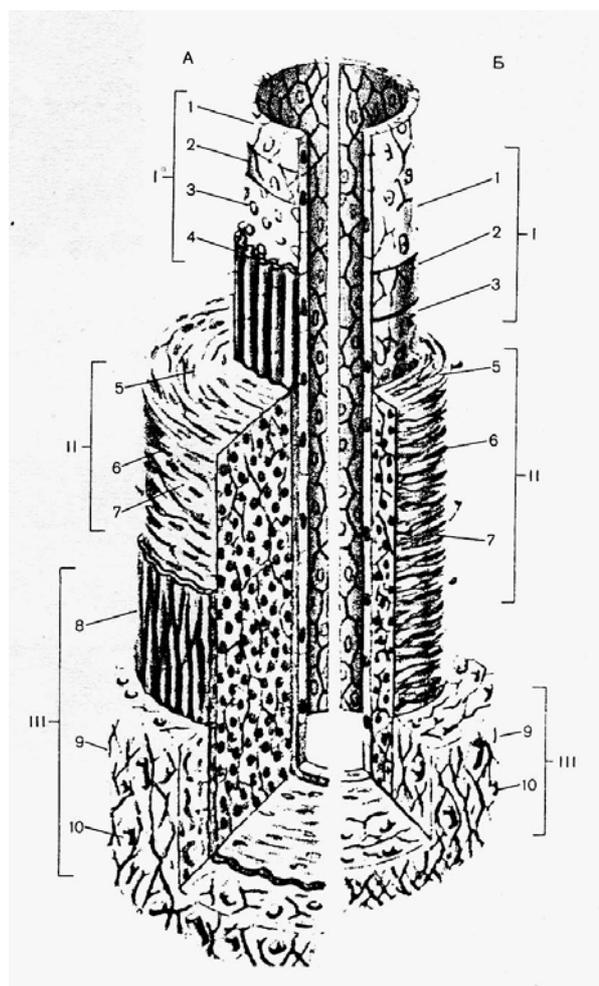
**Задание № 110.**  
**Отметить строение**  
**мочеполового аппарата**  
**женщины**



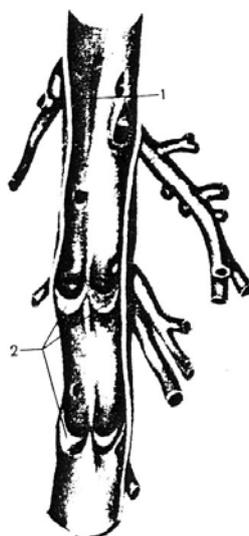
**Тема. Общий обзор системы кровообращения**  
**Задание № 111. Отметить схему кровообращения**



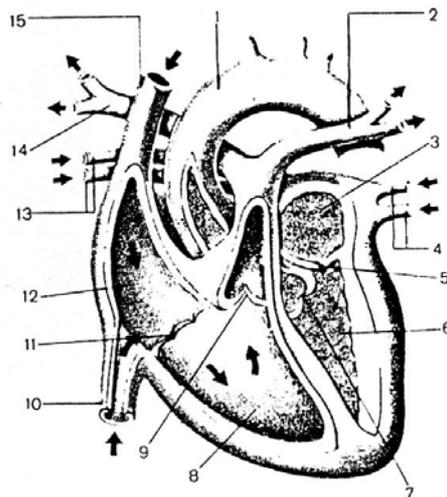
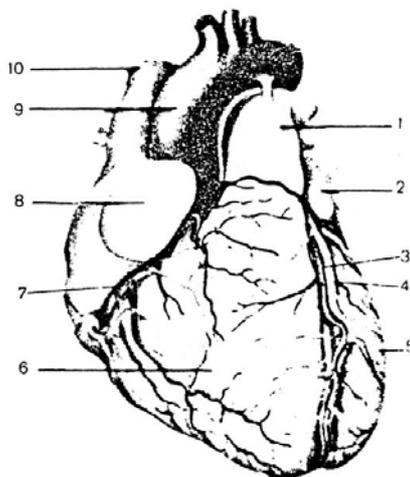
**Задание № 112.**  
**Отметить схему**  
**строения стенки**  
**артерии**



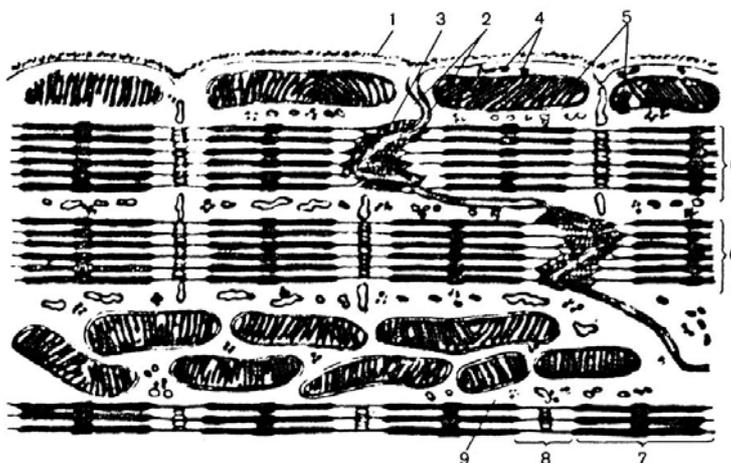
**Задание № 113.** **Отметить строение** **венозных** **клапанов**



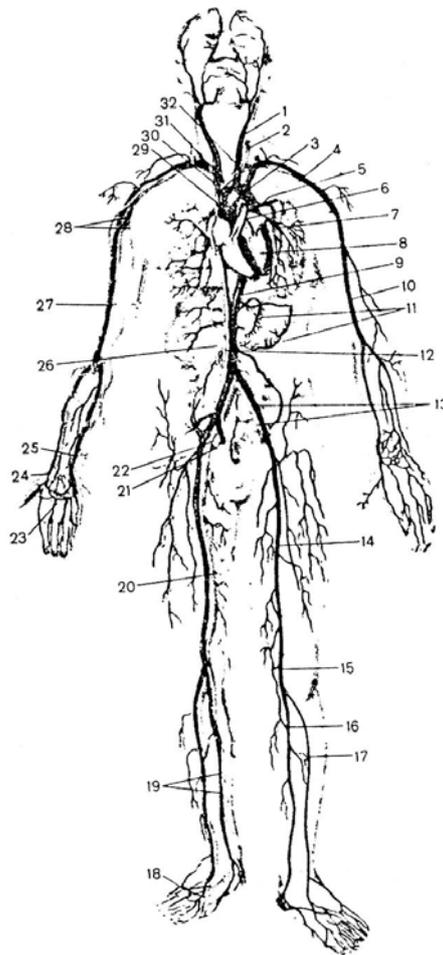
**Тема. Строение сердца**  
**Задание № 114. Отметить строение сердца**



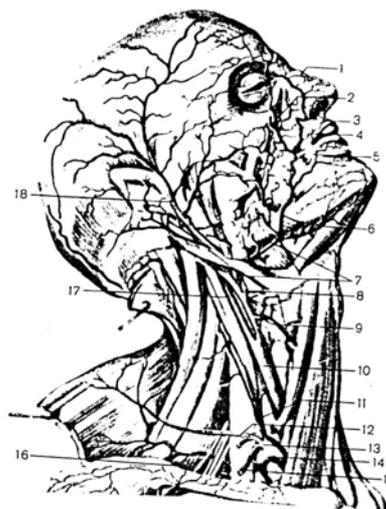
**Задание № 115. Отметить строение кардиомиоцита**



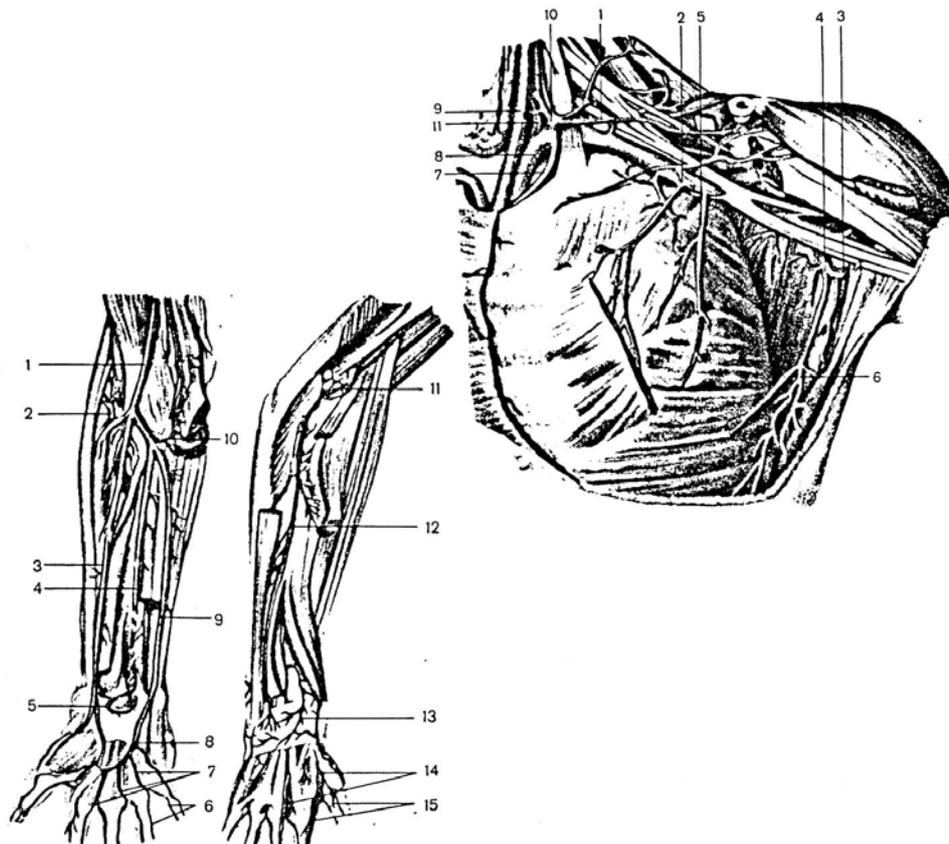
**Тема. Сосуды большого круга кровообращения**  
**Задание № 116. Отметить сосуды большого круга кровообращения**



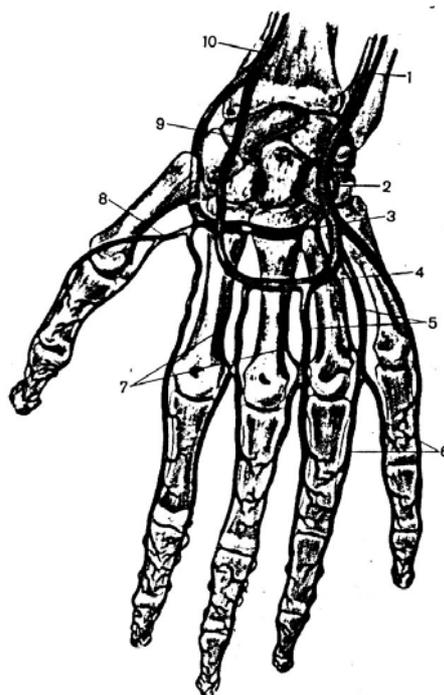
**Задание № 117. Отметить артерии головы и шеи**



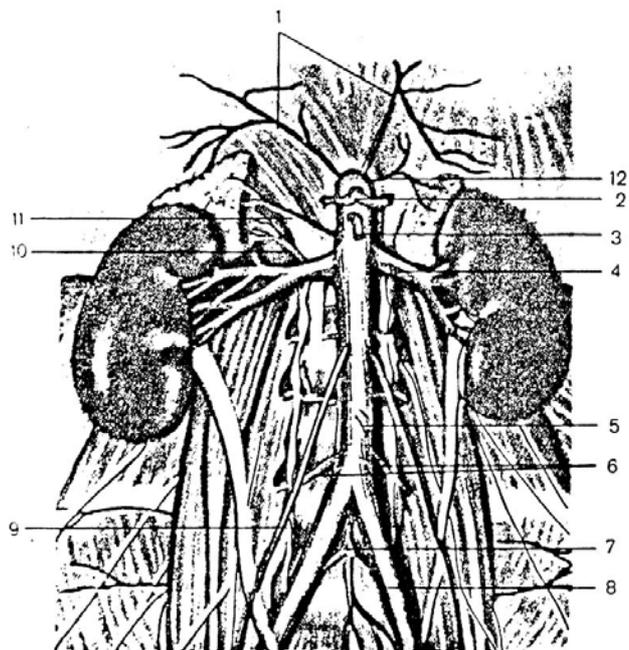
**Задание № 118. Отметить кровоснабжение верхней конечности**



