

АНАТОМИЯ ОПОРНО- ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Опорно-двигательный аппарат

- объединяет кости, соединения костей (суставы) и мышцы.

Основная функция:

- Опора;
- Перемещение тела и его частей в пространстве;
- Защита .

Опорно-двигательный аппарат разделяют на 2 части:

■ Пассивная часть

кости и
соединения
костей

■ Активная часть

мышцы, к.е.,
благодаря своей
способности к
сокращению,
приводят в
движение кости
скелета

КОСТИ

**Остеология –
учение о костях.**

Функции скелета:

1. Механическая:

- опорная,
- передвижения,
- рессорная,
- защитная.

Функции скелета:

2. Биологическая:

- **кроветворная** (красный костный мозг, находящийся в костях, является источником клеток крови);
- **запасающая** (кости служат депо для избыточного жира и многих неорганических соединений: фосфора, кальция, железа, магния и поэтому участвуют в поддержании постоянного минерального состава внутренней среды организма).

Классификация костей:

**Длинные, короткие, несимметричные,
плоские, сесамовидные.**

- трубчатые (плечевая, бедренная),
- губчатые (грудина, ребра),
- плоские (кости черепа, лопатки),
- смешанные (ключица, позвонки),
- воздухоносные (лобная, клиновидная, решетчатая кость, верхняя челюсть)
- сесамовидные – расположенные внутри сухожилий (надколенник).

Строение кости

- Наружный слой кости – пластинка компактного костного вещества (**функция опоры**),
- губчатое вещество (**функция амортизации**),
- в центре кости расположена костномозговая полость (**защита**).

Формирование костей

- **Надкостница** покрывает кость сверху в два слоя: **наружный** – волокнистый, выполняет защитную функцию, **во внутреннем слое** – ростковом, происходит рост кости.
- **Костный мозг** расположен в костномозговой полости – **красный** костный мозг отвечает за кроветворение, **желтый** – за жировые клетки.

Полость костей содержит:

- **Красный мозг** - заполняет губчатое вещество плоских костей и эпифизов трубчатых костей.
- **Желтый мозг** - находится в диафизах трубчатых костей.



Формирование костей

- **Окостенение** – **отверждение костей**, в результате кости становятся выносливыми.
- **Остеокласты** – особые клетки, к.е. **разрушают старые** клетки костей.
- **Остеобласты** – особые клетки, **формирующие новые** клетки костей.
- **Остеоциты** – **растущие клетки**.

Рост костей в длину

- Происходит за счет эпифизарных хрящей – хрящевая прослойка между диафизом и эпифизом.
- У коротких костей прирост отмечается с одной стороны (фаланги пальцев), у длинных – с двух сторон.

Рост костей

- После окостенения эпифизарного хряща (18–20 лет) **рост костей практически прекращается.**
- Развитие и рост некоторых костей **происходит из нескольких хрящей, которые затем срастаются** (например, тазовая кость состоит из трех частей, которая к 14–16 годам представляет собой единое целое).

Законы роста костей

- **Обусловлены, по П.Ф. Лесгафту, деятельностью окружающих мышц:**
 - **механические нагрузки, стимулирующие рост костей, должны быть ритмичными;**
 - **активация роста костей происходит при оптимуме нагрузок, недостаток или избыток ее тормозят рост;**
 - **кости «адаптируются» под привычную нагрузку (изменяется направление балок, размер ячеек), а непривычные нагрузки могут привести к патологическим изменениям.**

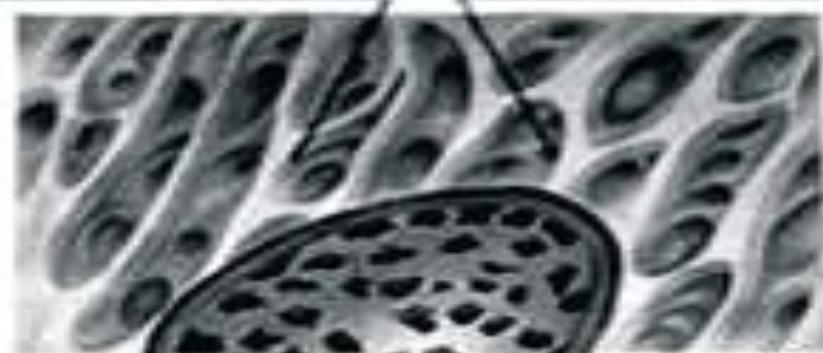
- **Окостенение** идет быстрее там, где выше **механическая нагрузка** (в **нижних конечностях** раньше, чем в верхних).

Два вида костной ткани:

- **Компактное** (плотное) **вещество**, или твердая костная ткань.
- **Губчатое вещество**, или пористая ткань.

**костные
пластинки**

**губчатое
вещество**



**губчатая
костная
ткань**

**компактная
костная
ткань**

**гаверсова
система**

**гаверсов
канал**



Компактное вещество кости

Состоит из нескольких **гаверсовых систем**, в каждую из к.х входят:

- **Гаверсов канал** – содержащий кровеносные и лимфатические сосуды, нервы.
- **Костные пластинки** – расположены вокруг гаверсова канала, образуя твердую, прочную структуру.

Губчатое вещество кости

Губчатая кость **менее плотная** и выглядит как губка.

