



# ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ ЧЕЛОВЕКА Колено

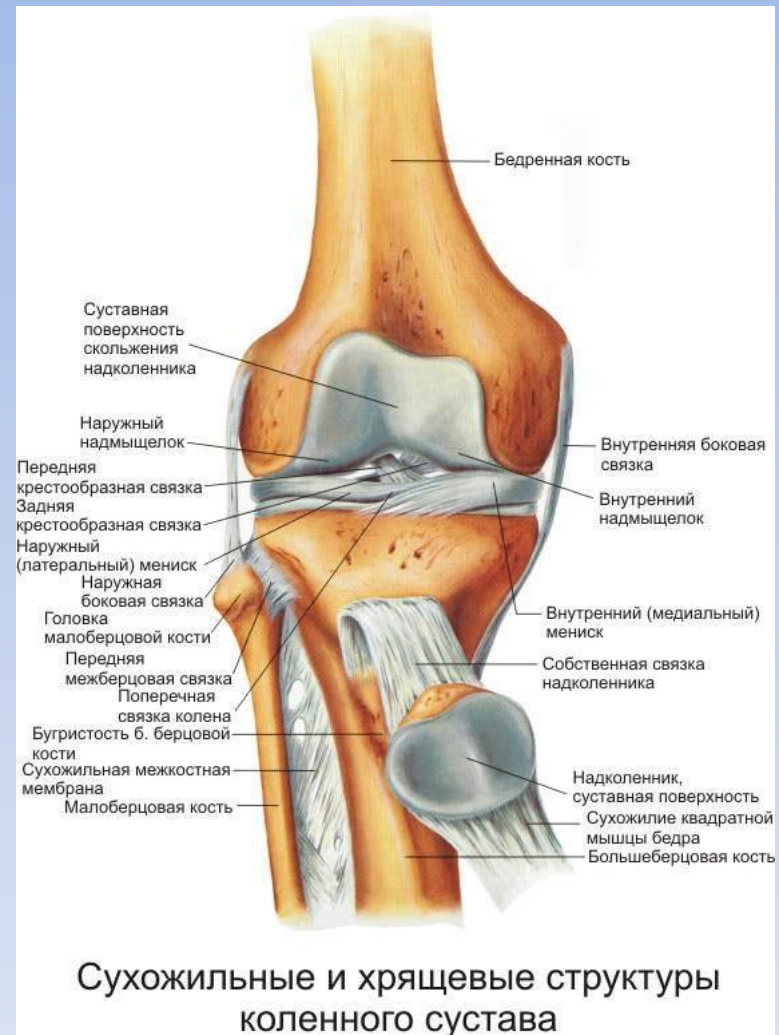
# Анатомия

Коленный сустав – промежуточный сустав нижней конечности.

1 степень свободы — сгибание-разгибание.

Коленный сустав образуется суставной поверхностью мыщелков бедренной, большеберцовой костей и надколенника.

Мениски – латеральный (более подвижный) и медиальный (фиксированный)\*.



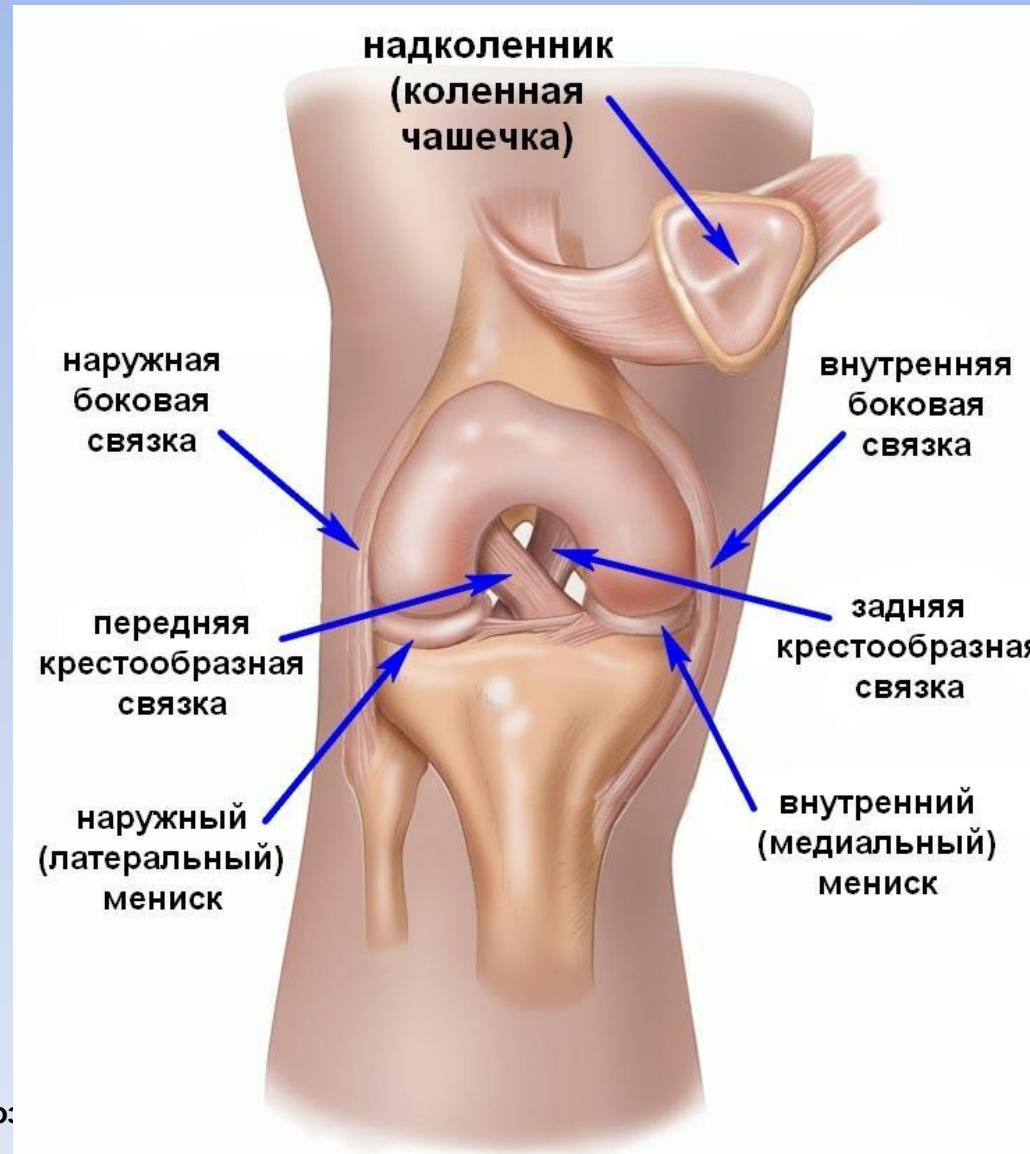
\*Повреждение менисков коленного сустава. Ф.Ш. Бахтиозин. 1990г. 128 стр.

