

Возрастная анатомия и физиология

Лекция

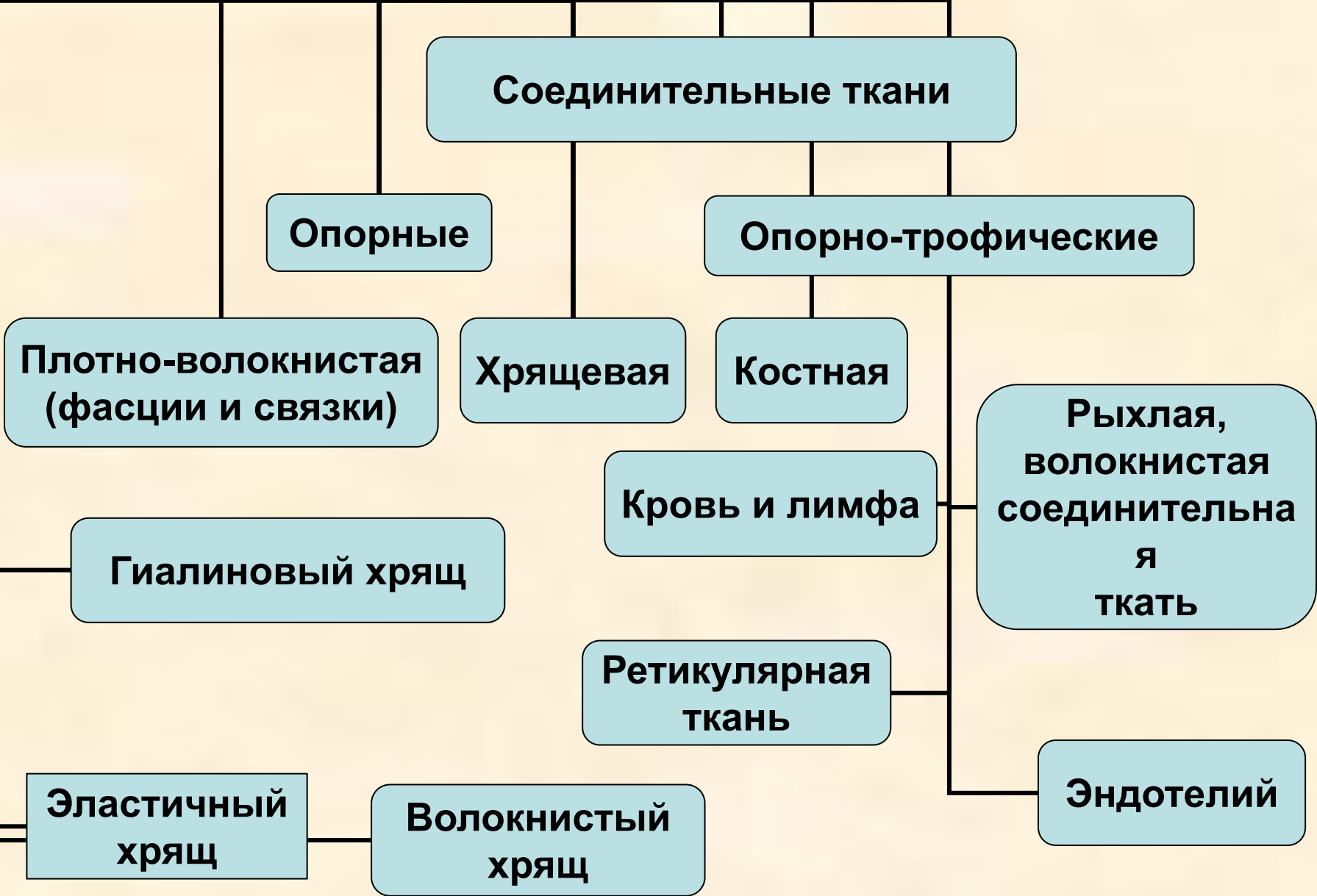
Моторные функции организма: костно-мышечная (опорно-двигательная) система и ее функциональные и возрастные особенности.

План лекции

1. Понятие «костно-мышечная (опорно-двигательная) система».
2. Структурно-функциональные и возрастные особенности скелета.
3. Структурно-функциональные и возрастные особенности мышечной системы.
4. Диагностика уровня развития костно-мышечной (опорно-двигательной) системы.
 - A. Морфо-функциональная конституция.
 - B. Осанка.
5. Экология и гигиена костно-мышечной (опорно-двигательной) системы.

**Костно-мышечная
(опорно-двигательная) система**
**Опорно-двигательный аппарат, или
костно-мышечная система – это
комплекс образований, придающий
форму и дающий опору телу человека,
обеспечивающий защиту внутренних
органов и передвижение организма в
пространстве**





Кость

Кость орган, в состав которого входят костная ткань, надкостница, костный мозг, сосуды, нервы и суставные хрящи

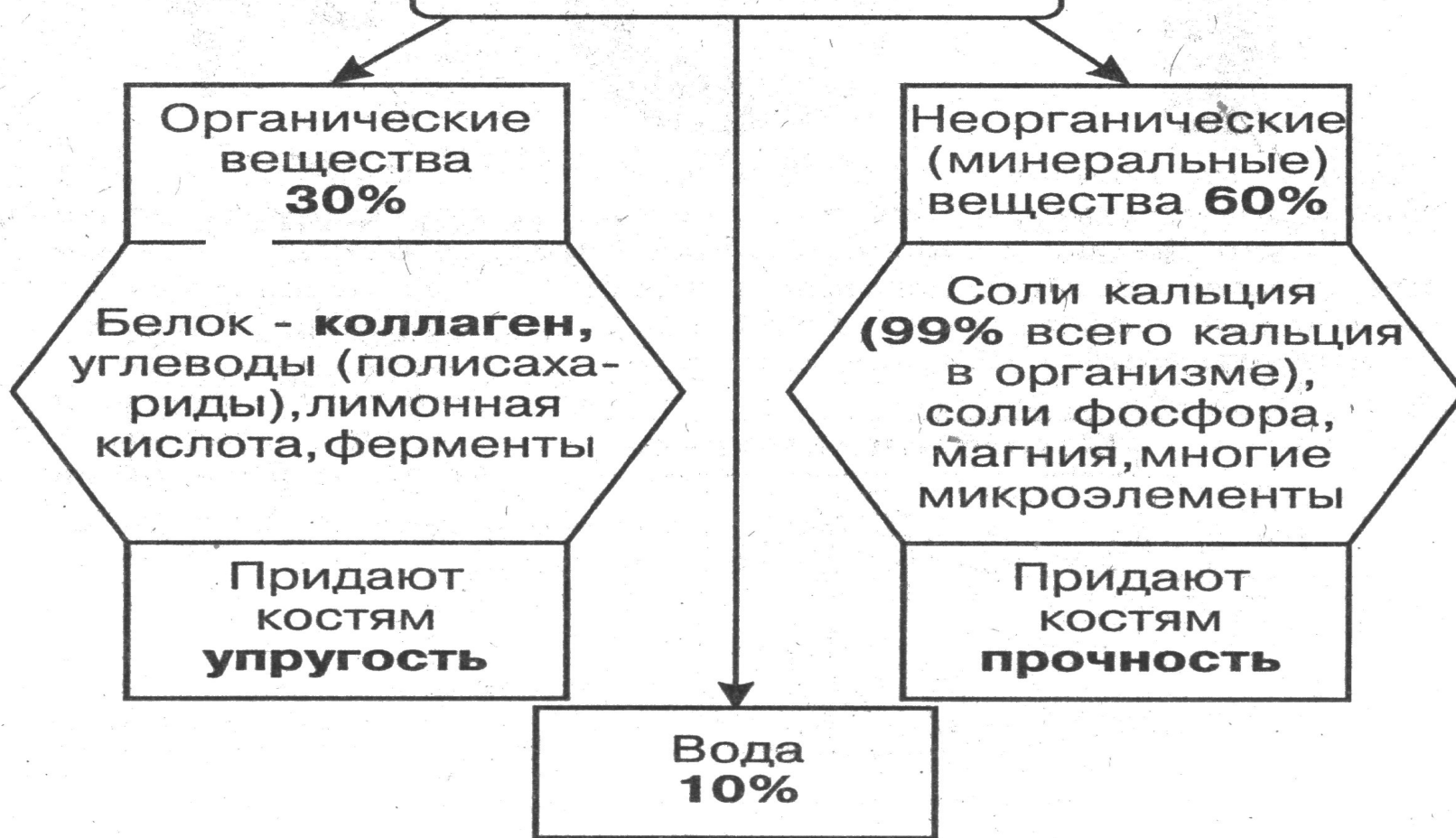
Костная ткань

Костные клетки –
остеоциты

Плотное
межклеточное
вещество
костных балок



Химический состав кости





3
2
1

Губчатое вещество с красным костным мозгом

Компактное вещество

Костно-мозговая полость

Желтый костный мозг

Надкостница (за счет остеогенных клеток надкостницы происходит **развитие, рост в толщину и регенерация** костей после повреждения)