- **Между** гаверсовыми системами образуются **полости** (т.к. костных пластинок меньше и они тоньше), **к.е** **заполняются костным мозгом.**

Все кости состоят из сочетания компактной и губчатой ткани

в разной пропорции, в зависимости от их размера, формы и назначения.

Сверху кости покрыты –

- **Надкостницей** - покрывает кость по всей ее длине.
- **Хрящем** – закрывает концы костей.

Кости скелета

Скелет человека подразделяют:

■ на осевой скелет:

- череп,
- позвоночный столб,
- ребра и грудина.

■ добавочный скелет:

- верхние конечности,
- нижние конечности.

Скелет туловища

**образован позвоночным
столбом и грудной клеткой.**

Позвоночный столб

СОСТОИТ ИЗ 33–34 ПОЗВОНКОВ:

- шейный отдел – 7 позвонков,
- грудной – 12,
- поясничный – 5,
- крестцовый – 5 сросшихся позвонков,
- копчиковый – 3–5 сросшихся позвонков.

Изгибы позвоночника

- **Вперед – лордозы,**
- **Назад – кифозы,**
- **В стороны – сколиозы.**

Позвоночный столб человека:

А – вид сбоку; Б – вид спереди.

I – шейный отдел;

II – грудной отдел;

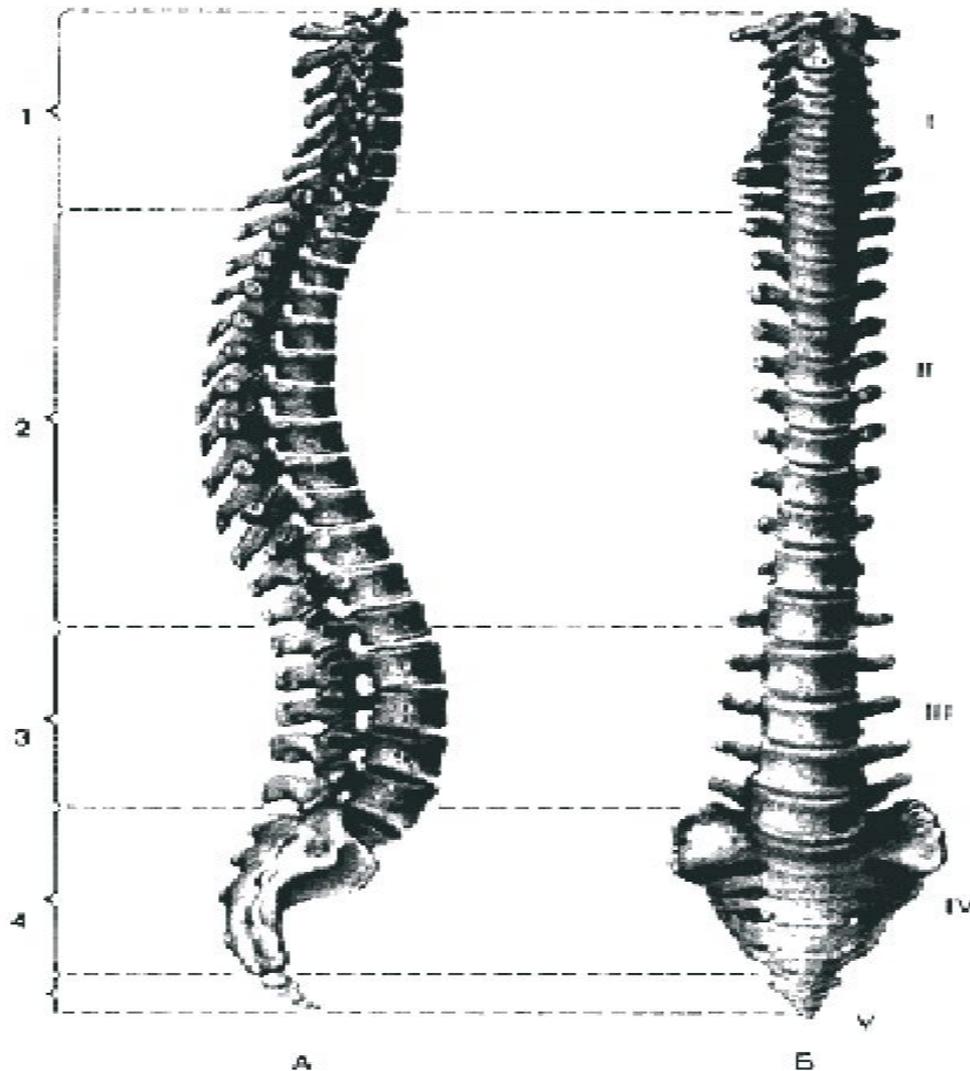
III – поясничный отдел;

IV – крестцовый отдел;

V – копчиковый отдел.

1, 3 – шейный и поясничный лордозы;

2, 4 – грудной и крестцовый кифозы



Позвонок состоит из парных и непарных отростков.