# Анатомия, связочный аппарат

Наружные связки\*:

- малоберцовая (внекапсульная) коллатеральная (боковая) связка;
- большеберцовая (сращена с капсулой сустава) коллатеральная связка;
- собственная связка надколенника;
- латеральная и медиальная поддерживающие связки надколенника - внутренние и наружные пучки сухожилия четырехглавой мышцы бедра (напрягаются при травмах колена);
- косая подколенная связка располагается по задней поверхности капсулы сустава

\*Повреждение менисков коленного сустава. Ф.Ш. Бахтио:



# Анатомия, связочный аппарат

Внутрисуставные связки\*:

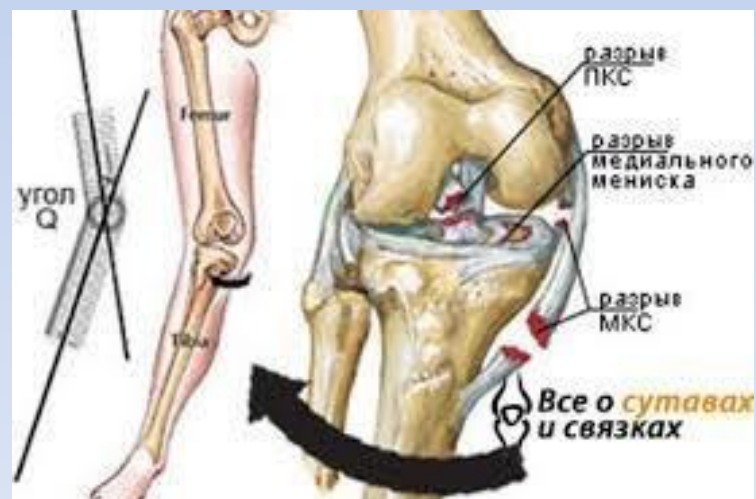
- межменисковые связки: поперечная связка;
- менискобедренные связки;
- менискоберцовые связки;
- передняя и задняя крестообразные связки;



\*Повреждение менисков коленного сустава. Ф.Ш. Бахтиозин. 1990г. 128 стр.

# Движения

\*Коленный сустав является сложным, а по форме - блоковидным, но за счет большого радиуса кривизны и округлой формы мыщелков бедра ему свойственны некоторые элементы шаровидного сустава. Основной осью сустава является фронтальная, вокруг которой происходят сгибание и разгибание, но при согнутом колене появляется возможность совершать ротационные движения вокруг вертикальной оси.