Кровеносный сосуд

Питательное отверстие



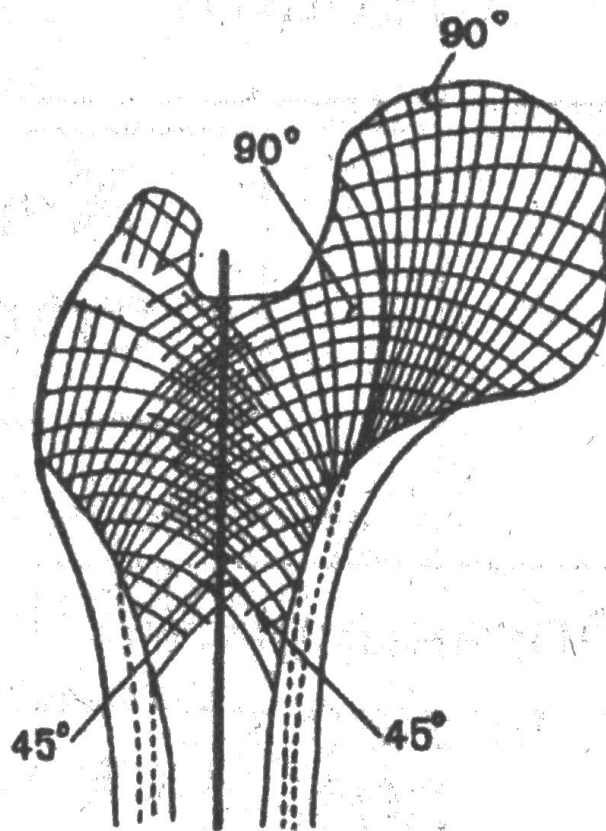


Схема расположения
перекладин в
губчатом веществе
соответствует направлению
сил сжатия и растяжения

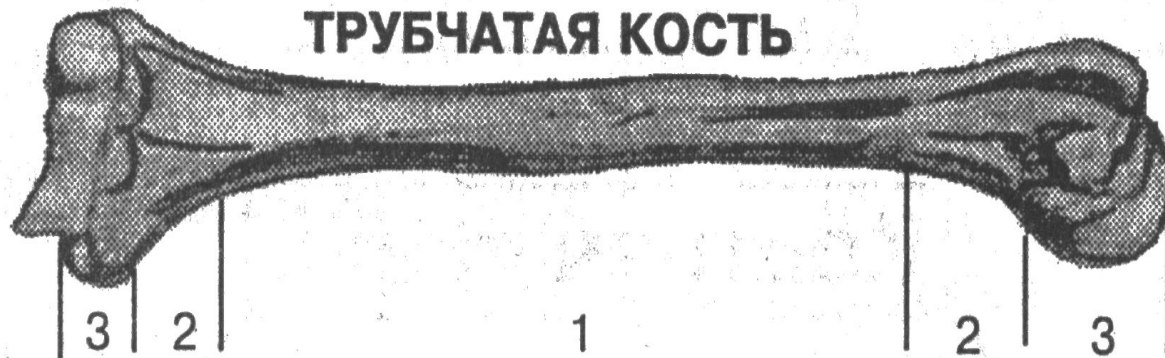


Виды костей

Форма	Место расположения	Примеры
Трубчатые (длинные и короткие)	Где необходима большая амплитуда движений (рычаги тела)	 Кости конечностей; кости пясти, плюсны; фаланги пальцев.
Плоские	Где необходима защитная функция костей	 Кости свода черепа, лопатка, грудина, тазовая кость
Короткие (губчатые и смешанные)	Где большая нагрузка сочетается с подвижностью	  Запястье, предплюсна, надколенник, позвонки

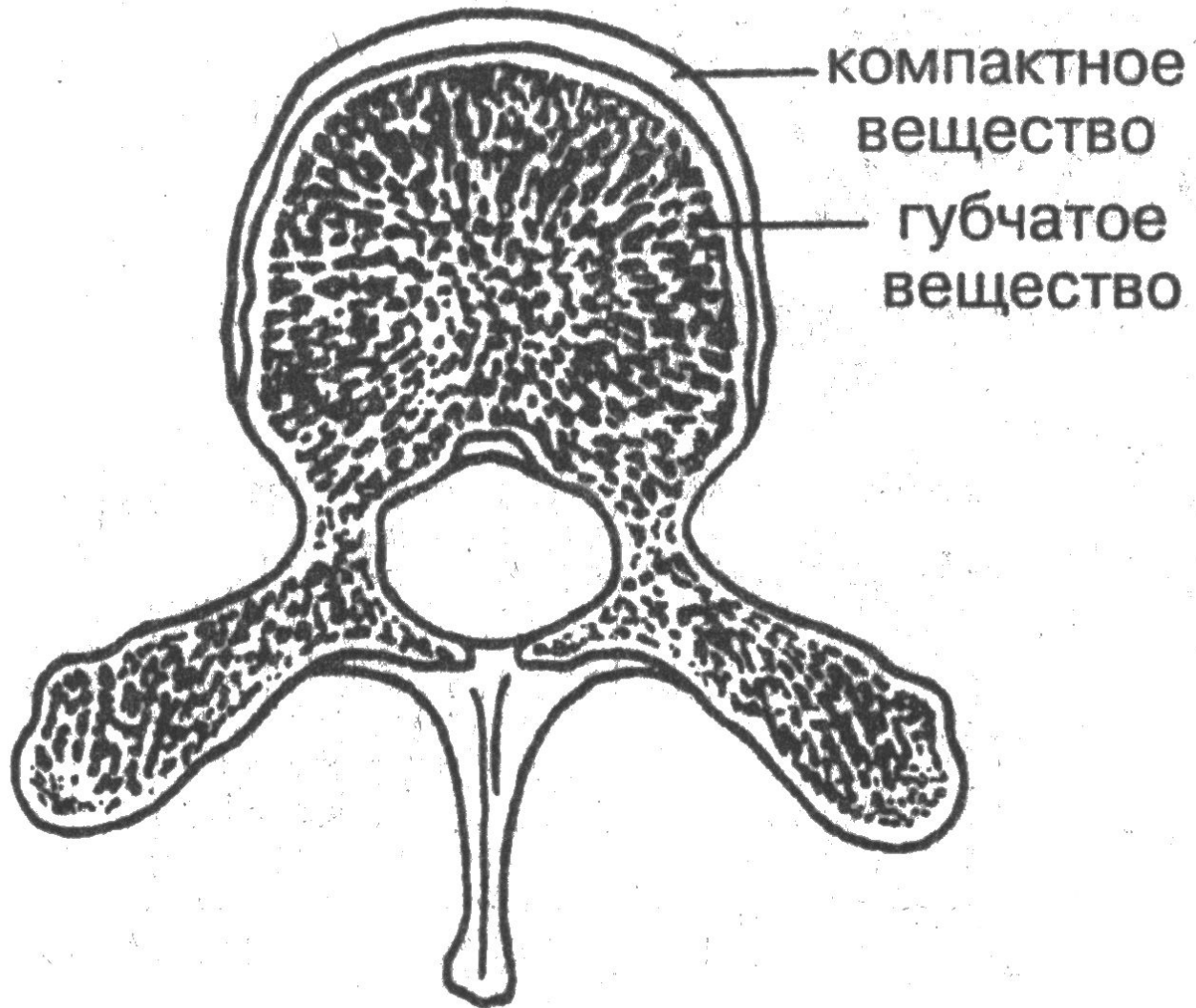


Строение кости



- 1 - диафиз
- 2 - метафиз (до окостенения здесь располагалась хрящевая пластинка, за счет которой кость **росла в длину**)
- 3 - эпифиз

ПОЗВОНОК



Костно-мышечная (опорно-двигательная) система

Системы органов	Органы	Основные функции
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ (костно-мышечная)	Скелет: кости, хрящи, суставы, связки. Скелетные мышцы.	Определение формы тела; защита головного, спинного мозга, внутренних органов грудной и брюшной полости, опора, движение органов

Опорно-двигательный аппарат



Активная часть (мышцы)

Мышечная (мускульная система) – совокупность сократительных

элементов мышечной

ткани, объединенных в

мышцы и связанных

между собой

соединительной тканью.

(У человека примерно 600 скелетных мышц).



Пассивная часть (кости, связки, суставы, хрящи, фасции)

Костная система – опорный остов организма, совокупность всех костей - скелет.

(У человека примерно 220 костей).



Значение опорно-двигательной системы

Пассивная часть (скелет)

Двигательная функция

Обеспечивают передвижение тела и его частей в пространстве

Защитная функция

создают полости тела для защиты внутренних органов (грудная клетка защищает легкие и сердце, череп и позвоночник – головной и спинной мозг, органы брюшной полости находятся под защитой позвоночника и брюшного пресса).

Формообразующая функция

определяют форму и размеры тела

Обменная (запасающая) функция

кости – источник Са, F и других минеральных веществ

Кроветворная функция

красный костный мозг – источник клеточных элементов крови

Опорная функция

опорный остов организма



Значение опорно-двигательной системы

Активная часть (мышцы)

Энергетическая функция

Превращение химической энергии в механическую и тепловую

Двигательная функция

Обеспечивают передвижение тела и его частей в пространстве

Формообразующая функция

определяют форму и размеры тела

Защитная функция

создают полости тела для защиты внутренних органов (грудная клетка защищает легкие и сердце, череп и позвоночник – головной и спинной мозг, органы брюшной полости находятся под защитой позвоночника и брюшного пресса).

