



---

**Морфология соединений костей.  
Биомеханика суставов.  
Изменения соединений костей**



Казанский федеральный  
УНИВЕРСИТЕТ

# Морфология соединений костей. Биомеханика суставов. Изменения соединений костей.

**Ребрина Файруза Габделхамитовна**

старший преподаватель кафедры биологии и химии

[FGRebrina@kpfu.ru](mailto:FGRebrina@kpfu.ru)

+7 (917) 868 12 98



## Рассматриваемые вопросы

1. Соединения костей. Классификация соединений костей.
2. Биомеханика суставов.
3. Возрастные и функциональные изменения синовиальных соединений костей.

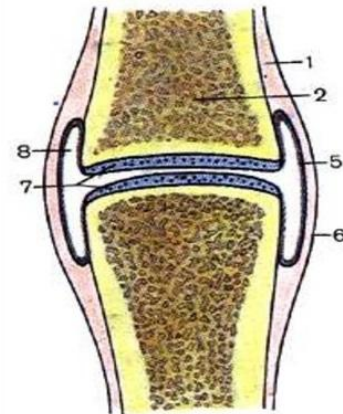
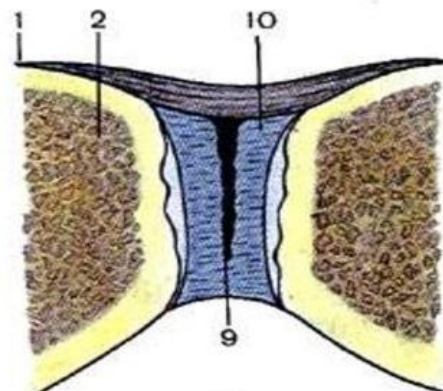
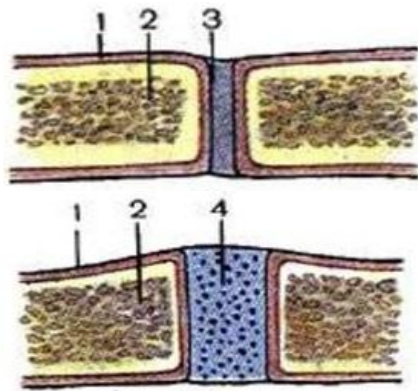
# 1. СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ

СОЕДИНЕНИЯ  
КОСТЕЙ

НЕПРЕРЫВНЫЕ

ПОЛУСУСТАВЫ  
(СИМФИЗЫ)

ПРЕРЫВНЫЕ  
(СУСТАВЫ)



