

Анатомия коленного сустава



СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«Мы учим и лечим с 1888 года»

www.ssmu.ru

Федосеев И.А.
Студент гр. 2511

Общая характеристика

Сустав **сложный** (образован бедренной костью, большеберцовой костью и надколенником), **комплексный** (в суставе имеются хрящевые мениски), по форме **мышцелковый**, по функции **двуосный**.

Движения:

- ❖ Вокруг фронтальной оси – сгибание и разгибание (объёмом до 170°)
- ❖ **При согнутом колене** возможно движение вокруг вертикальной оси – вращение внутрь и наружу (объём вращения составляет $15-35^\circ$)

Мышцы, производящие движение в коленном суставе

Сгибание:

- ❖ M. semitendinosus
- ❖ M. semimembranosus
- ❖ M. biceps femoris
- ❖ M. popliteus
- ❖ M. sartorius
- ❖ M. gracilis
- ❖ M. gastrocnemius

Разгибание:

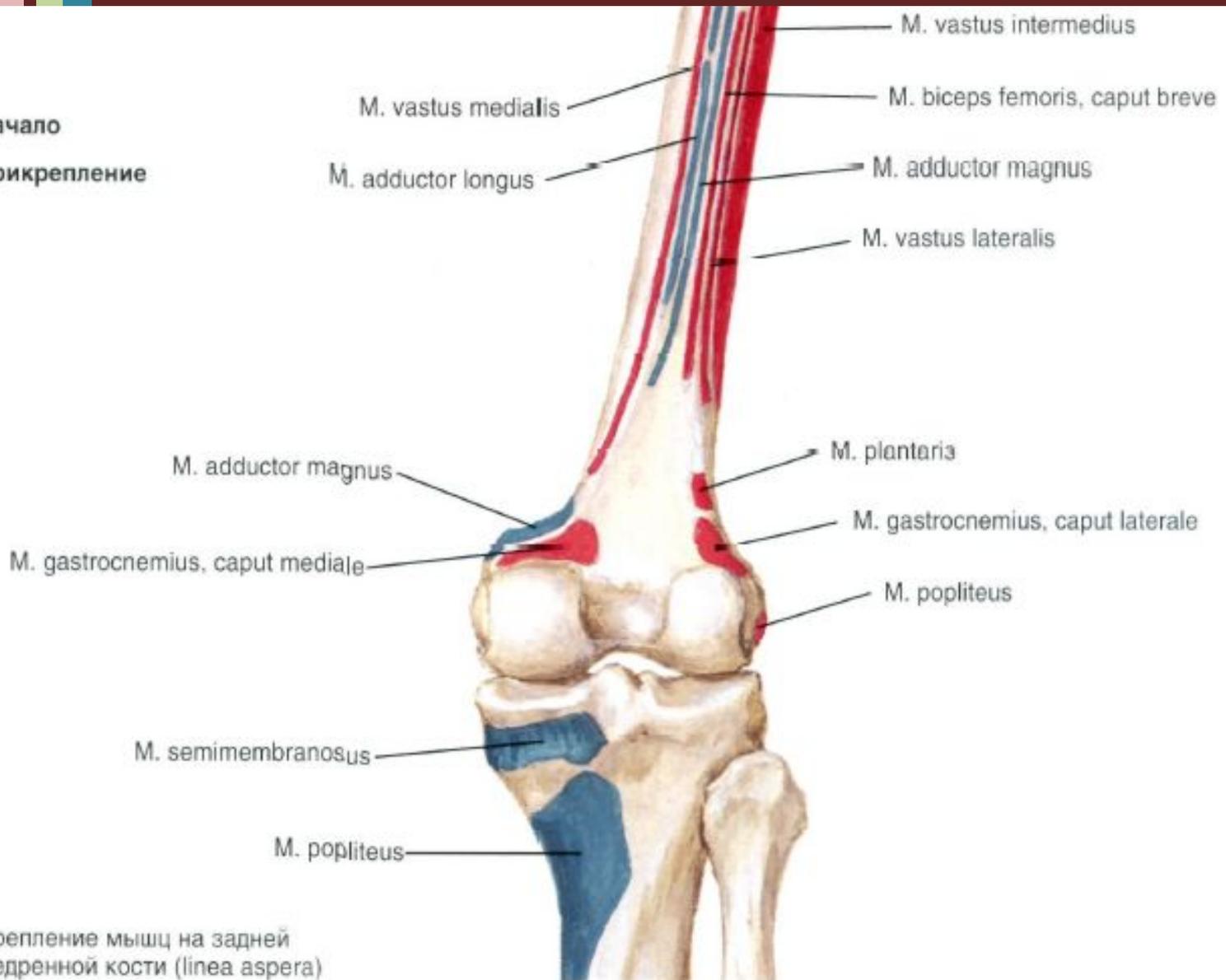
- ❖ M. quadriceps femoris

Вращение внутрь:

- ❖ M. semitendinosus

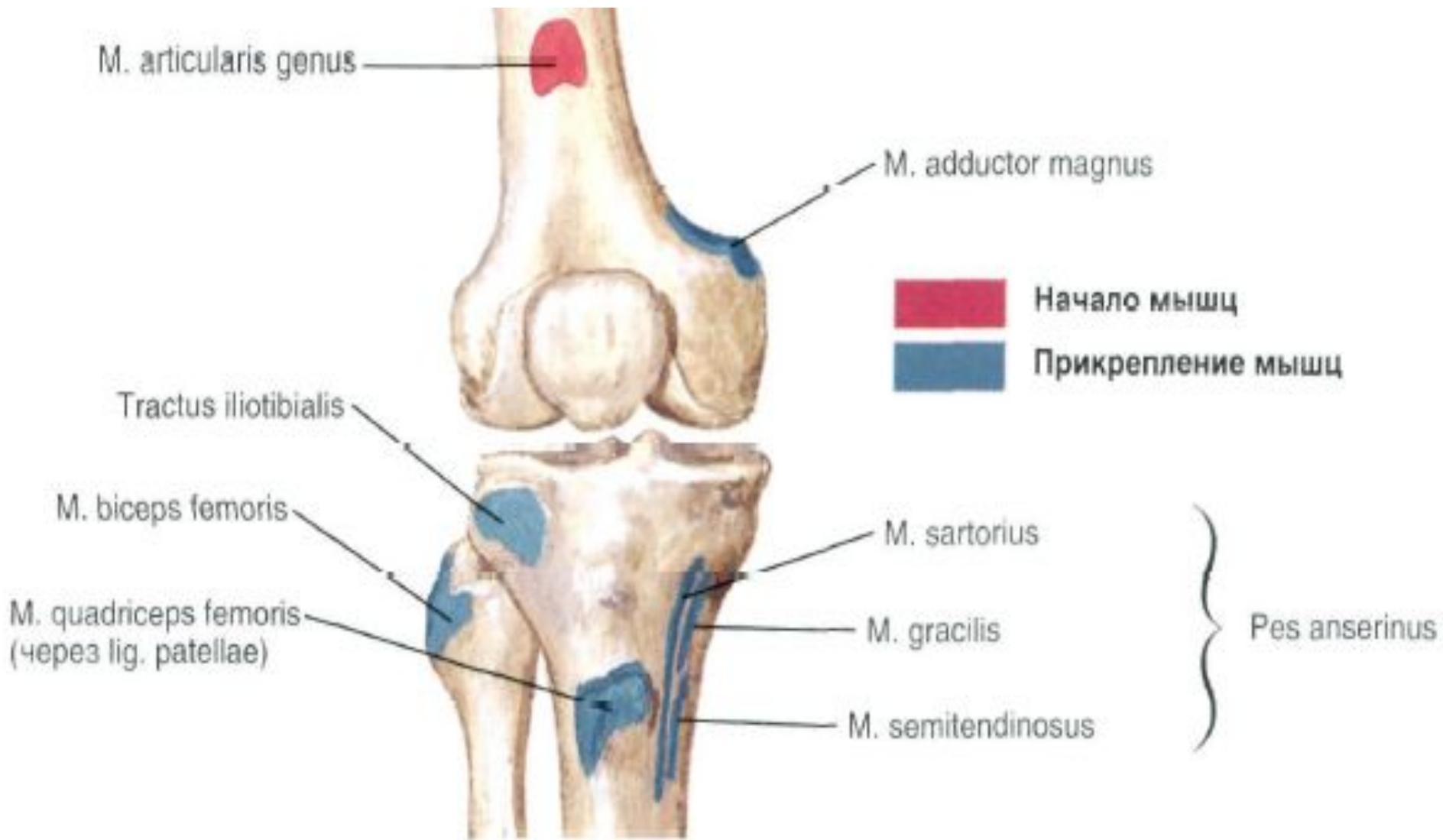
Топография сухожилий на задней поверхности коленного сустава