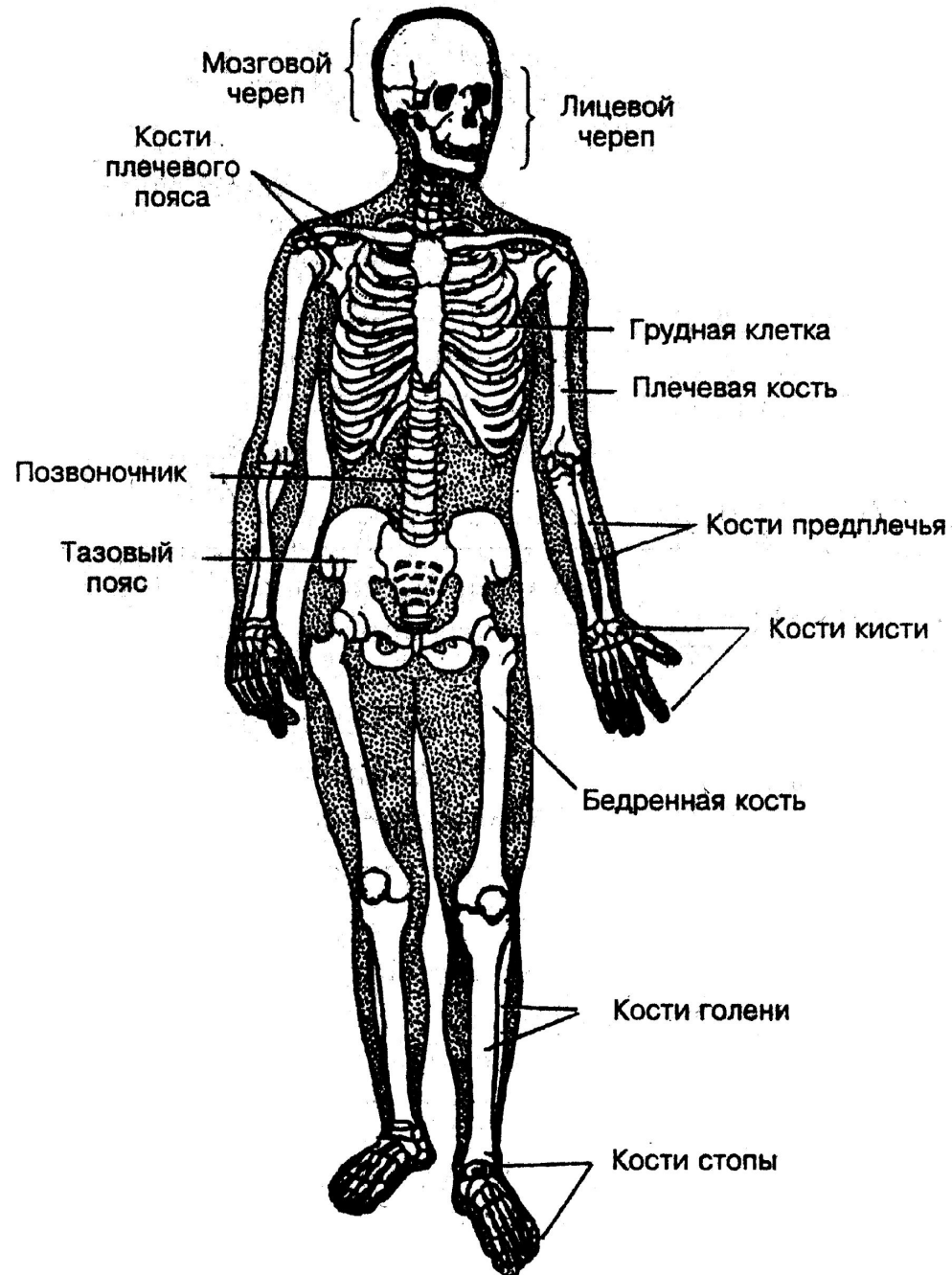


СКЕЛЕТ

Скелет (skeleton –
высохший)

совокупность твердых
тканей в организме,
служащих опорой
тела или отдельных
его частей и
защищающих его от
механических
повреждений.

СКЕЛЕТ ЧЕЛОВЕКА
СПЕРЕДИ



Части скелета

Скелет головы

Скелет туловища

Скелет верхних
и нижних конечностей

Лицевой
череп

Мозговой
череп

Пояс
верхних
конечностей

Пояс
нижних
конечностей

Грудная
клетка

Позвоночный
столб

Свободная
верхняя
конечность

Свободная
нижняя
конечность



Соединения костей

```
graph TD; A[Соединения костей] --> B[Неподвижные (швы)]; A --> C[Подвижные (суставы)]; A --> D[Полуподвижные (синдесмозы и синхондрозы)];
```

Неподвижные
(швы)

Подвижные
(суставы)

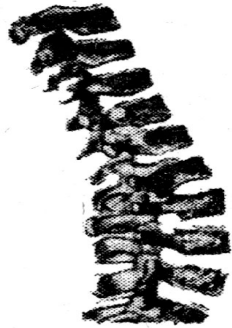
Полуподвижные
(синдесмозы
и синхондрозы)



Соединение костей

Полуподвижное

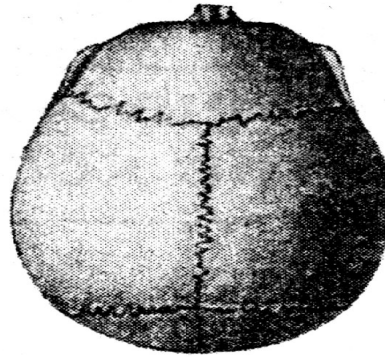
*Между костями
упругая
хрящевая
прокладка*



Соединение позвонков в позвоночном столбе, прикрепление ребер к грудной кости - полусуставы

Неподвижное

В местах срастания костей образуются швы



Соединение костей черепа, позвонки крестца сращены между собой и с костями таза

Подвижное

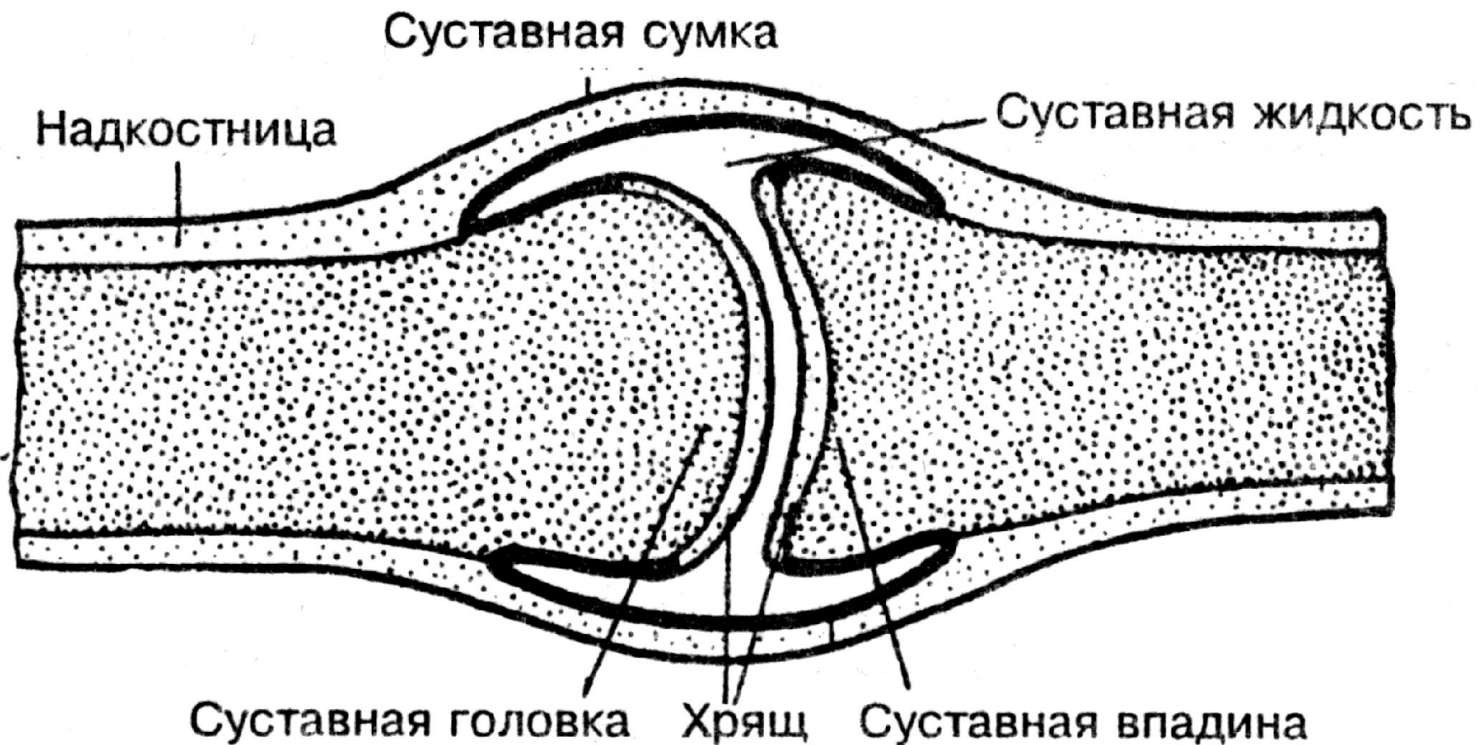
Наличие полости между сочленяющимися костями



Соединение костей конечностей между собой и с плечевым (или тазовым) поясом; ребер - с позвонками; нижней челюсти с другими костями черепа - истинные суставы

