

# Организм человека

- **Организм человека, как сложная система, может быть разделена на подсистемы или структурные функциональные единицы (СФЕ):**
- костно-мышечная
- сердечно-сосудистая
- дыхательная
- пищеварительно-выделительная
- нервная
- эндокринная
- иммунная
- репродуктивная

- Организм человека можно представить следующей древовидной структурой:

организм □ системы □ подсистемы □ органы □  
ткани □ клетки □ органеллы □ молекулы.

**Органом** считается локализованное анатомическое образование, выполняющее свою функцию. Следующим уровнем структурирования является ткань.

**Тканью** считается однородное образование, состоящее из одинаковых клеток, специализирующихся на выполнении одинаковых функций. Выделяют четыре вида тканей (**эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная**).

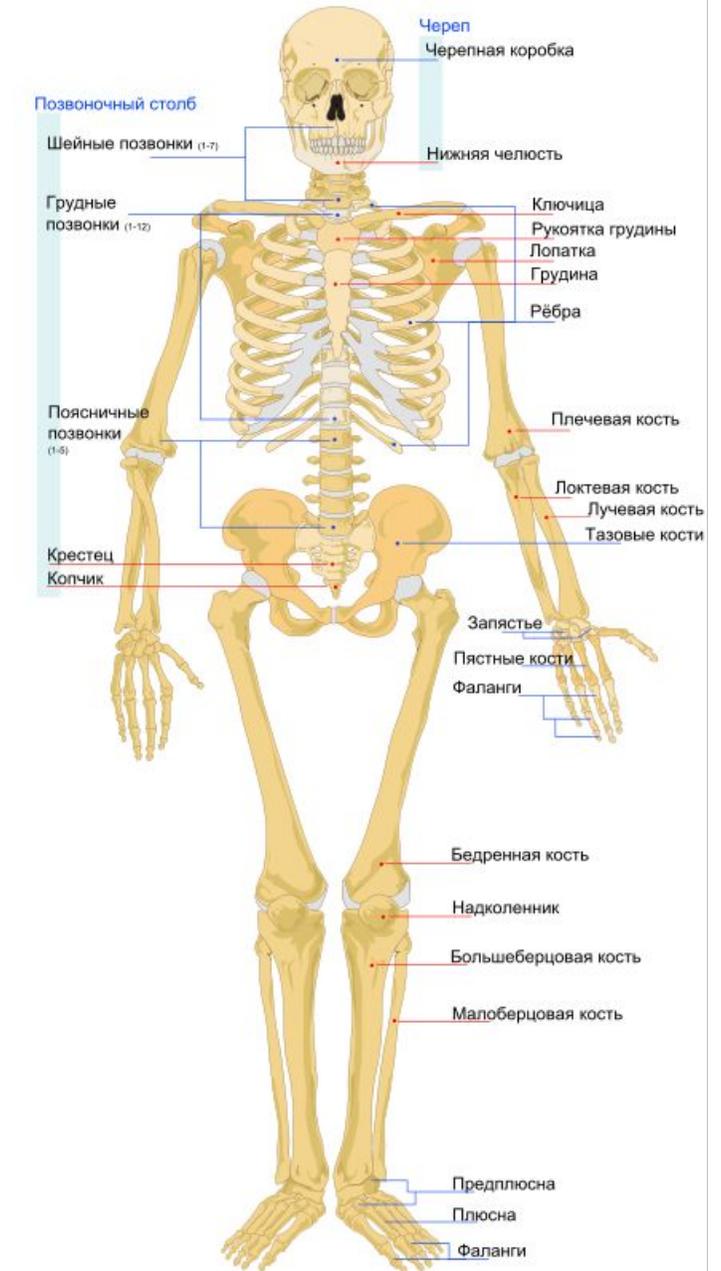
- **Эпителиальная** – обеспечивает требуемый обмен между окружающей средой и теми органами, которые покрывает.
- **Соединительная** – жировая, хрящевая и костная. Выполняет различные функции.
- **Мышечная** – гладкая мышечная ткань, поперечно-полосатая мышечная ткань. Сокращается и расслабляется.
- **Нервная** – состоит из нервных клеток – нейронов. Нервная ткань обеспечивает взаимодействие других тканей, органов и подсистем организма посредством нервных (электрических) импульсов.

# КОСТНО-МЫШЕЧНАЯ ПОДСИСТЕМА

- Костная подсистема состоит из костей, соединённых между собой при помощи связок.
- Мышечная подсистема состоит из мышц, необходимых для осуществления движения человека.