 начало
 прикрепление



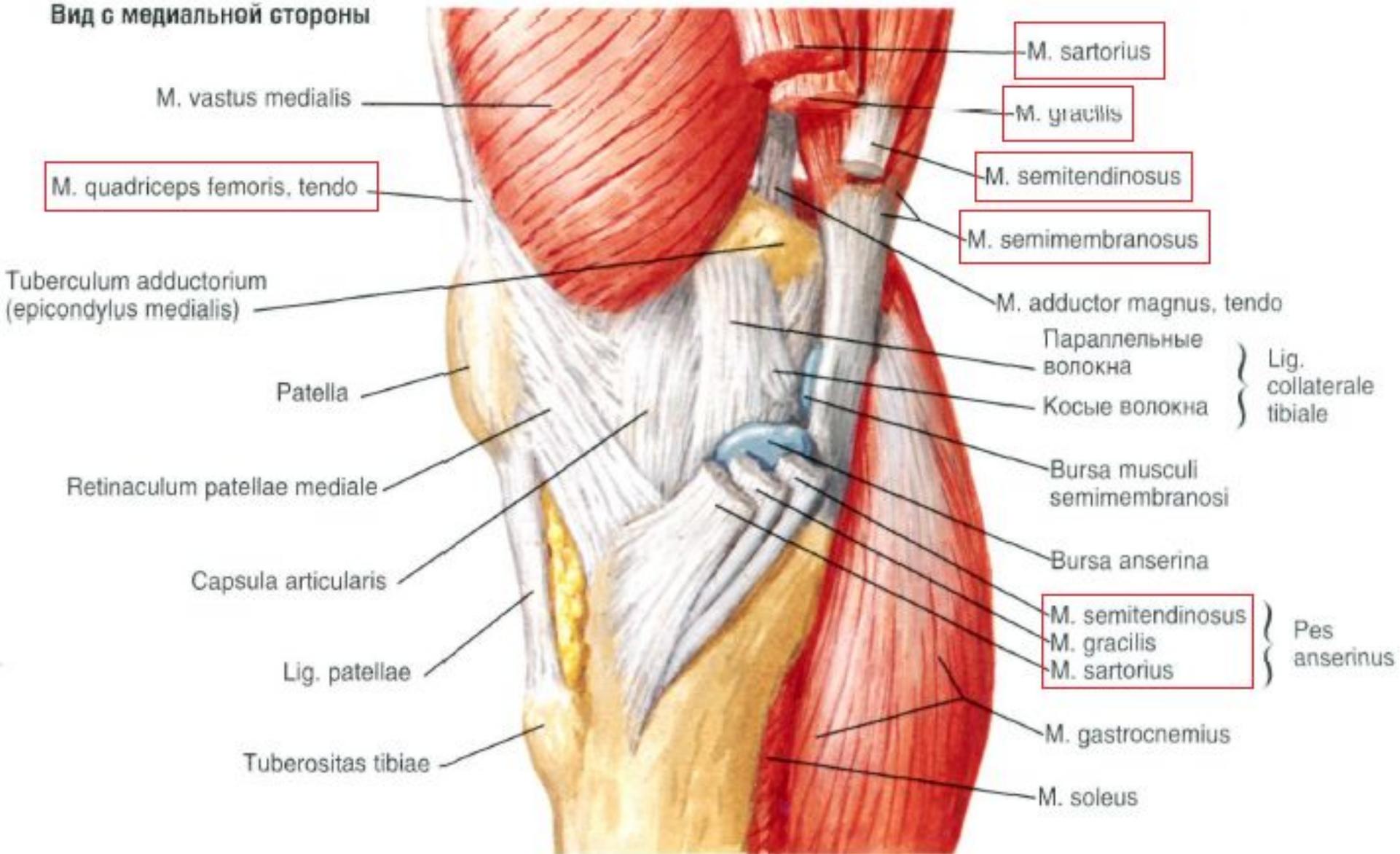
Начало и прикрепление мышц на задней поверхности бедренной кости (línea aspera) может значительно варьировать

