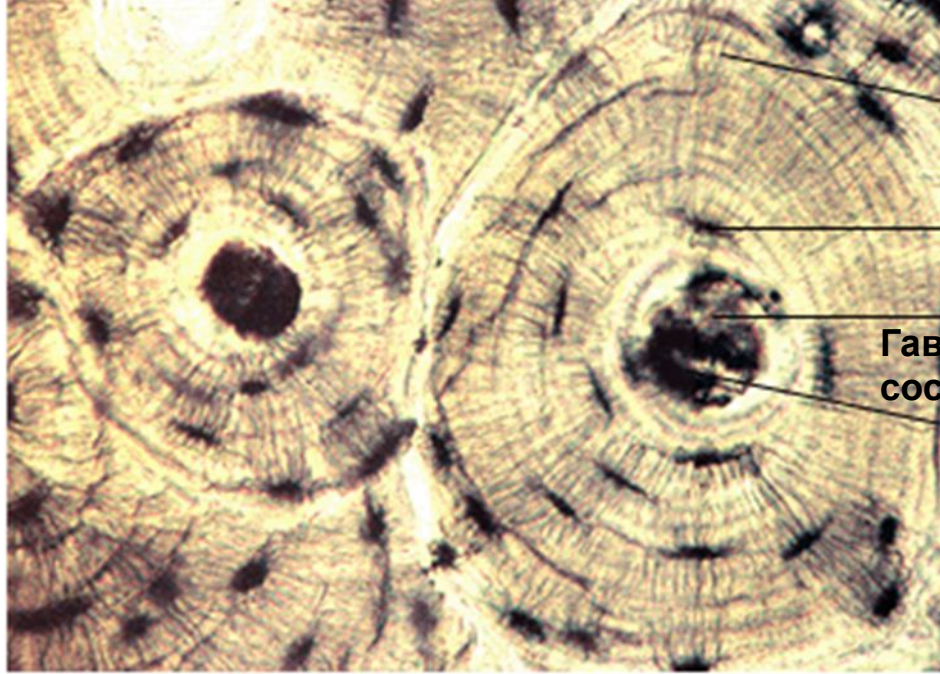


# Опорно-двигательная система

Скелет. Мышцы.

# Строение костной ткани

- Основная масса – межклеточное вещество. В её составе – органические (придают эластичность, *упругость*) и неорганические (придают *твёрдость*) вещества. Из органических веществ наибольшее значение имеет белок (коллагеновые волокна)
- Клетки с отростками, лежащие поодиночке в полостях твёрдого межклеточного вещества – **остеоциты**