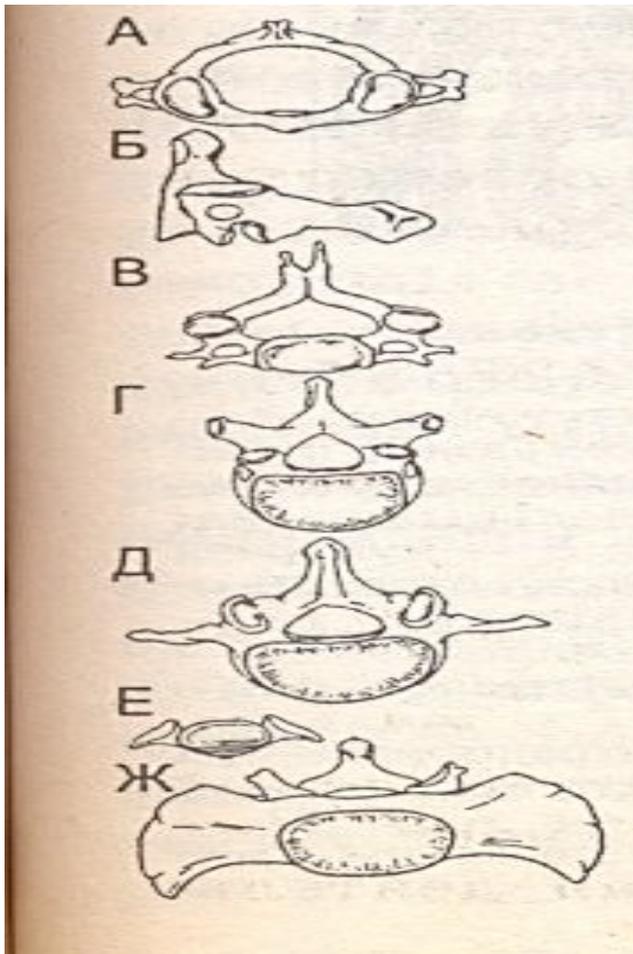
К ПАРНЫМ ОТРОСТКАМ ОТНОСЯТСЯ :

- **Два поперечных** (для мышц и связок).
- **Четыре суставных отростка :**
 - **2 верхних**
 - **2 нижних**(для соединения позвонков).

НЕПАРНЫЙ ОТРОСТОК

- **остистый отросток** обращен назад, к нему крепятся связки и мышцы.

Различные типы позвонков



- А. Атлант.
- Б. Эпистрофей.
- В. Типичный шейный позвонок.
- Г. Грудной позвонок.
- Д. Поясничный позвонок.
- Е. Копчиковый позвонок.
- Ж. Крестец

Грудной позвонок

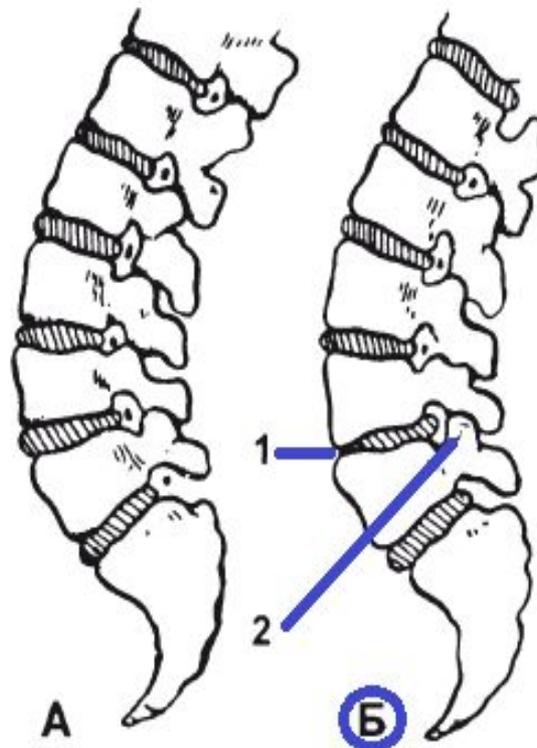


остеохондроз

А – позвоночник
здорового человека;

**Б – позвоночник
больного человека:**

- 1 – межпозвоночный
хрящевой диск;
- 2 – ущемление
корешков
спинномозговых
нервов



Связь травмирующихся позвонков с нарушением работы отдельных органов

Позвонки	Органы и заболевания
шейные	Глаза, лицо, шея, легкие, диафрагма, живот, почки, надпочечники, сердце, селезенка, кишечник.
грудные	Легкие и плевра, печень, зрение, горло, живот, щитовидная железа, сердце, кишечник.
поясничные	Воспаление мочевого пузыря (цистит), аппендицит, импотенция, патологические изменения предстательной железы у мужчин и гинекологические заболевания у женщин. Геморрой, рак прямой кишки.

Шейные позвонки

- Первый позвонок – **атлант** в форме кольца без тела и остистого отростка, **служит для соединения с черепом.**
- Второй позвонок – осевой, **эпистрофей**, имеющий отросток – зуб – для соединения с атлантом, **обеспечивает возможность поворота головы.**

Грудная клетка

Образуется в результате соединения в грудном отделе позвоночника 12 пар ребер и грудины.

Грудная клетка может быть различной формы:

- цилиндрической,
- конической (широкой и короткой),
- плоской (длинной и узкой).