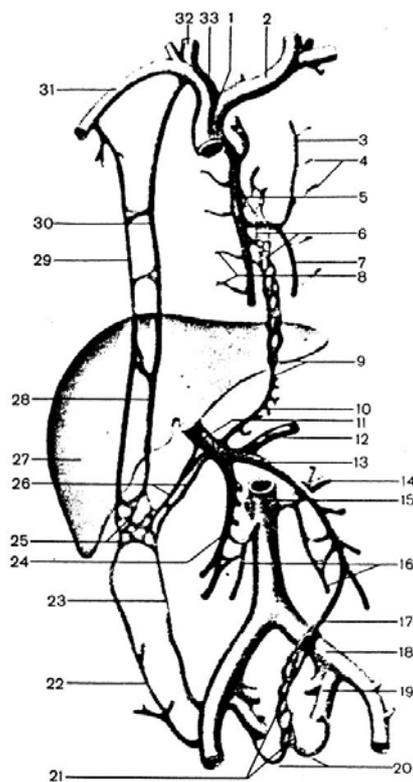
**Задание № 119. Отметить схему артерий кисти**

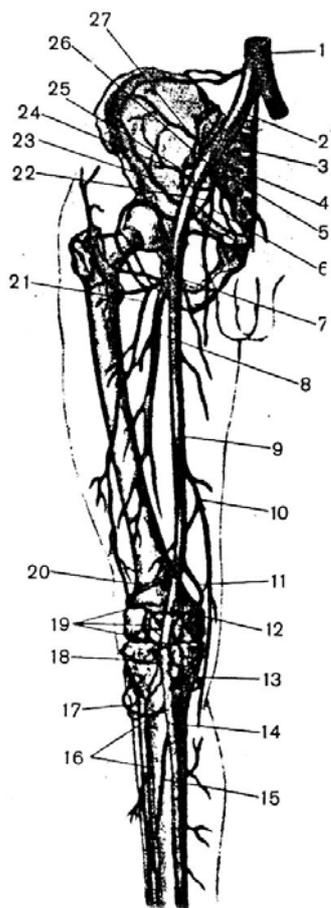


**Задание № 120. Отметить кровоснабжение стенок брюшной полости**



**Задание № 121. Отметить кровоснабжение внутренних органов на схеме порта-кавальных анастомозов**



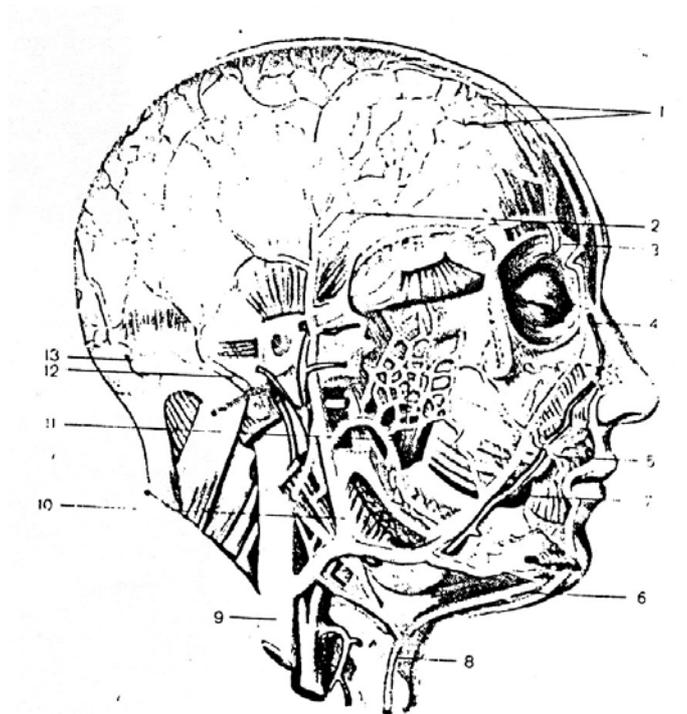


**Задание № 122.**  
**Отметить артерии**  
**таза, бедра и голени**

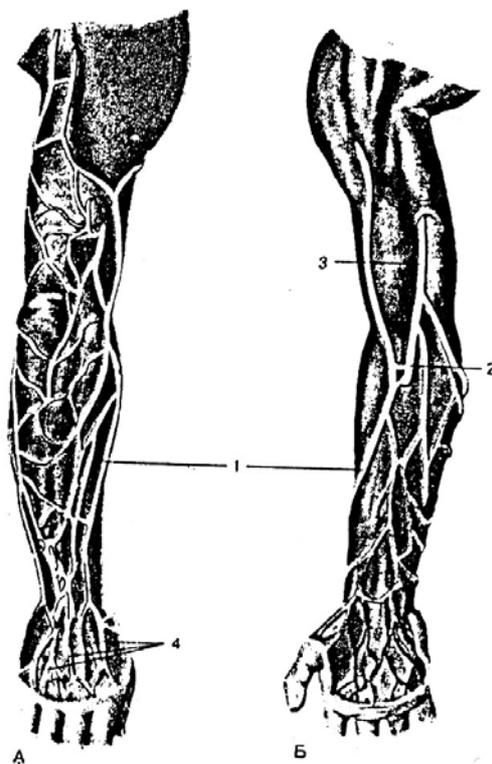
**Задание № 123. Отметить артерии стопы**



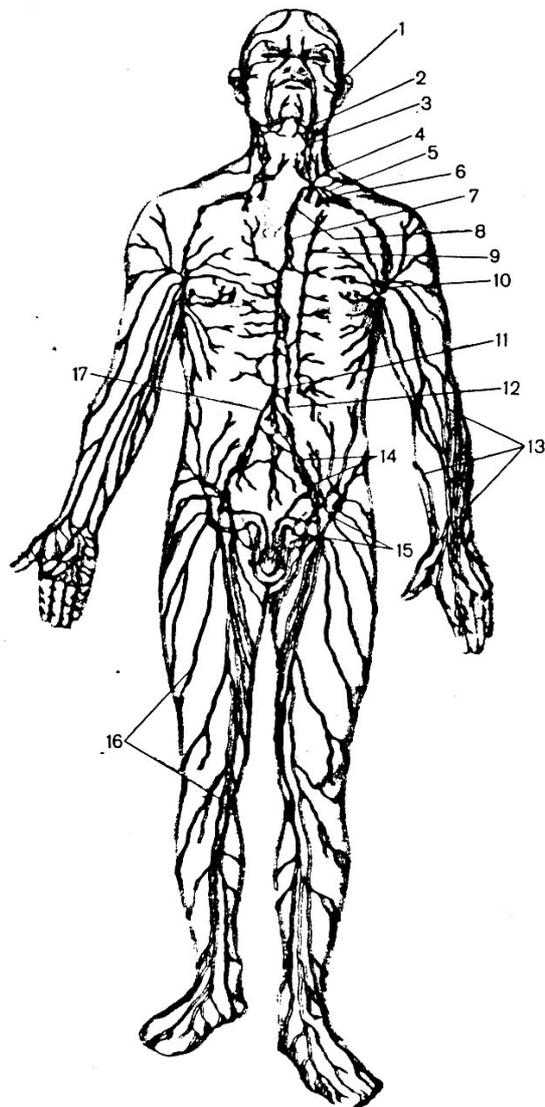
**Тема. Пути оттока крови**  
**Задание № 124. Отметить вены головы и шеи**



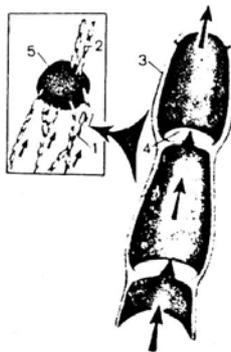
**Задание № 125. Отметить вены верхней конечности**



**Тема. Лимфатическая система**  
**Задание № 126. Отметить строение лимфатической системы**



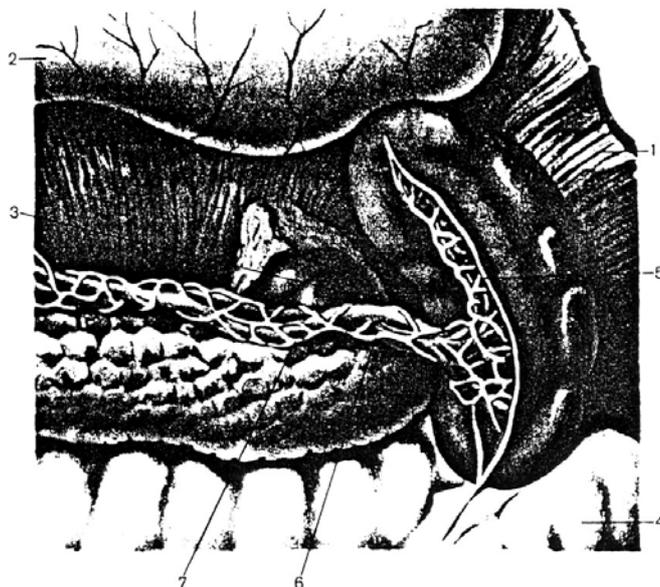
**Задание № 127. Отметить строение лимфатического сосуда**



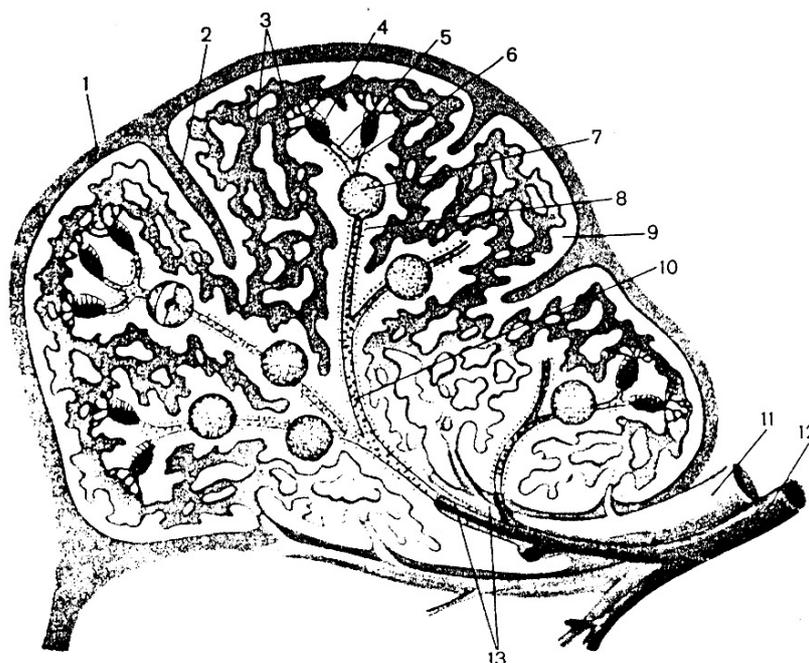
### Часть III

#### Тема. Селезенка

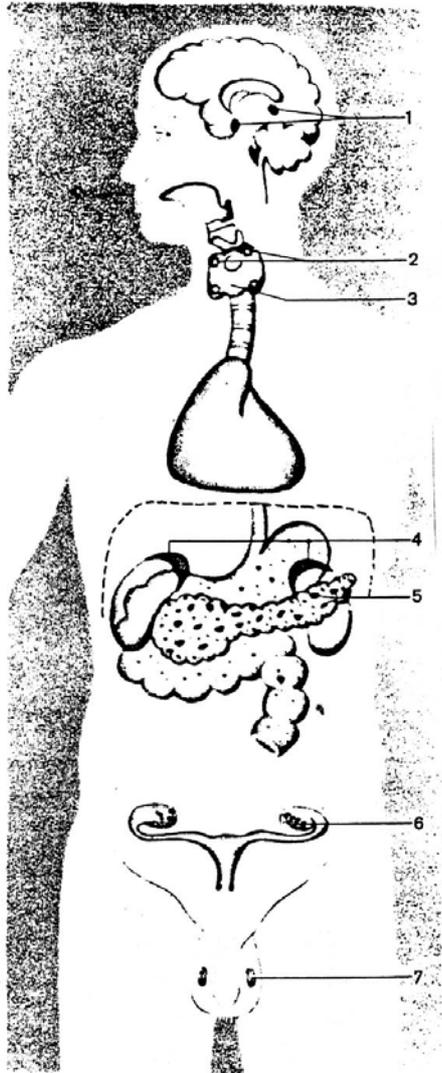
Задание № 128. Отметить расположение селезенки в брюшной полости