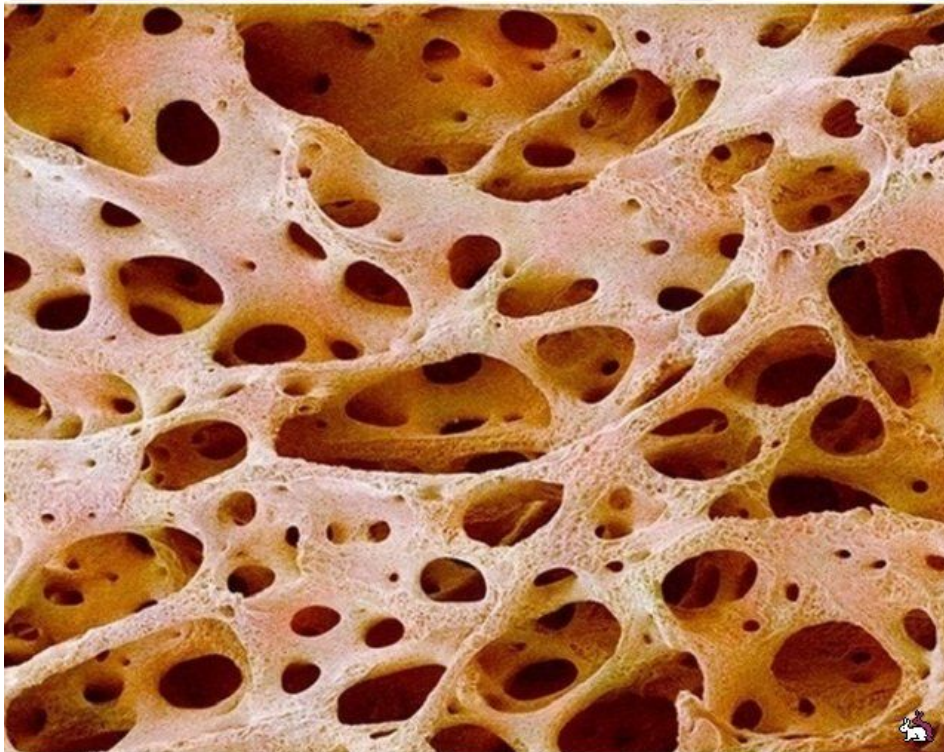


**Костная пластинка**

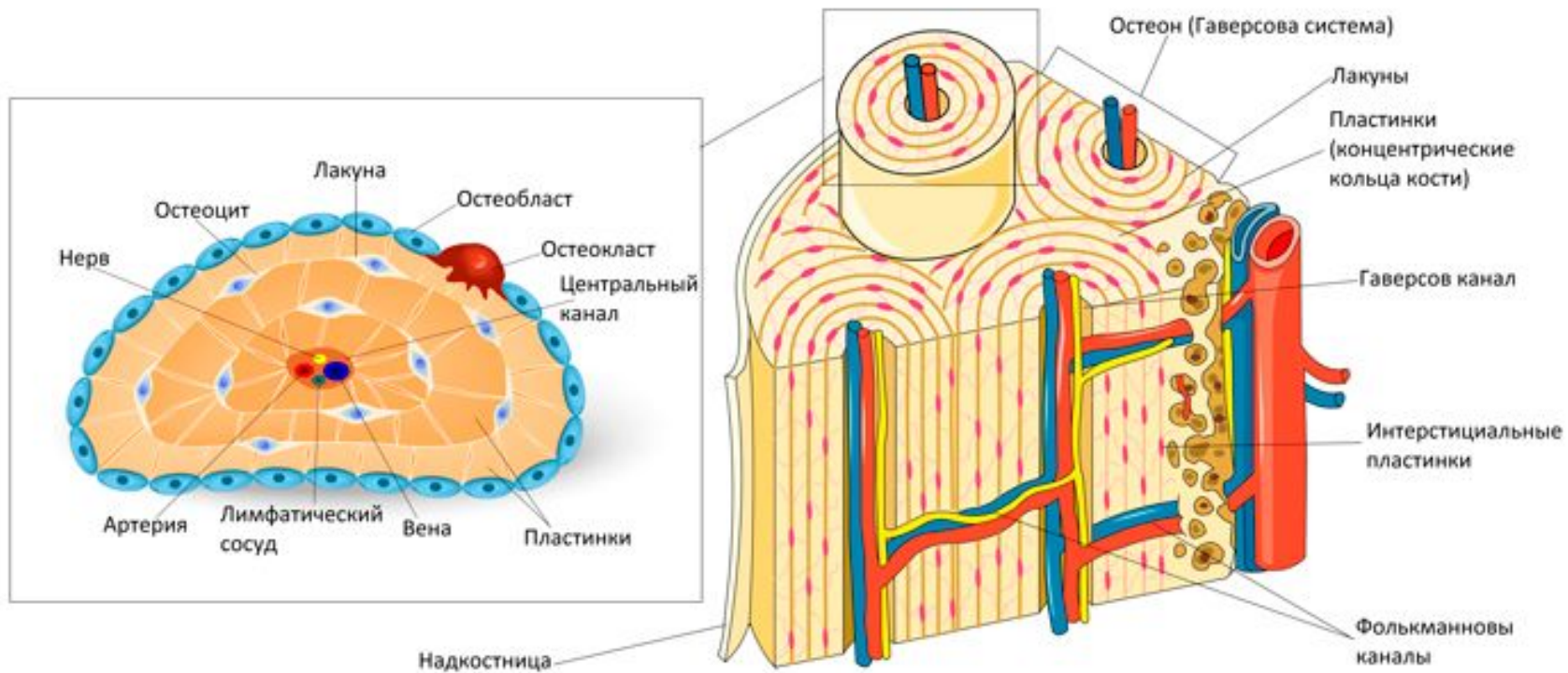
**Остеоцит**

**Гаверсов канал с нервом и кров.  
сосудом**

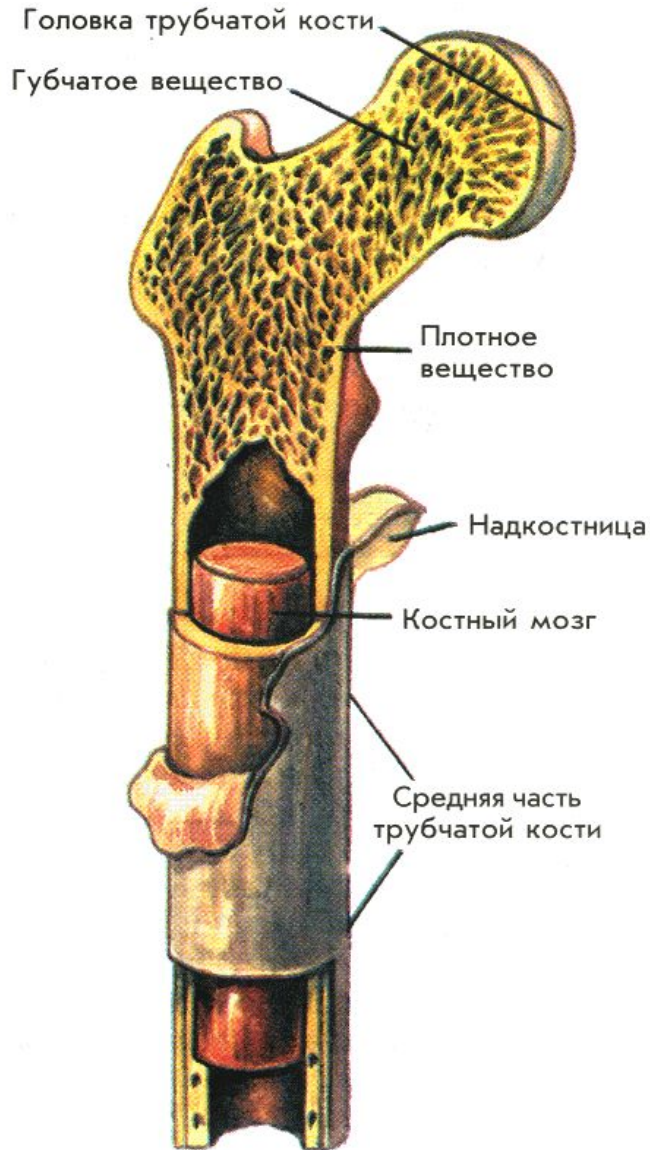
**КОПАКТНОЕ ВЕЩЕСТВО КОСТИ**



**ГУБЧАТОЕ ВЕЩЕСТВО КОСТИ**



# Трубчатая кость



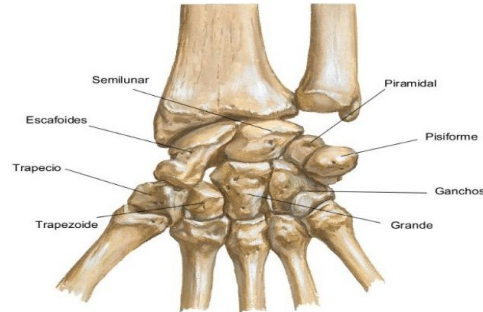
- Головка = **эпифиз**
- Средняя часть = **диафиз** (компактное вещество)
- Внутри диафиза – жёлтый костный мозг (жировая ткань) либо **красный костный мозг (кровотворная ткань!)**
- **Надкостница** – плотная соединительная, покрывающая кость снаружи, пронизанная нервами и кровеносными сосудами: обеспечивает питание и рост кости в толщину
- В длину кость растет за счет хрящевых вставок под эпифизами, которые с возрастом утрачиваются

# Группы костей по строению

- Длинные **трубчатые** – кости *плеча, предплечья, бедра и голени*;  
короткие трубчатые – кости *пясти, плюсны, фаланг пальцев*



- **Губчатые** – состоят преимущественно из губчатого вещества с тонким слоем компактного (длинные: *рёбра, грудина, ключицы*; короткие: *кости запястья и предплюсны*)

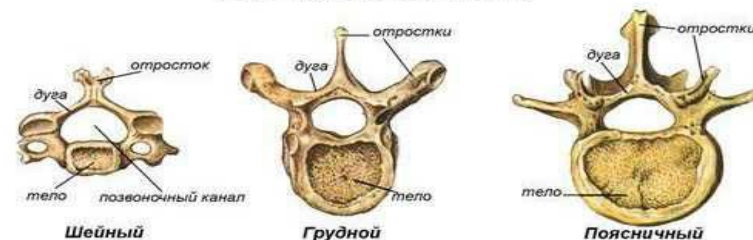


- **Плоские** – две пластинки компактного вещества, между ними – губчатое вещество (кости *мозгового отдела черепа, лопатки, тазовые кости*)



- **Смешанные** (кости *основания черепа, позвонки*)

## Строение позвонков



# Соединения костей

## 1. Непрерывные

а) Хрящевые соединения – **межпозвоночные диски, ребра с грудиной**

а) **Швы** между костями – в мозговом черепе, тазу

б) Костные сращения (в тазу)

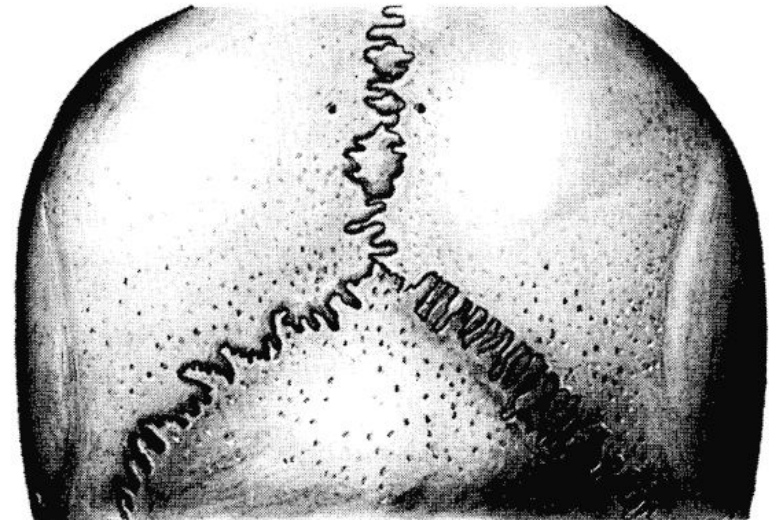


## 2. Прерывистые – суставы

Нормальный сустав

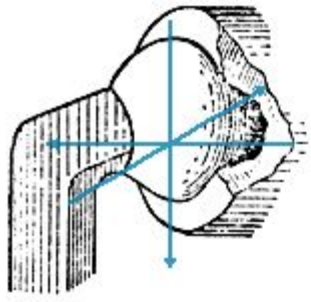


Особое строение (суставная сумка из связок) требуется суставу, чтобы минимизировать ТРЕНИЕ меж головками костей