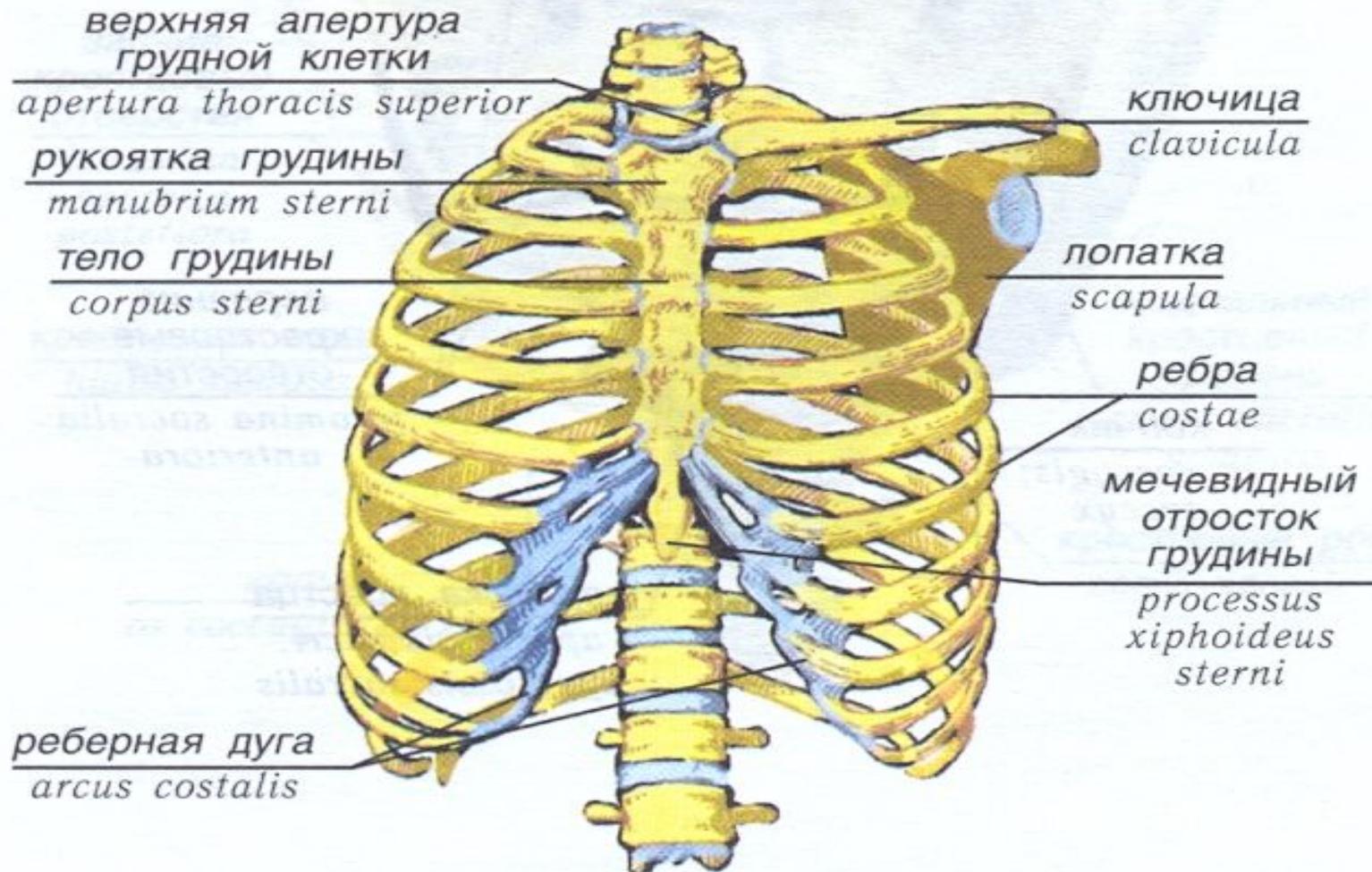
Грудина



Ребра

- Длинные губчатые кости.
- Длина ребер:
 - с первого по седьмое **увеличивается,**
 - с восьмого по двенадцатое – **уменьшается.**

Скелет грудной клетки



Рёбра

- **Истинные рёбра** (первые 7 пар) хрящами крепятся к груди.
- Три пары **ложных рёбер** – с восьмого по десятое – крепятся к **вышележащим ребрам** (реберная дуга).
- К **двум парам колеблющихся рёбер** относятся одиннадцатое и двенадцатое, они **ни к чему не прикреплены**.

Скелет верхней конечности

■ **пояс верхней конечности:**

- лопатка,
- ключица.

■ **свободная конечность:**

- плечо,
- предплечье (локтевая, лучевая),
- кисть (кости запястья – 8;
5 костей пясти; фаланги – 14).

Скелет нижней конечности

■ пояс нижней конечности:

- крестец и копчик образуют основание позвоночника и соединяются с тазовыми костями;
- тазовая кость (подвздошная, лобковая, седалищная).

■ свободная конечность:

- бедро,
- надколенник (самая крупная сесамовидная к.),
- голень (большеберцовая, малоберцовая),
- стопа (7 предплюсневых костей – лодыжка; 5 плюсневых костей; фаланги – 14).

Суставы

Артрология и Синдесмология –
учение о соединениях костей.

Место соединения двух и более
костей называется суставом.

В зависимости от суставных поверхностей, участвующих в образовании сустава, различают:

- **простые суставы** (две суставные поверхности);
- **сложные суставы** (более двух суставных поверхностей);
- **комплексные суставы** (в которых есть внутрисуставные связки, хрящи, диски, мениски: височно-нижнечелюстной сустав, коленный сустав, грудино-ключичный сустав);
- **комбинированные суставы** (два или несколько суставов, заключенные в разные суставные сумки, функционируют совместно: межпозвоночные, дистальный и проксимальный лучелоктевые суставы).