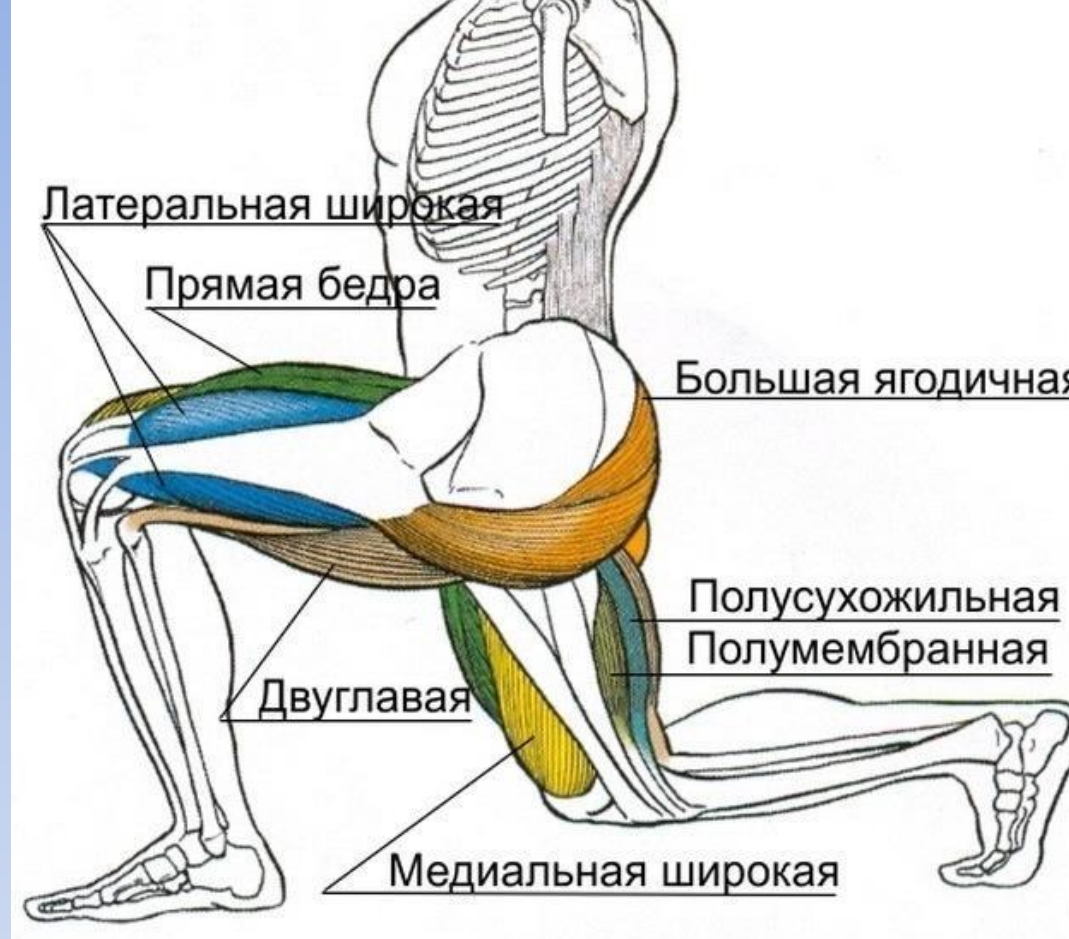




# Движения

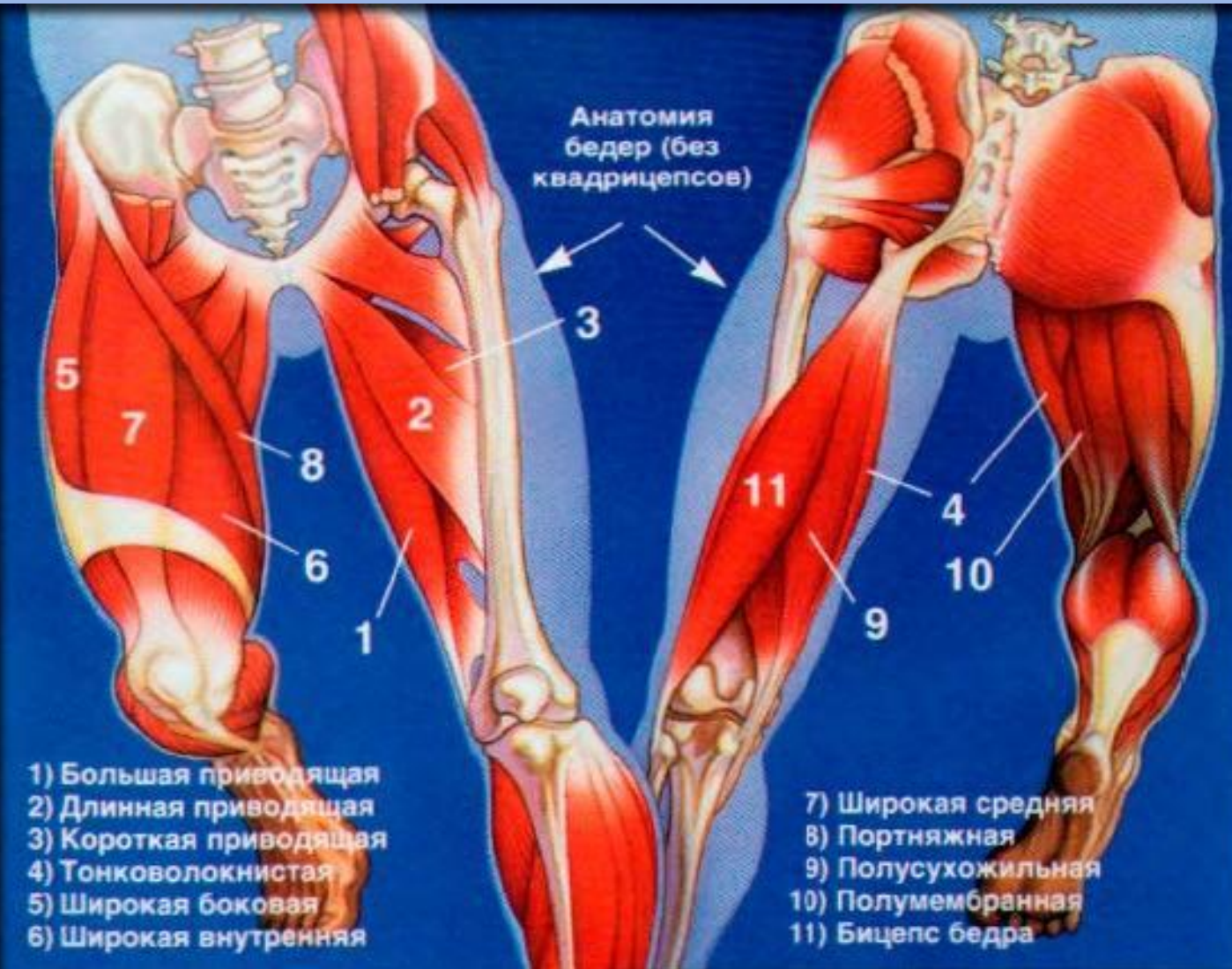
Сгибание совершают мышцы:

1. двуглавая мышца бедра,
2. полусухожильная,
3. полуперепончатая,
4. портняжная,
5. тонкая,
6. подколенная,
7. икроножная.



Мышцы полусухожильная, полуперепончатая, портняжная образуют анатомическое образование – «гусиная лапка».

Мышца, напрягающая широкую фасцию бедра.



**Разгибание**  
**осуществляет:**  
четырёхглавая  
мышца бедра.  
4 головки:  
прямая мышца  
бедра,  
латеральная и  
медиальная  
широкие мышцы  
бедра и  
промежуточная  
широкая мышца  
бедра.