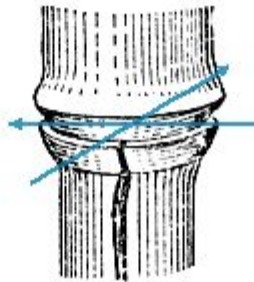


По степени подвижности различают соединения костей:

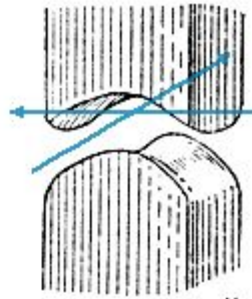
1. **Неподвижные** (швы, сращения)
2. **Полуподвижные** (хрящевые соединения, межпозвоночные диски, обеспечивая плавные изгибы всего позвоночника)
3. **Подвижные** – суставы



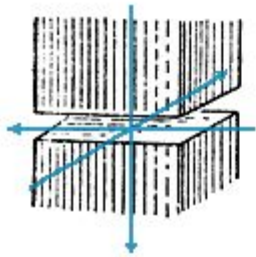
шаровидный



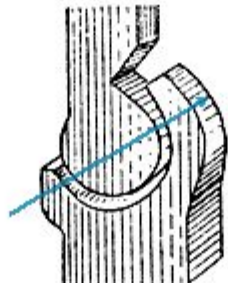
эллипсоидный



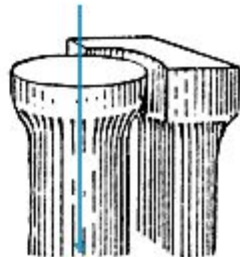
седловидный



плоский



блоковидный



цилиндрический

Типы суставов различаются в зависимости от движений, которые они обеспечивают



Плечо



Локоть



Запястье



Пальцы



Колени



Стопа

А



1



2



3



4

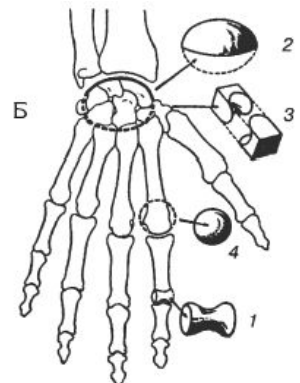


5



6

Б





# Отделы скелета

- Скелет туловища (позвоночный столб и грудная клетка)
- Скелет головы (мозговой и лицевой отделы черепа)
- Скелет конечностей (скелет поясов верхних и нижних конечностей и скелет свободных верхних и нижних конечностей)

# ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ

- Состоит из **33-34** позвонков

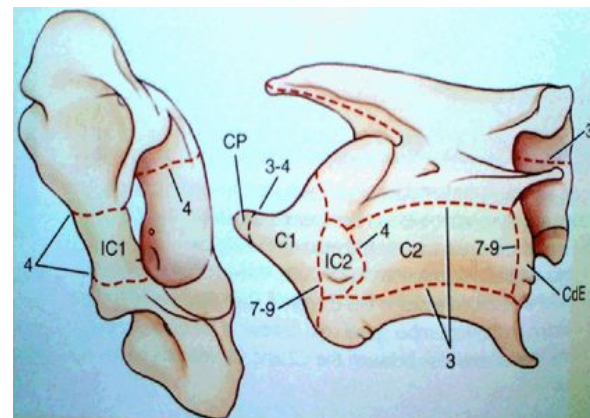
Позвонок состоит из *тела, дуги, отростков*. Дуга замыкает позвоночное отверстие. Из отверстий всех позвонков состоит *позвоночный канал*, в котором находится спинной мозг.

- Отделы позвоночника:

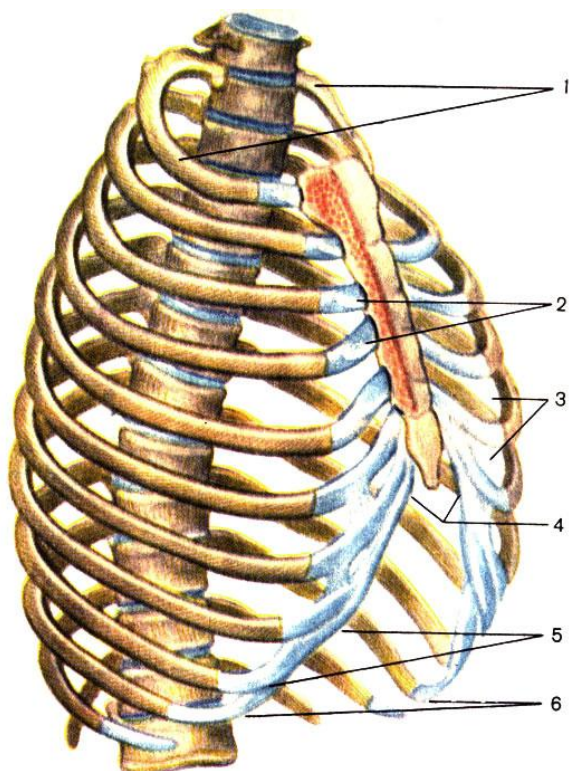
- Шейный (7 позвонков, как у всех млек.)
- Грудной (12 – к ним крепятся ребра)
- Поясничный (5)
- Крестцовый (5 самых массивных сросшихся позвонков)
- Копчиковый (4-5 сросшихся)



Первые два (считая от черепа) шейных позвонка – атлант и эпистрофей; зубовидный вырост эпистрофея, продеваясь в атлант, обеспечивает вращательные движения головы



1-7 рёбра – истинные, 8-10 – ложные: соединяются с грудиной через хрящ (на рис. белого цвета). 11-12 – колеблющиеся ребра