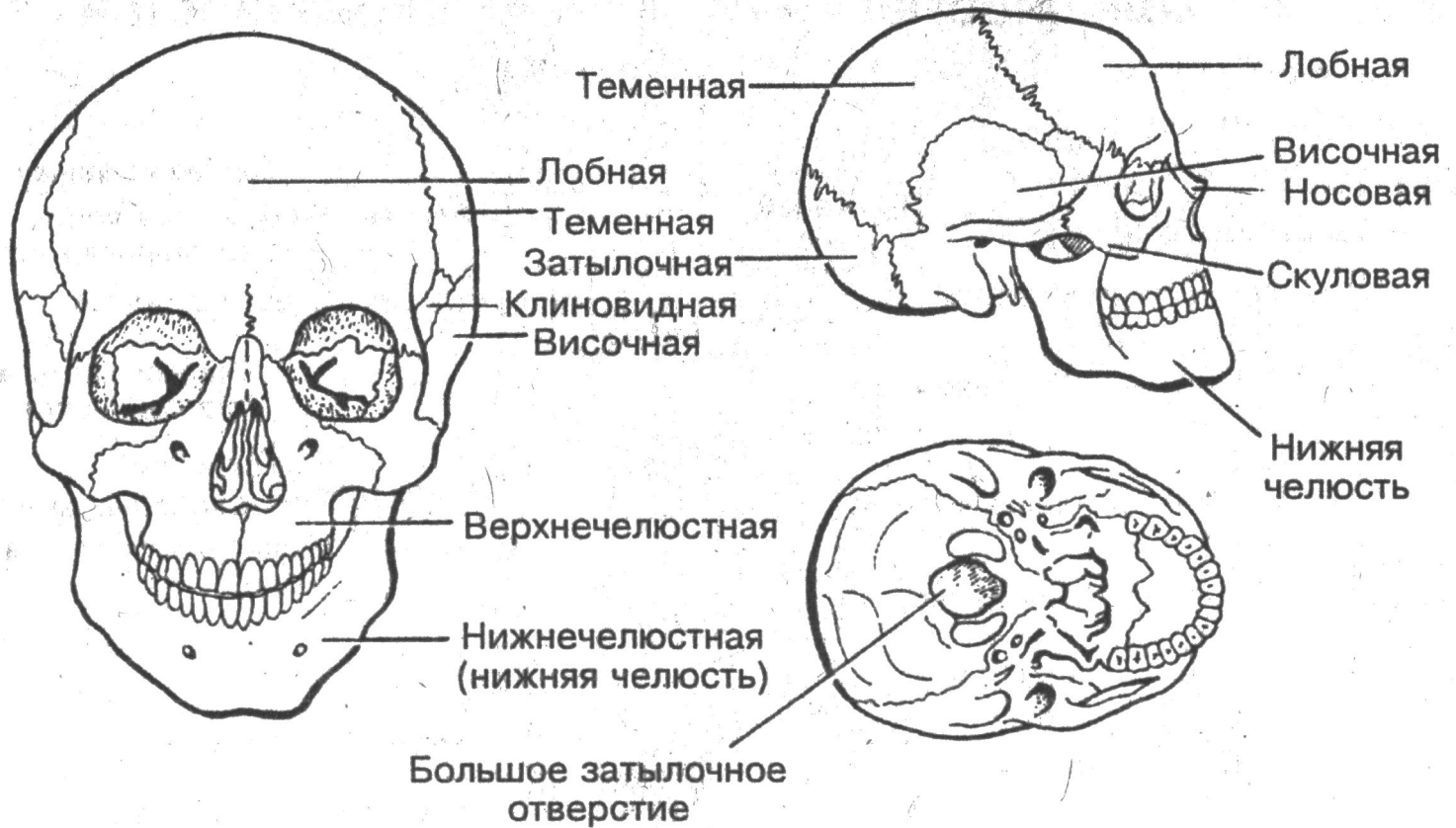


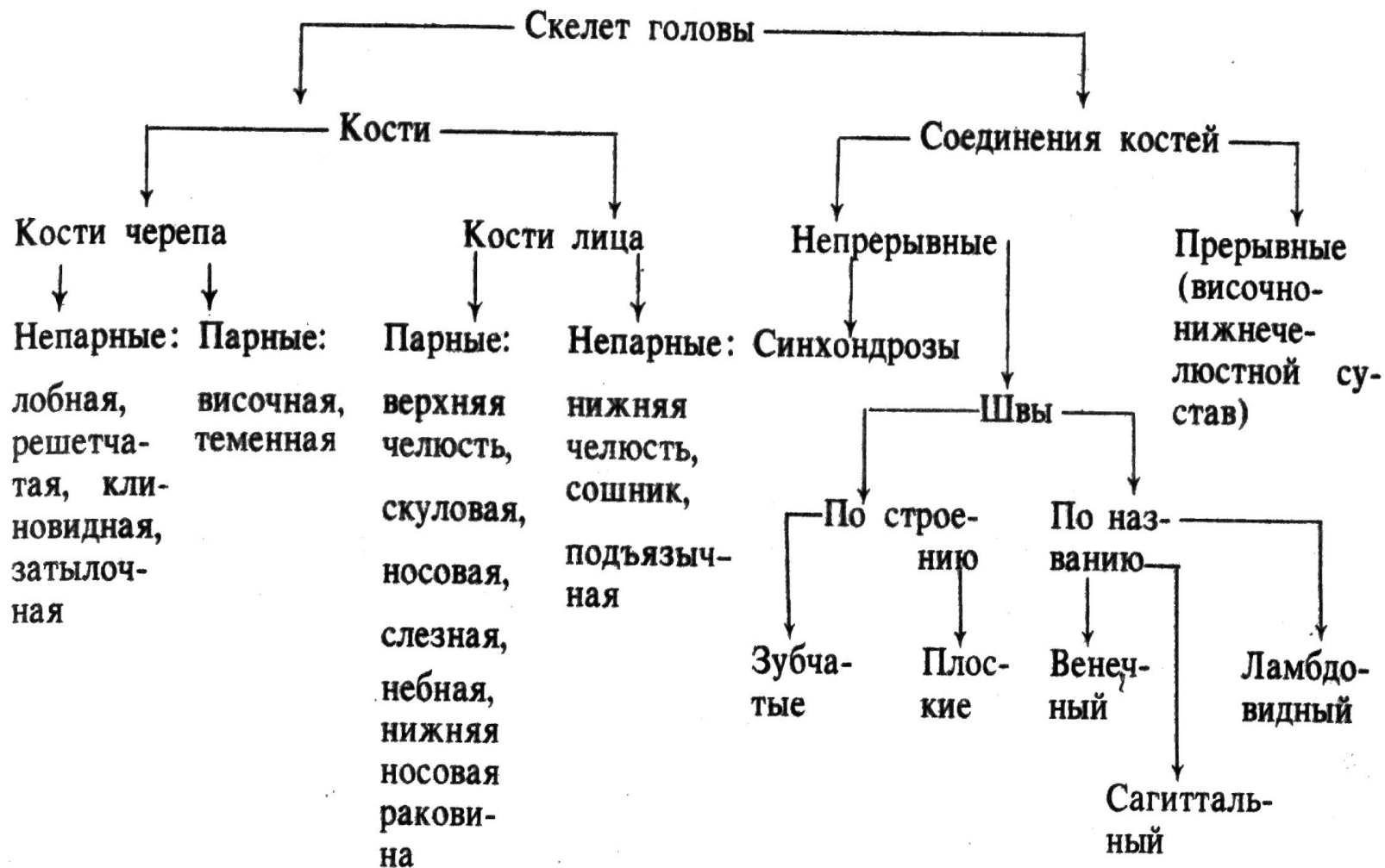
Строение сустава

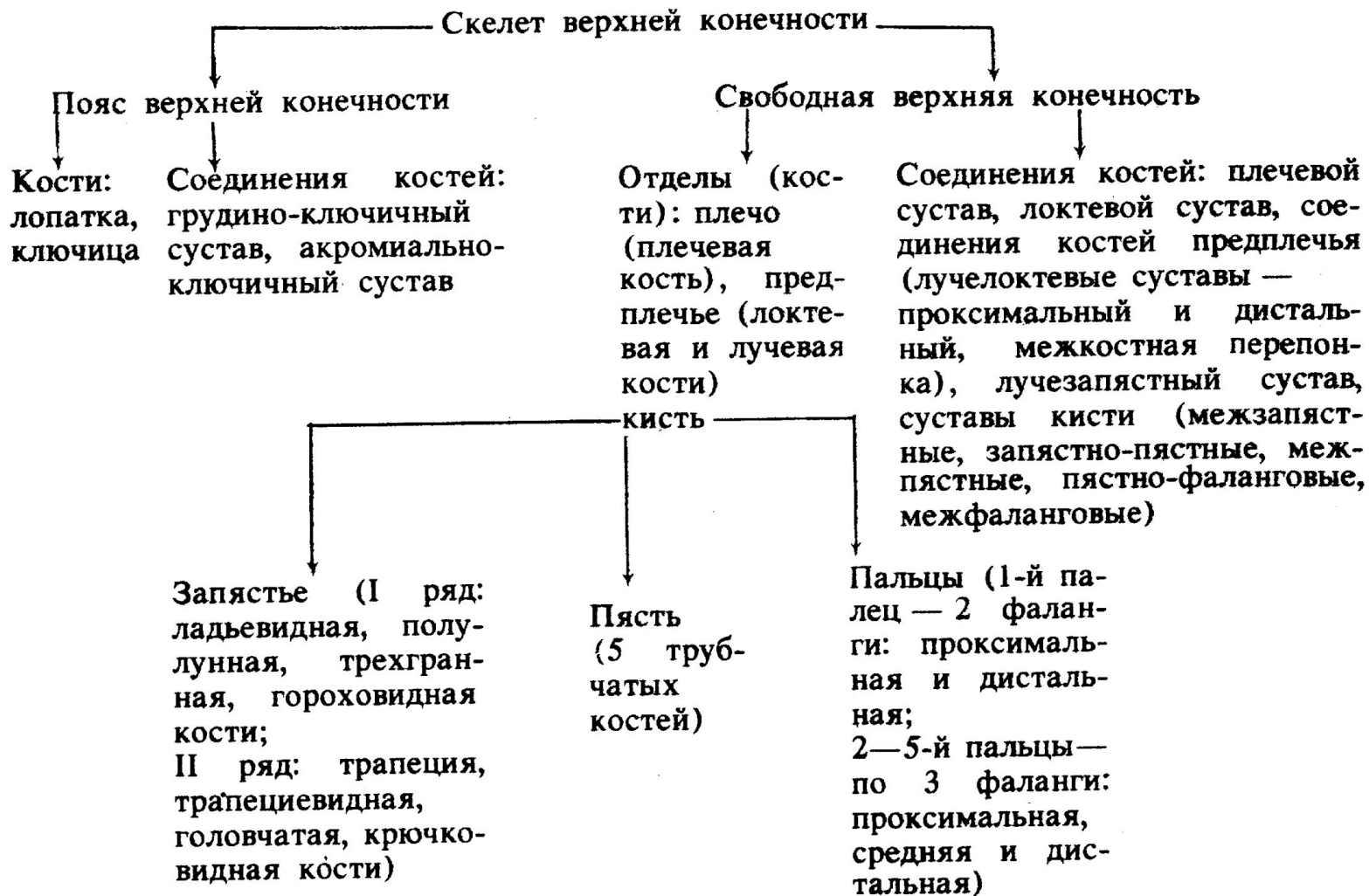


I. Скелет головы

КОСТИ ЧЕРЕПА СПЕРЕДИ, СБОКУ И СНИЗУ