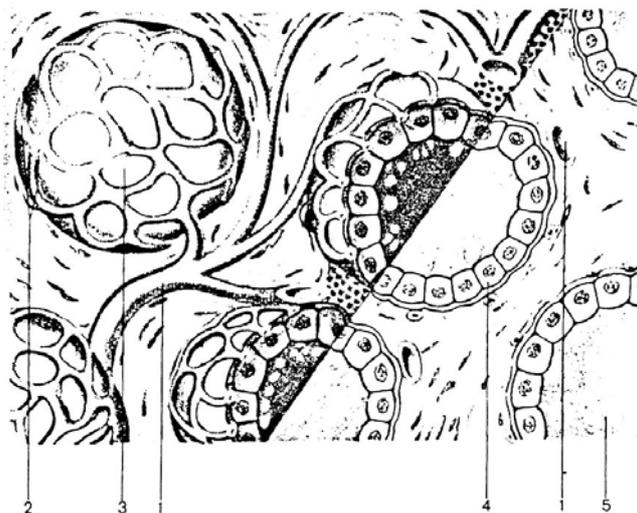
Задание № 129. Отметить внутреннее строение селезенки



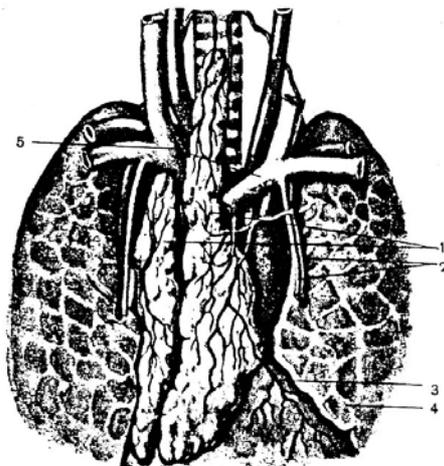
**Тема. Органы внутренней секреции**  
**Задание № 130. Отметить положение эндокринных желез**  
**в теле человека**



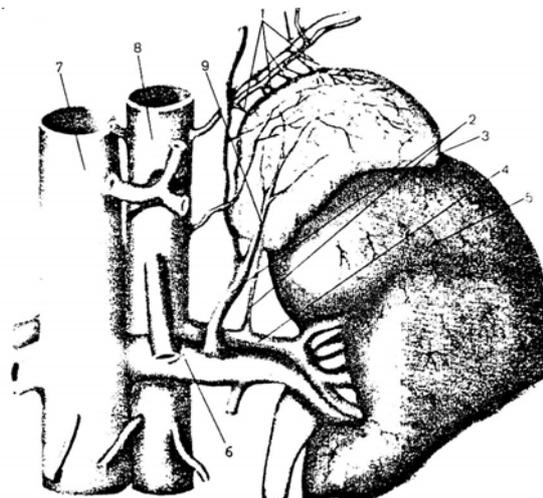
**Задание № 131. Отметить строение**  
**фолликул щитовидной железы**



**Задание № 132. Отметить строение вилочковой железы**



**Задание № 133. Отметить строение надпочечника**

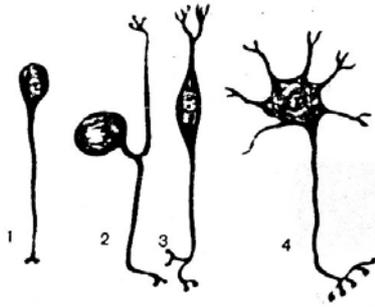


**Задание № 134.  
Отметить месторасположение  
гипофиза**

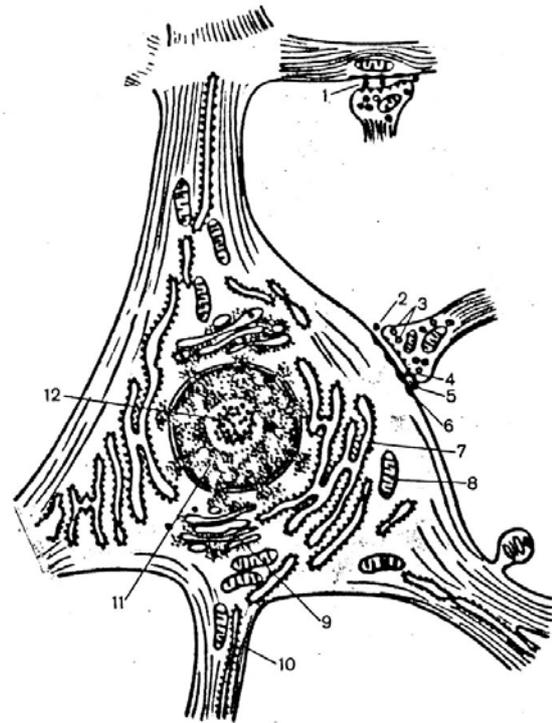


**Тема. Обзор нервной системы**

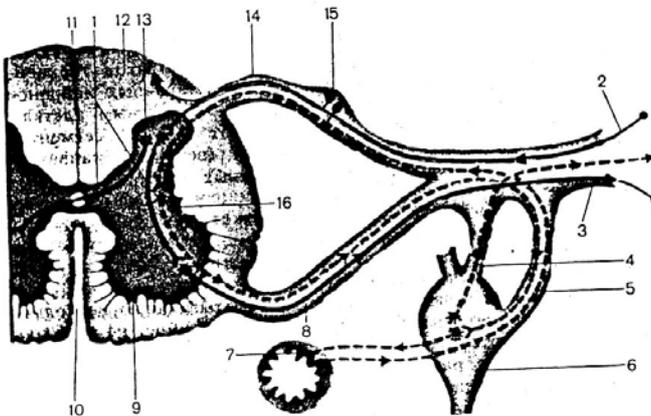
**Задание № 135. Отметить различные типы нервных клеток**



**Задание № 136.  
Отметить строение  
нервной клетки**

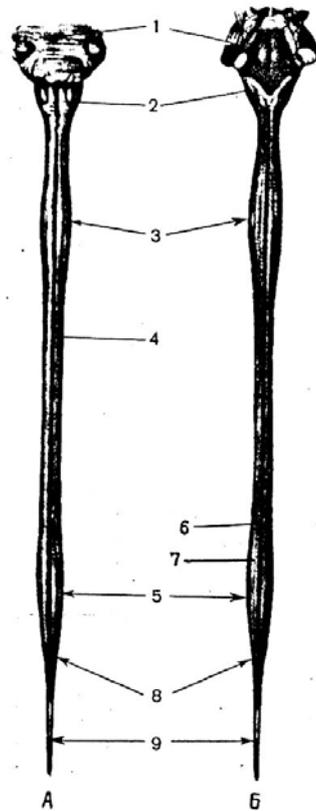


**Задание № 137.  
Отметить строение  
рефлекторной дуги**

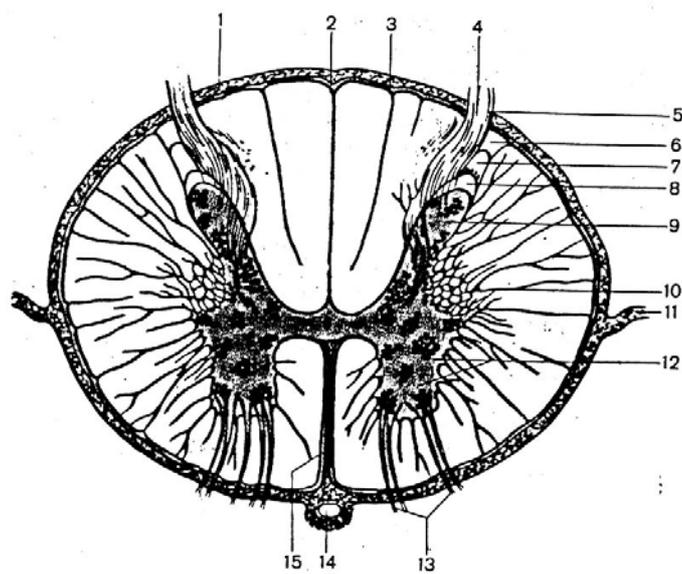


**Тема. Спинной мозг**

**Задание № 138. Отметить строение спинного мозга**

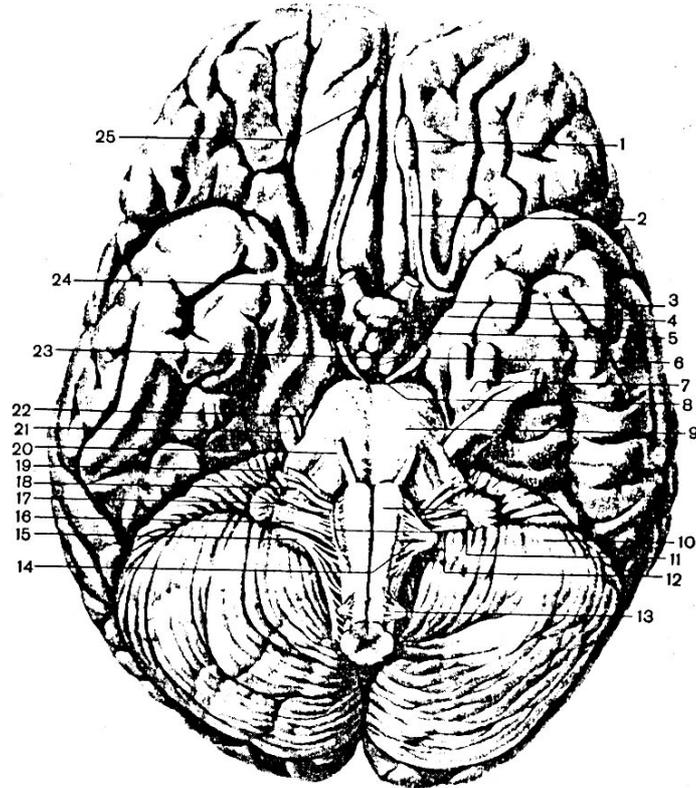


**Задание № 139. Отметить строение поперечного разреза спинного мозга**

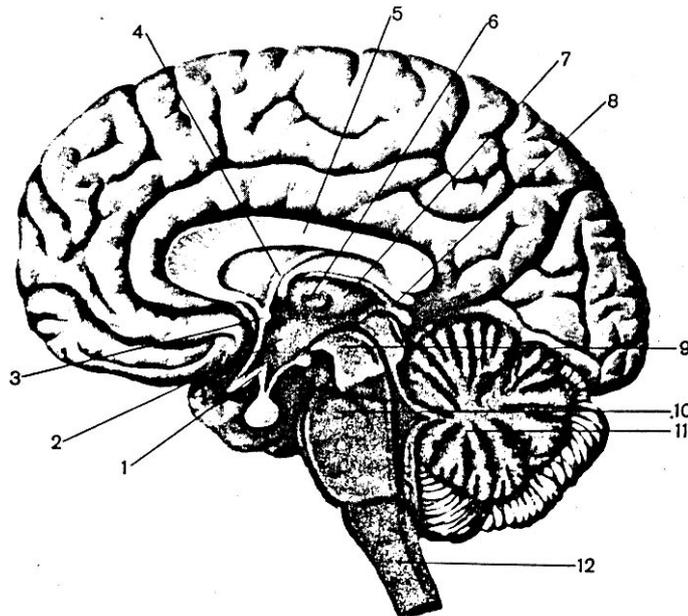


**Тема. Головной мозг**

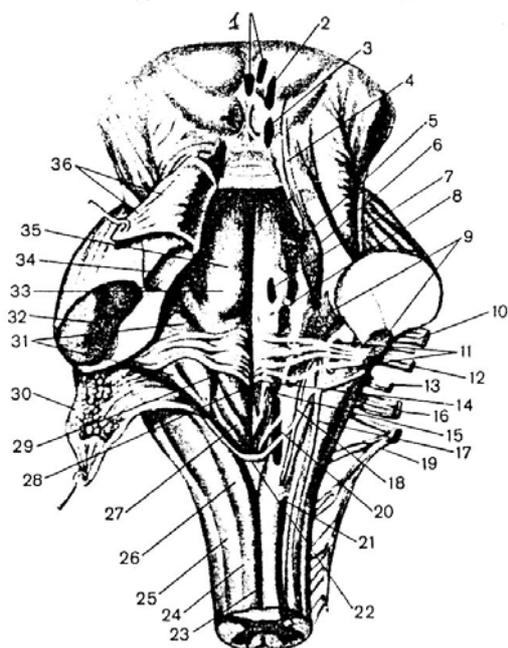
**Задание № 140. Отметить строение основания головного мозга**