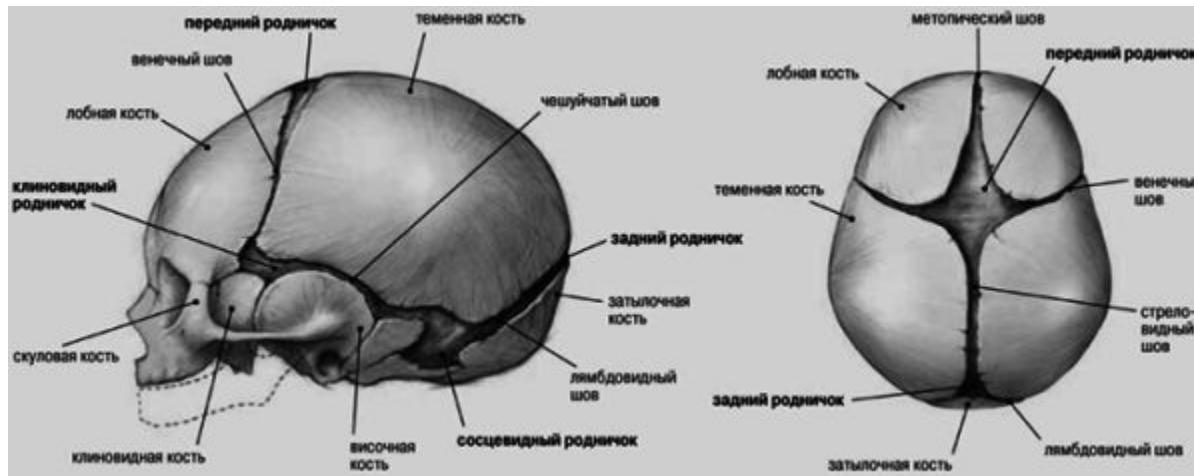
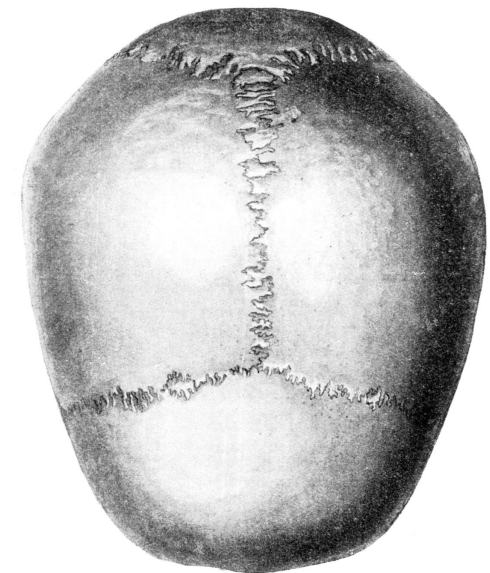
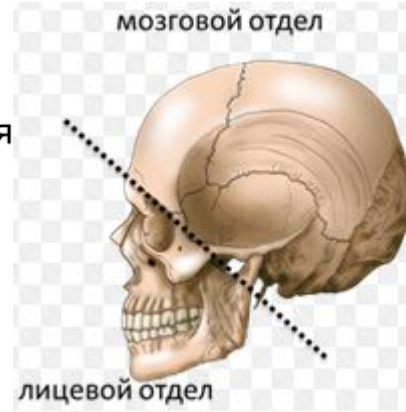
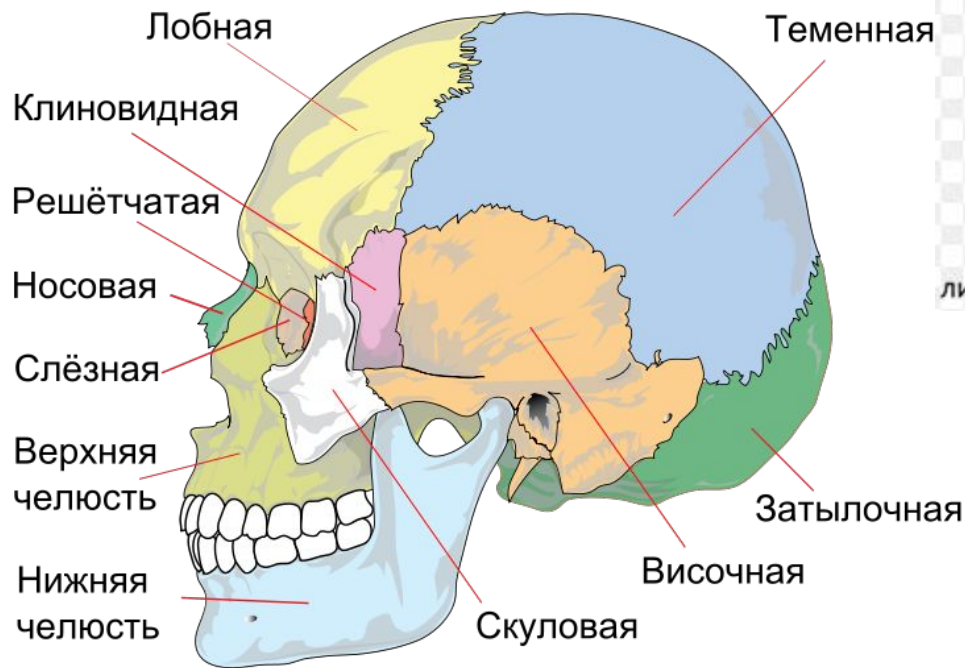
Позвоночник имеет 4 изгиба: два (шейный и поясничный) выпуклы вперёд (лордозы), два (грудной и копчиковый) выпуклы назад (кифозы). Нужны для сохранения равновесия: ослабления сотрясения головы и туловища при ходьбе, беге (амортизации)



# Скелет головы (череп)

- Мозговой отдел: парные (теменные, височные) и непарные (лобная, затылочная) кости. Затылочная кость имеет большое затылочное отверстие, соединяющее полость черепа с позвоночным каналом.
- Лицевой отдел: парные и непарные кости.

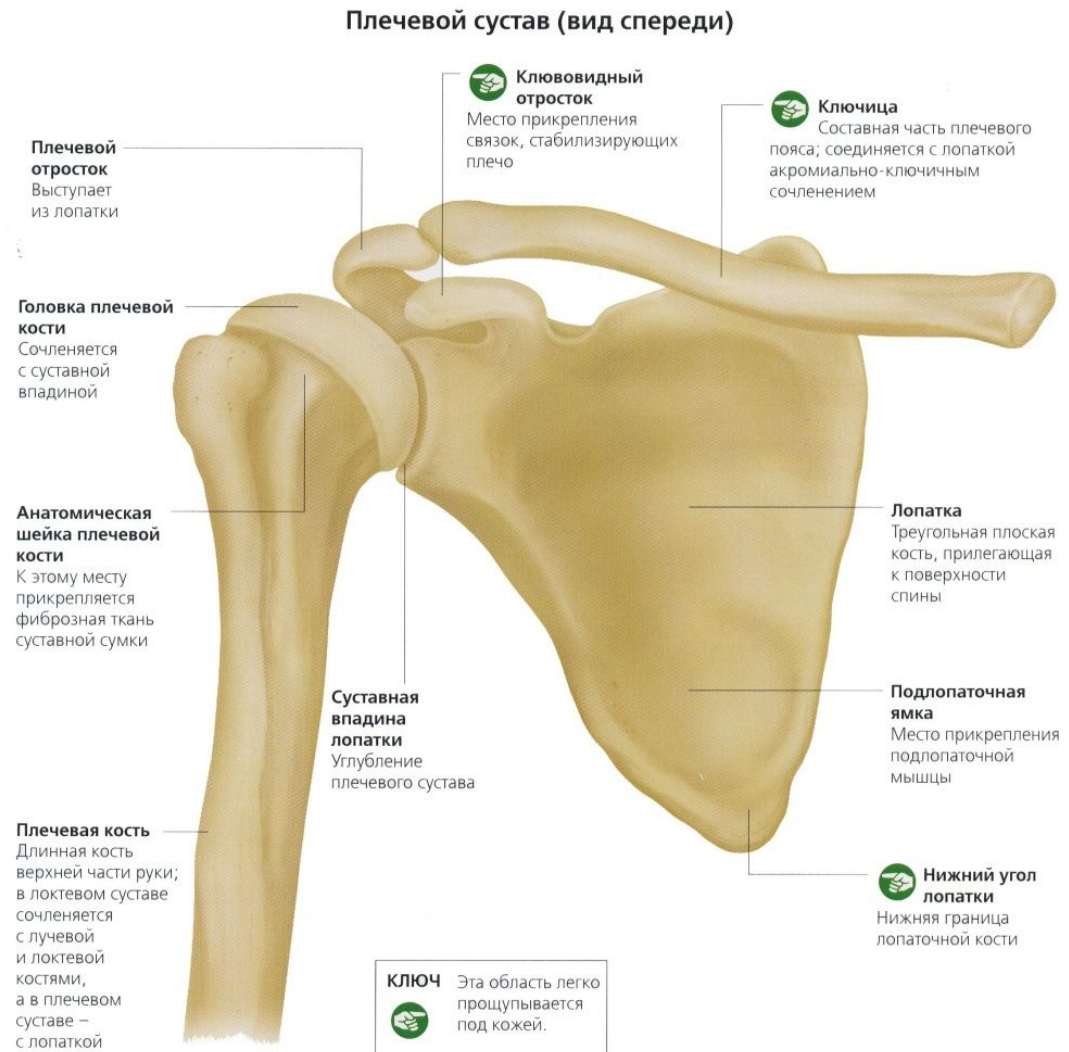
Все кости черепа, кроме нижнечелюстной, соединены непрерывными межкостными швами.