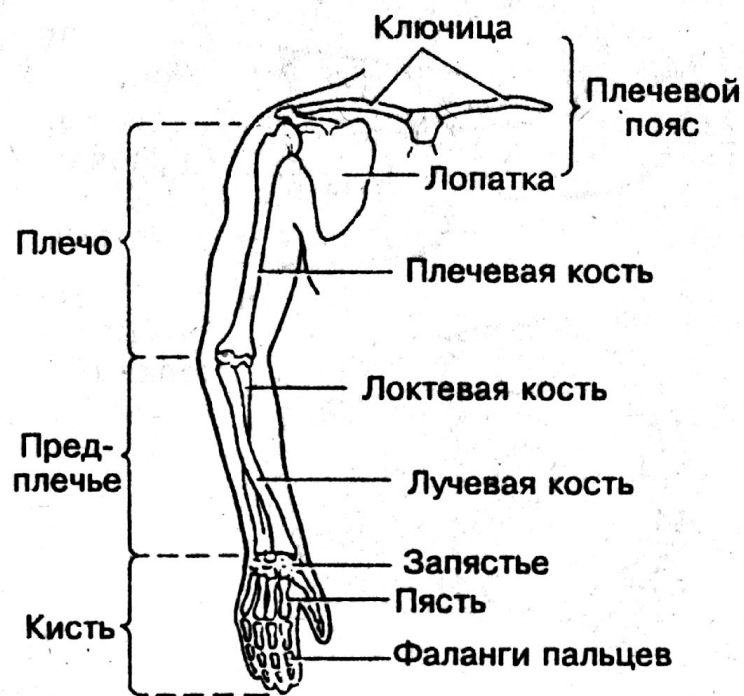




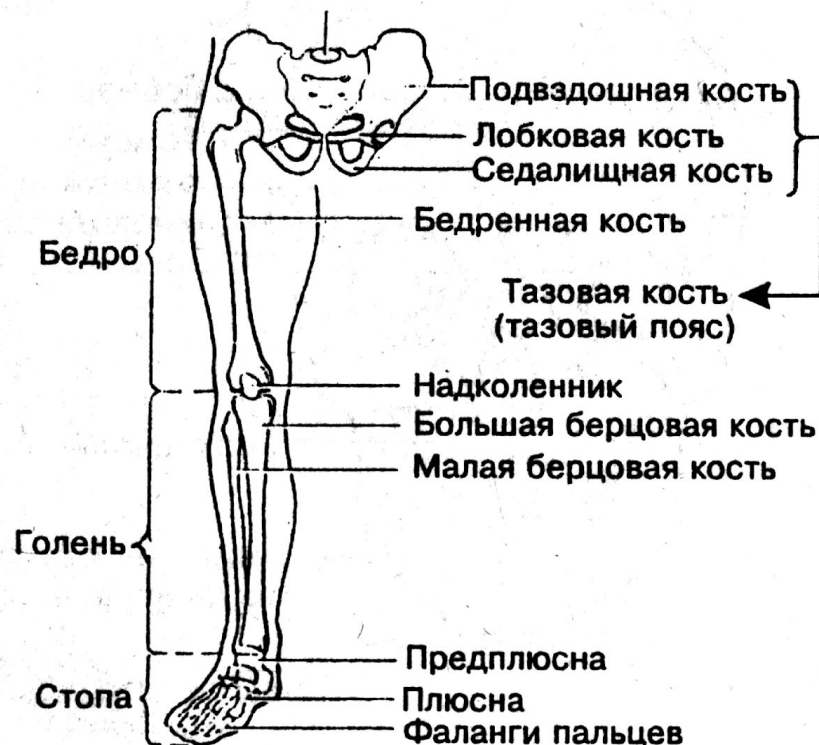


Скелет конечностей

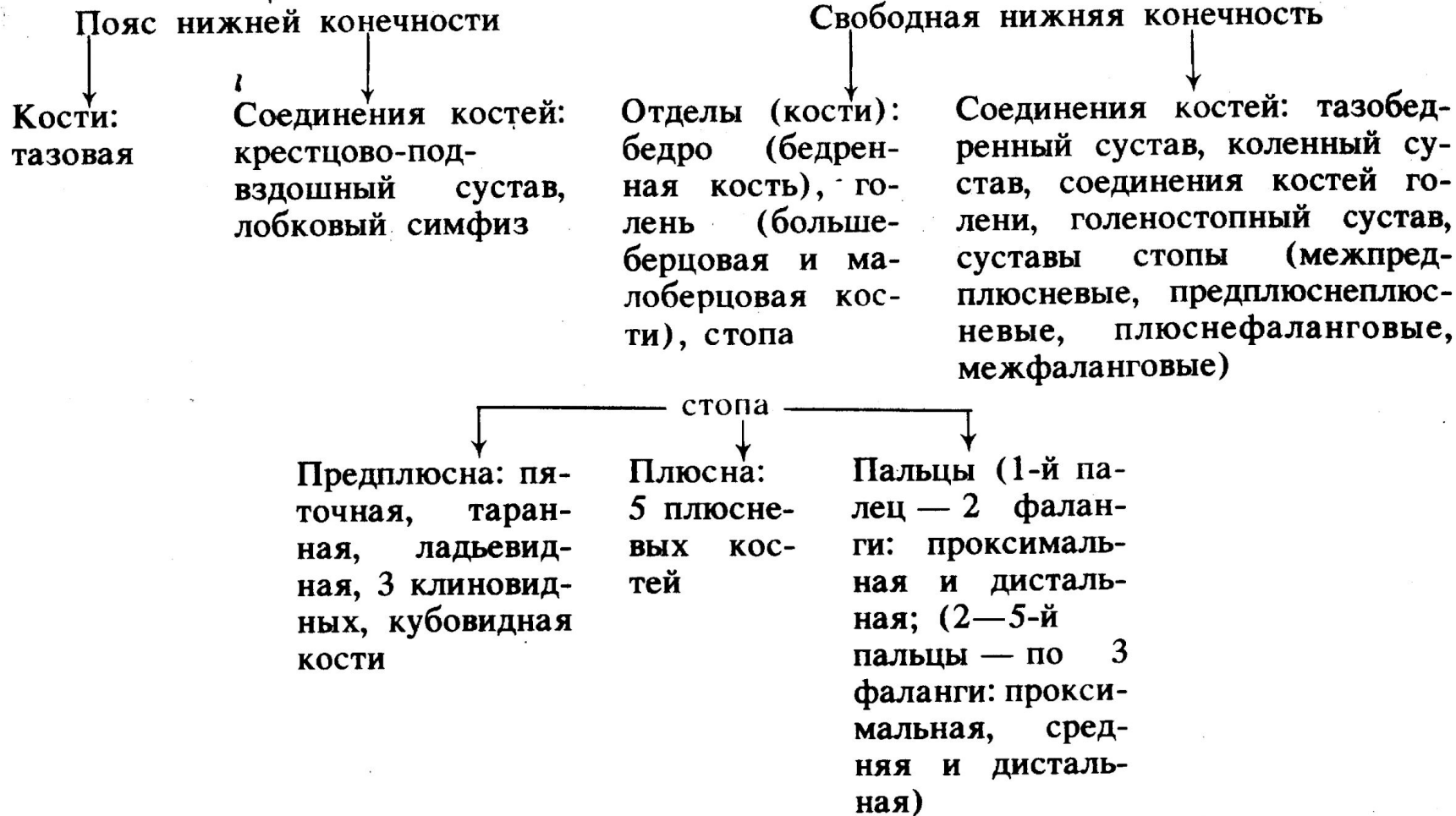
СКЕЛЕТ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ



СКЕЛЕТ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

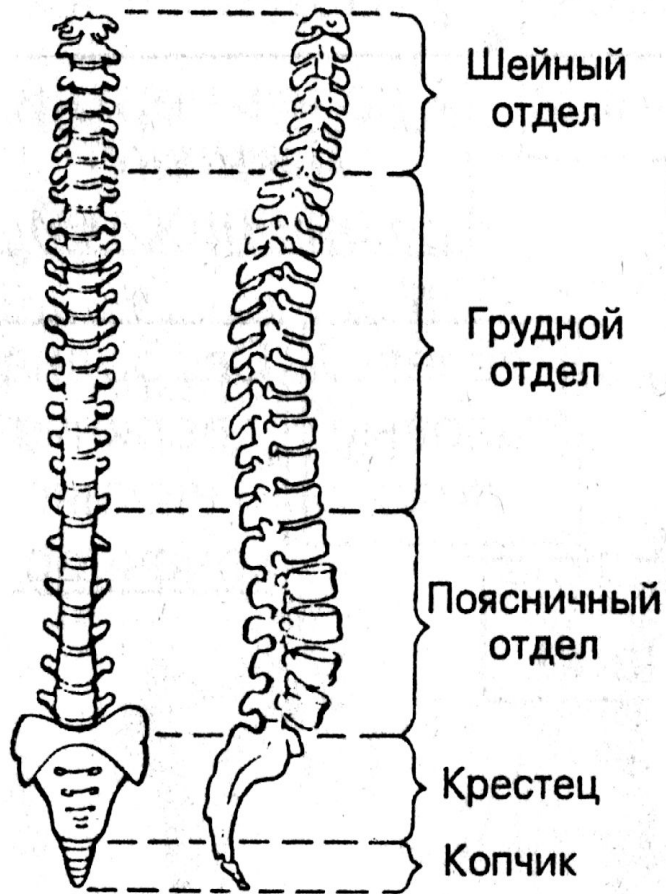


Скелет нижней конечности

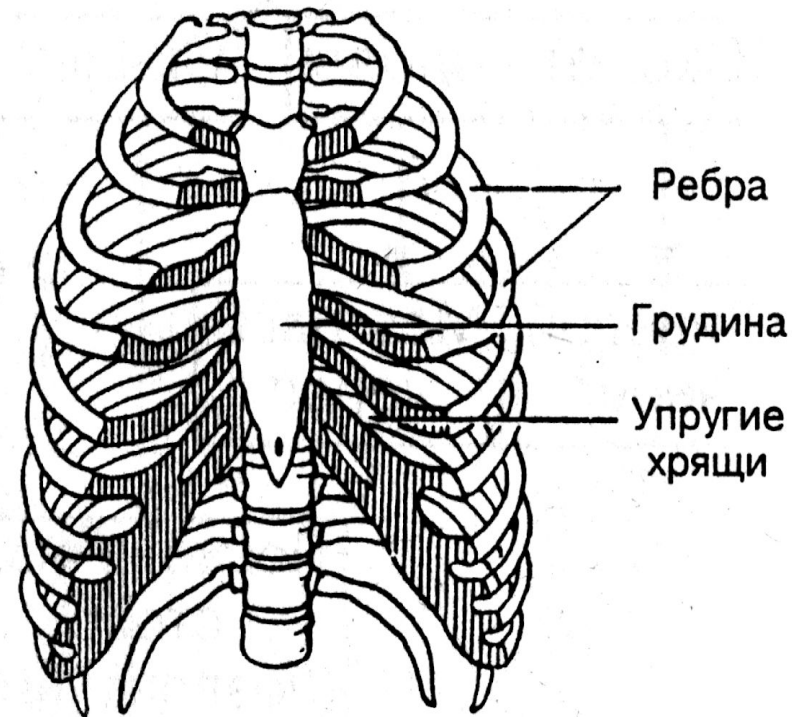


Скелет туловища

ПОЗВОНОЧНИК



ГРУДНАЯ КЛЕТКА





—Мышечные ткани—

Гладкая мышечная
ткань

Поперечнополосатая
скелетная мышечная
ткань

Поперечнополосатая
сердечная мышечная
ткань



вертикальной оси

Кроме того, мышцы бывают:

сжимающие

напрягающие

мимические

жевательные

дыхательные

В мышцах расположены

Кровеносные сосуды

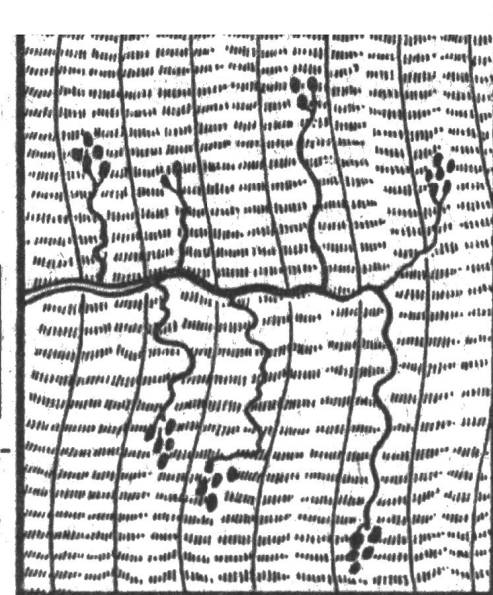
Кровь обеспечивает поступление O_2 и питательных веществ и уносит продукты распада

Лимфатические сосуды

Способствуют дополнительному оттоку жидкости от мышц

Нервные окончания

Рецепторы - воспринимают степень растяжения и сокращения мышц
Эффекторы - получают команды из ЦНС



нервные окончания

Какая бывает работа?



Статическая

Активная фиксация органов относительно друг друга и придание определенного положения телу,

*при этом мышца
развивает напряжение
без изменения длины*

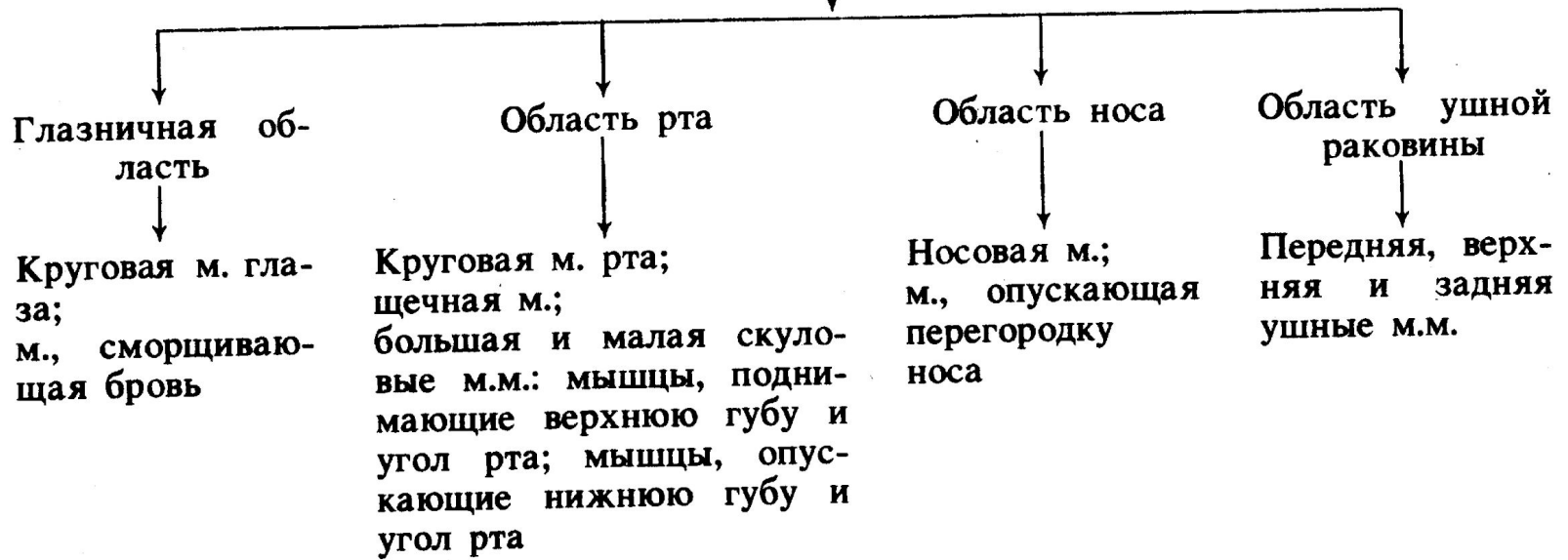
Динамическая

Смещение одних органов относительно других и перемещение тела в пространстве,

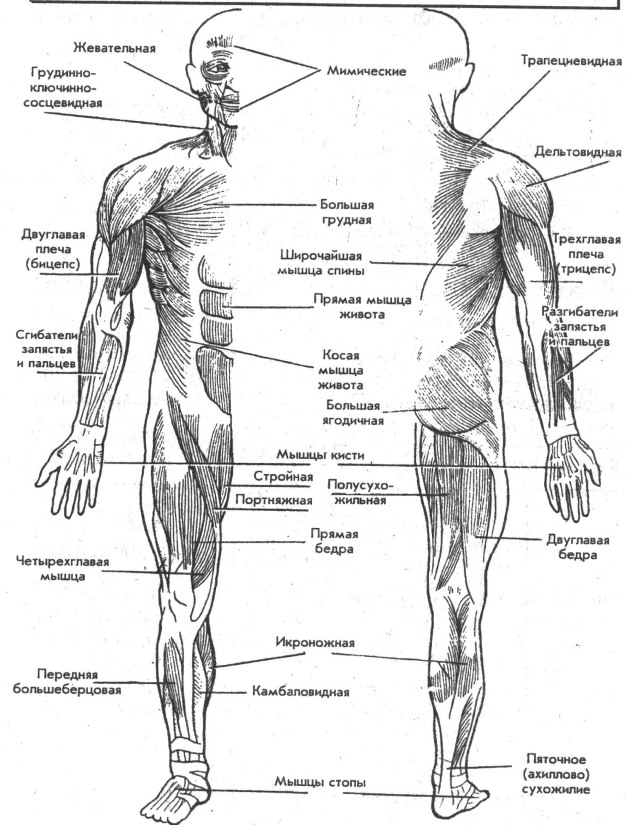
*при этом мышца
изменяет длину
и толщину*