# Скелет человека

- В состав скелета взрослого человека может входить от 205 до 207 костей.
- 32 -34 непарные (позвоночный столб), остальные парные
- 23 - кости образуют череп
- 25 - ребра и грудину,
- 64 - скелет верхних конечностей
- 62 - скелет нижних конечностей



## Механические функции скелета:

- **опорная функция** (формирование жёсткого костно-хрящевого остова, к костям крепятся многие внутренние органы);
- **функция движения** (кости работают как рычаги, приводимые в движение мышцами);
- **защитная функция** для внутренних органов (формирование костных вместилищ – черепа, позвоночного столба, грудной клетки);
- **амортизационная функция** (уменьшение сотрясения при движении – арочная конструкция стопы, хрящевые прослойки между костями);

## Биологические функции скелета:

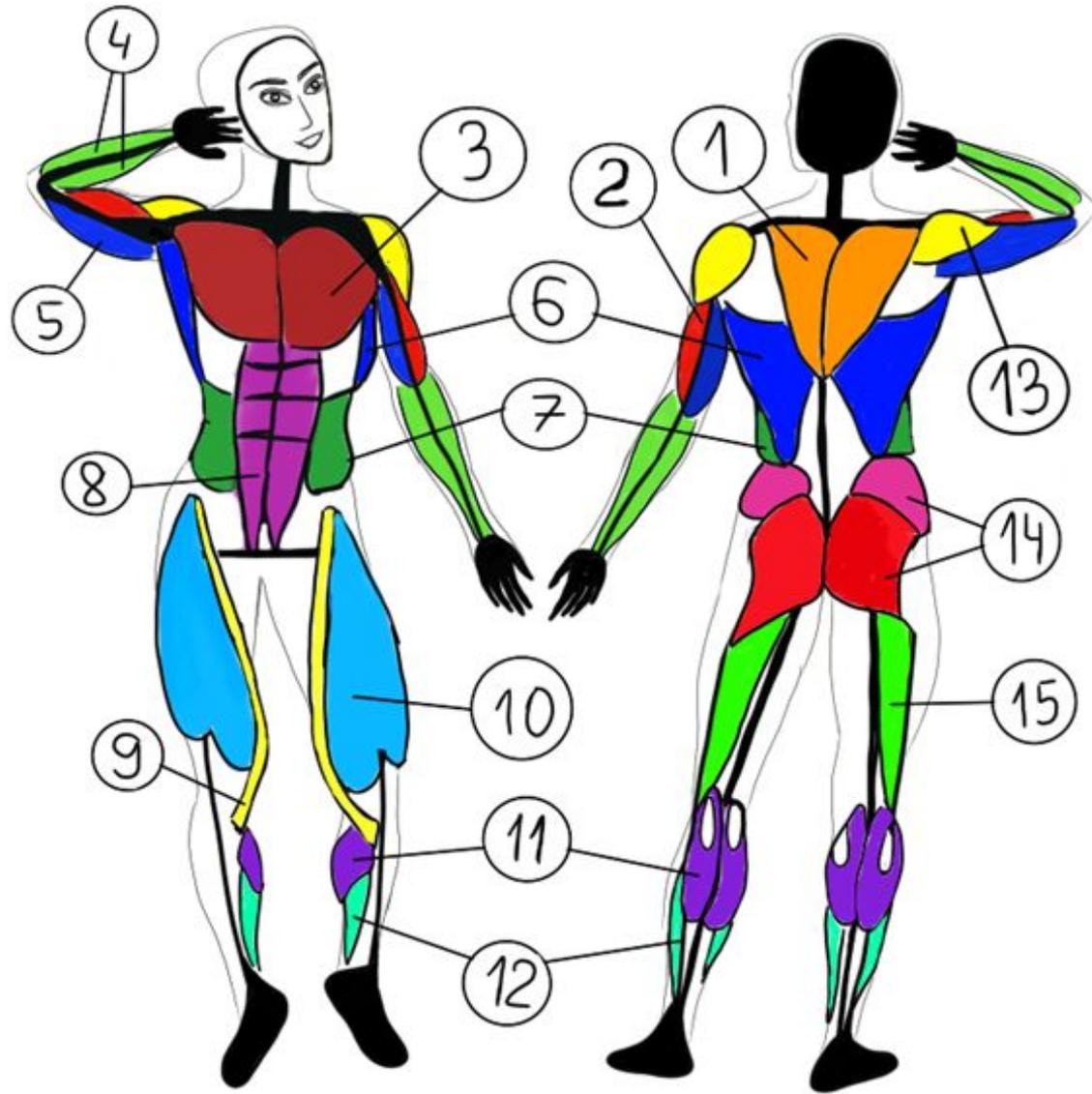
- **кроветворная функция** (в костном мозге происходит образование кровяных клеток);
- **накопительная функция** (кости являются хранилищем большей части кальция и фосфора).

- **О прочности костей**

# Мышечная подсистема (~600 мышц)

- **Поперечнополосатые мышцы**, способны как произвольно, так и по желанию человека, сокращаться. Скелетные мышцы в среднем составляет около 40% от массы человека, у спортсменов – более 40%.
- **Гладкие мышцы** входят в состав внутренних органов (пищевод, мочевой пузырь) и кровеносных сосудов. Они сужают сосуды и сфинктеры, волнообразно сокращаясь, продвигают пищу по желудочно-кишечному тракту, сокращают стенки мочевого пузыря, их деятельность управляется на подсознательном уровне. Эти клетки сокращаются независимо от желания человека, подчиняясь сигналам вегетативной нервной системы.
- **Сердечная мышца** – миокард состоит из кардиомиоцитов. Они также иннервируются вегетативной нервной системой и не подконтрольны сознанию человека.