Топография сухожилий на передней поверхности коленного сустава



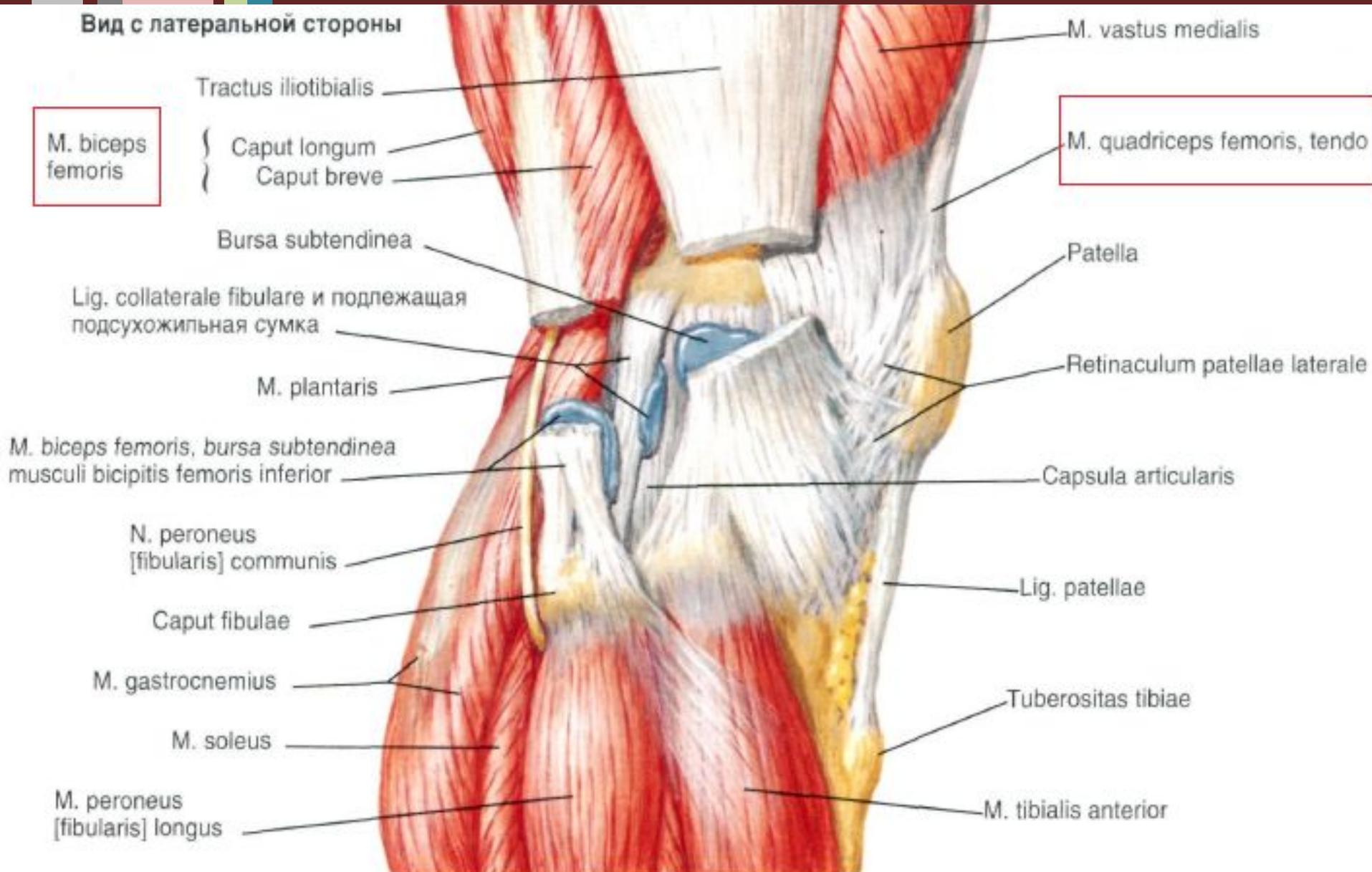
Мышцы, производящие движение в коленном суставе