Мимические мышцы

Головы → Надчерепная
Лица



Основные мышцы человека

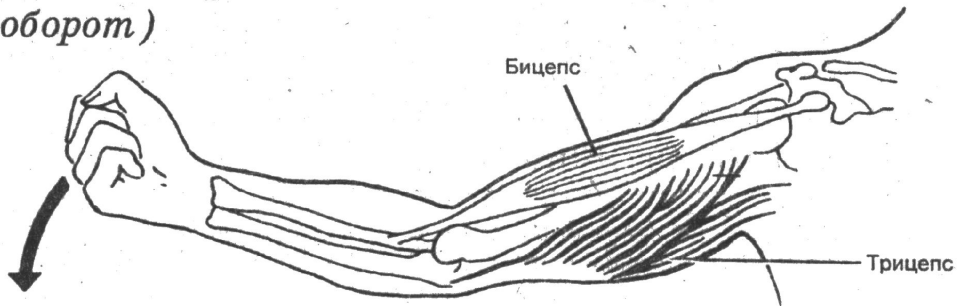
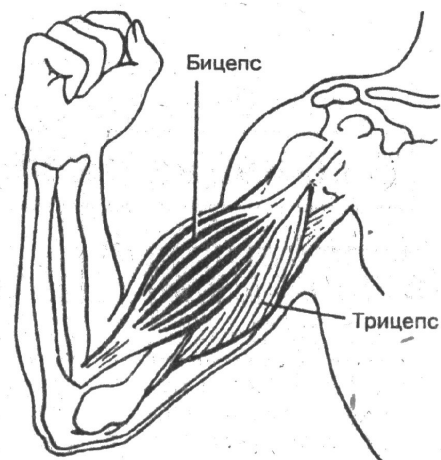


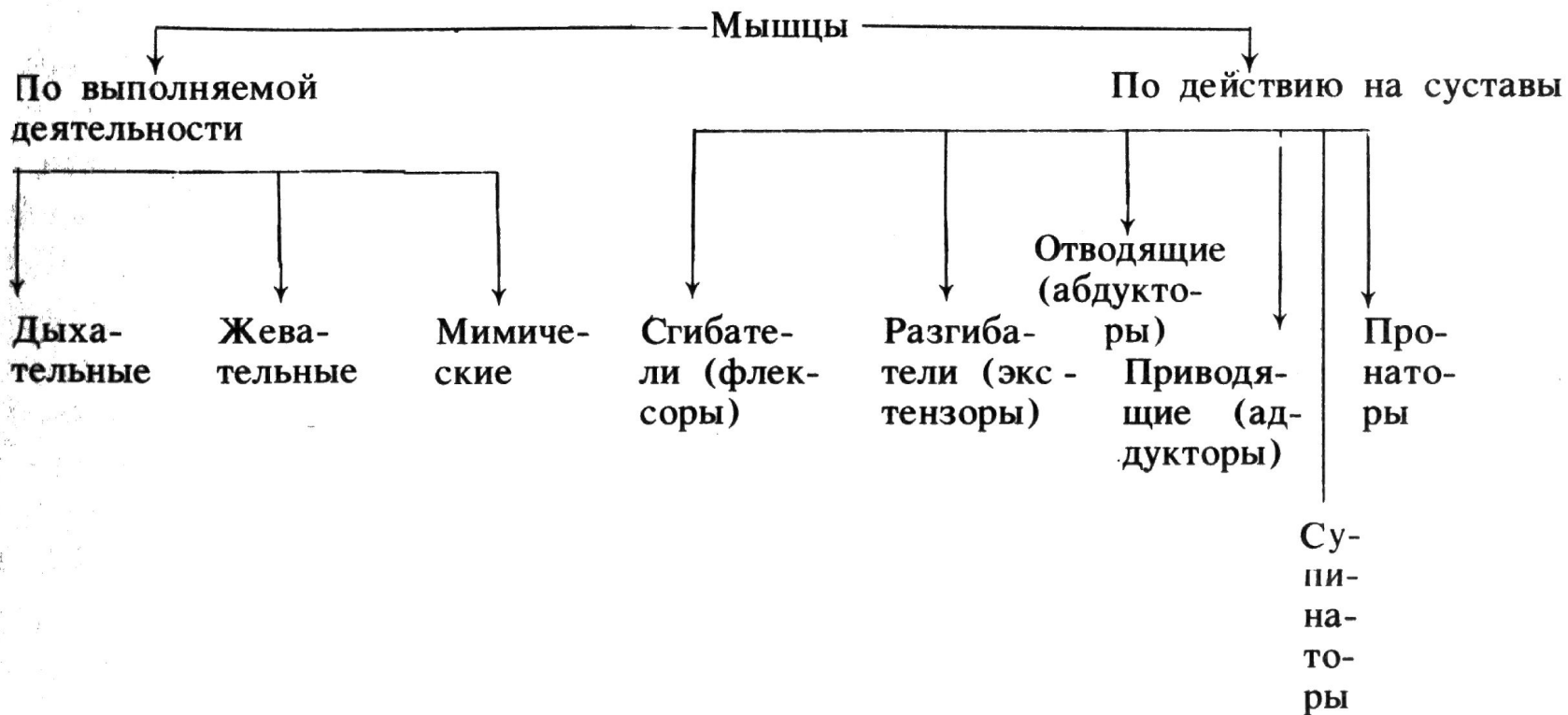
Мышечная координация

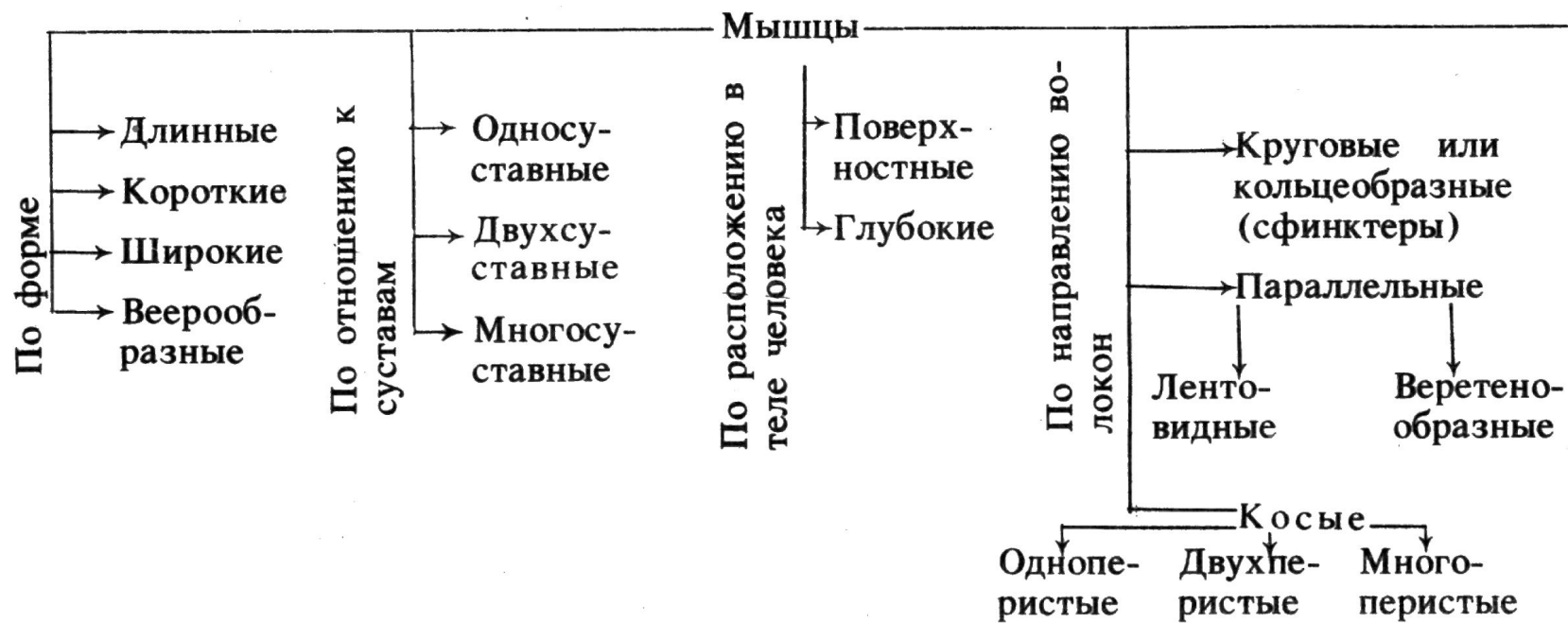
Синергисты - мышцы, выполняющие одно и то же движение.

Антагонисты - мышцы, выполняющие противоположные действия.

Мышечная координация - согласованная работа мышц (при сокращении **бицепса** - сгибателя **трицепс** - разгибатель расслаблен, и наоборот)







Мышцы

Мышцы, мускулы (*musculi*) - органы тела, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.

Функциональное деление мышц



Схема формирования прямохождения и изгибов позвоночника в первой год жизни ребенка

новорожденный



1. Позвоночник изгибов не имеет

6-10 недель



2. Шейный изгиб

3. Грудной изгиб



5-6 месяцев

4. Поясничный изгиб



конец 1-го года жизни

Работа мышц

Работа - необходимое условие существования мышц. Даже в состоянии покоя мышцы находятся в тонусе.

Тонус - состояние длительно удерживаемого незначительного напряжения мышц.

Атрофия - потеря работоспособности в результате длительной бездеятельности мышц.

Утомление - физиологическое состояние временного снижения работоспособности, возникающее в результате деятельности мышц.

Расположение мышц в организме человека



Регуляция мышечного сокращения

Нервная

Произвольная

Эффекторы получают сигналы из ЦНС (кора головного мозга)

Непроизвольная

Эффекторы получают сигналы из спинного мозга и стволовой части головного мозга

Гуморальная

Ca^{2+}

Усиливает сокращения мышц

Молочная кислота

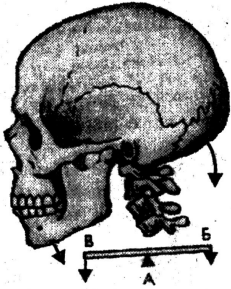
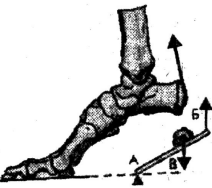
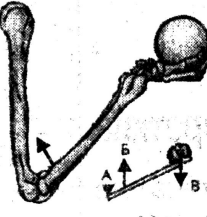
Замедляет сокращения мышц - развивается утомление

Мышцы

Мышцы, мускулы (*musculi*) - органы тела, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов.