# ВИДЫ НЕПРЕРЫВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

## Синдесмозы: связки, мембраны



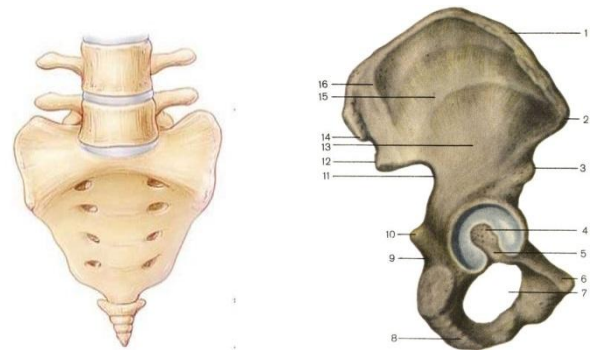
## Синхондрозы постоянные и временные



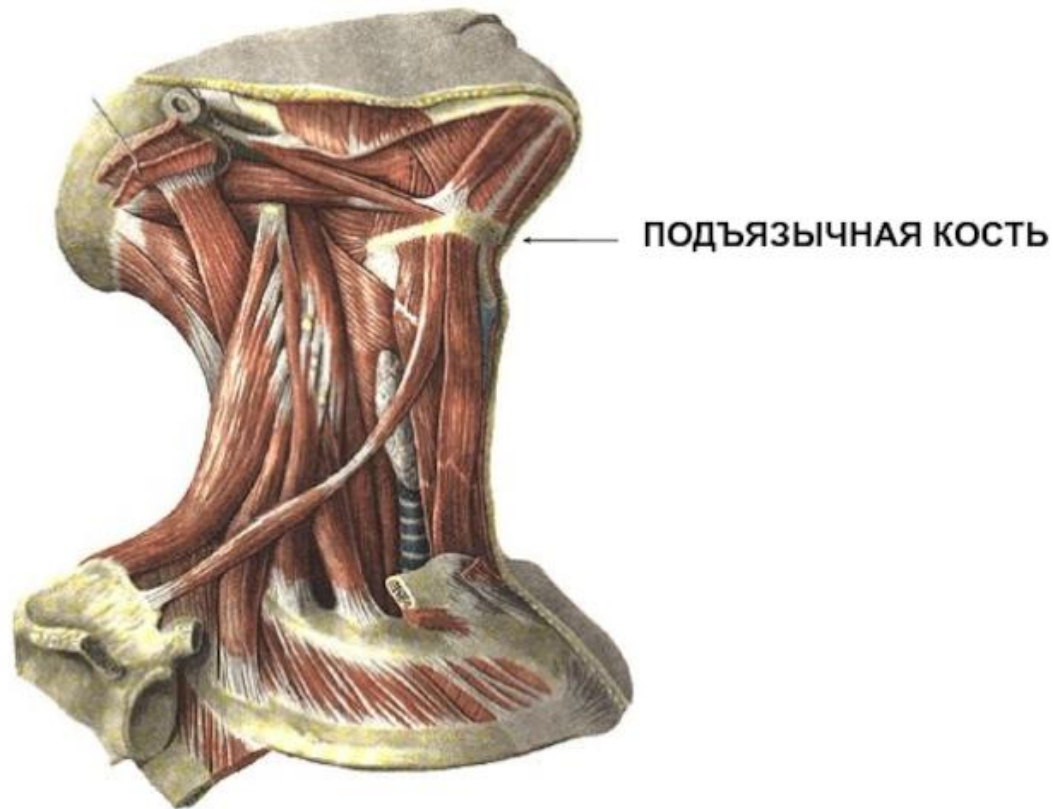
## Синдесмозы: швы, вколачивания



## Синостозы



# Синсаркоз: соединение подъязычной кости с помощью мышц шеи

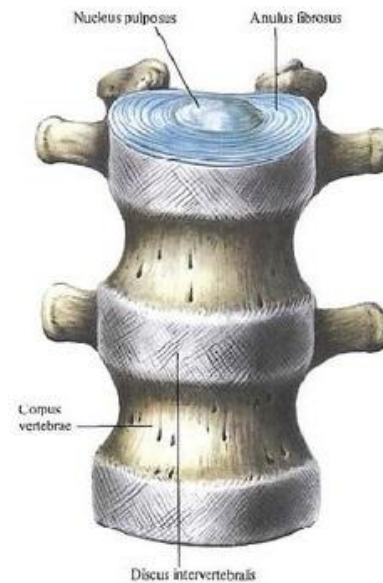


# ПОЛУСУСТАВЫ ИЛИ СИМФИЗЫ

## Лонный симфиз



## Межпозвоночный симфиз



Суставная  
поверхность  
кости

Суставной  
хрящ

Суставная  
поверхность  
кости

Синовиальная  
мембрана

Суставная  
капсула

Суставная  
полость

# Строение сустава



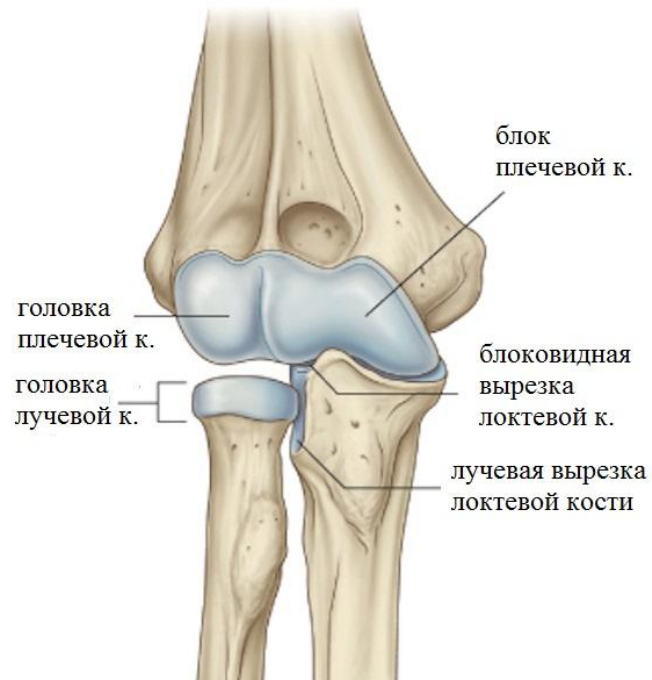


# Простые и сложные суставы

Плечевой сустав – простой



Локтевой сустав – сложный



# Комбинированные и комплексные суставы

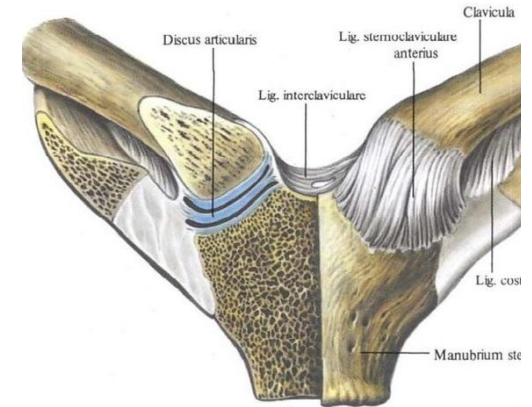
Комбинированный  