Основные группы крупных мышц человека :



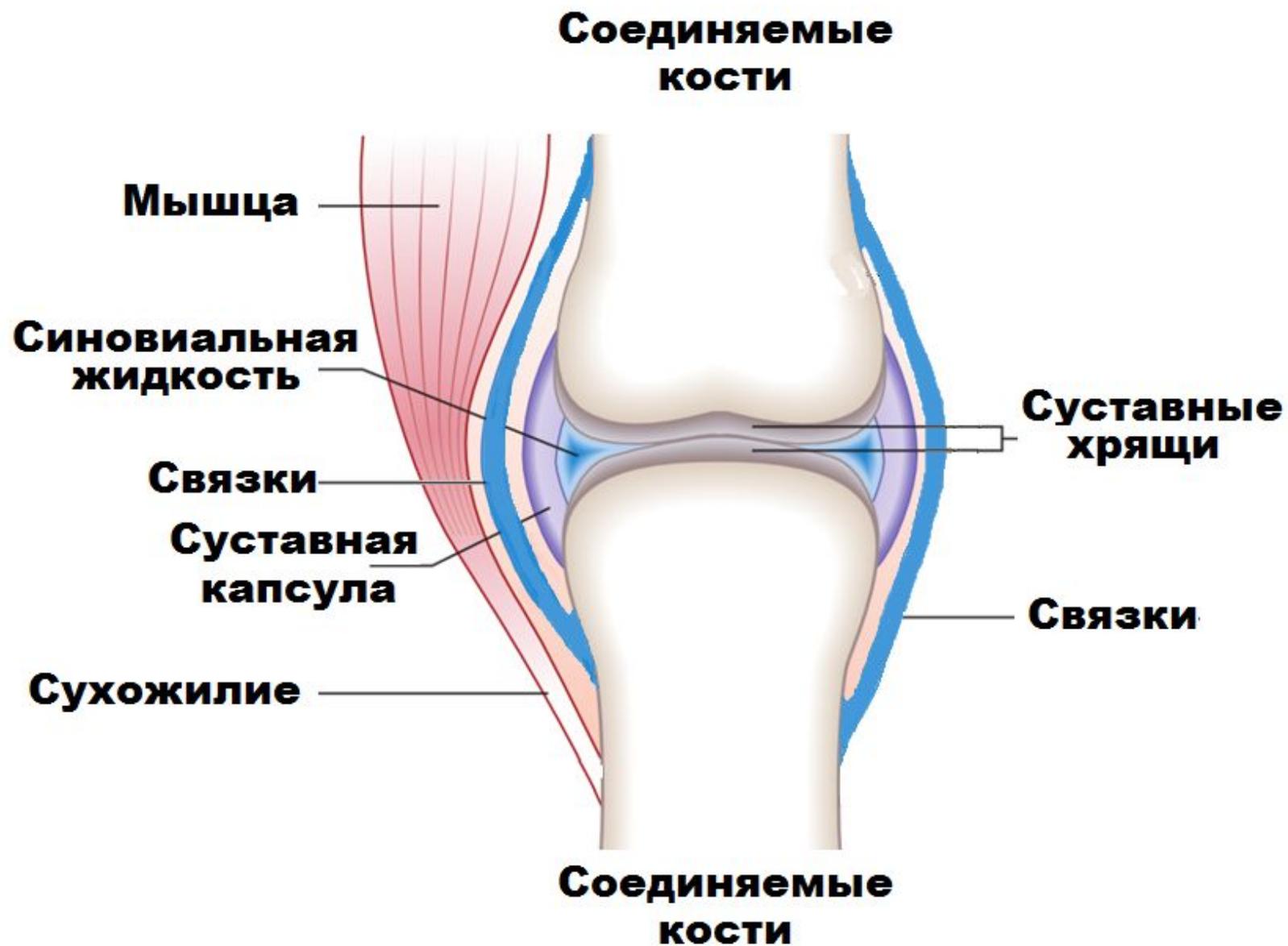
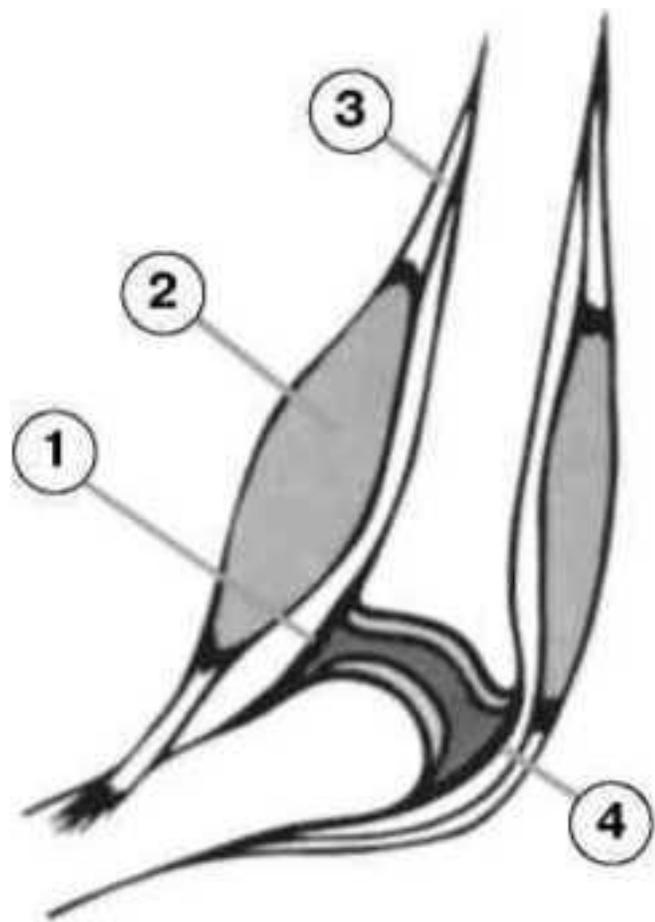
- Крупные **мышцы спины**: 1 – трапециевидная; 6 – широчайшая. Мышцы спины, расположенные у позвоночника: остистая, длиннейшая, подвздошно-рёберная.
- Крупные **мышцы пояса верхних конечностей**: 2 – бицепс; 4 – мышцы предплечья; 5 – трицепс; 13 – дельтовидная.
- Крупные **мышцы передней поверхности корпуса**: 3 – большая грудная; 7 – косые мышцы живота и спины; 8 – прямая мышца живота.
- Крупные **мышца пояса нижних конечностей**: 9 – портняжная; 10 – четырёхглавая мышца бедра; 11 – икроножная; 12 – камбаловидная; 14 – большая и малая ягодичная; 15 – двуглавая мышца бедра.