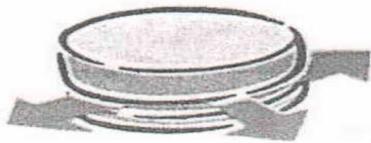
Классификация соединений по строению

- **Синовиальные суставы** – Прерывные соединения (диартрозы) – высокоподвижные суставы.
- **Фиброзные / хрящевые суставы** – Непрерывные соединения (синартрозы) – неподвижные или малоподвижные суставы.
- **Хрящевые суставы** – Полупрерывные или переходная форма соединений – полусуставы (гемидиартрозы) – полуподвижные суставы.

Синовиальные суставы (в полости сустава содержится вещество – синовиальная жидкость)

- **плоский** (кости скользят одна по другой – между ключицей и лопаткой)
- **цилиндрический** (вращение: плечевая-лучевая к.)
- **блоковидный** (сгибание и вытягивание: плечевая-локтевая)
- **эллипсоидный** (сгибание, вытягивание, движения к корпусу и от него: предплечье-запястье)
- **кондилоидный** (сгибание, вытягивание, движения к корпусу и от него и немного вращения: пясть-фаланги)
- **седловидный** (похож с кондилоидным, но больше вращения)
- **шаровидный** (движения во всех направлениях: бедро-таз. кость)

1.



Плоский,
или тугоподвижный сустав

2.



Цилиндрический
сустав

3.



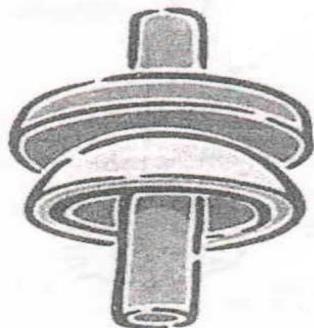
Блоковидный сустав

4.



Эллипсоидный сустав

5.



Кондилоидный сустав

6.



Седловидный сустав

7.



Шаровидный сустав

- **Связки** – соединяют кости в суставах (состоят из волокнистой хрящевой ткани).
- **Сухожилия** – прикрепляют мышцы к костям (состоят из пучков волокон коллагена). Пример: пяточное (ахиллесово) сухожилие прикрепляет икру к ступне в области лодыжки.

Широкие и плоские сухожилия – называются апоневрозами.

Мышцы

Миология – учение о мышцах.

Типы мышечной ткани

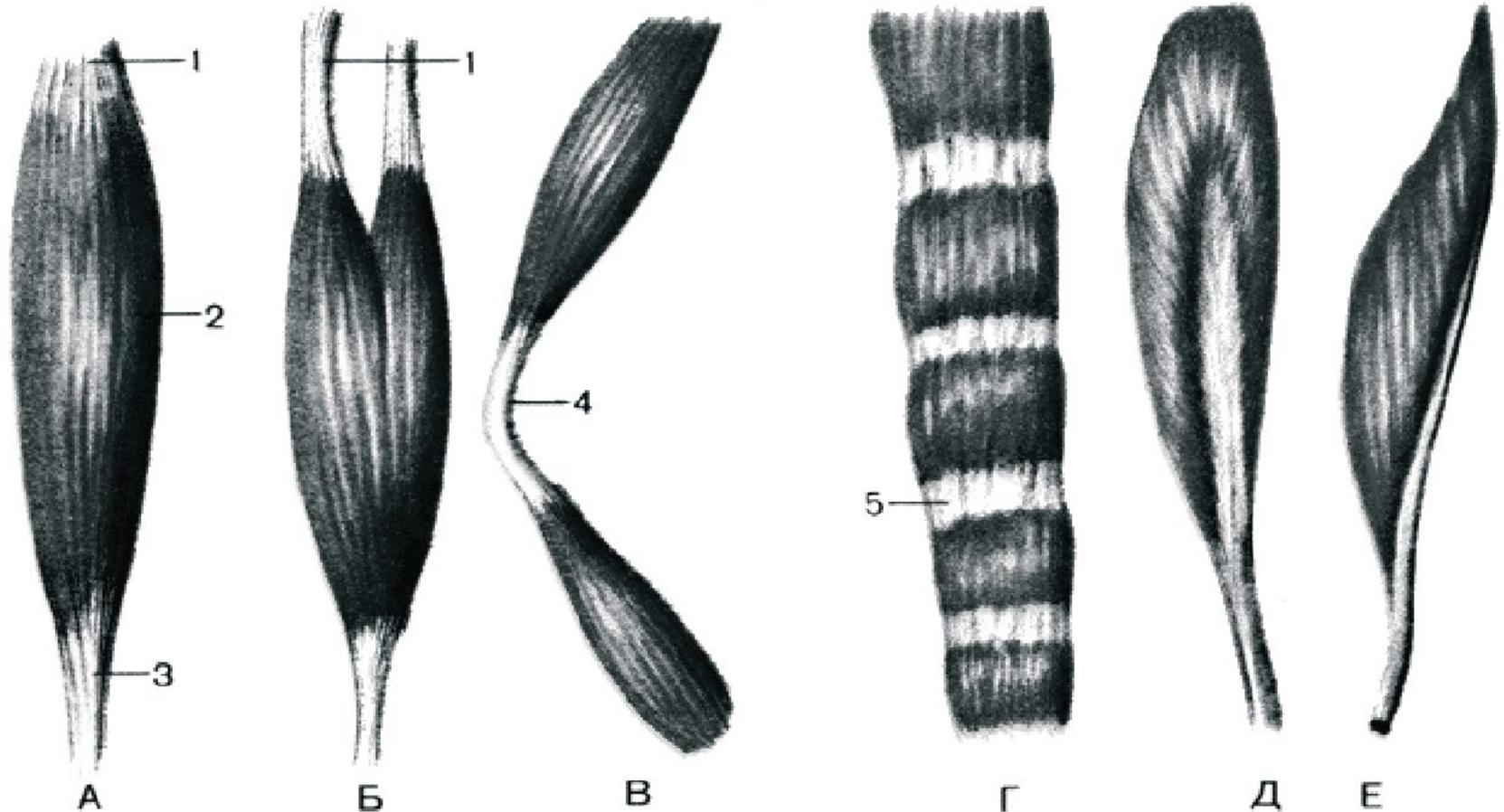
- **гладкая (неисчерченная, висцеральная)** – движения непроизвольны;
- **скелетная поперечнополосатая (соматическая)** – мышцы приводят в движение суставы, т.е. осуществляют **изотоническое движение (динамика)**; при **изометрическом движении** происходят статические сокращения, при которых двигается только сама мышца;
- **сердечная поперечнополосатая (кардиальная)** – движения непроизвольны.