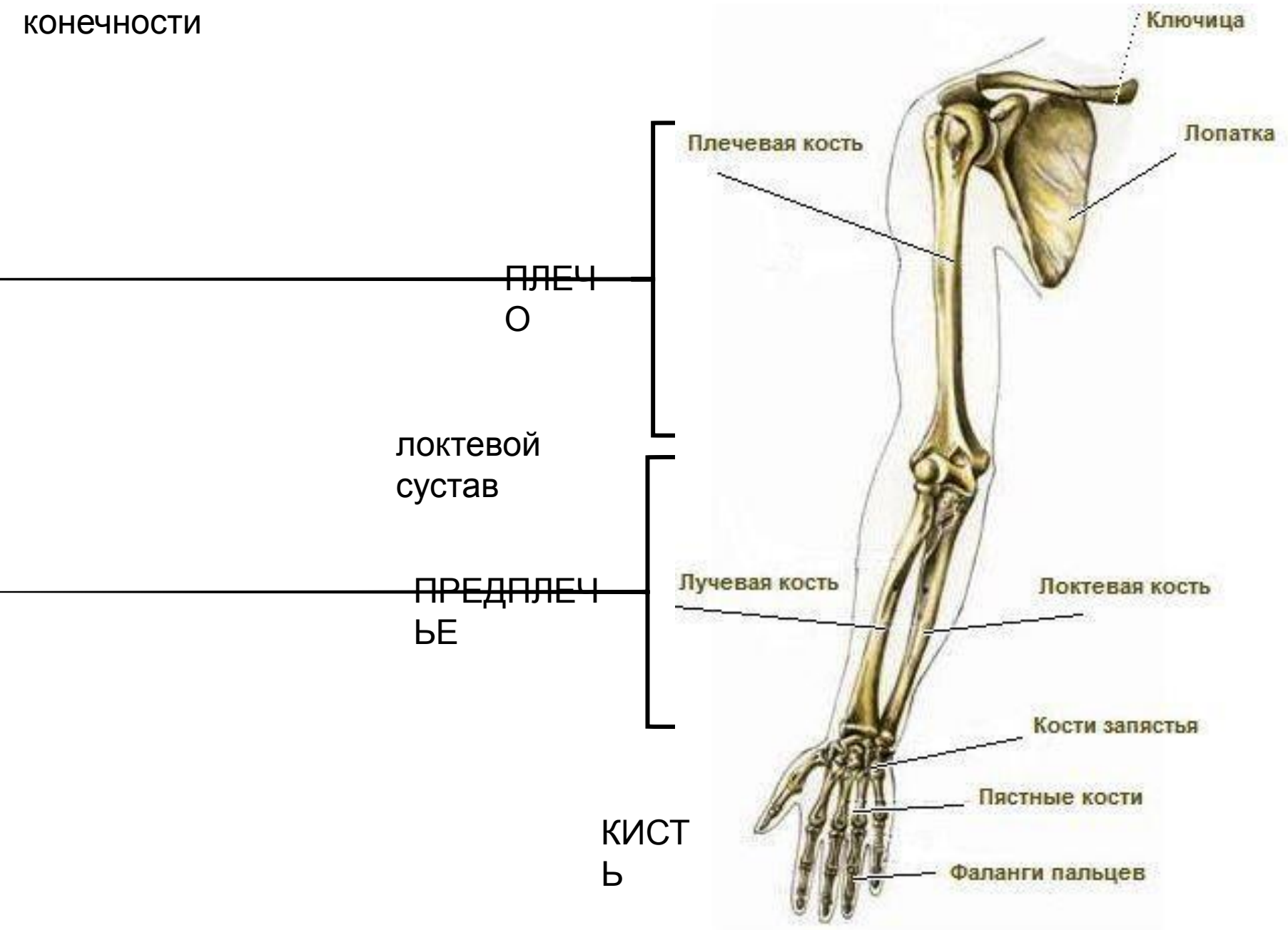
Кости мозгового черепа новорожденного соединяются не неподвижными швами, но гибкими перепонками из плотной соединительной ткани (для прохождения по родовым путям матери)

# Скелет верхних конечностей

Скелет плечевого пояса: *из парных лопаток* и парных *ключиц*. Ключица крепится к грудине и к лопатке



# Скелет свободной верхней конечности

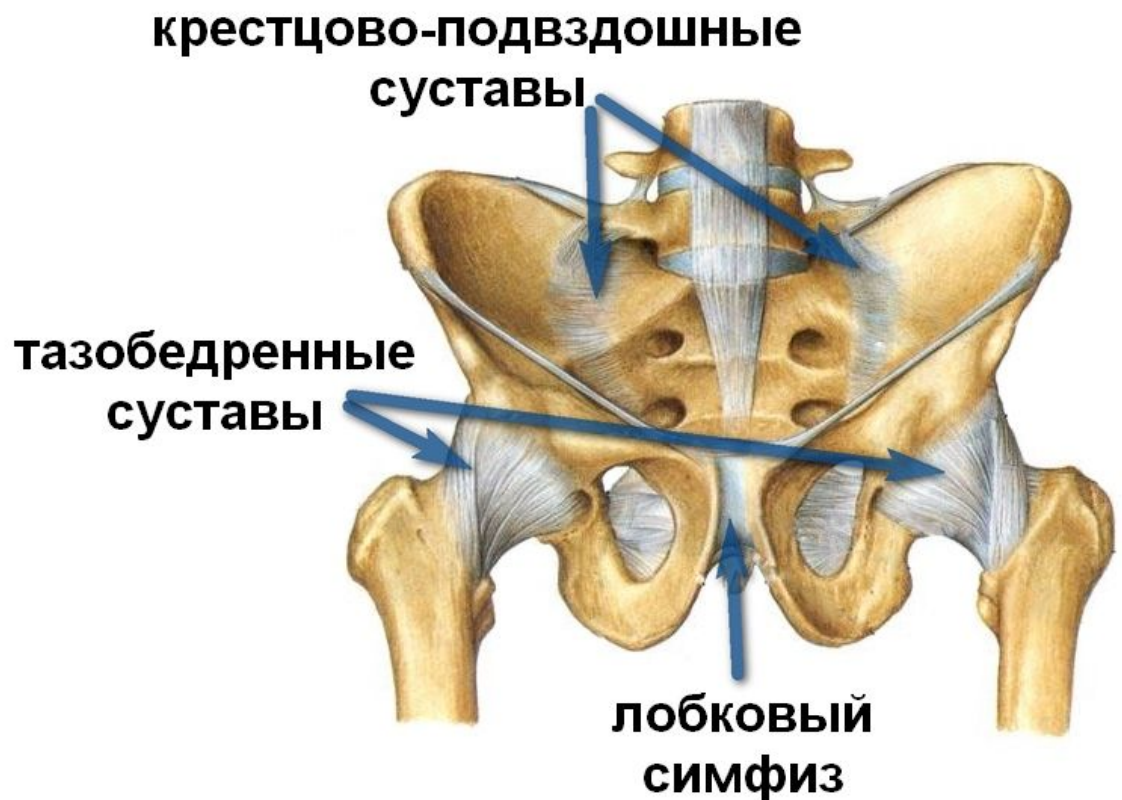


# Скелет нижних конечностей

Скелет тазового пояса

Состоит из 3 пар тазовых костей: **лобковой, подвздошной и седалищной кости**, которые к **25 годам срастаются в 2 тазовые кости по бокам крестца**. В месте соединения трёх костей – впадина, куда входит головка бедренной кости. Тазовые кости формируют костное кольцо – таз. Лобковый симфиз – **полусуст** лобковыми костями