Амплитуда активных движений в коленном суставе: 5/0/140°,  
пассивных: 10/0/160°

# Движения

Пронация – активная (8-10°), пассивная (18-20-30°)  
Супинация, пассивно возможна на 8-10°, а при согнутом коленном суставе до 18-20°

Пронацию выполняют:

полусухожильная,  
полуперепончатая,  
портняжная,

тонкая,

медиальная головка икроножной  
подколенной и подколенная мышца.

Пронацию тормозят крестообразные  
связки.

(40 °).

Активную супинацию выполняют:

двуглавая мышца бедра,  
латеральная головка икроножной мышцы.

При выполнении супинации они

расслабляются. В то же время супинация  
ограничивается коллатеральными

связками.

Согласно Фику (Fick) наружная ротация составляет 40° и внутренняя — 30°.

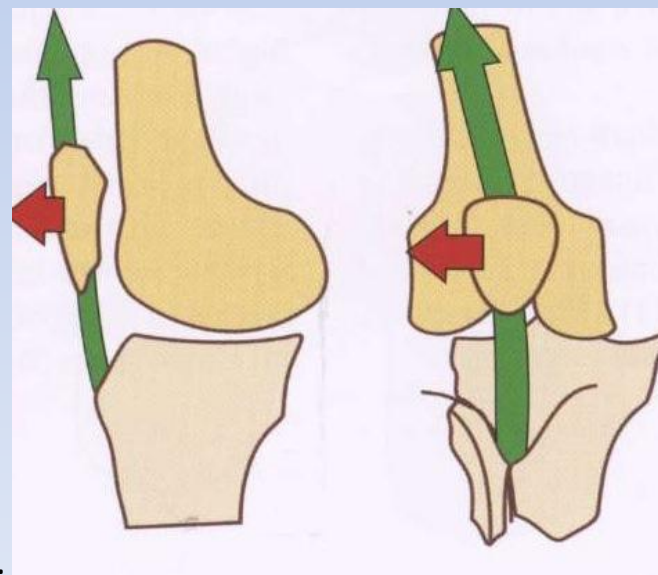
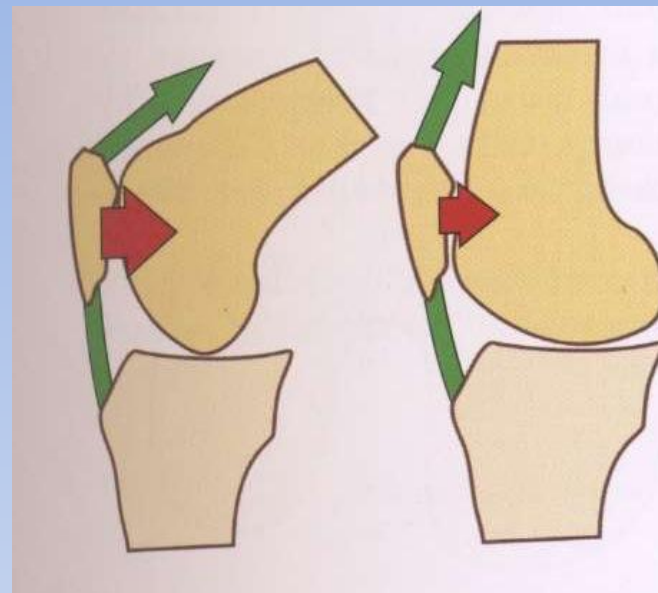


## Движения надколенника

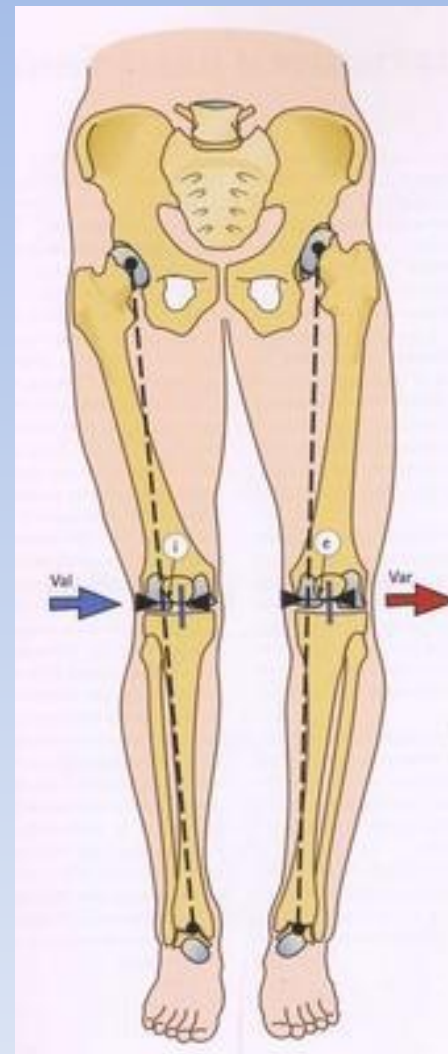
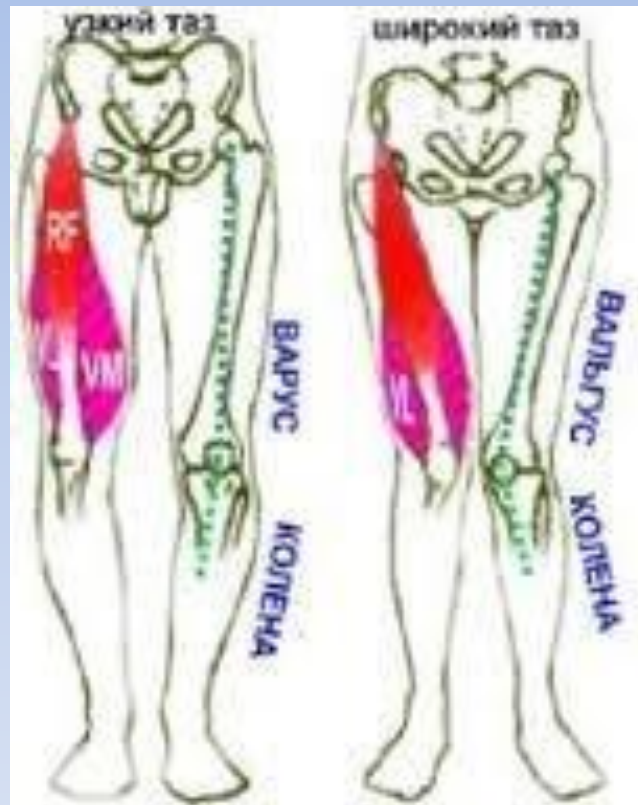
\*Разгибательный аппарат коленного сустава скользит по нижнему концу бедра, как веревка, продетая через блок, при одной разнице - в коленном суставе блок неподвижен. Блок бедренной кости и межмыщелковая вырезка образуют глубокую вертикальную борозду, в глубине которой скользит надколенник. Таким образом сила четырехглавой мышцы бедра, направленная косо вверх и слегка кнаружи, превращается в строго вертикальную силу.