Вид с медиальной стороны



Мышцы, производящие движение в коленном суставе

Вид с латеральной стороны

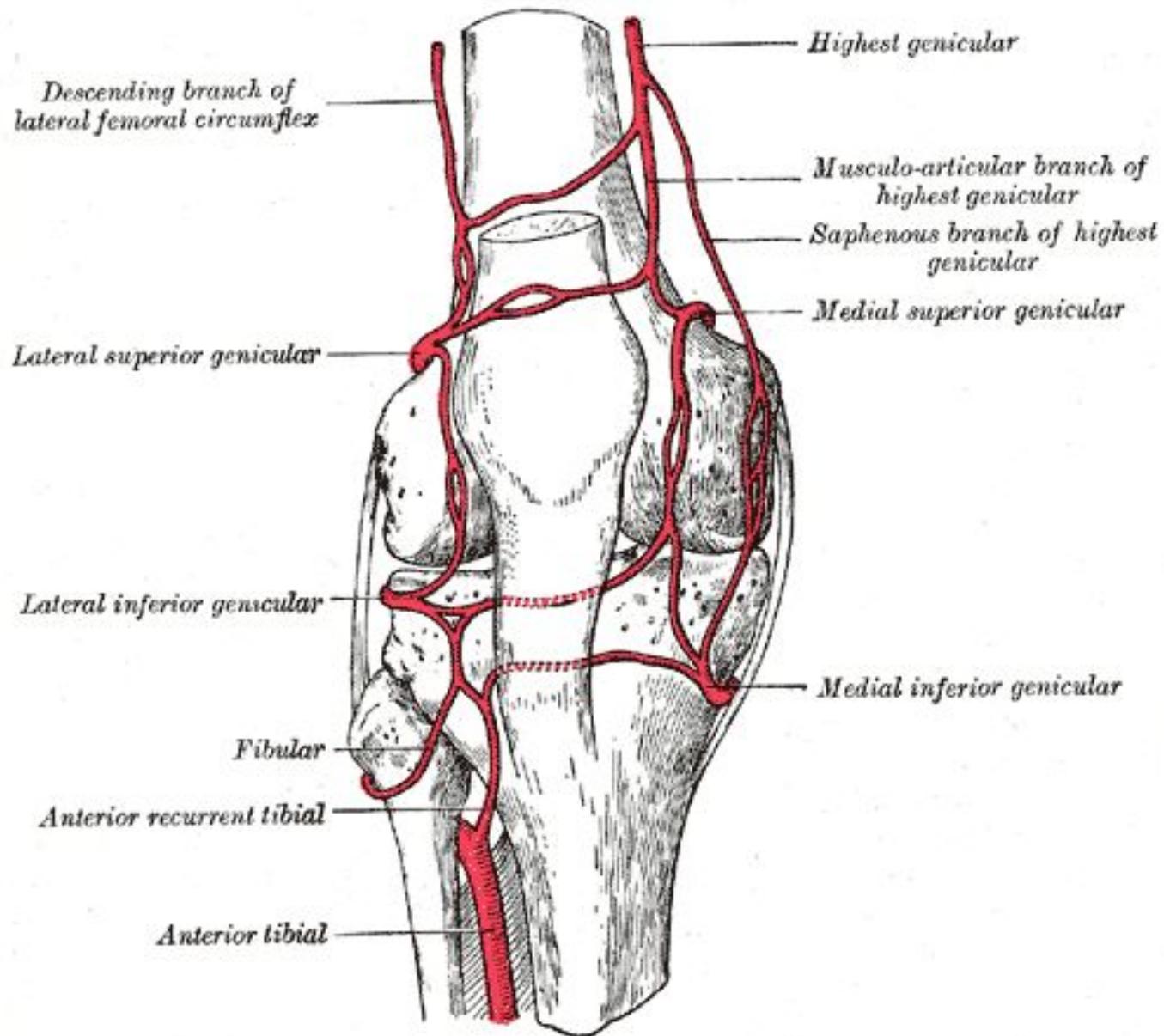


Кровоснабжение коленного сустава

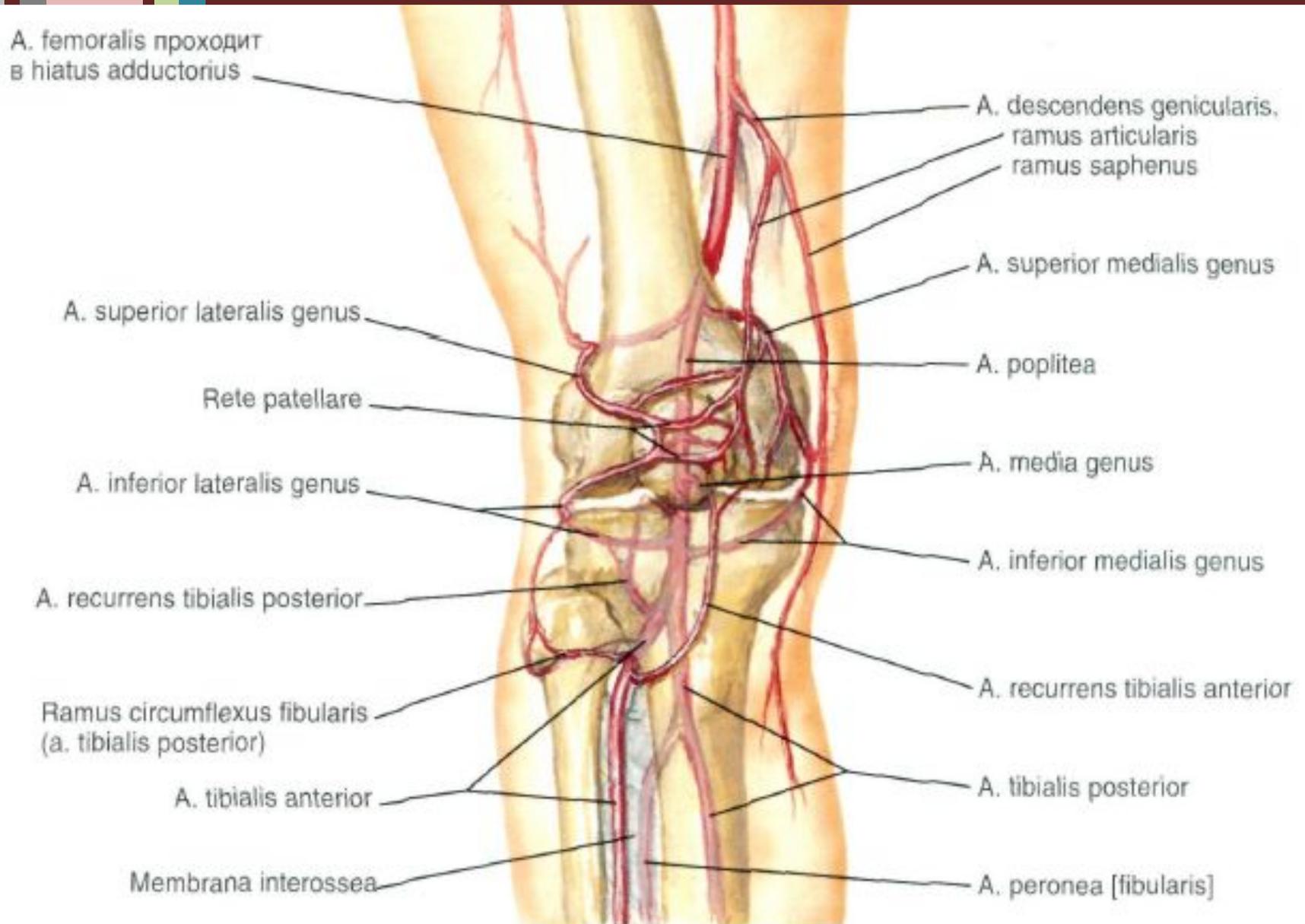
Кровоснабжение коленного сустава осуществляется из **rete articulare**, которая образована:

- ❖ Ветвями подколенной артерии (**a. poplitea**):
 - Aa. genus superiores medialis et lateralis
 - Aa. genus inferiores medialis et lateralis
 - A. genus media
- ❖ Ветвью бедренной артерии (**a. femoralis**):
 - A. genus descendens
- ❖ Ветвями передней большеберцовой артерии (**a. tibialis anterior**):
 - Aa. recurrentes tibiales anterior et posterior

Множество артериальных анастомозов окольцовывает сустав сложной сетью (rete articulare)



Кровоснабжение коленного сустава



Венозный отток