# **Сустав – подвижное соединение костей**

# Диапазоны физиологических (допустимых) движений в суставе

- **Физиологическими движениями** в суставе назовём вращения соединяемых в суставах костей в допускаемых связками диапазонах.
- Движение и приложение усилий в допустимом связкам диапазоне, но близко к его границам.
- Попытка осуществить движение, не допускаемое связками.

## Типовое строение сустава



## **Хрящевой слой:**

- имеет меньший коэффициент трения (значит, и меньший износ трущихся поверхностей);
- менее жёсткий, чем кость (способствует смягчению динамической нагрузки и распределению её на большую площадь);
- обладает большей восстановительной способностью при наличии качественной синовиальной жидкости в суставной сумке.

## **Мениск**

- В некоторых суставах имеются мениски – эластичные хрящевые образования, расположенные рядом с соприкасающимися суставными поверхностями. Мениски вместе со связками способствуют правильному соприкосновению суставных поверхностей. Основное усилие в суставе передаётся через хрящевые поверхности костей, мениск лишь способствует их правильному соприкосновению.

## **Суставная капсула**

- Трущиеся суставные поверхности находятся внутри суставной капсулы. Это соединительная оболочка сустава, которая прикрепляется к соединяющимся костям вблизи краёв суставных поверхностей или отступая на некоторое расстояние от них.
- Суставная капсула срастается с надкостницей, образуя герметически замкнутую суставную полость. Суставная капсула имеет два слоя: наружный слой – фиброзная мембрана и внутренний слой – синовиальная мембрана.
- Наружный слой плотнее, толще и прочнее внутреннего, он образован из плотной волокнистой соединительной ткани. Внутренний слой представлен синовиальной мембраной, функция которой - выработка синовиальной жидкости из ворсинок, расположенных на мембране.

## **Синовиальная жидкость**

- Синовиальная жидкость, необходимая для уменьшения трения и транспортировки питательных веществ к хрящевым образованиям внутри сустава.

## **Связки**

- Необходимы для обеспечения требуемой подвижности и неразрывности соединяемых костей служат связки. Это эластичные образования из соединительной ткани, работающие на растяжение. Благодаря связкам, даже при отсутствии мышц, кости сустава нельзя разделить.

## **Сухожилия**

- Сухожилие объединено с мышцей и фактически является её продолжением. Сухожилие с мышцей окружены наружной оболочкой, именуемой эпимизием. В мышечно-сухожильно-костном соединении мышечная ткань переходит в фиброзную соединительную, а затем в костную, являющуюся разновидностью соединительной ткани.