видно, что суставы покрыты связками для скрепления костей, образуя заполненные суставной жидкостью суставные сумки





Скелет свободной нижней конечности:

БЕДР  
О

коленный  
сустав

ГОЛЕН  
Ь

СТОП  
А

*Тазовая кость*

*Бедренная кость*

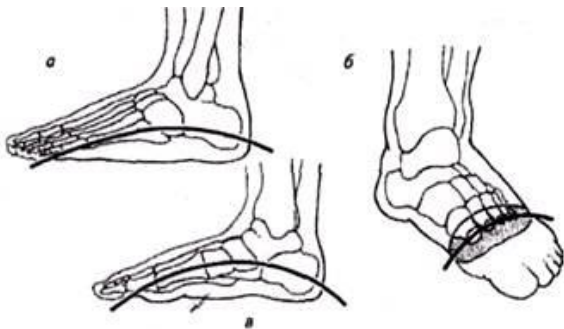
*Надколенник*

*Большеберцовая кость*

*Малоберцовая кость*

*Кости стопы*

Стопа имеет **сводчатую форму** в связи с прямохождением



# Скелетные мышцы

Функции:

- Перемещение тела и частей тела (конечностей) в пространстве
- Поддержание позы
- Дыхательные движения
- Жевание и глотание
- Мимика и т.д.

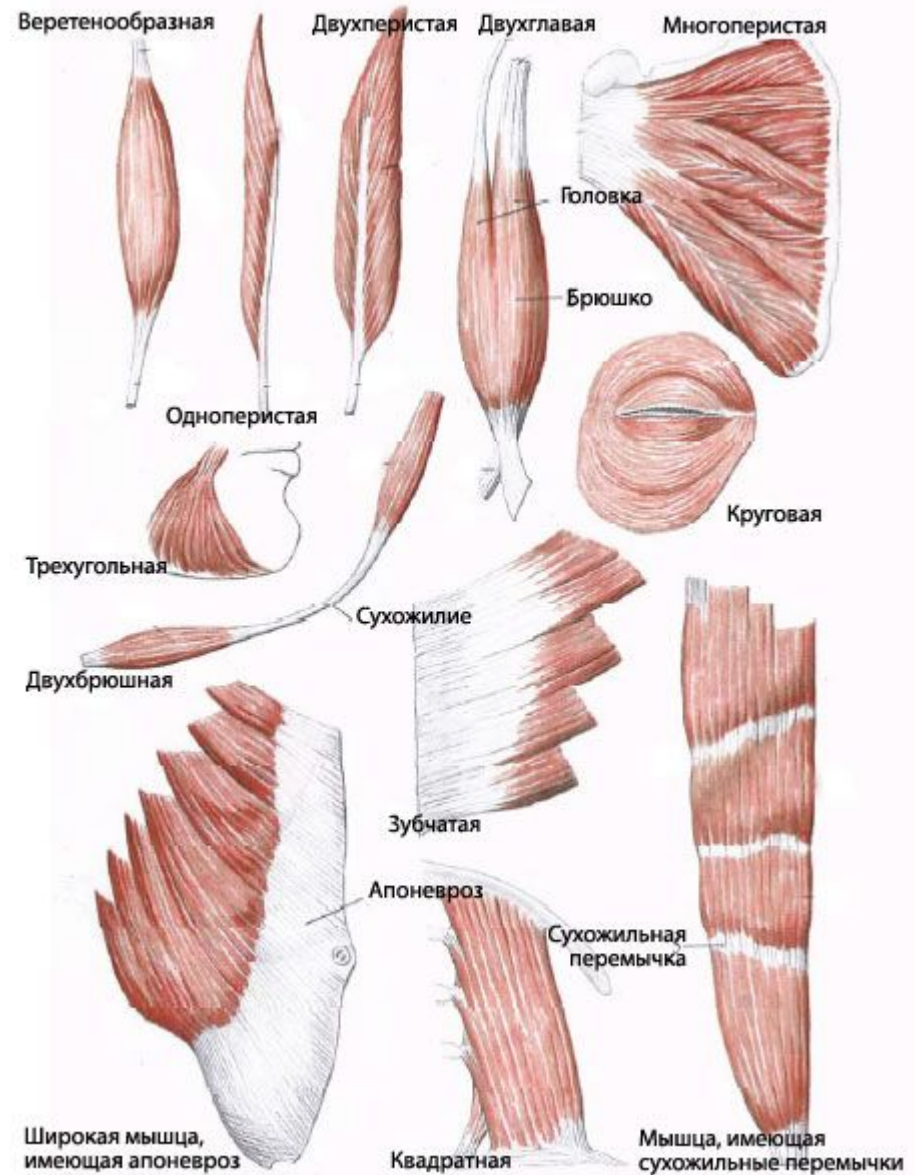
Основной элемент мышц – поперечно-полосатые мышечные волокна. Они собираются в пучки, между которыми – *соединительнотканые прослойки* (здесь нервы и капилляры). Отдельные группы мышц окружены *фасциями* – плотными соединительноткаными футлярами. Мышцы крепятся к костям посредством *сухожилий* (плотная соединительная ткань)



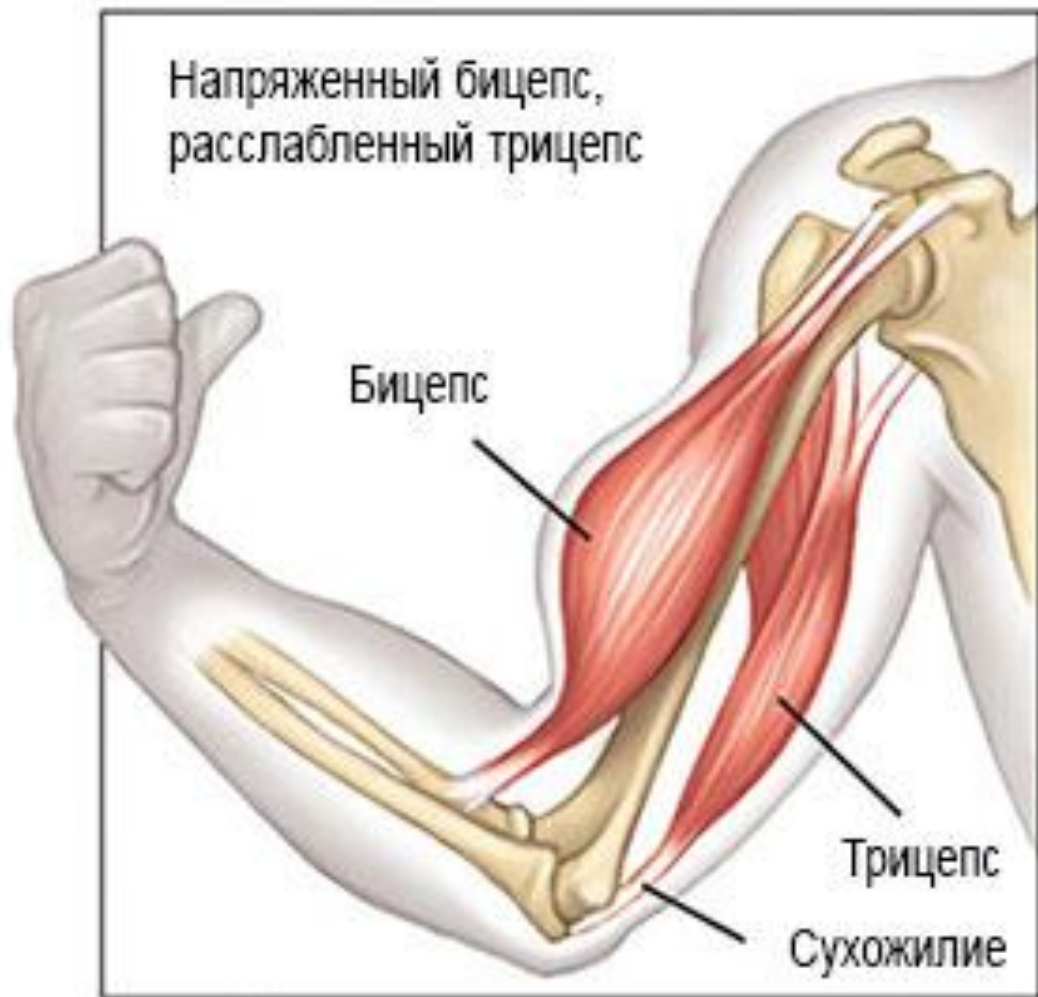
Четырехглавая мышца бедра (сгибатель) и челюстные мышцы – самые сильные мышцы тела;