**Задание № 141. Отметить отделы головного мозга**



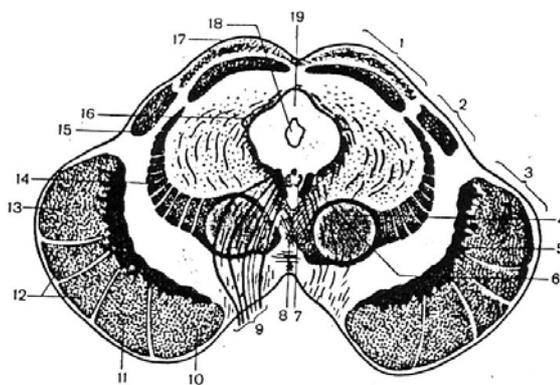
**Задание № 142. Отметить строение стволовой части  
головного мозга**



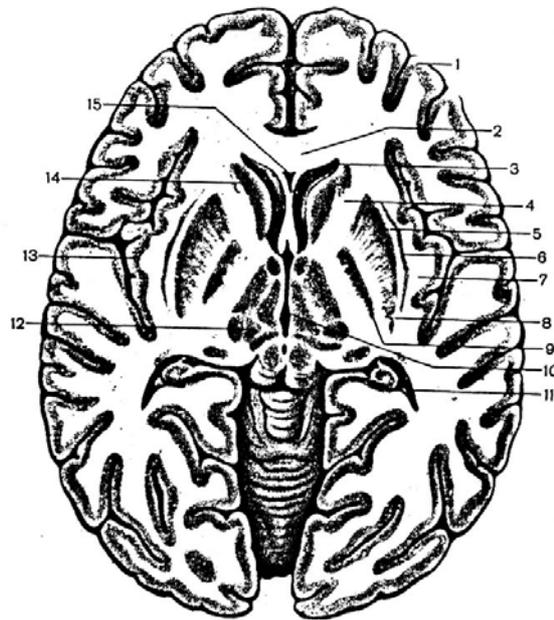
**Задание № 143. Отметить строение мозжечка**



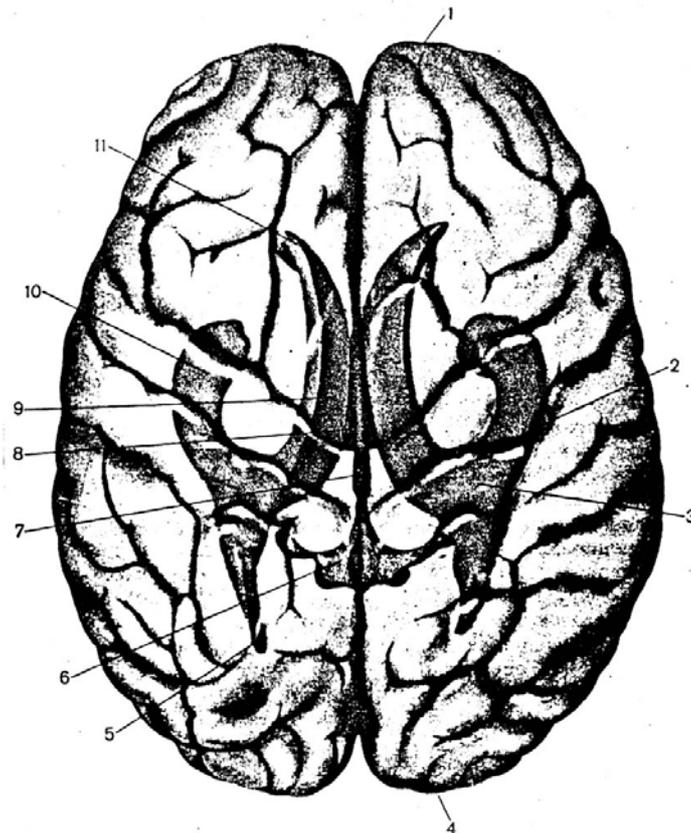
**Задание № 144  
Отметить строение  
поперечного разреза  
среднего мозга**



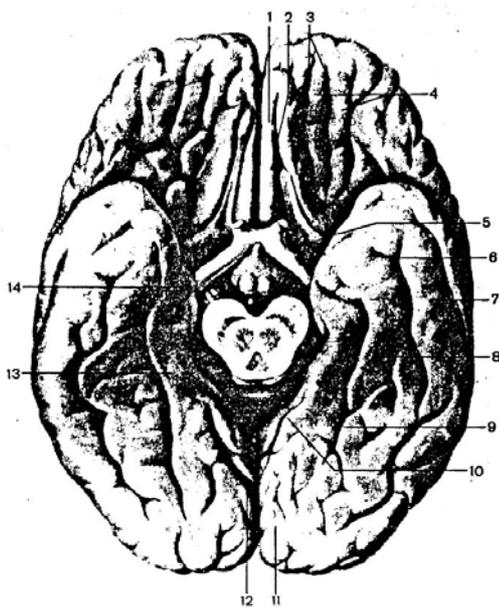
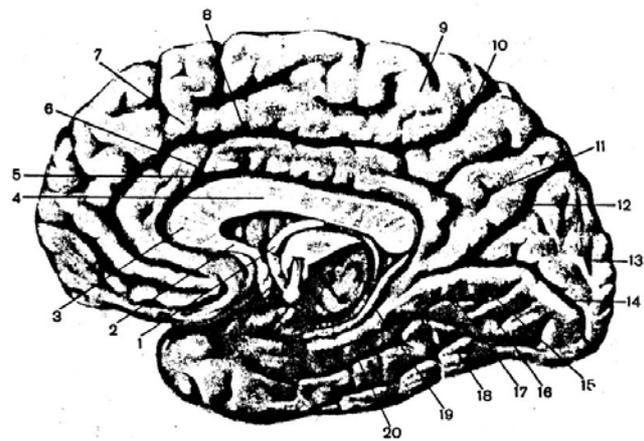
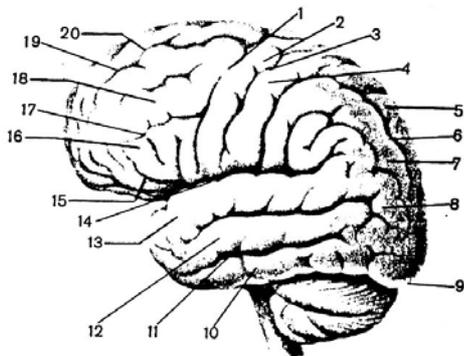
**Задание № 145. Отметить строение горизонтального разреза  
головного мозга**



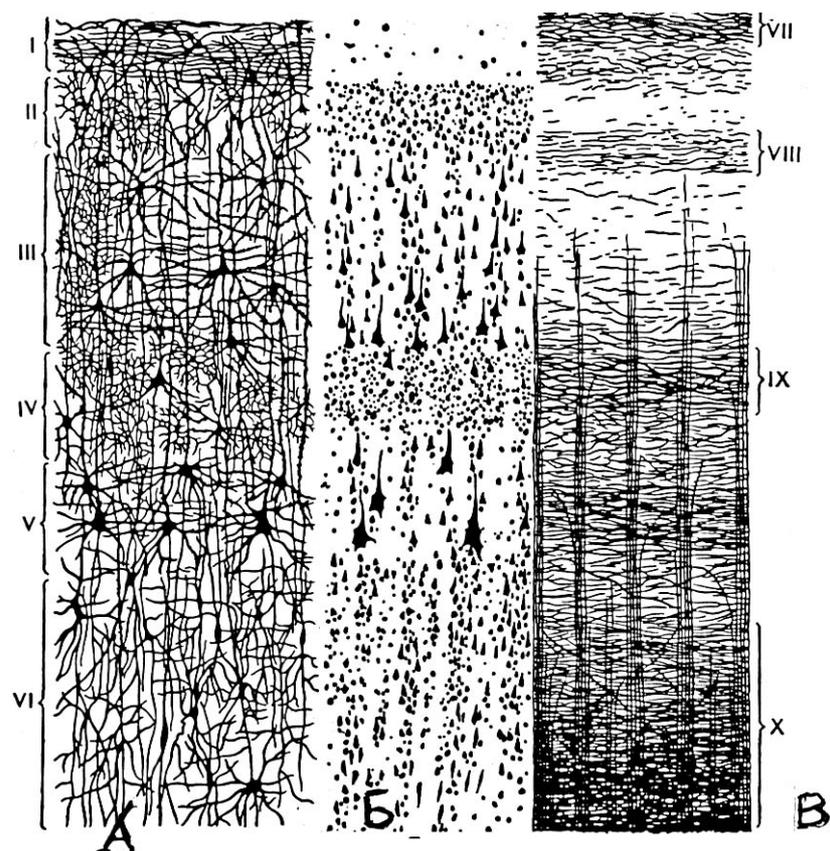
**Задание № 146. Отметить проекцию желудочков на поверхность  
большого мозга**