- Неподвижное соединение костей
- Малоподвижное соединение костей
- Подвижное соединение костей
- Степени подвижности сустава, диапазоны допустимых движений
- Крупные суставы человека:

**ПОЗВОНОЧНИК,**

**коленный сустав,**

**плечевой сустав,**

**голеностопный**

**сустав.**

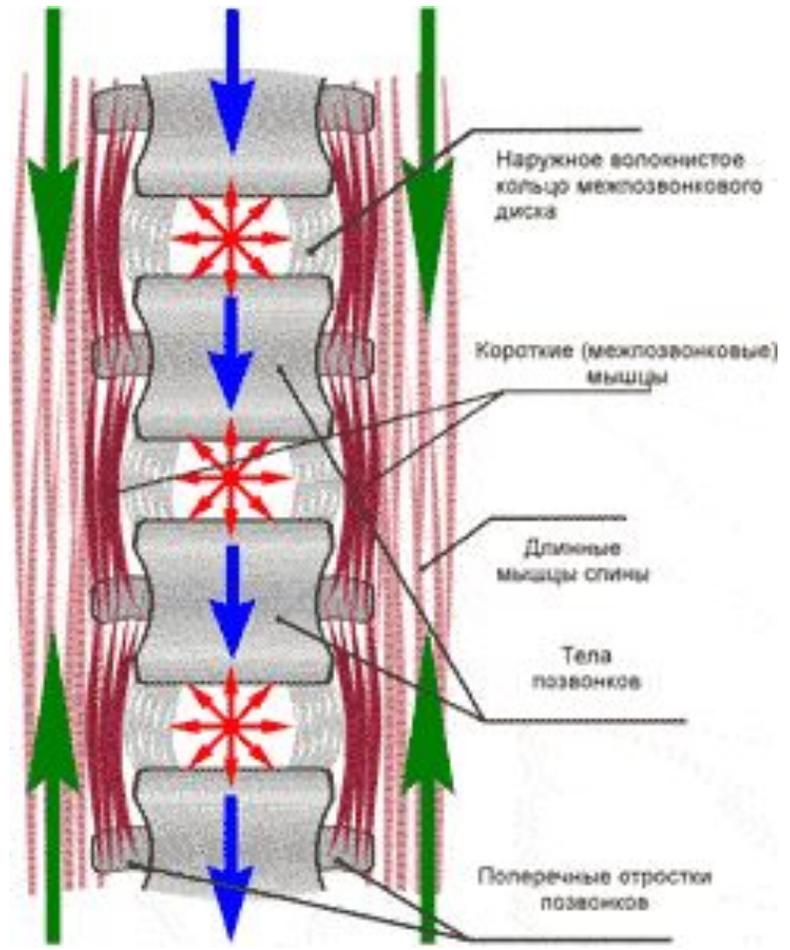
# Проблемы суставов

- Нарушения гомеостаза суставов приводят к **артриту**. Артрит - собирательное обозначение любых болезней суставов.
- Последующие дегенеративные изменения в суставах именуется **артрозом**.
- Предшественниками артрита и артроза обычно являются **бурситы** – воспаления суставной сумки и **тендениты** – воспаления сухожилий.