\*При наружной ротации большеберцовой кости по отношению к бедренной и при genu valgum угол между сухожилием четырехглавой мышцы и связкой надколенника уменьшается, при этом увеличивается латеральный вектор силы, что способствует боковой нестабильности надколенника.

\*Функциональная анатомия. А.И. Капанджи // руководство в 3 томах. 2009 г.

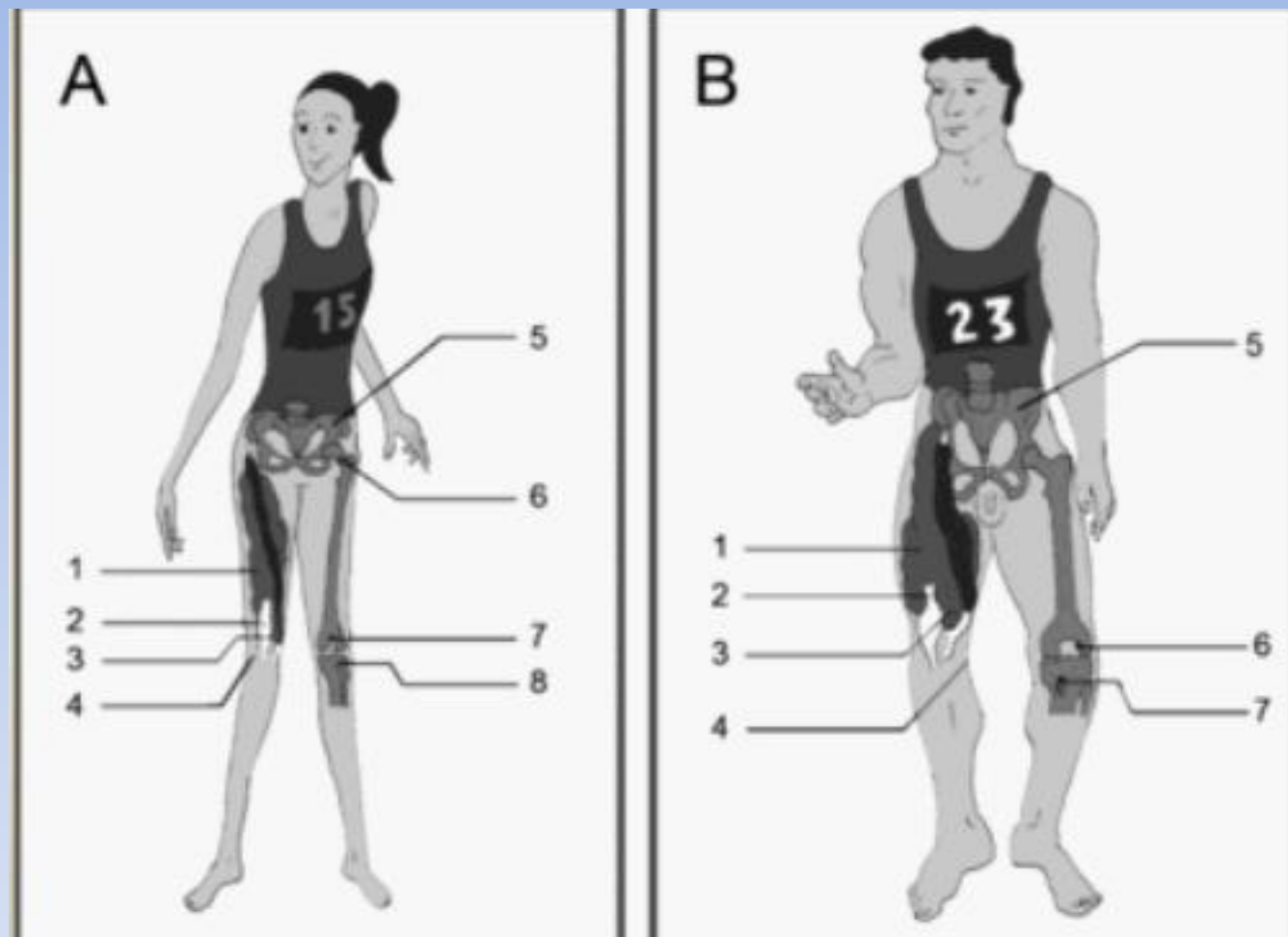


# Варусная и Вальгусная установка коленного сустава



## Биомеханические различия\*

- Длина конечностей
- Площадь суставной поверхности
- Эластичность связок
- % мышечной массы
- Ширина таза
- Антеверсия шейки
- Genu Valgum
- Наружная ротация голени
- Пронация стопы





# Гормональный фон

Влияние эстрагена на мобильность суставов\*:

Повышение уровня эстрогена в начинающееся в овуляторной и секреторной фазе понижает синтез коллагена, что в свою очередь приводит к понижению прочностных характеристик связочного аппарата.