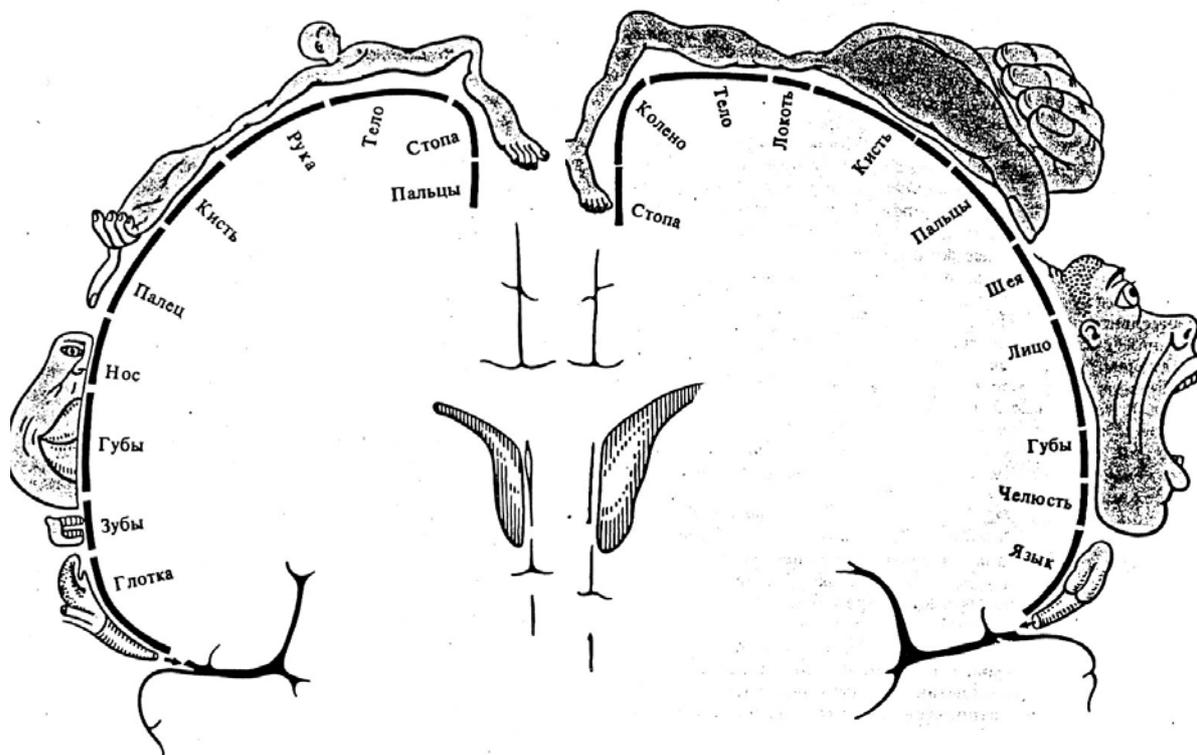
**Задание № 147. Отметить борозды и извилины большого полушария**



Задание № 148. Отметить строение коры большого мозга



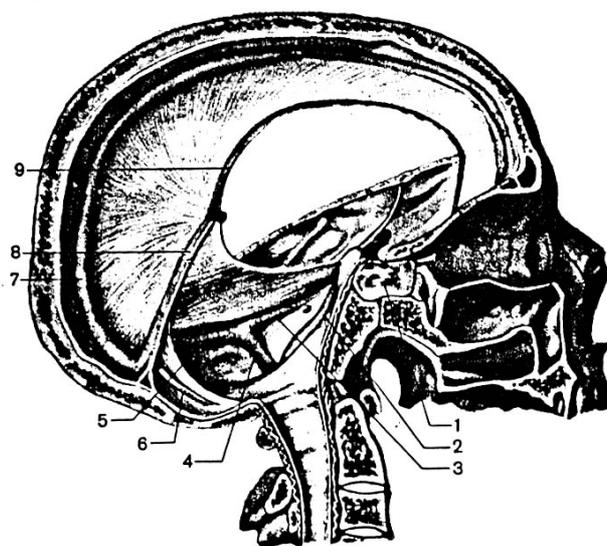
**Задание № 149. Рассмотреть, на какие органы влияет кора большого мозга**



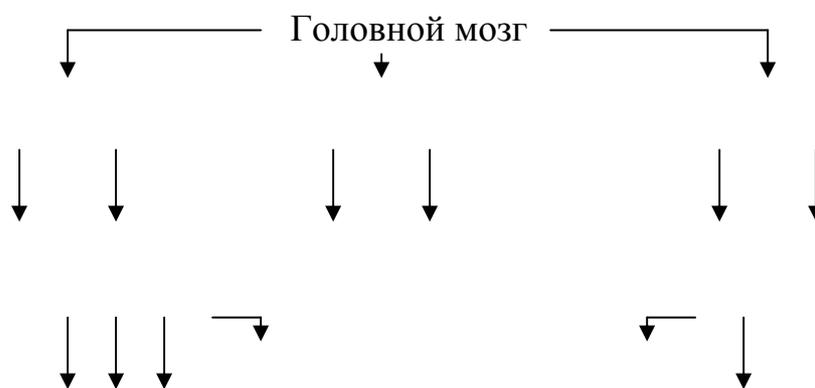
Корковый центр общей чувствительности (чувствительный «гомункулус»).  
Изображения на поперечном срезе мозга (на уровне постцентральной извилины) и относящиеся к ним обозначения показывают пространственное представительство поверхности тела в коре большого мозга

Двигательная область коры (двигательный «гомункулус»).  
Полушарие двигательного «гомункулуса» отражает относительные размеры областей отдельных участков тела в коре предцентральной извилины большого мозга

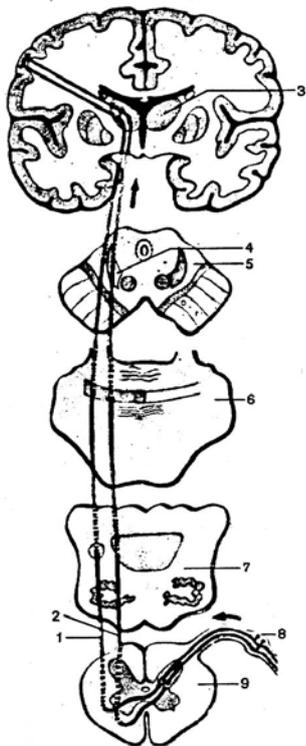
**Задание № 150. Отметить синусы твердой мозговой оболочки**



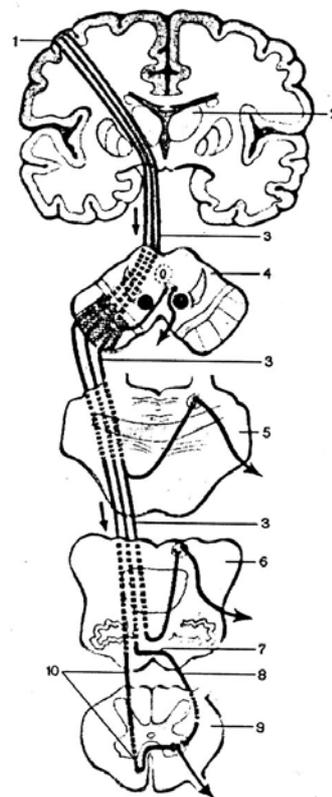
**Задание № 151. Составить схему «Головной мозг»**