проксимальный и  
дистальный  
лучелоктевой суставы



Комбинированный и  
комплексный левый и  
правый височно-  
нижнечелюстной  
суставы



Комплексный грудино-  
ключичный сустав

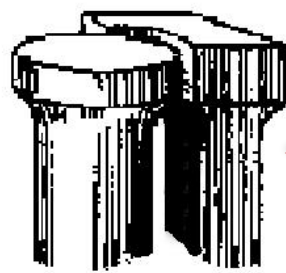


## 2. БИОМЕХАНИКА СУСТАВОВ

В организме живого человека суставы выполняют три функции:

1. Содействуют сохранению положения тела;
2. Участвуют в перемещении частей тела в отношении друг друга;
3. Являются органами локомоции (передвижения) тела в пространстве.

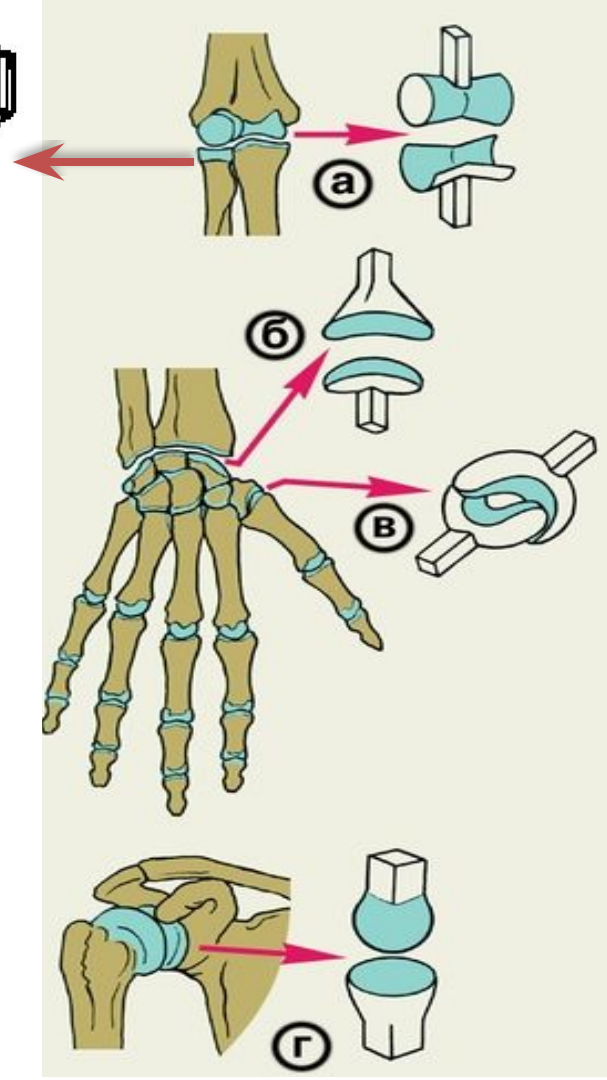




- Степень подвижности в суставах зависит от конгруэнтности или соответствия формы суставных поверхностей

По форме суставные поверхности могут рассматриваться как отрезки геометрических тел вращения:

- отрезки цилиндра (а), вращающегося вокруг одной оси;
- эллипса (б, в) – вокруг двух осей,
- шара (г) – вокруг трех и более осей.