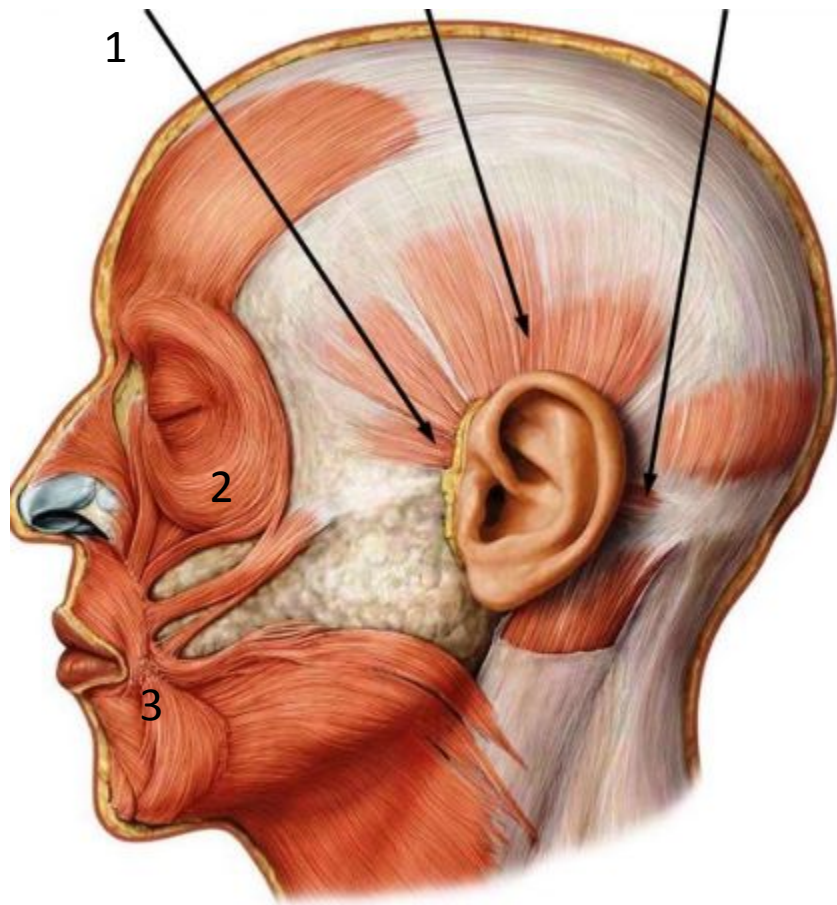
Круговые мышцы, закрывающие отверстия -- сфинктеры

Скелетные мышцы, mm. scaletale, разные по форме и строению



Бицепс (**двуглавая мышца плеча**) при своем сокращении *сгибает* руку в локтевом суставе, а трицепс (**трехглавая**) – за счёт того, что крепится к костям в других местах – при сокращении *разгибает* руку. Это мышцы-**АНТАГОНИСТЫ**



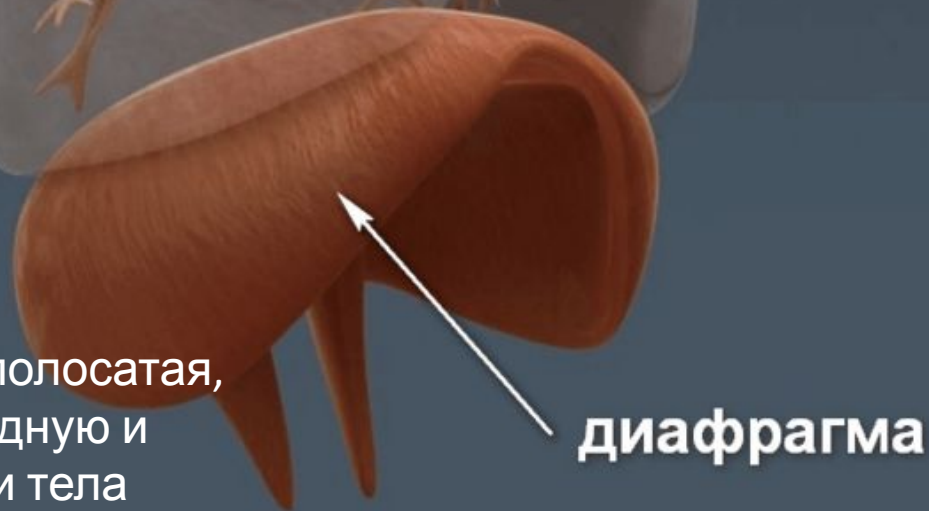
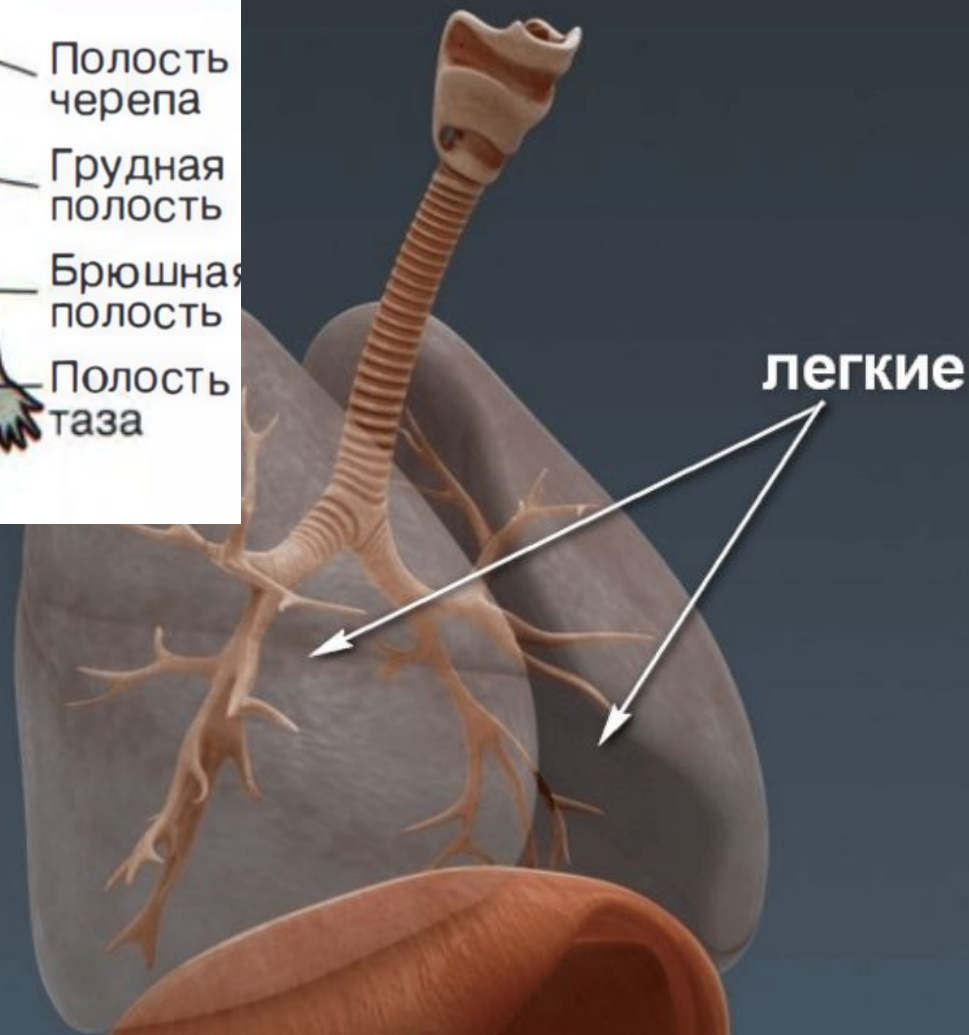
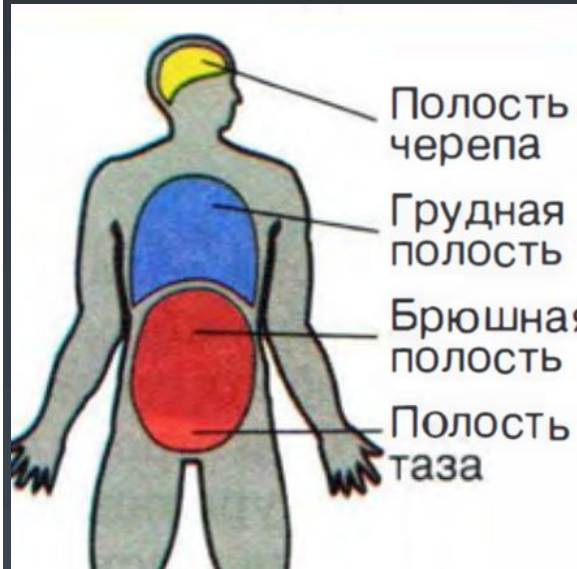