**Задание № 152. Отметить на схеме движение импульса по чувствительным (восходящим) путям**

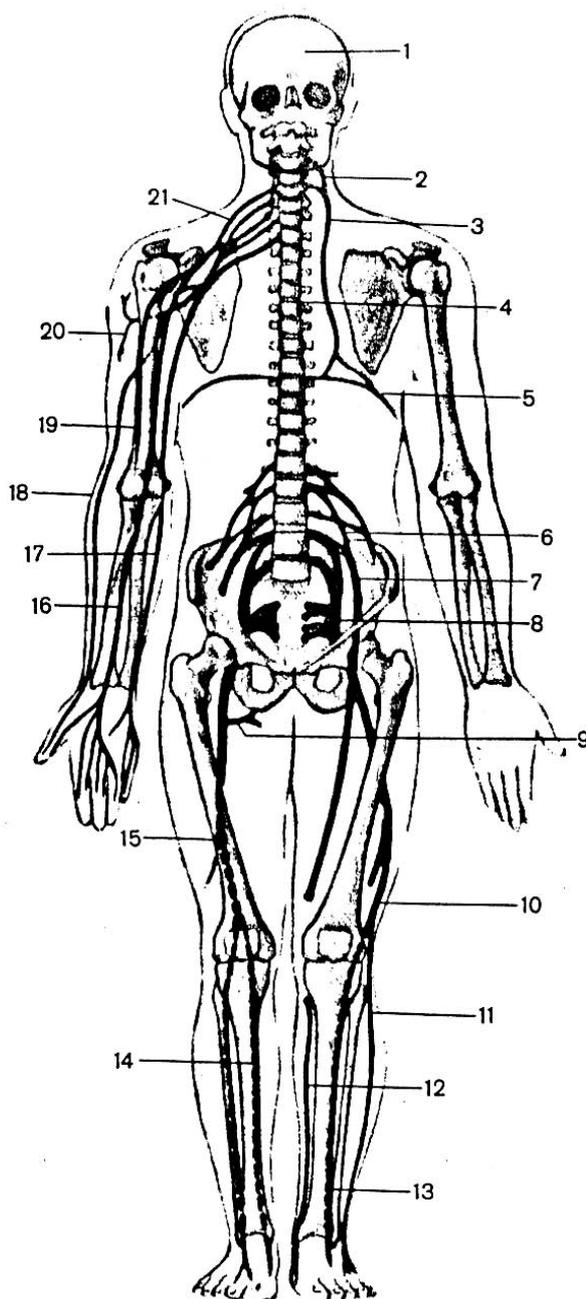


**Задание № 153. Отметить схему двигательных пирамидальных путей**

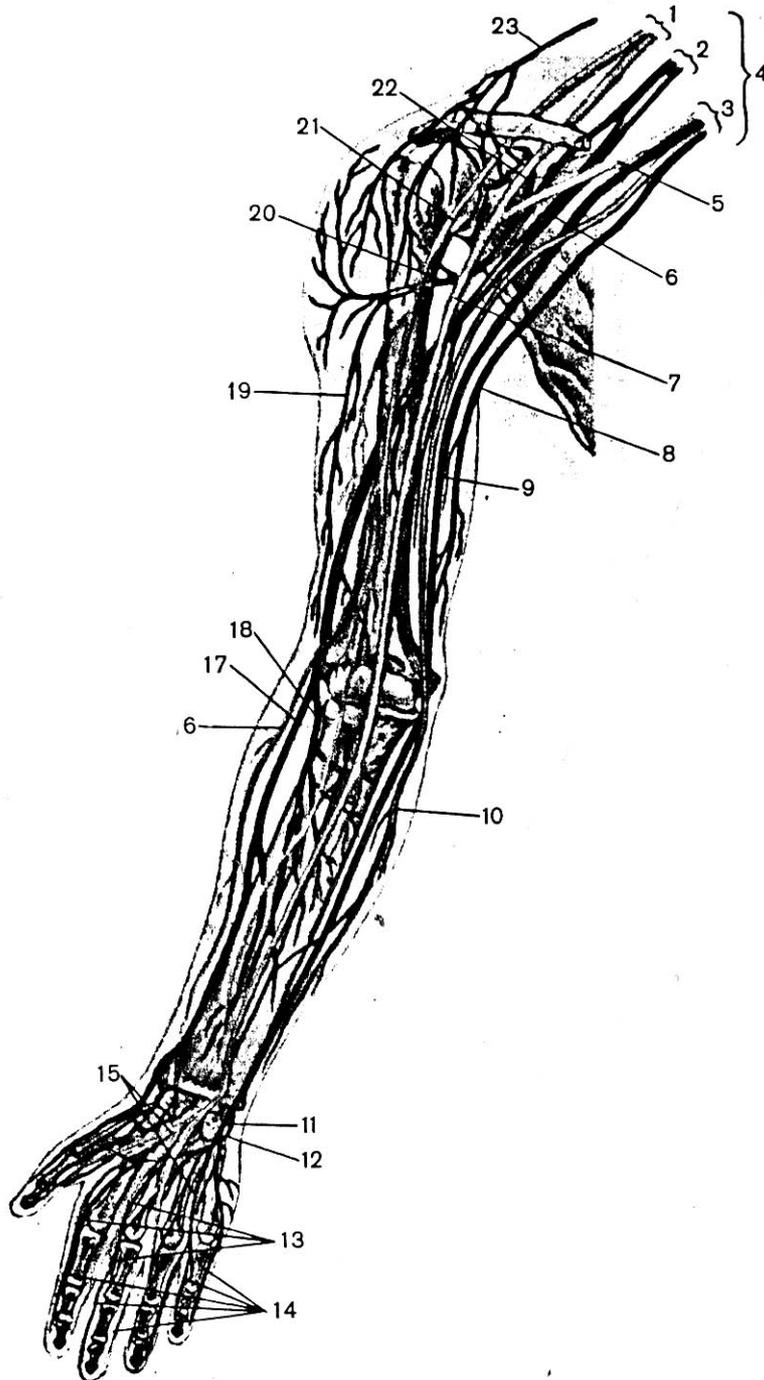




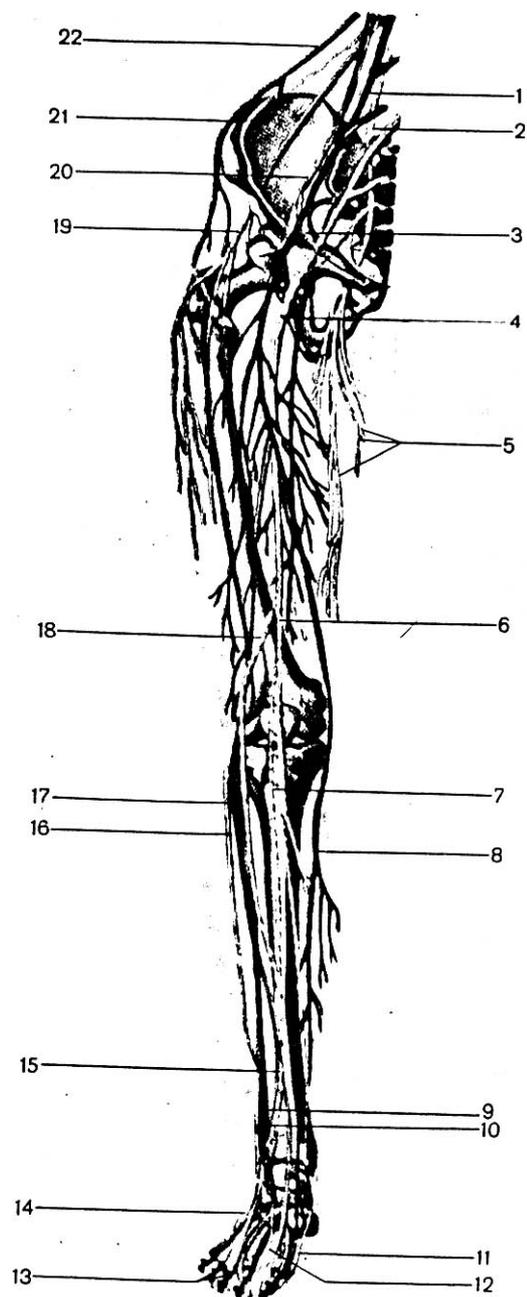
**Тема. Периферическая нервная система.  
Задание №156. Отметить спинно-мозговые нервы**



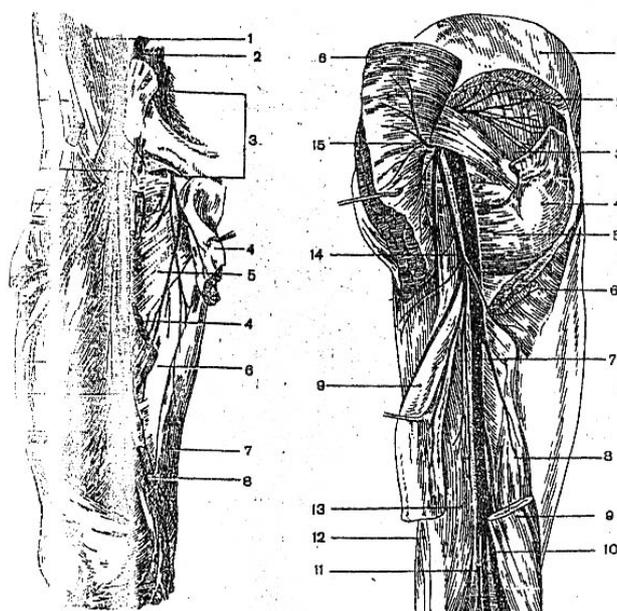
Задание № 157. Отметить нервы плечевого сплетения



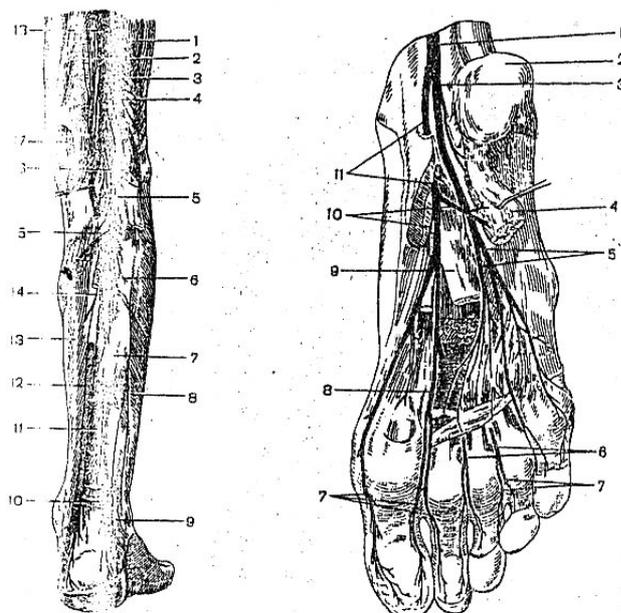
**Задание № 158. Отметить нервы пояснично-крестцового сплетения**



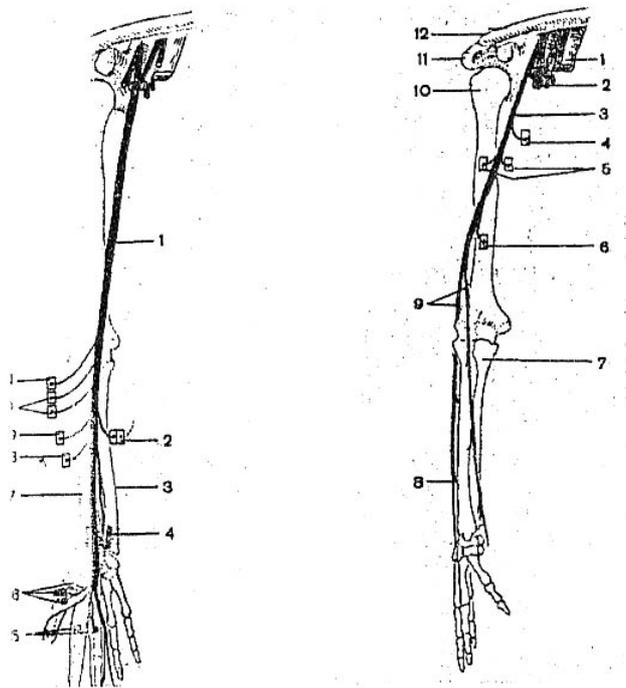
**Задание № 159. Отметить нервы бедра и крестцового сплетения**



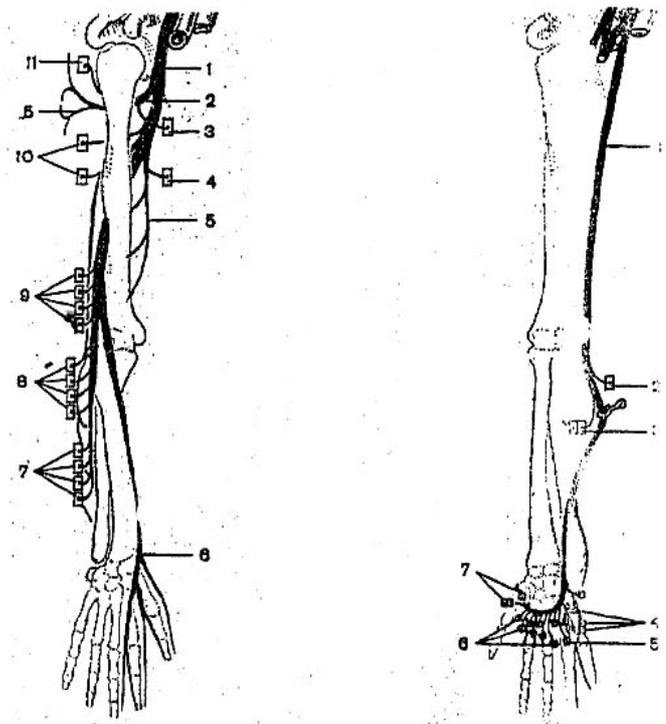
**Задание № 160. Отметить нервы задней поверхности голени и стопы**



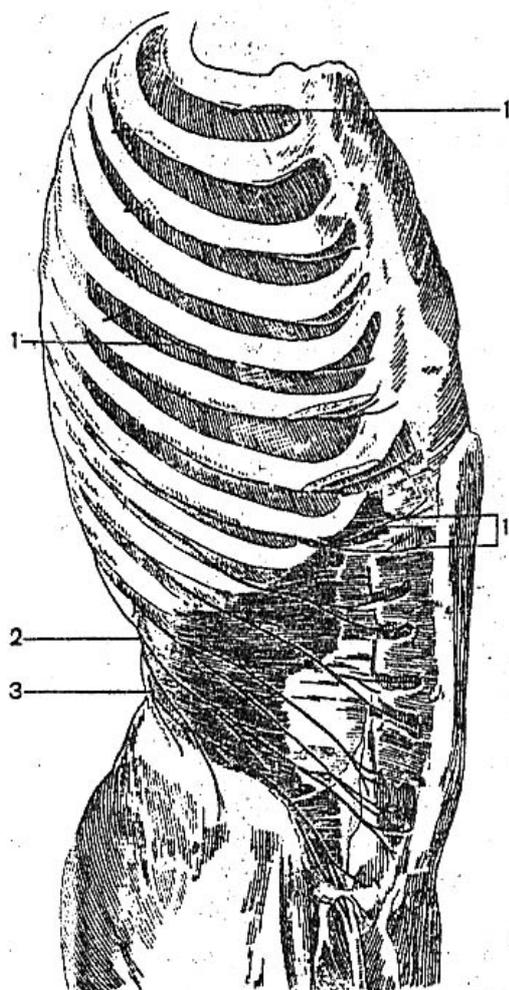
**Задание № 161. Отметить срединный и мышечно-кожный нервы**



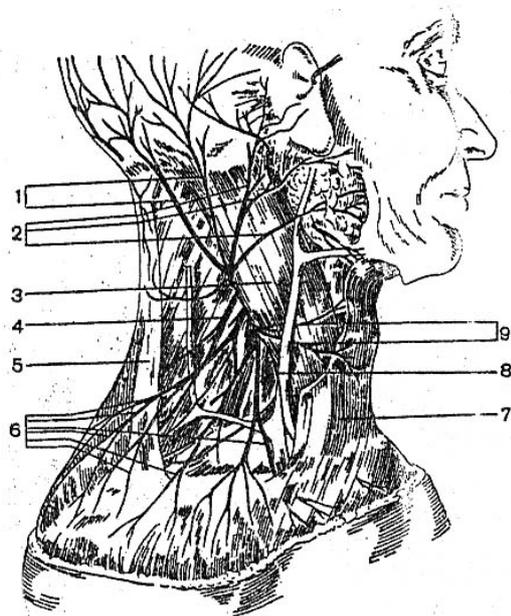
**Задание № 162. Отметить лучевой, подмышечный и локтевой нервы**



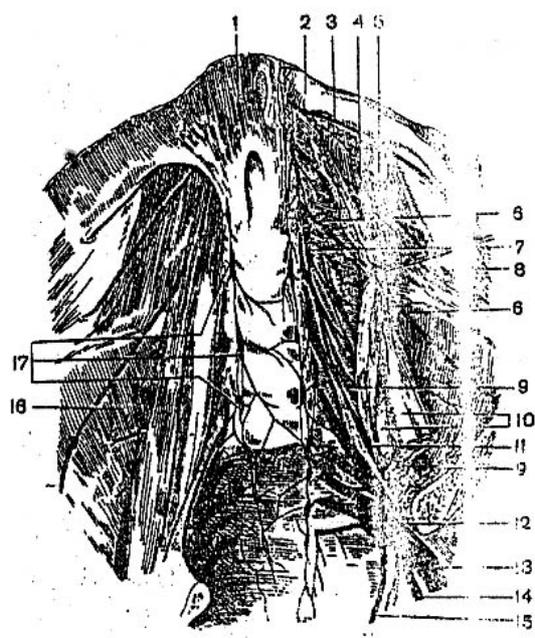
**Задание № 163. Отметить межреберные нервы**