# Оси вращения

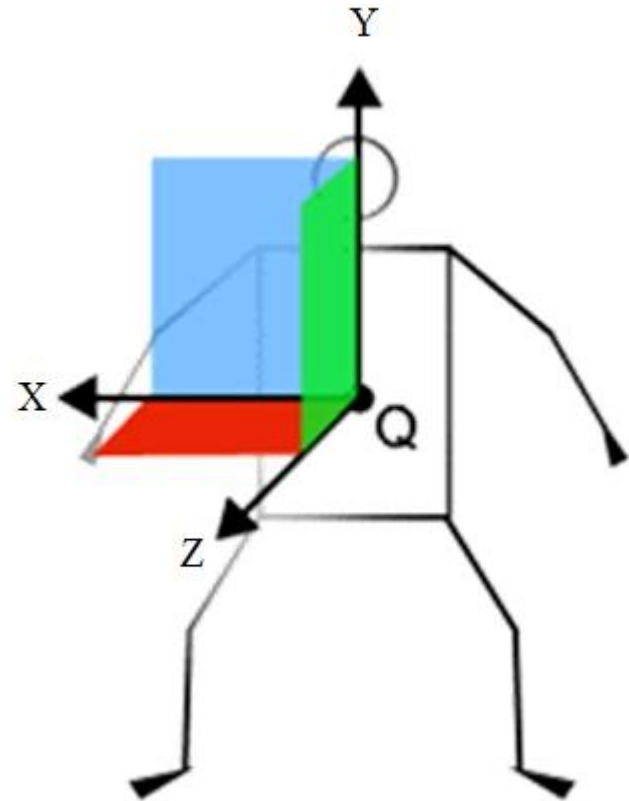
Форма сустава обуславливает количество осей вращения.

В зависимости от этого суставы делятся на:

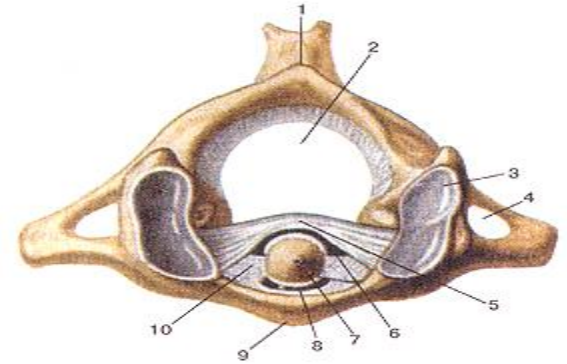
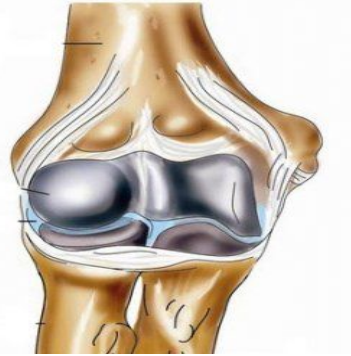
1. Одноосные,
2. Двухосные,
3. Многоосные.

Из всего многообразия вращательных движений рассматриваются только движения вокруг трех взаимно перпендикулярных осей вращения: *Фронтальной, X* (поперечной), *Сагиттальной, Z* (переднезадней), *Вертикальной, Y* (продольной);