Классификация скелетных мышц:

- **по форме и строению** – веретенообразная, плоская, треугольная, круговая;
- **по функции** – сгибатель, разгибатель, отводящая, приводящая, пронатор, супинатор;
- **по местам прикрепления** – плечелучевая, грудинно-ключичная и т. д.;
- **по направлениям волокон** – прямая, косая, поперечная;
- **по ассоциациям** – мышца гордецов, портняжная;
- **по суставам** – односуставная, двусуставная, многосуставная.

Формы мышц:

А – веретенообразная; Б – двуглавая; В – двубрюшная;
Г – лентовидная; Д – двуперистая; Е – одноперистая.



Виды мышц

В зависимости от
производимых действий
мышцы бывают:

- агонистами,
- антагонистами,
- синергическими,
- фиксирующими.

Виды мышц

- **Агонисты** – первичные двигатели, в к.х. начинается движение (**сокращение**).
- Относительно агонистов **антагонисты** выполняют противоположно направленные движения (**расслабление**).
- **Синергисты** – мышцы, участвующие в одном движении, и, как правило, работающие вместе. Сокращение одной мышцы происходит при одновременном расслаблении мышцы антагониста. **Эта согласованность называется мышечной координацией.**
- **Фиксаторы** – это большие мышцы, **ответственные за поддержание статического положения.**

Сила мышцы зависит от числа и толщины мышечных волокон ее составляющих.

Мышечные волокна подразделяются на два вида :

- 1. фазные, или быстрые** (период одиночного сокращения короткий):
 - **белые (быстрые)** – волокна быстро сокращаются, но и быстро утомляются.
 - **красные (медленные)** – волокна сокращаются и утомляются медленно.

2. Тонические, или медленные (период одиночного сокращения длительный).

- Тонические волокна предназначены для выполнения статических нагрузок, поддерживают второй вид мышечной деятельности – мышечный тонус, благодаря которому все мышцы постоянно находятся в состоянии сокращения, обеспечивая определенное положение тела в пространстве.

Сочетание мышечных волокон

- В теле человека могут сочетаться в разных пропорциях (зависит от наследственности).
- **Количество мышечных волокон в теле не меняется на протяжении всей жизни.**
- **Эту особенность организма изменить нельзя.**
- **Но можно откорректировать и улучшить форму индивидуальных мышц при помощи тренировок.**
- **Мы можем увеличить или уменьшить силу, гибкость и выносливость мышц. Мышцы увеличиваются в размере при постоянной Ф.Н. и уменьшаются при недостатке Ф.Н.**

Сила мышц

- Зависит от ее длины.
- Чем больше быстрых волокон содержит мышца, тем больше возможная ее сила сокращения.
- С увеличением сокращающихся волокон, возрастает сила сокращений мышцы в целом.
- Общая сила мышцы определяется максимальным напряжением в кг, которую она может развить.

Мышечная выносливость

**Способность к длительной работе,
и зависит от:**

- **Числа и толщины мышечных волокон.**
- **Достаточного кровоснабжения.**

Сокращение мышц

- **Концентрическое** –
укорочение мышцы
- **Эксцентрическое** –
удлинение мышцы

Вспомогательные аппараты мышц

Свои функции мышцы выполняют с помощью вспомогательных аппаратов:

- Фасции
- Каналы (фиброзные и костно-фиброзные)
- Синовиальные влагалища
- Синовиальные (слизистые) сумки
- Блоки

Фасции

(собственные, поверхностные, глубокие)

- Это соединительнотканые чехлы мышц.
- Разделяют мышцы, образуя межмышечные перегородки, устраняют трения мышц.
- Могут иметь сухожильное строение (похожи на апоневрозы широких мышц – это широкие и плоские сухожилия).