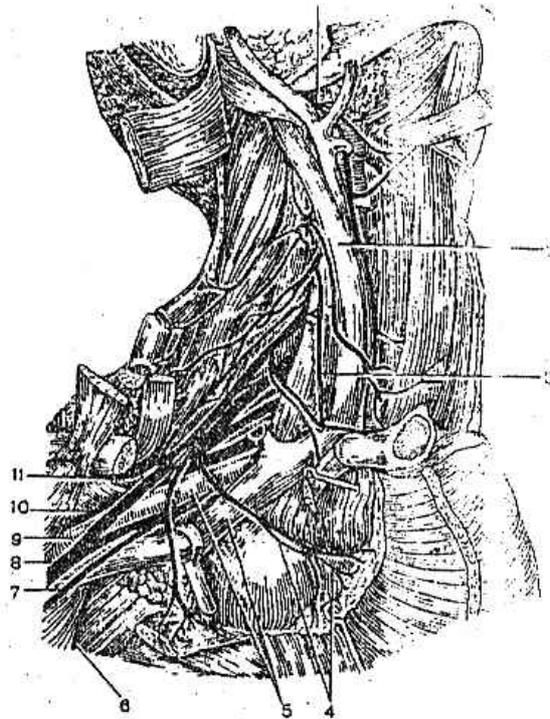
**Задание № 164. Отметить кожные ветви правого шейного сплетения**



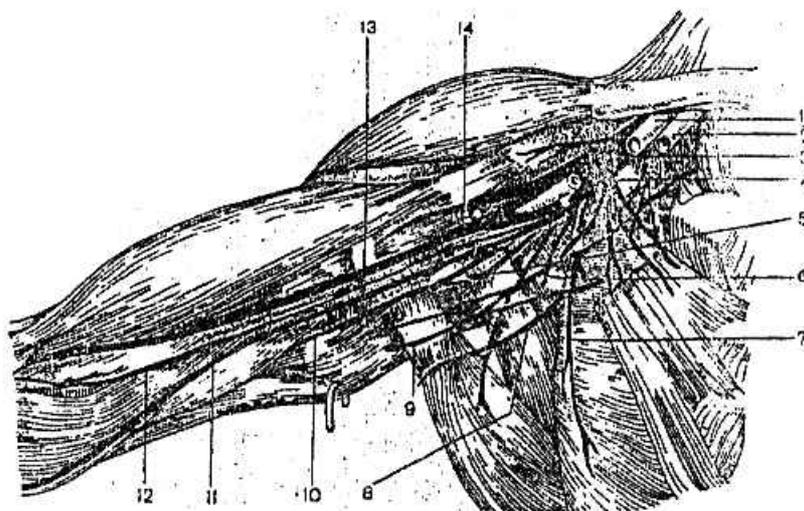
**Задание № 165. Отметить поясничное и крестцовое сплетения**



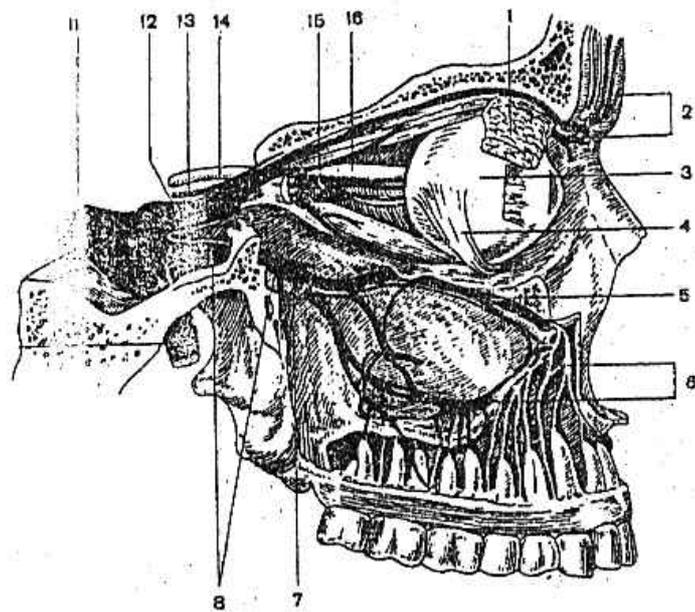
**Задание № 166. Отметить надключичную часть плечевого сплетения (грудино-ключично-сосцевидная мышца и ключица удалены)**



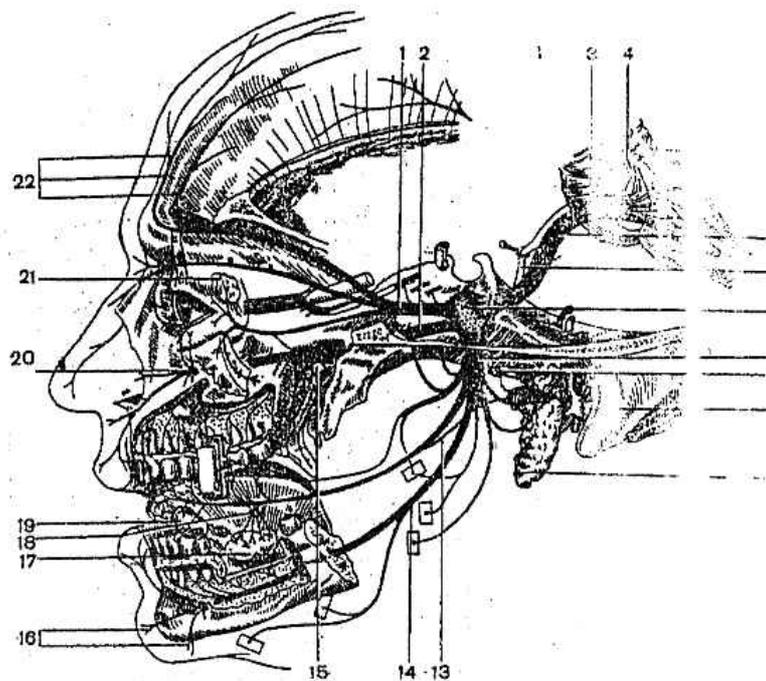
**Задание № 167. Отметить подключичную часть плечевого сплетения**



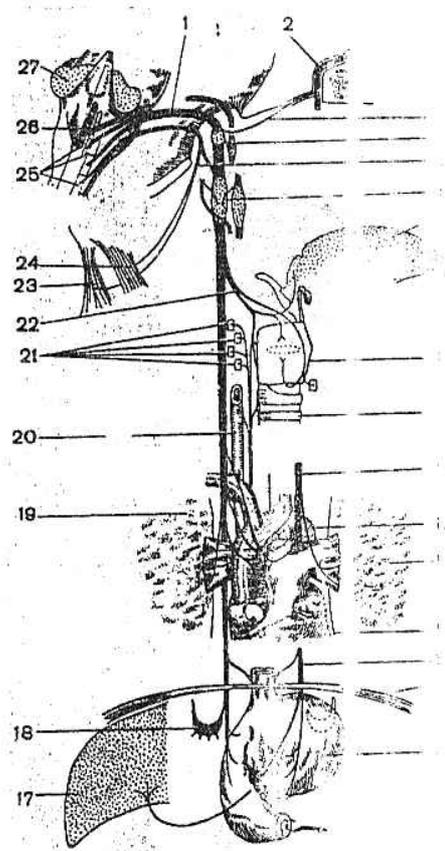
**Задание № 168. Отметить нервы глазницы и верхней челюсти**



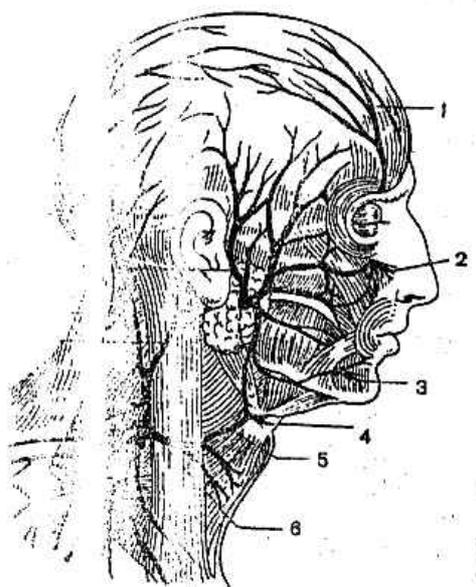
**Задание № 169. Отметить тройничный нерв и его ветви**



**Задание № 170. Отметить блуждающий и добавочный нервы**



**Задание № 171. Отметить лицевой нерв, кожные ветви тройничного нерва и шейного сплетения**



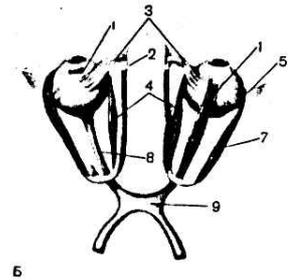
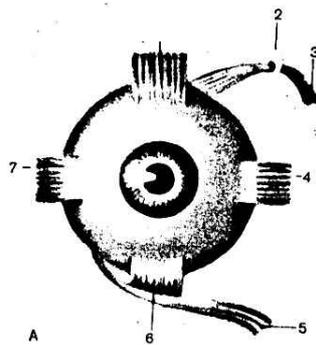
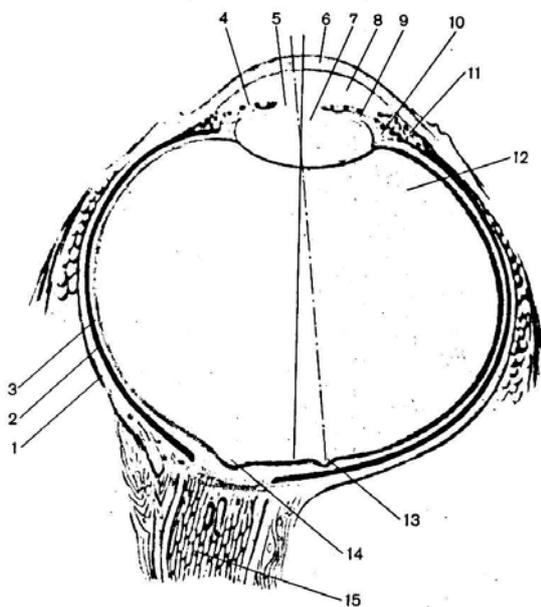


**Задание № 174. Составить таблицу  
«Источники иннервации и кровоснабжения мышц»**

Название мышц	Источник иннервации	Основной источник кровоснабжения

**Тема. Органы чувств**

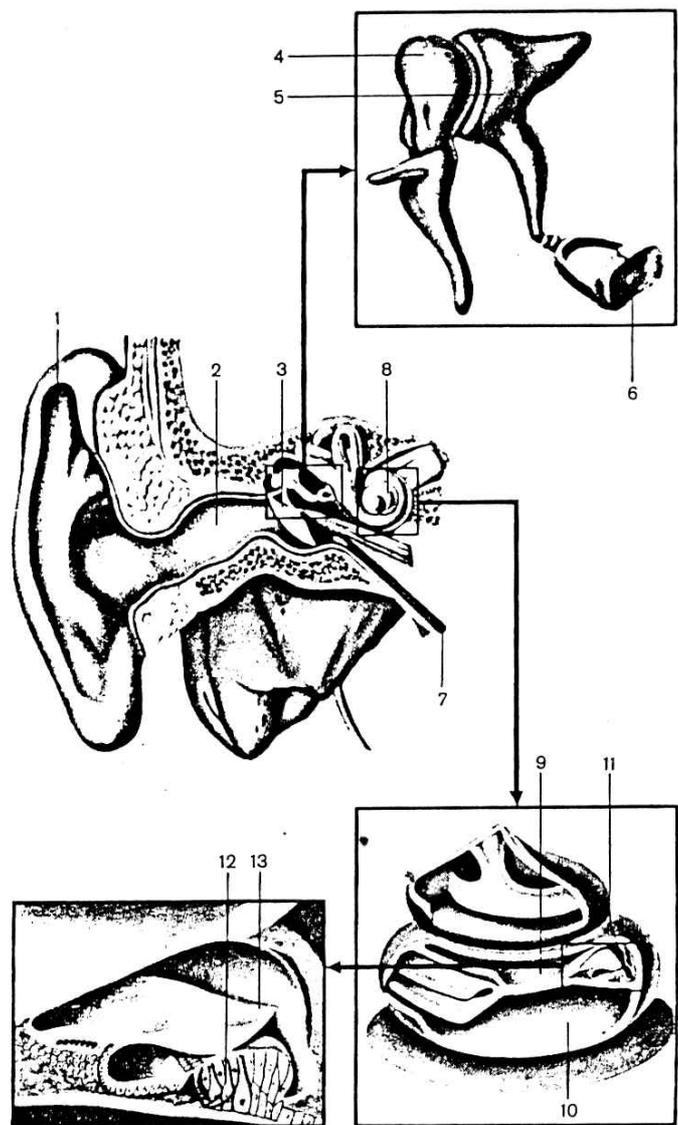
**Задание № 175. Отметить строение глазного яблока, мышцы и слезного аппарата**