Функциональное деление мышц



Вид рычага Описание	Рычаг I рода (двуплечий)	Рычаг II рода (одноплечий)	
		рычаг силы	рычаг скорости
Особенности строения	Точка опоры располагается между точкой приложения силы и точкой сопротивления	Плечо приложения мышечной силы длиннее плеча сопротивления	Плечо приложения мышечной силы короче плеча противодействующей силы тяжести
Пример	<i>Соединение позвоночника с черепом (голова)</i>	<i>Стопа человека</i>	<i>Предплечье</i>
Рисунок, схема			

А - точка опоры, Б - точка приложения силы, В - точка сопротивления

Свойства мышц

Возбудимость
способность реагировать на нервные раздражители-импульсы

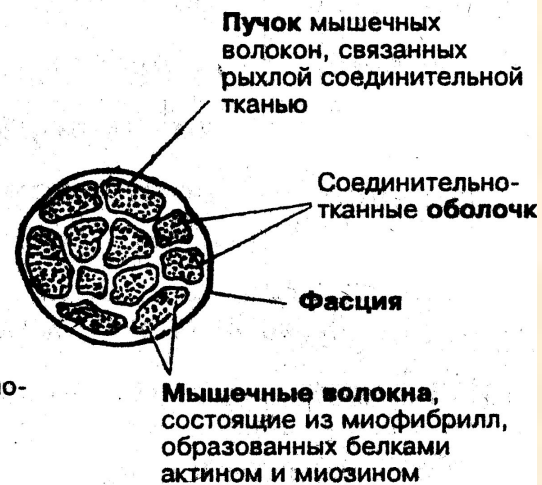
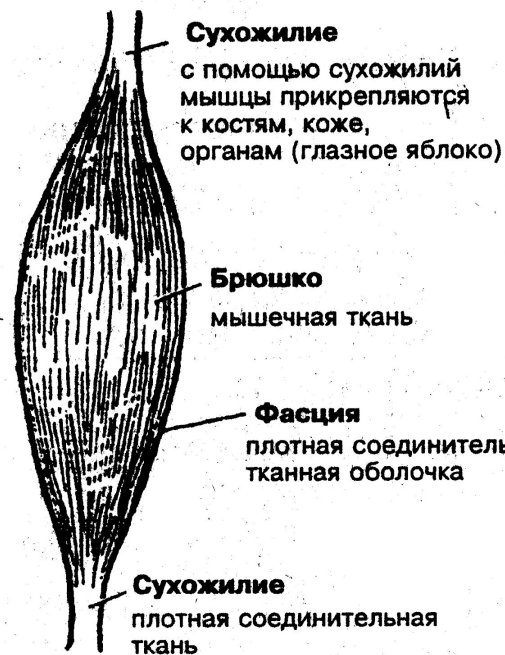
Растяжимость
способность увеличивать длину при уменьшении толщины

**Свойства
мышц**

Сократимость
способность уменьшать длину при увеличении толщины

Эластичность
способность принимать прежнее положение после растяжения

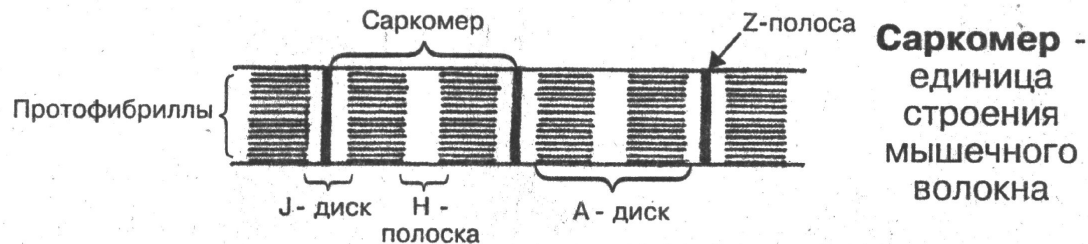
Строение и функции скелетных мышц



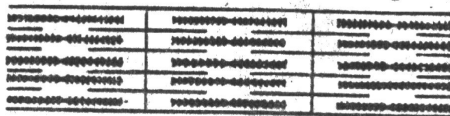
Сокращение скелетных мышц

Строение миофибриллы

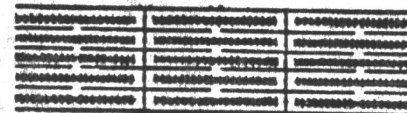
Миофибриллы состоят из протофибрилл, образованных белками (актином и миозином)



Сокращение мышц



А. Миофибрилла в расслабленном состоянии.



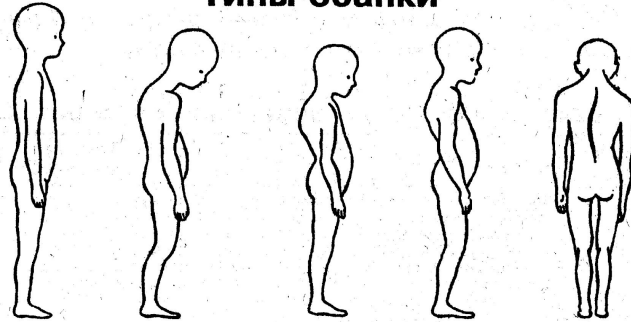
Б. Миофибрилла с сокращенном состоянии.

*Молекулы **актина** (тонкие нити) скользят вдоль молекул **миозина** (толстые нити).*

Сравнение свойств гладких и поперечнополосатых мышц

← Гладкие мышцы	Большая	скорость и продолжительность сокращения	Меньшая	Поперечнополосатые мышцы →
	Менее	интенсивен обмен веществ	Более	
	Большая	растяжимость	Меньшая	
	Могут находиться	в состоянии длительного сокращения	Не могут находиться	

Типы осанки



Нормальная

Сутулая

Кифотическая

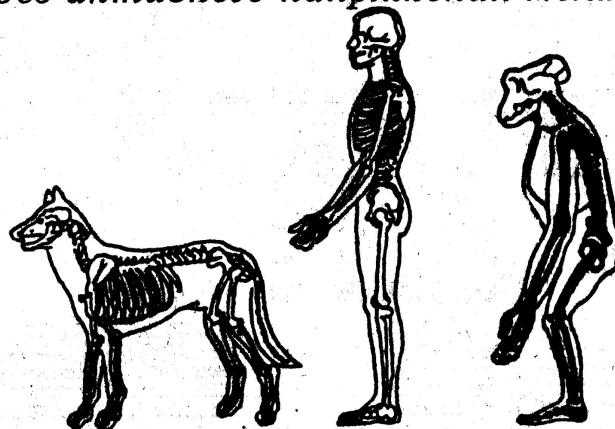
Лордотическая

Сколиотическая

Н е п р о с в а н к ь а н я	<p>Затрудняет работу легких, сердца, желудочно-кишечного тракта</p>	<p>Равномерное упражнение и гармоническое развитие всех мышечных групп</p>	Ф о р м и р о н к в и е
	<p>Уменьшается ЖЕЛ, снижается обмен веществ</p>	<p>Правильно подобранная мебель для занятий и обувь (для предупреждения плоскостопия)</p>	
	<p>Появляются головные боли, повышается утомляемость</p>	<p>Режим труда и отдыха</p>	

Формирование опорно-двигательной системы

Осанка, или поза - непринужденное привычное положение тела стоя, способность удерживать его без активного напряжения мышц.

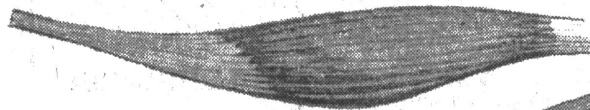


Осанка - признак, который: .

- в основном формируется от 5 до 18 лет;*
- поддерживается статическим напряжением мышц;*
- зависит от строения скелета, формы позвоночного столба,*

Форма и величина мышц

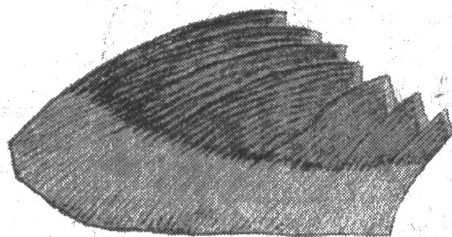
Форма мышц



Веретенообразная



Одноперистая

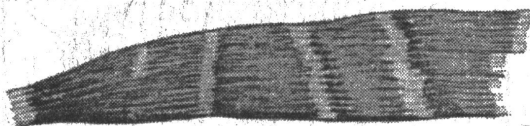
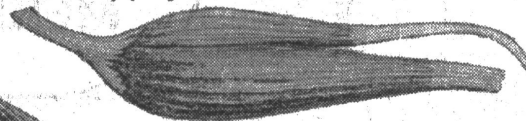


Широкая

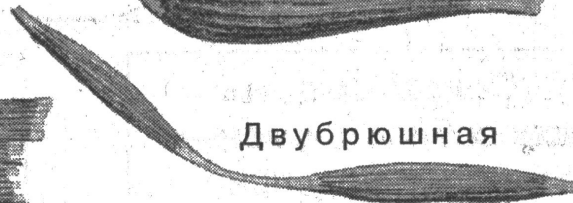


Двуперистая

Двуглавая



Прямая



Двубрюшная

Мышечная координация

Движение	осуществляют мышцы,	расположенные
<i>Сгибание</i>	<i>сгибатели</i>	<i>спереди от сустава</i>
<i>Разгибание</i>	<i>разгибатели</i>	<i>сзади от сустава</i>
<i>Отведение</i>	<i>абдукторы</i>	<i>снаружи от сустава</i>
<i>Приведение</i>	<i>аддукторы</i>	<i>внутри от сустава</i>
<i>Вращение</i>	<i>ротаторы</i>	<i>косо или поперечно по отношению к вертикальной оси</i>