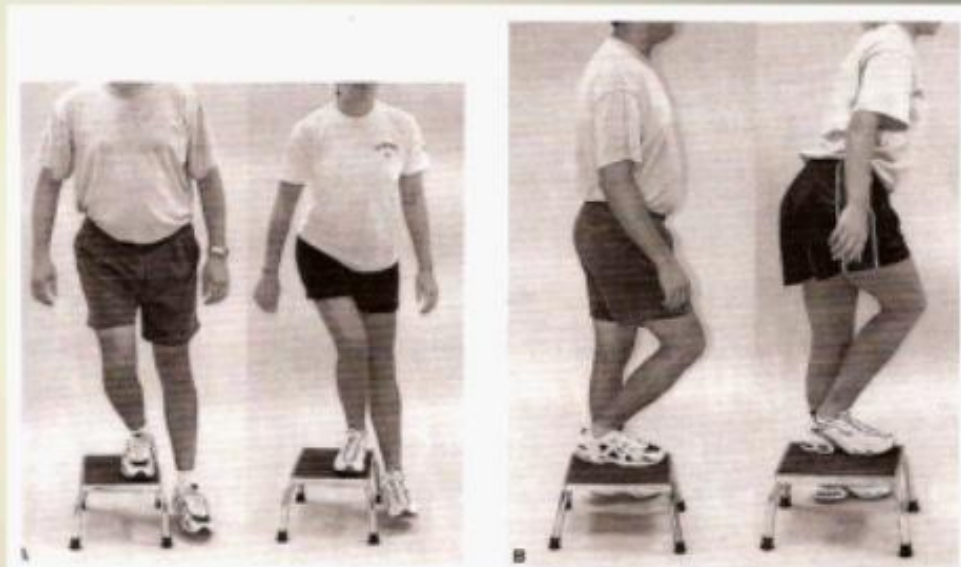
Wojtys et al. AJSM. 2002.  
Yu et al. CORR. 2001.

\*Impact of oral contraceptive use and menstrual phases on patellar tendon morphology, biochemical composition and biomechanical properties in female athletes. [Hansen M](#), [Couppe C](#), [Hansen CS](#), [Skovgaard D](#) et al. [J Appl Physiol](#). 2013 Feb 21.



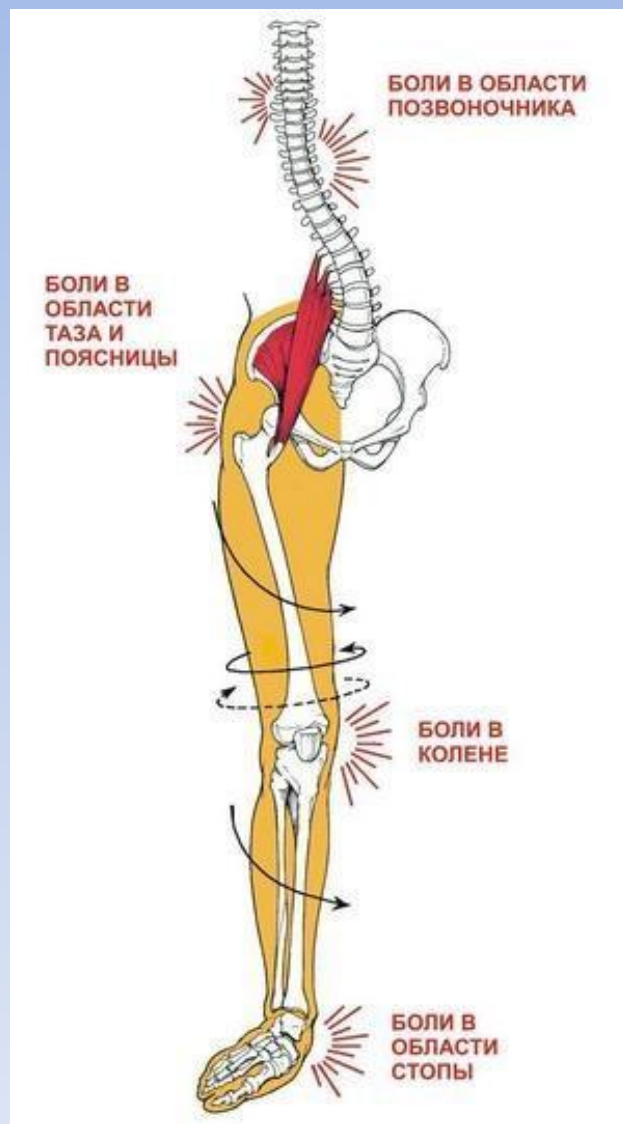
# Patellofemoral Pain

- Evaluate entire kinetic chain
- Dynamic alignment
  - Single-leg squat
  - Lateral cutting
  - Jumping
  - Running
- Strength / Flexibility
  - Hip Adb / ER
  - Core
  - Quad, hamstring, ITB
  - Foot/Ankle



Ireland ML and Nattiv A. *The Female Athlete*. Saunders. 2002.