## Мышцы головы

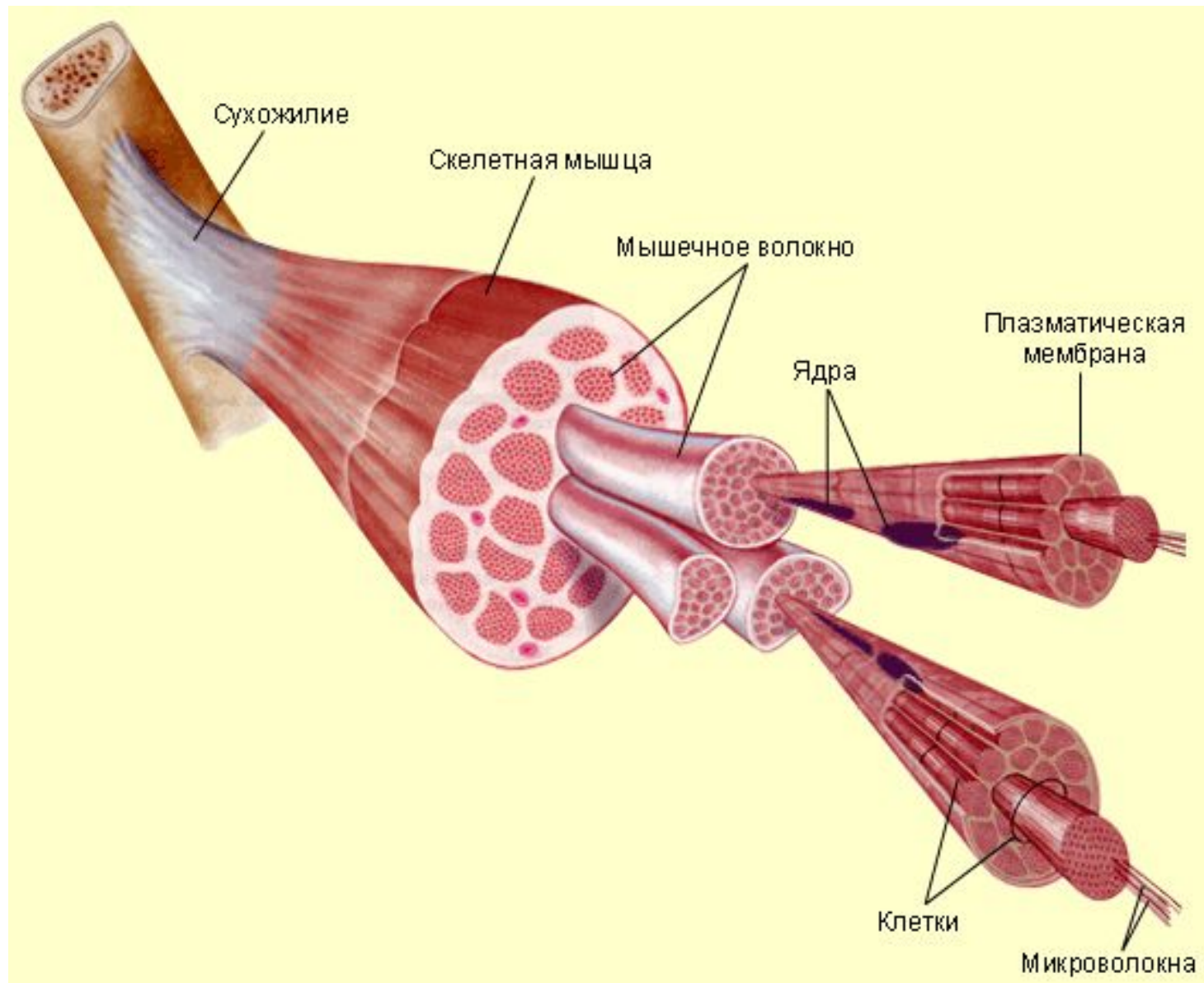
- 1 – ушные
- 2 – мимические
- 3 – жевательные

## Мышцы брюшного пресса – пример СИНЕРГИСТОВ





Тоже поперечно-полосатая, разделяющая грудную и брюшную полости тела



Микроволокна состоят издвигающихся в промежутки между друг другом длинных (фибриллярных) белковых молекул – **актина** и **миозина**, за счёт которых мышечная клетка выглядит поперечно исчерченной

ДИНАМИЧЕСКАЯ РАБОТА – это  
чередующиеся сокращения и расслабления  
мышцы (пример – поднятие гири, отжимание)

СТАТИЧЕСКАЯ РАБОТА – непрерывное  
сокращение мышцы (например, удержание  
гири в поднятой руке)

Статическая работа более тяжела!