Венозный отток происходит по одноимённым венам в глубокие вены нижней конечности:

- ❖ Vv. tibiales anteriores
- ❖ V. poplitea
- ❖ V. femoralis

Венозный отток

Внутренняя
поверхность

Вид сзади

Вид спереди

Передние
большеберцовые
вены

Большая
подкожная
вена
ноги

Задние
большеберцовые
вены

Малая
подкожная
вена
ноги

Латеральные
вены,
оггибающие
бедренную
кость

Подколенная
вена

Малоберцовые
вены

Венозная
сеть в
области
лодыжек

Венозная
сеть
пяточной
области

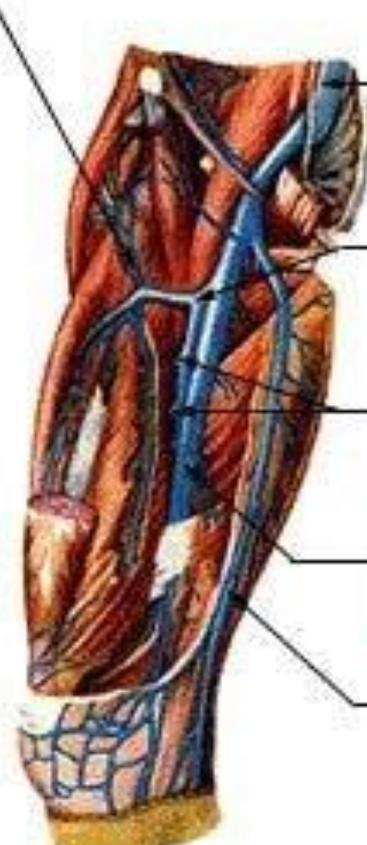
Наружная
подвздошная
вена

Глубокая
вена
бедрна

Прободающие
вены

Бедренная
вена

Большая
подкожная
вена
ноги



Отток лимфы

Отток лимфы
происходит по глубоким
лимфатическим
сосудам в **nodi**
lymphatici poplitei



А - вид спереди:

- 1 - паховые лимфатические узлы;
- 2 - медиальные лимфатические сосуды;
- 3 - латеральные лимфатические сосуды.