**Задание № 176. Заполнить таблицу  
«Характеристика зрительного анализатора»**

№ п/п	Отделы зрительного анализатора	Их значение

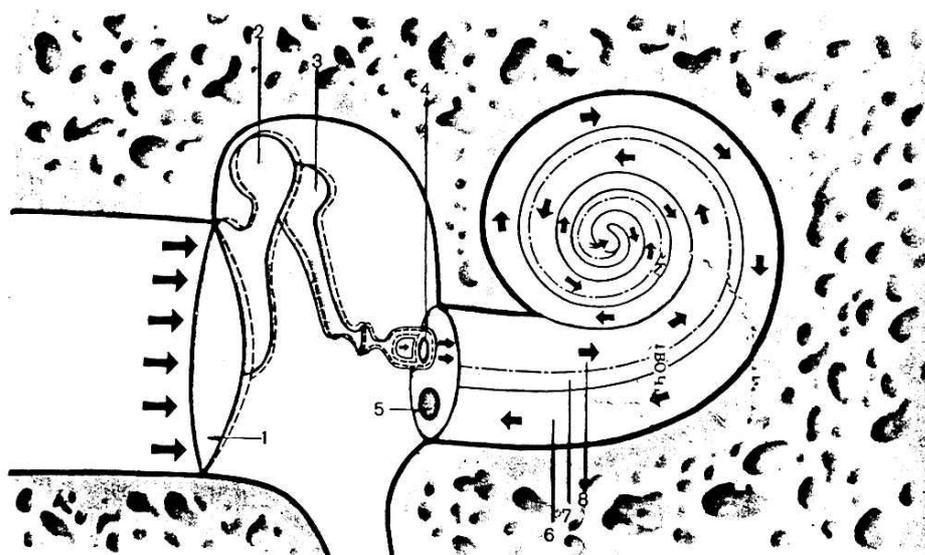
**Задание № 177. Отметить орган слуха**



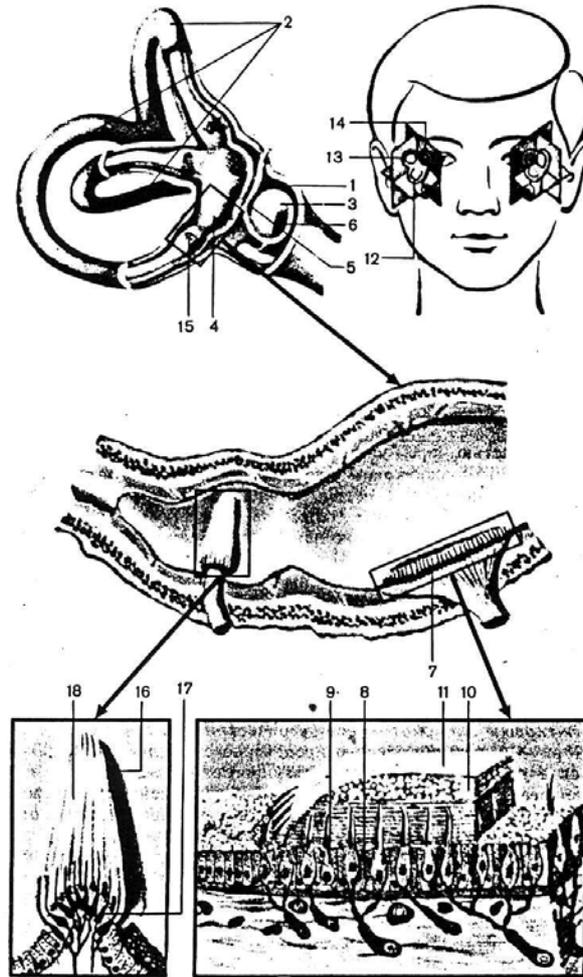
**Задание № 178. Заполнить таблицу  
«Строение и функции органа слуха»**

Строение органа слуха	Выполняемая функция
Наружное ухо	
а)	
б)	
в)	
Среднее ухо	
а)	
б)	
в)	
Внутреннее ухо	
а)	
б)	
в)	

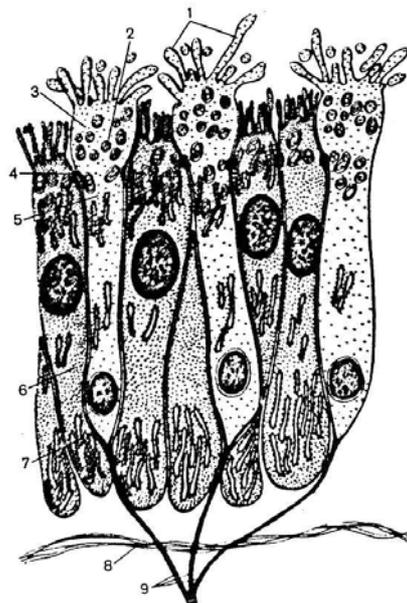
**Задание № 179. Отметить схему распространения звуковой волны**



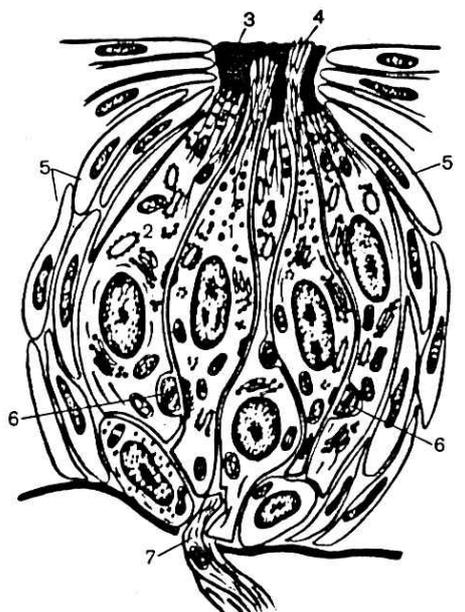
**Задание № 180. Отметить орган равновесия**



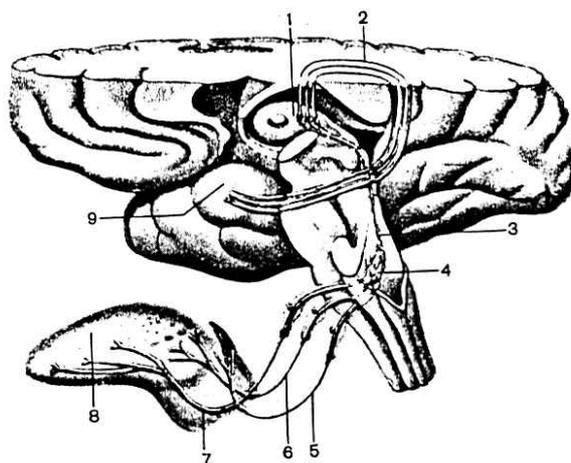
**Задание № 181. Отметить строение обонятельного эпителия**



**Задание № 182. Отметить строение вкусовой почки**



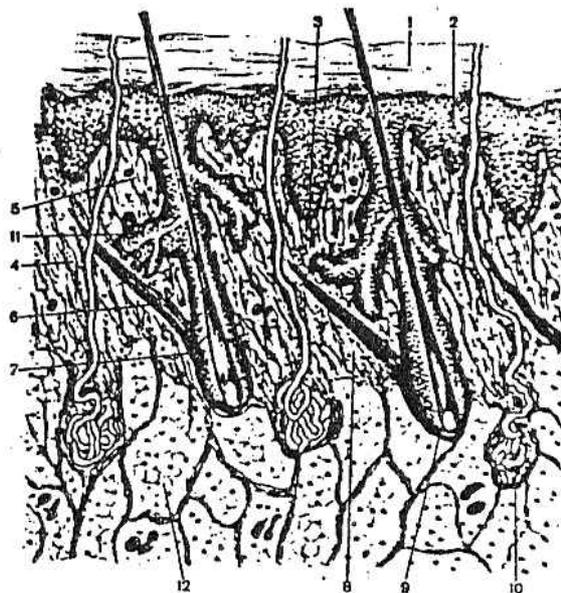
**Задание № 183. Отметить проводящий путь органа вкуса**



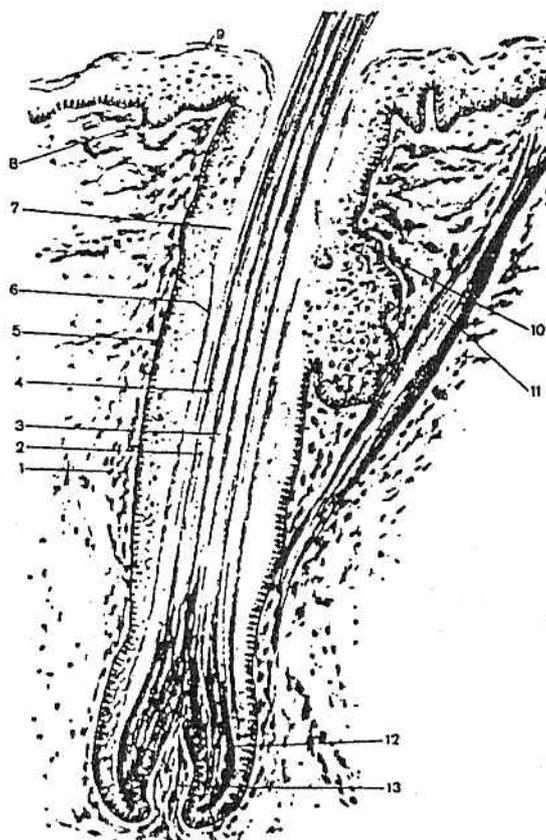
**Задание № 184. Заполнить таблицу «Строение и функции уха»**

Название отдела	Особенность строения	Значение

**Задание № 185. Отметить строение кожи**



**Задание № 186.  
Отметить  
строение волоса**



**Задание № 187. Заполнить таблицу  
«Характеристика анализаторов»**

№ п/п	Название анализатора	Раздражитель	Функции

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ.....	3
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	134
Часть I.....	136
Часть II.....	168
Часть III.....	189

*Учебное издание*

## АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
для студентов специальности 1-03 02 01  
«Физическая культура»

В двух частях  
Часть 2

Авторы-составители  
МИХАЙЛОВА Кира Дмитриевна,  
ИЛЬНИЦКИЙ Андрей Николаевич

Редактор Т.В. Булах

Дизайн обложки И.С. Васильевой

---

Подписано в печать 20.12.05 Формат 60x84/16 Бумага офсетная Гарнитура Таймс  
Отпечатано на ризографе Усл.-п. л. 12,76 Уч.-изд. л. 5,3 Тираж 90 Заказ 1423

---

Издатель и полиграфическое исполнение –  
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

ЛИ № 02330/0133020 от 30.04.04 ЛП № 02330/0133128 от 27.05.04  
211440 г. Новополоцк, ул. Блохина, 29