# Нарушения биомеханической цепи



# Боли в области коленного сустава

- Инфекционные (стрептококк и пр.)
- Метаболические (подагра, псевдоподагра)
- Дегенеративно-дистрофические:

<b><i>первичные:</i></b>	<b><i>вторичные:</i></b>
<b><i>диспластические (нарушения строения сустава → биомехан</i></b>	<b><i>посттравматически е; эндокринные; коллагенозы;</i></b>

# Боли в области коленного сустава

Внесуставные

Внутрисуставные



# Боли в области коленного сустава

## Внесуставные:

1. Боль нижнего полюса коленной чашечки - синдром верхушки надколенника - микронадрывы сухожилий надколенника (тендопериостопатия связки надколенника, "колени прыгуна").
2. Синдром илиотибиального тракта.
3. Околосуставные боли при движениях - тендиниты, перитендиниты, тендопериостозы боковых связок коленного сустава при динамической нестабильности колена, возникающей в результате гиперпронации.
4. Болезненность бугристости б. берцовой кости - болезнь Осгуд-Шлаттера - подростковая тендопериостопатия бугристости б. берцовой кости.
5. Околосуставная боль и припухлость на внутренней поверхности б. берцовой кости - тендопериостоз, бурсит сухожильного образования "гусиная лапка".

## Внутрисуставные:

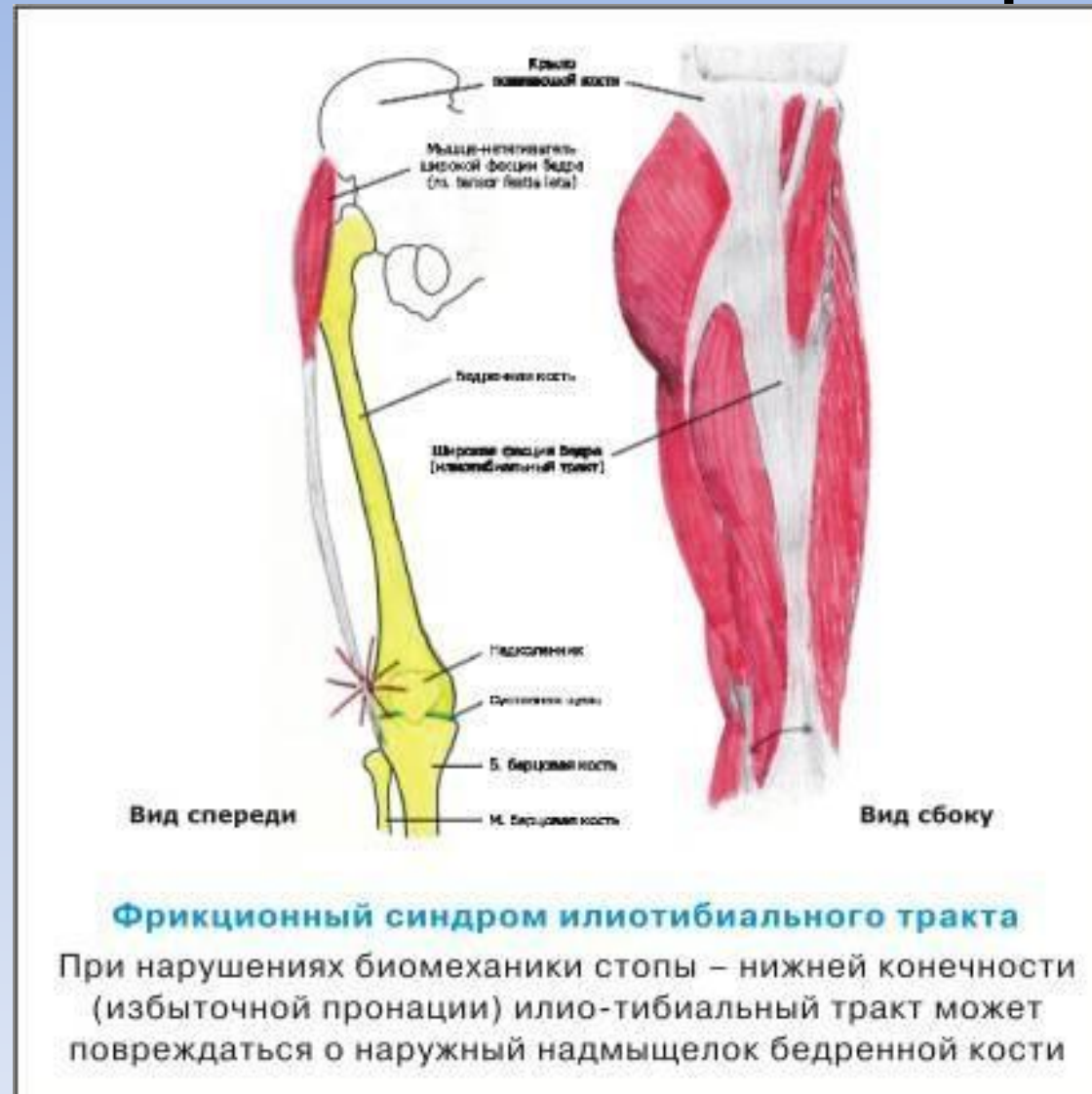
1. Боли, хруст при движениях «за надколенником» - истирание, эрозия хряща коленной чашечки (ретропателлярный болевой синдром, хондромалация пателлы, пателло-фemorальный артроз).
2. Повреждения менисков - менископатии и состояния после оперативной менискоэктомии.
3. "стартовые" боли в колене и ночные околосуставные боли - деформирующий артроз коленного сустава.