Б - вид сзади:

- 1 - подколенный лимфатический узел;
- 2 - задние лимфатические сосуды.

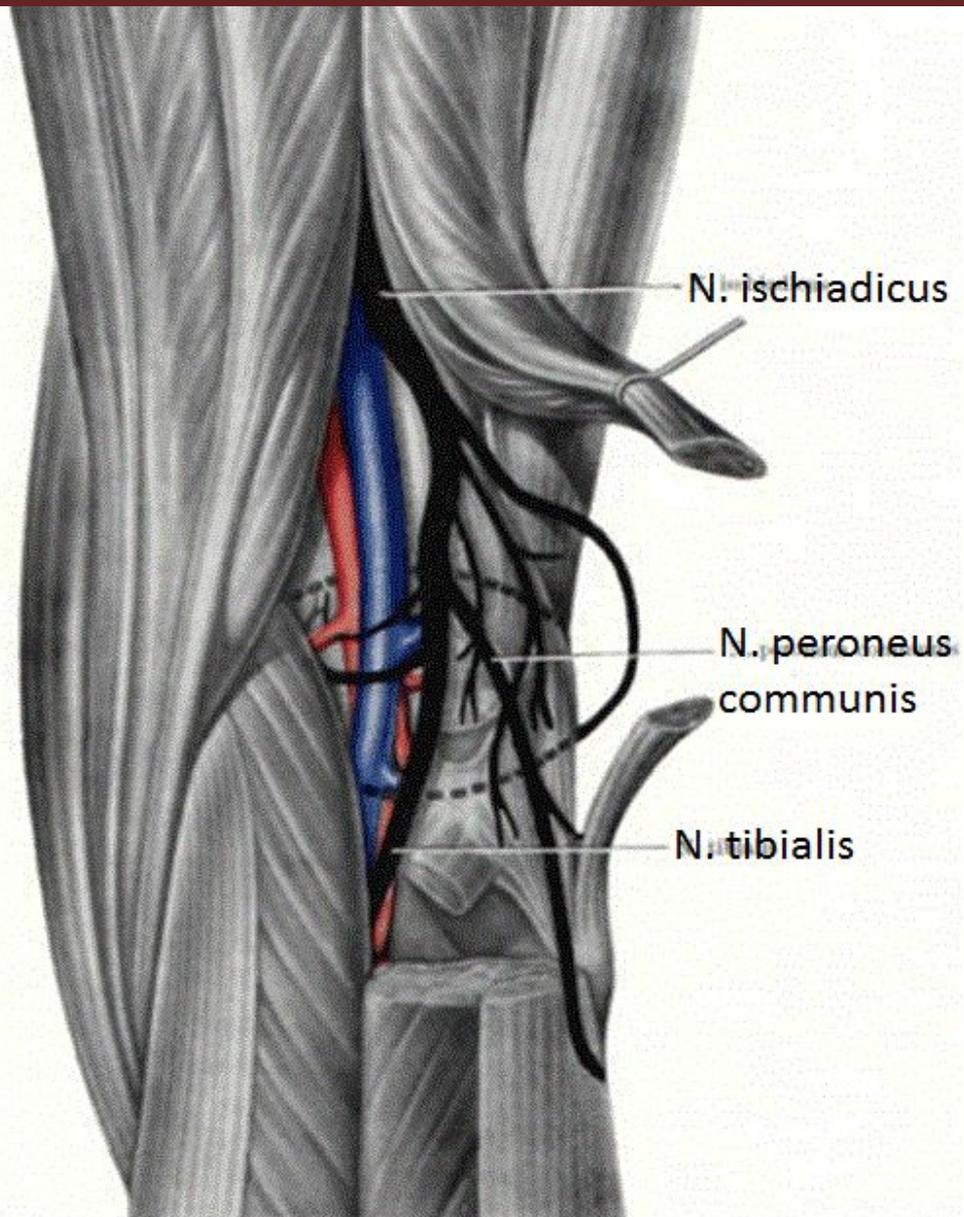
Иннервация

N. obturatorius в половине случаев отдает суставную ветвь, которая, проходя по волокнам *m. adductor magnus*, достигает области коленного сустава и иннервирует капсулу его сзади. В других случаях ветви запирающего нерва теряются в группе приводящих мышц и суставная ветвь отсутствует.