Фиброзные и костно-фиброзные каналы

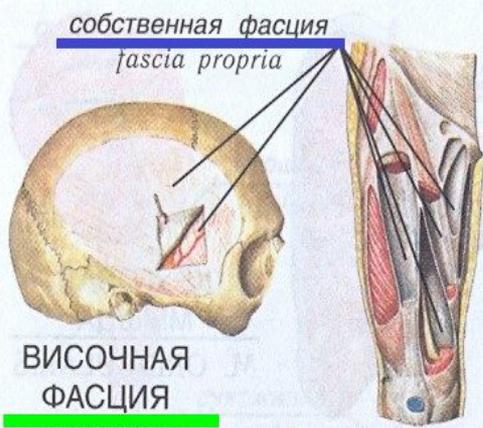
- **Имеются в тех местах, где сухожилия перекидываются через несколько суставов (на кисти, стопе).**

Синовиальные влагалища, сумки

- Образованы синовиальной оболочкой (мембраной), **одна пластинка которой выстилает стенки канала**, а другая окружает сухожилие и срастается с ним.
- **Обе пластинки образуют замкнутую полость, содержащую** небольшое количество **синовиальной жидкости**, смачивающей скользящие друг о друга синовиальные пластинки.

Блоки

- Это костные **выступы** (мышцелки, надмышцелки), через которые **перекидывается мышечное сухожилие.**



ВИСОЧНАЯ ФАЦИЯ
FASCIA TEMPORALIS

ФАЦИИ БЕДРА
FASCIAE FEMORIS

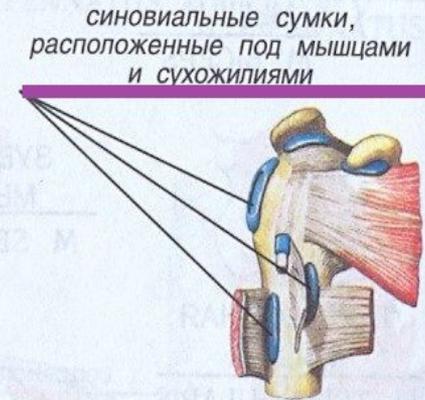


БЛОК МЫШЦЫ
trochlea muscularis

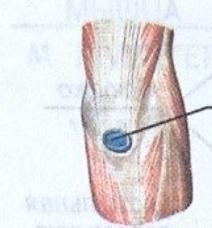
БЛОК ВЕРХНЕЙ КОСОЙ МЫШЦЫ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА
TROCHLEA M. OBLIQUI BULBI OCULI SUPERIORIS



ФАЦИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ
FASCIAE ANTEBRACHII

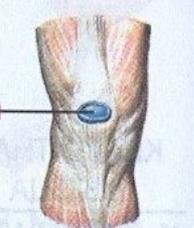


ОБЛАСТЬ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

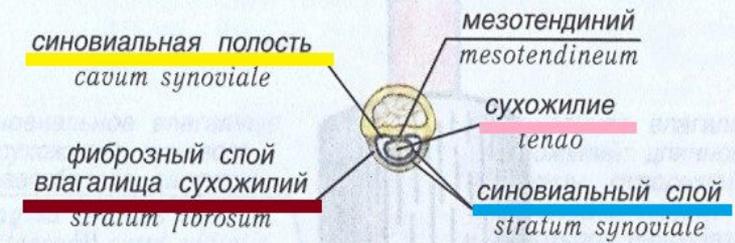


ЛОКОТЬ
CUBITUS

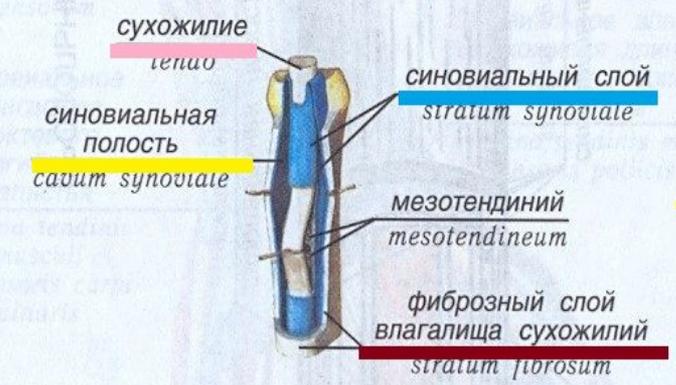
синовиальные сумки, расположенные подкожно
bursae synoviales subcutaneae



КОЛЕНО
GENU



ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ ВЛАГАЛИЩА СУХОЖИЛИЯ



ВСКРЫТОЕ ВЛАГАЛИЩЕ СУХОЖИЛИЯ ПАЛЬЦА КИСТИ
VAGINA SYNOVIALIS



БЛОК МЫШЦЫ, СГИБАЮЩЕЙ БОЛЬШОЙ ПАЛЕЦ СТОПЫ



СЕСАМОВИДНАЯ КОСТЬ

Мышцы верхней конечности

- Дельтовидная мышца
- Двуглавая (бицепс)
- Трехглавая (трицепс)
- Плечелучевая
- Сгибающие и разгибающие мышцы предплечья (4 слоя) и КИСТИ.

Мышцы нижних конечностей

- **Мышцы таза** – большая, средняя, малая ягодичные мышцы, грушевидная, близнецовая.
- **Приводящие мышцы** – 4 мышцы внутренней поверхности (подвздошно-поясничная, гребенчатая, длинная приводящая, тонкая).

- **Задняя группа мышц бедра – 3 мышцы** (полуперепончатая, полусухожильная, двуглавая).
- **Передняя группа мышц бедра – четырехглавая мышца** (прямая, медиальная, латеральная), портняжная, напрягатель широкой фасции.

- **Задняя группа мышц голени** – трехглавая мышца голени состоит из икроножной мышцы и камбаловидной мышцы.
- **Передняя группа мышц голени** – передняя большеберцовая мышца, длинный разгибатель пальцев .
- **Латеральная группа мышц голени** – длинная малоберцовая мышца, короткая малоберцовая мышца.