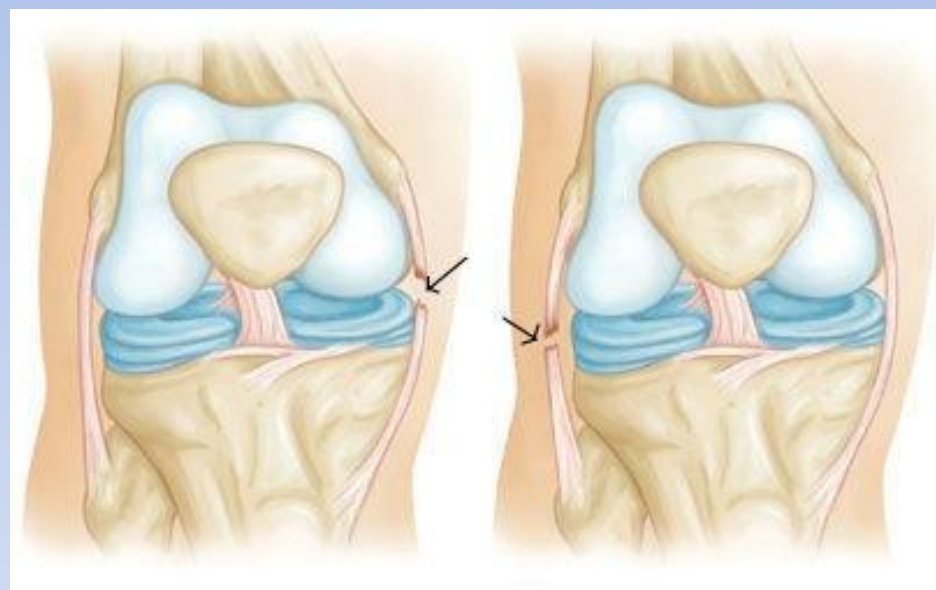
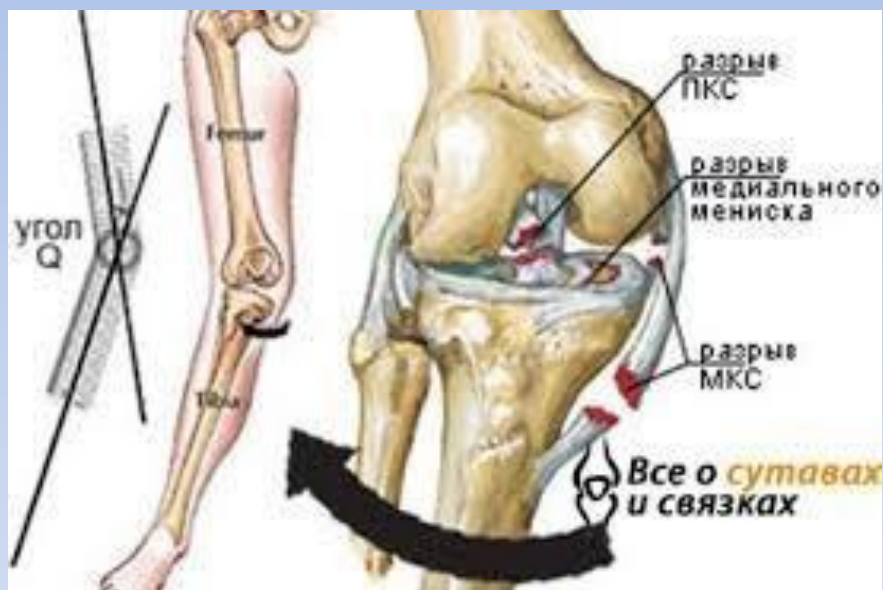
# «Колено прыгуна» – тендинит собственной связки надколенника



# Синдром илиотибиального тракта



# Повреждения боковых связок колена и крестообразной связки



# Осгуда – Шлаттера болезнь



# Бурсит «Гусиной лапки»



**Гиперпронация стопы при опоре** ⇒  
избыточная внутренняя ротация всей нижней  
конечности ⇒ динамическая нестабильность  
коленного сустава ⇒ хроническая перегрузка,  
повреждение и болезненность  
(тендопериостопатия «гусиной лапки»)



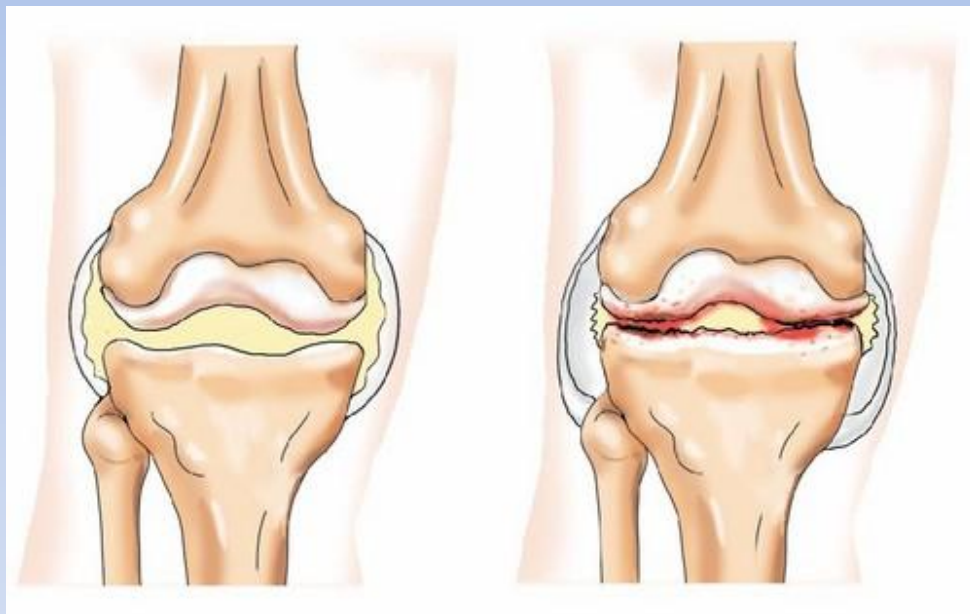
# Хондромалация надколенника



# Повреждения менисков



# Деформирующий артроз коленного сустава



# Киста Беккера

У каждого второго человека на задней поверхности коленного сустава, между сухожилиями полуперепончатой и икроножной мышц расположена слизистая межсухожильная сумка, являющаяся вариантом нормального анатомического строения. При воспалении в коленном суставе накапливается жидкость, которая через тонкие щели может проникать в межсухожильную сумку. В результате сумка увеличивается в размерах, появляются боли и ограничение движений в коленном суставе.