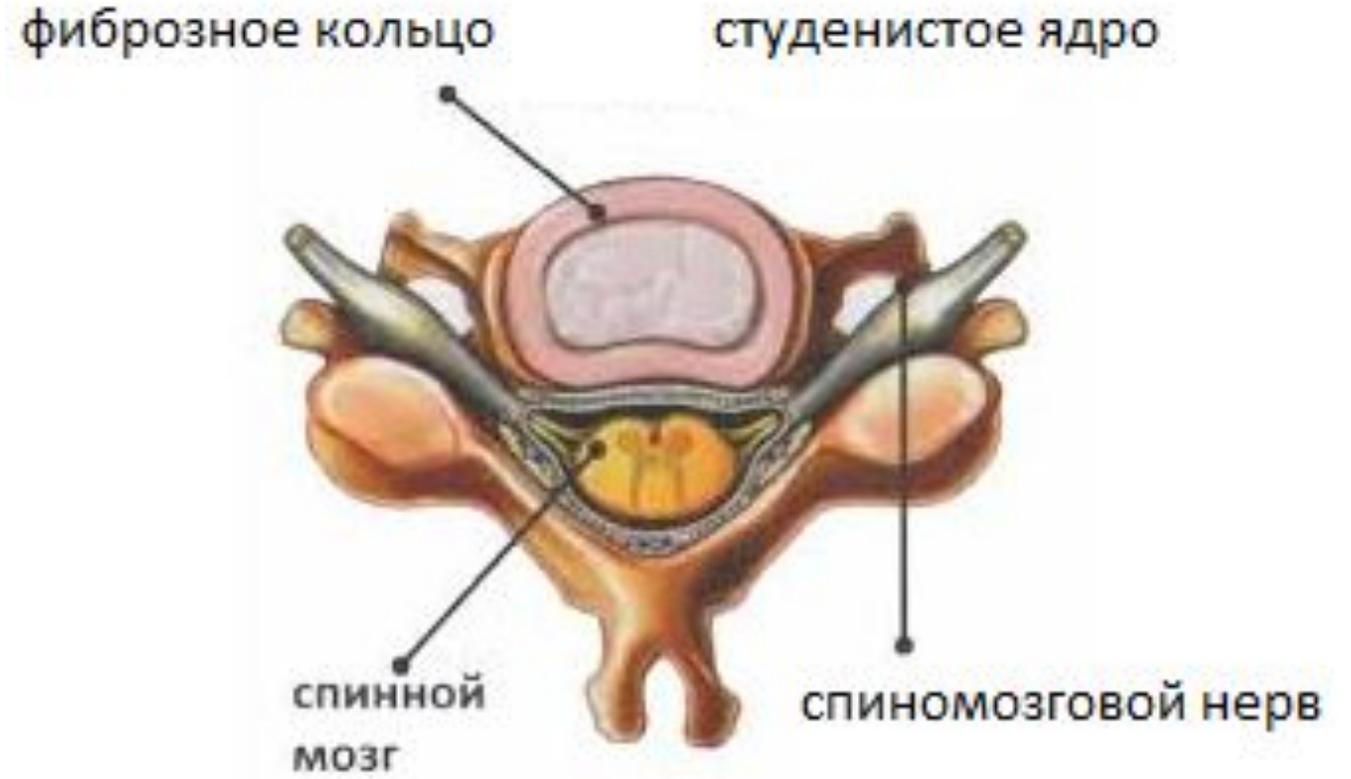
# Позвоночник

- Позвоночник состоит из 32...34 позвонков: шейный отдел (С1 - С7), грудной отдел (Т1 – Т12), поясничный отдел (L1 – L5). Эти 24 позвонка и крестцовый отдел позвоночника отделены друг от друга межпозвоночными дисками.
- Позвонки расположены один над другим, образуя позвоночный столб. Позвонки соединяются друг с другом при помощи связок. Эти соединения образуют суставы. Они носят название дугоотростчатых или фасеточных суставов.

# Позвоночник



• Позвоночный столб



• Межпозвоночный диск

# Мышцы, окружающие ПОЗВОНОЧНИК

# Мышцы корпуса

- **Функции позвоночника:**

опорная для всего тела;

защитная для спинного мозга;

амортизационная, осуществляется благодаря наличию упругих межпозвоночных дисков и S-образной форме

# Несимметричное сжатие межпозвоночного



как одна из причин протрузии и грыжи межпозвоночного диска

# Фиброзное кольцо, внутри него студенистое ядро



## «Житейское» наблюдение:

- «Спина» когда-то заболит у всех, - и у тех кто занимается спортом и перегружает спину, - и у тех, кто не занимается спортом и бережёт себя.
- Причиной боли является непривычная, а потому чрезмерная для человека нагрузка, приходящаяся на «спину». Только уровень этой «чрезмерности» у каждого свой.
- Со спиной нужно работать, причём работать **регулярно** и с пониманием того, **что можно, что нужно и чего нельзя!!!**

# Спереди (1)

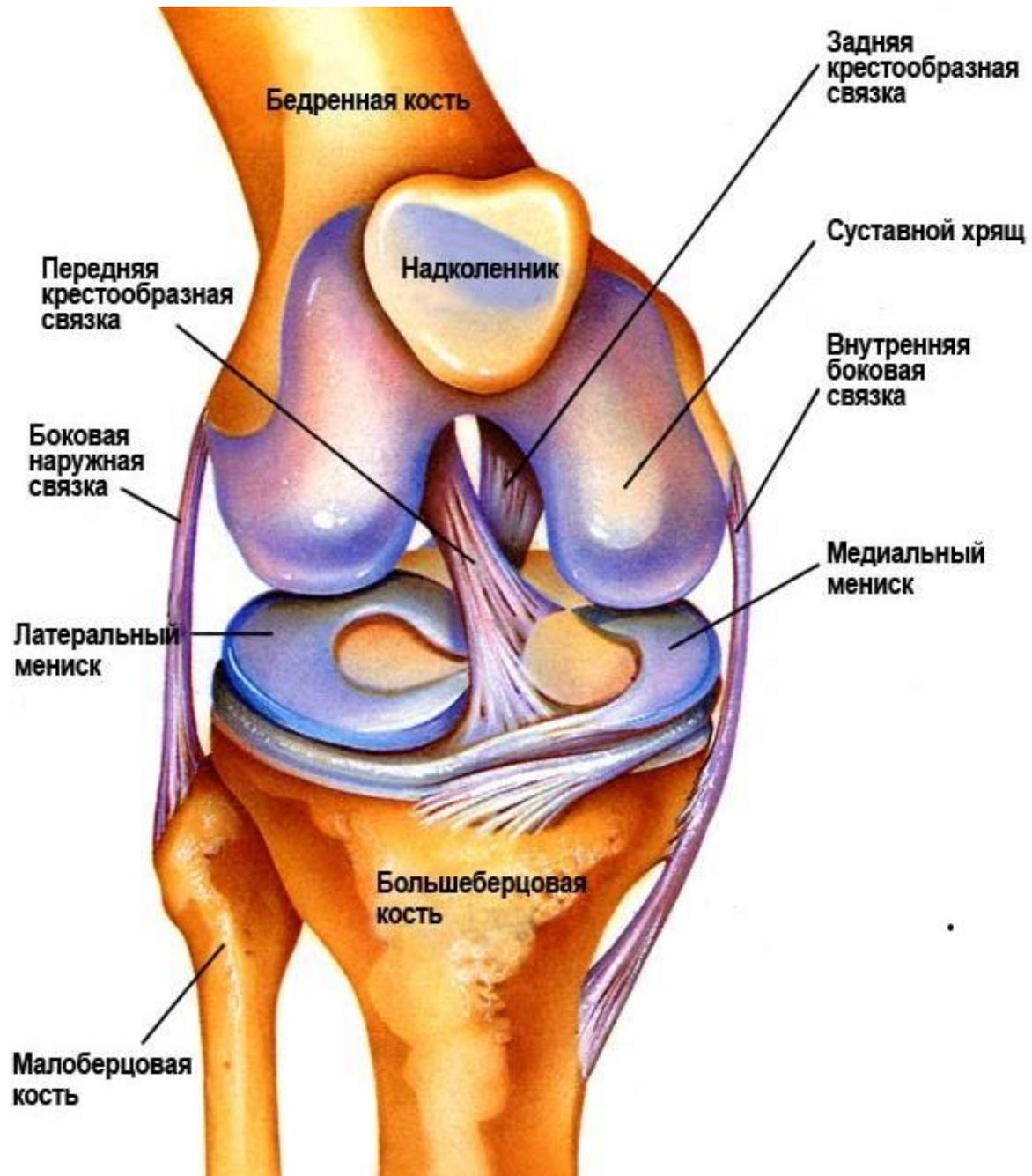
С БОКОВ (2 И  
3)