Мышцы шеи, груди и живота

- **Мышцы шеи** – подкожная мышца шеи, грудино-ключично-сосцевидная, ременная мышца головы и шеи.
- **Поверхностные мышцы груди** – большая грудная, малая грудная, подключичная, передняя зубчатая.
- **Глубокие мышцы груди** – наружные и внутренние межреберные, подреберные, диафрагма.
- **Передняя группа мышц живота** – прямая мышца живота, пирамидальная мышца.
- **Боковая группа мышц живота** – наружная и внутренняя косая мышца живота.

Мышцы спины

Поверхностные мышцы спины имеют два слоя:

- **Поверхностный слой** – трапециевидная и широчайшая мышца спины соединяется с пояснично-грудной фасцией.
- **Глубокий слой** – большая и малая ромбовидные, зубчатые мышцы.

Глубокие мышцы спины имеют три слоя:

поверхностный (мышца, выпрямляющая позвоночник), **средний** (выпрямитель спины и межпоперечные мышцы) и **глубокий**.

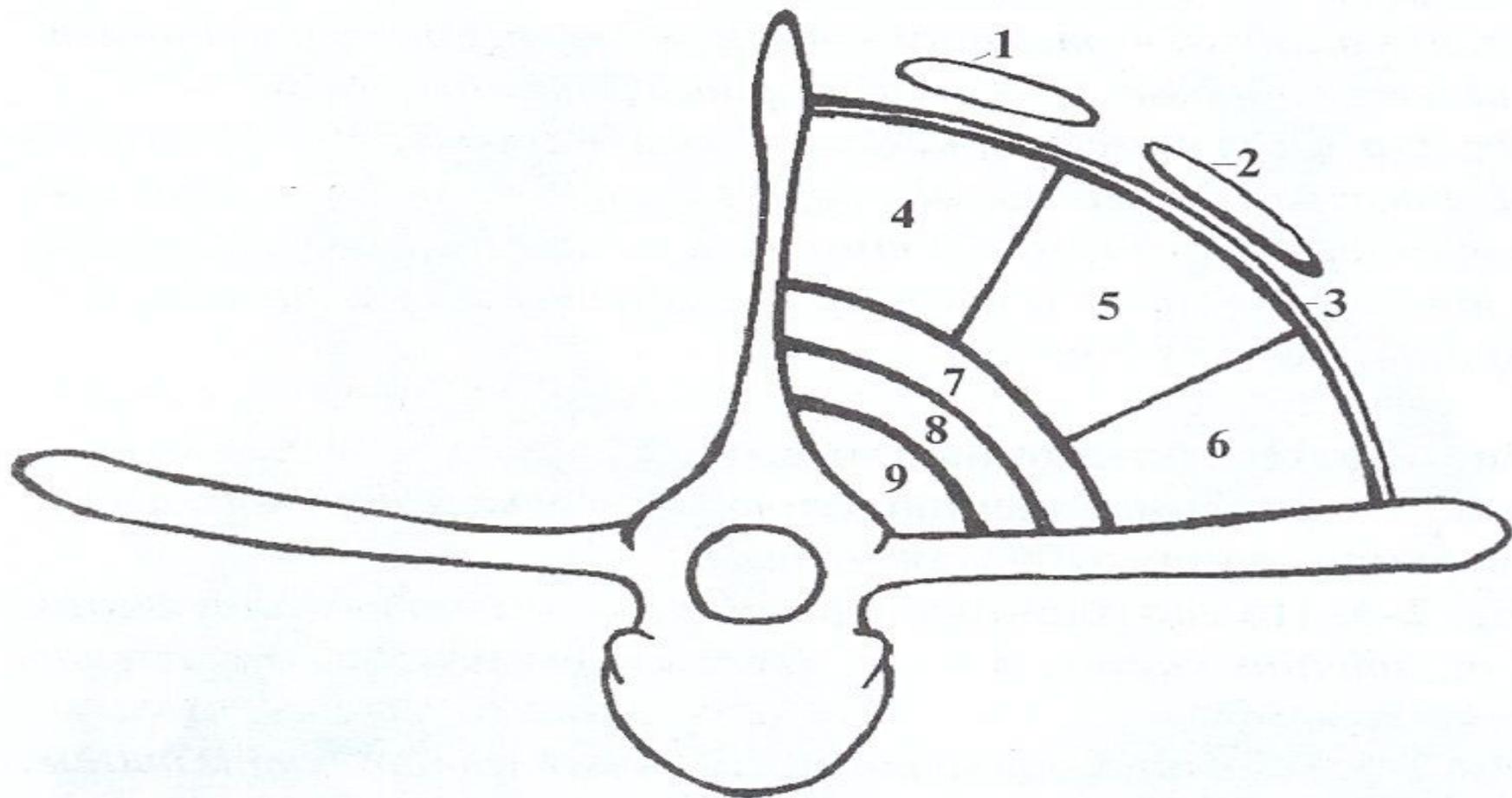


Схема глубоких мышц спины

1 — ременная мышца головы, 2 — ременная мышца шеи, 3 — глубокая пластинка пояснично-грудной фасции, 4 — остистая мышца, 5 — длинейшая мышца, 6 — подвздошно-реберная мышца, 7 — полуостистая мышца, 8 — многораздельная мышца, 9 — мышцы вращатели.