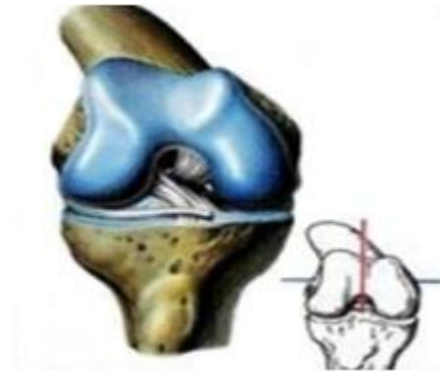
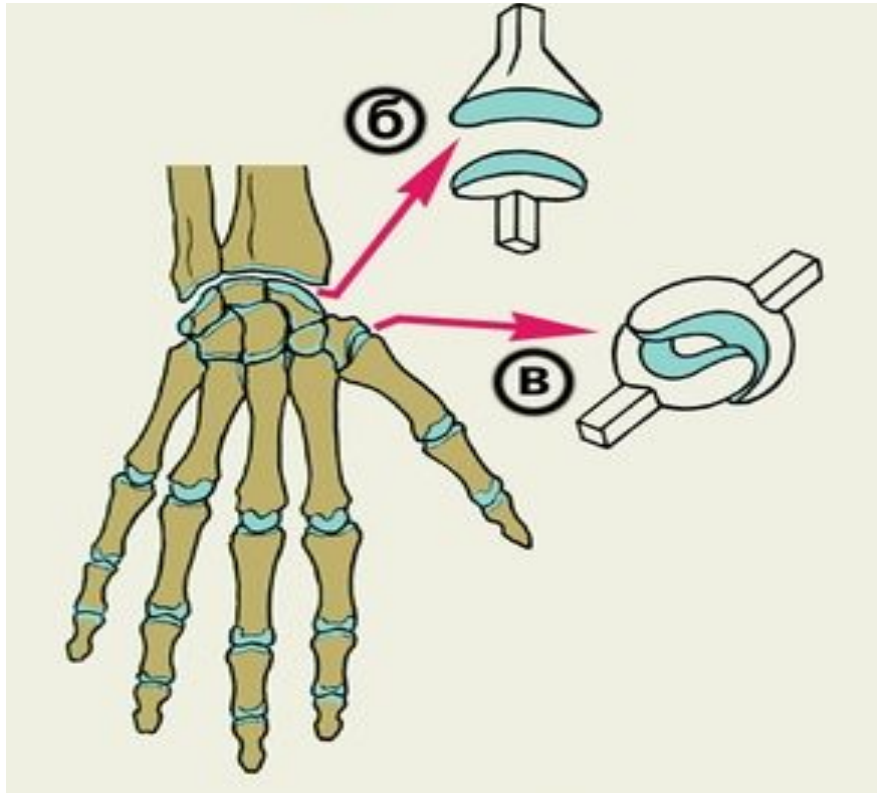
И *круговое движение* (circumductio).