Сзади  
(4)

# Косые мышцы спины и живота

(5)

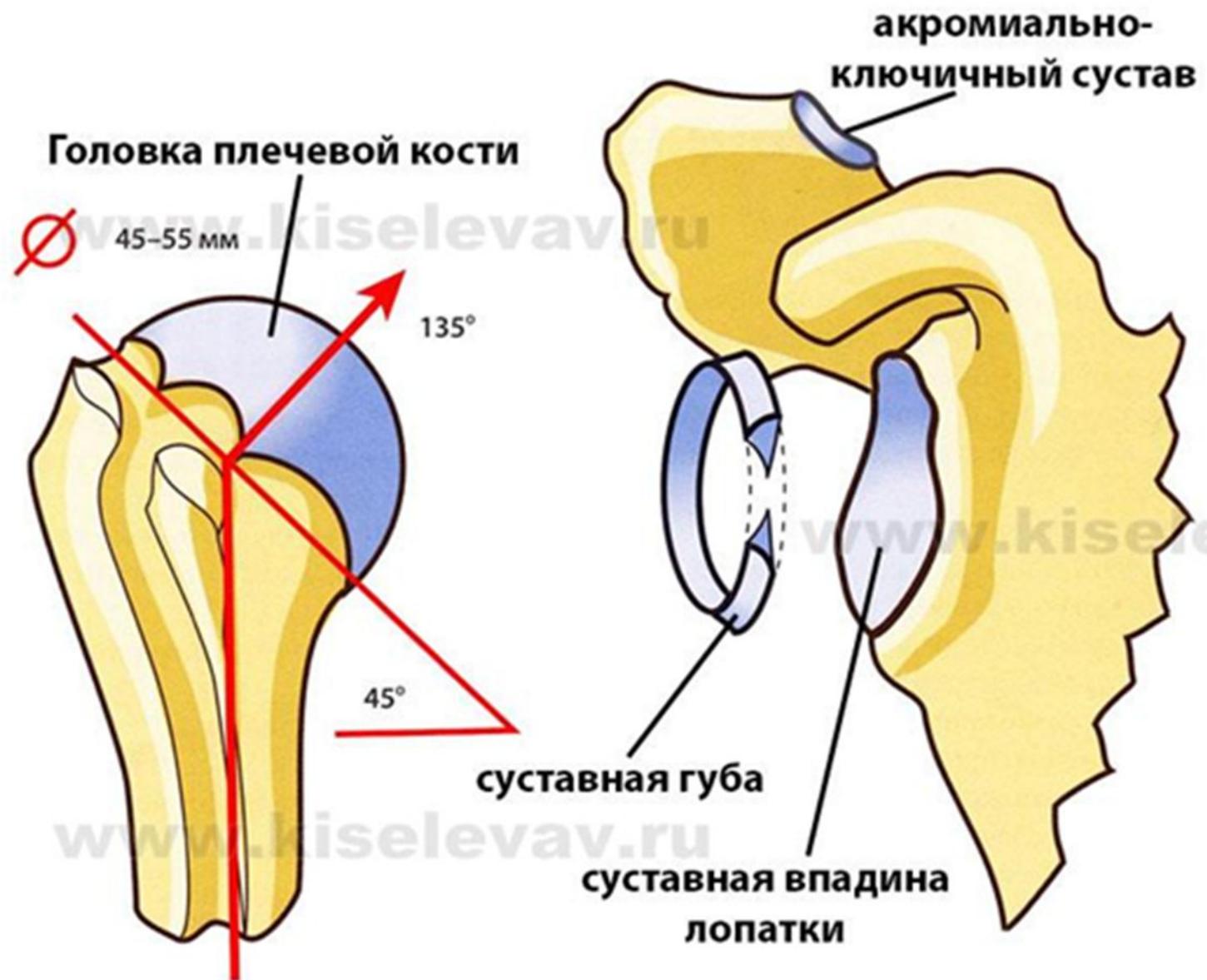
# Коленн ый сустав





- Наиболее вероятными повреждениями коленного сустава являются повреждения менисков и связок.
- Повреждения боковых и крестообразных связок происходят при нагрузках на коленный сустав в недопустимых направлениях (нагрузки, изламывающие ногу в колене в поперечном направлении - подкаты в футболе, болевые приёмы в борьбе, заламывание ноги в коленном суставе при падениях).
- Повреждения менисков происходят при больших нагрузках на границах допустимых диапазонов движения в коленном суставе (подъём тяжестей с сильно согнутыми в коленях ногами, скручивающая колено нагрузка при приземлении с поворотом и тп.).