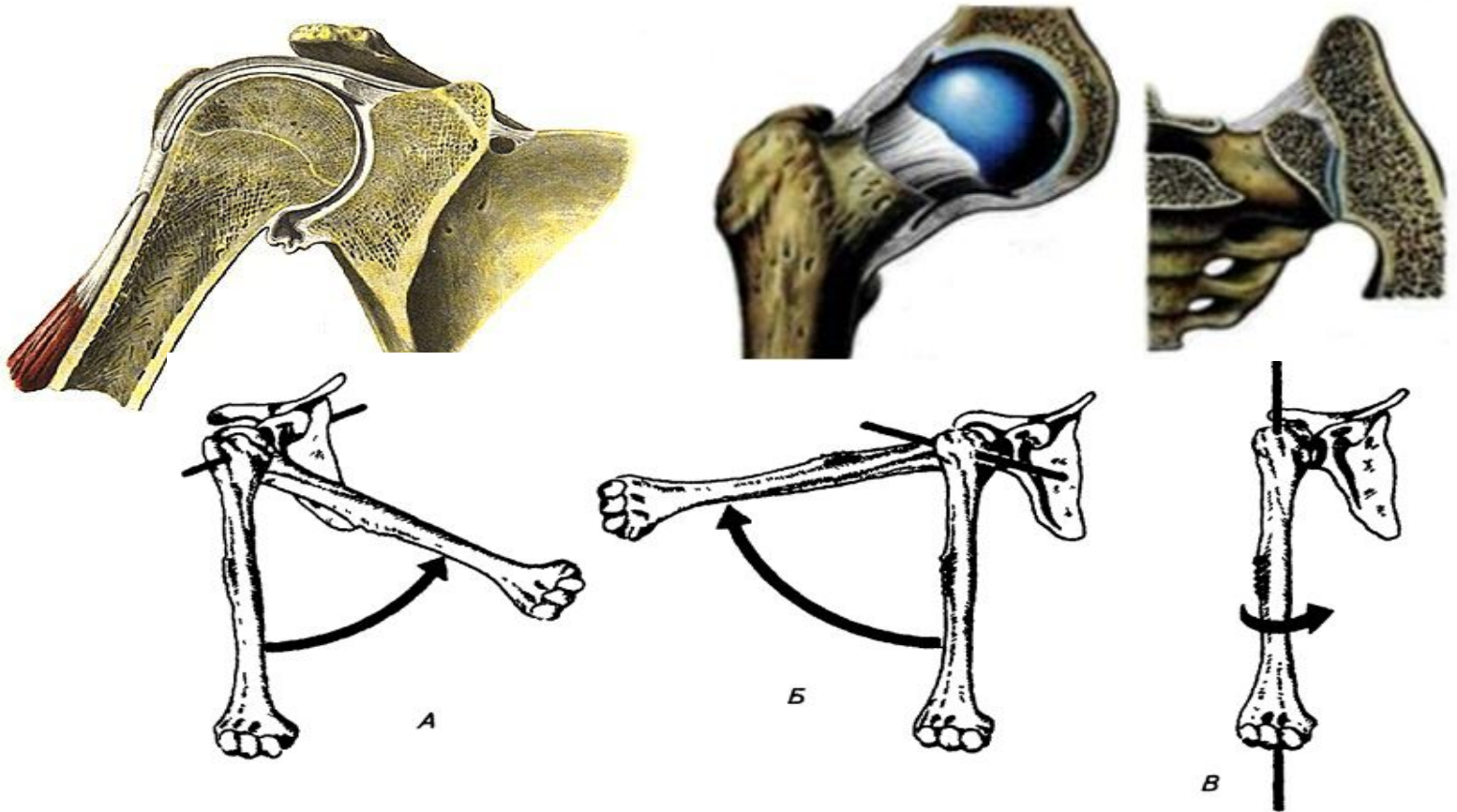
# ОДНООСНЫЕ СУСТАВЫ



# ДВУХОСНЫЕ СУСТАВЫ



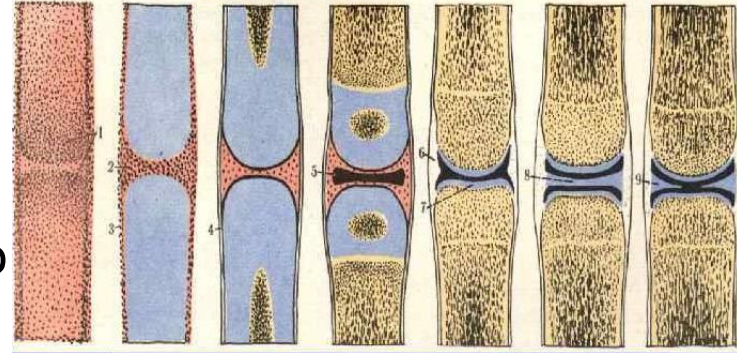
# МНОГООСНЫЕ СУСТАВЫ





### 3.1. Возрастные изменения синовиальных соединений костей

- Формирование суставных поверхностей, суставной полости на 6-11 неделе эмбриогенеза.
- Развитие сустава идет параллельно с развитием костей.



- У новорожденных: суставы сформированы, но эпифизы сочленяющихся костей хрящевые. Энхондральное окостенение в них начинается после рождения (на 1-2 г.ж.) и продолжается до юношеского возраста.



# Постэмбриональные изменения синовиальных соединений костей

- В 6-10 лет усложняется строение синовиальной мембраны суставной капсулы: увеличивается поверхность за счет появления ворсинок и складок; формируется сосудистая и нервная сеть.
- С 3-х до 8-ми лет в фиброзной мембране увеличивается количество коллагеновых волокон, они утолщаются, повышая прочность мембраны.
- В 13-16 лет заканчивается формирование всех элементов сустава.

## 3.2. Функциональные изменения синовиальных соединений костей

- Движения, занятия физкультурой и спортом сохраняют форму и подвижность суставов.
- В условиях нормальной физиологической деятельности суставы долго сохраняют неизменный объем движений и мало подвергаются старению.





## 3.2. Функциональные изменения синовиальных соединений костей

При длительных и чрезмерных нагрузках (механических), а также с возрастом в строении и функциях суставов появляются изменения:

- истончается суставной хрящ, как следствие уменьшаются его пружинящие свойства;
- склерозируется фиброзная мембрана и связки;
- по периферии суставных поверхностей образуются остеофиты – костные выступы.

Все это приводит к функциональным изменениям – ограничению подвижности, уменьшению размаха движений, к болезненности и т.п.



**Морфология соединений костей.  
Биомеханика суставов.  
Изменения соединений костей.**

**Спасибо за внимание!**

**Ребрина Файруза Габделхамитовна**

Старший преподаватель кафедры биологии и химии  
Елабужский институт, К(П)ФУ

FGRebrina@kpfu.ru

+7 (917) 868 12 98