# Плече- вой суста в



- **Плечевой сустав** – соединение плечевой кости и лопатки.
- **Акромиально-ключичный сустав** - соединение ключицы и акромиального отростка лопатки.

**Проблемы  
плечевого**

**Плече-  
лопаточн  
ы  
периартри  
Т...**

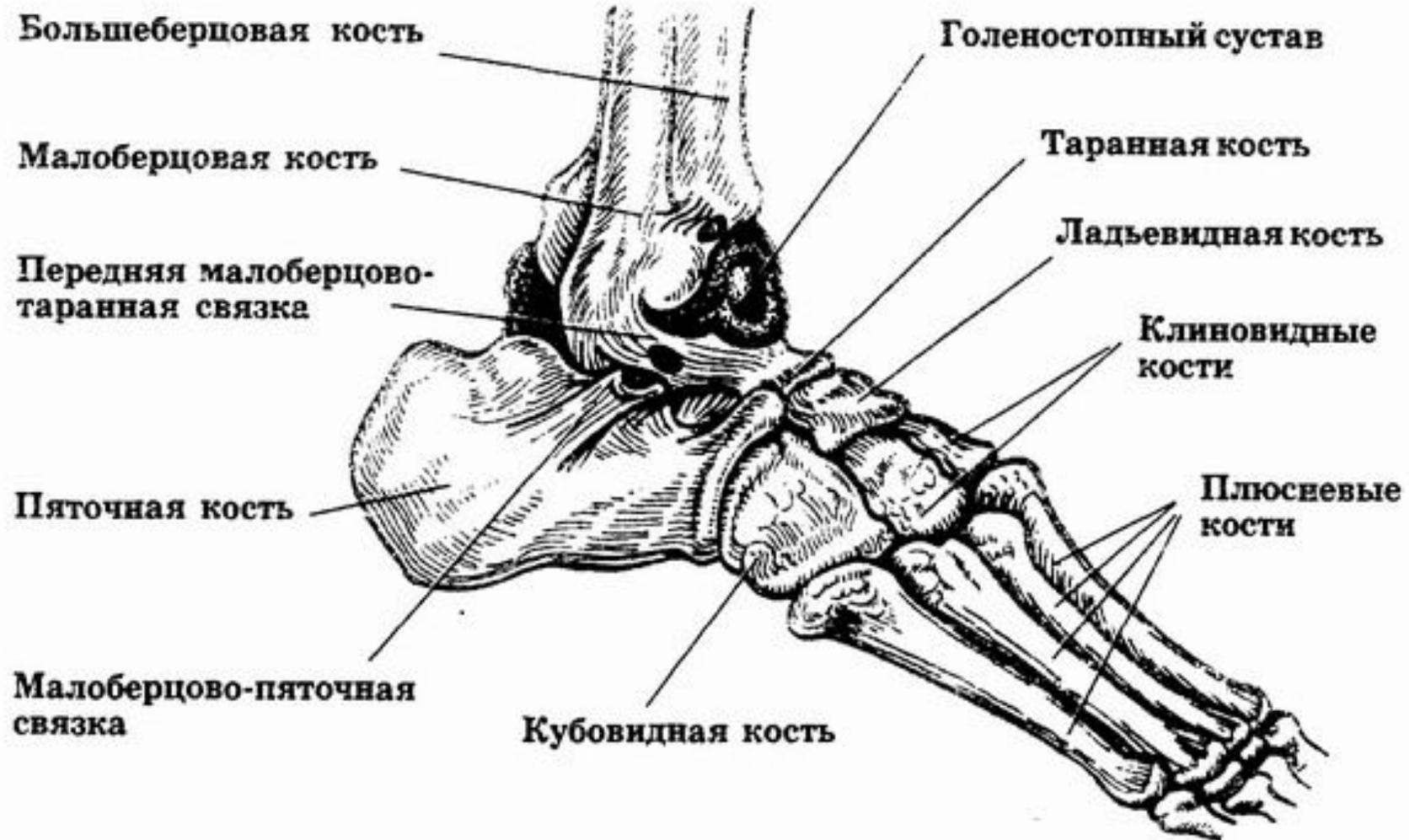


**Тут  
тесно...**

# Ротаторная манжета плечевого сустава



# Голеностопный сустав



# Типовая травма голеностопного



Здоровый и травмированный  
голеностоп



Разрыв связок