Задняя часть капсулы коленного сустава получает иннервацию от седалищного, большеберцового и общего малоберцового нервов. При этом участие каждого из них зависит от формы строения этих нервов. При низком делении седалищного нерва большинство суставных ветвей берёт начало от седалищного нерва, при высоком делении — чаще от большеберцового, в редких случаях — от малоберцового нерва. Ветви **n. ischiadicus** проходят под двуглавой мышцей бедра и иннервируют задненаружную поверхность коленного сустава.

N. tibialis отдаёт суставные ветви, которые иннервируют чаще всего задневнутреннюю часть капсулы сустава и, реже, задненаружную часть капсулы. **N. peroneus communis** под сухожилием двуглавой мышцы отдаёт веточки, иннервирующие чаще задненаружную часть капсулы коленного сустава и, реже, передненаружную.

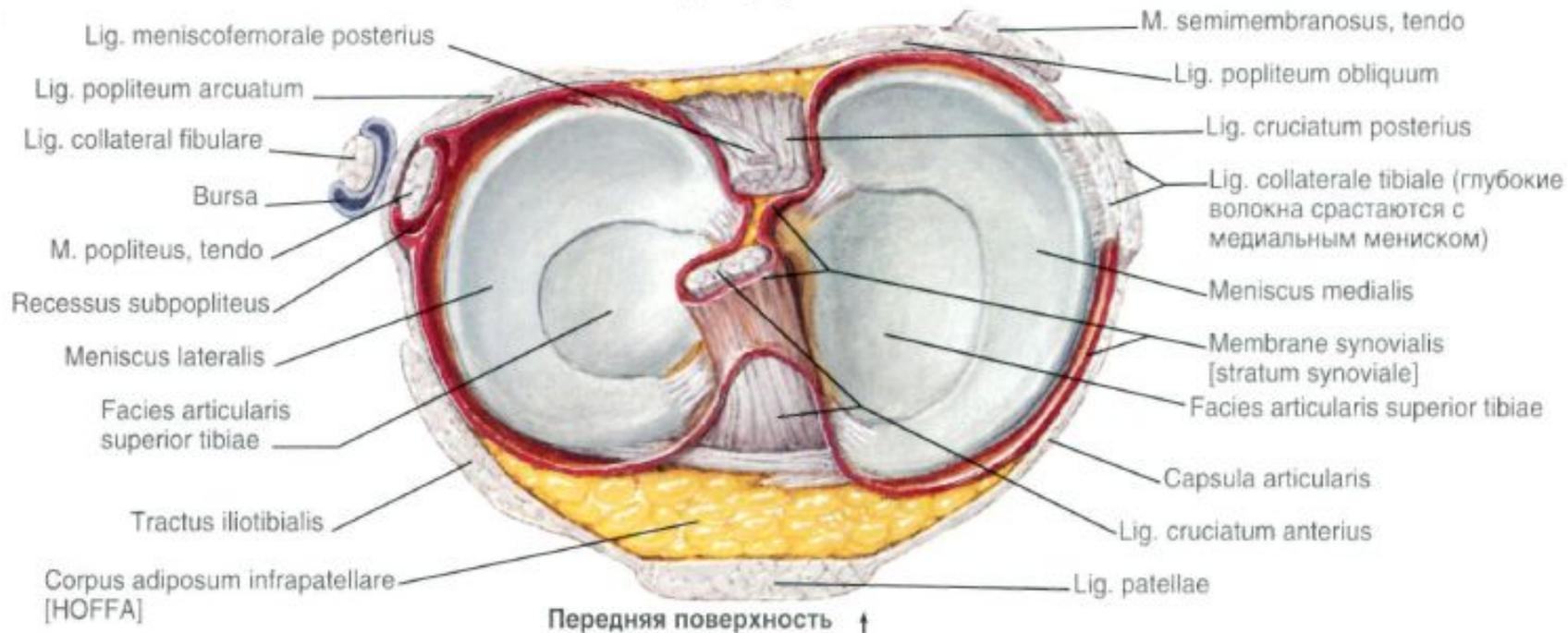
Иннервация



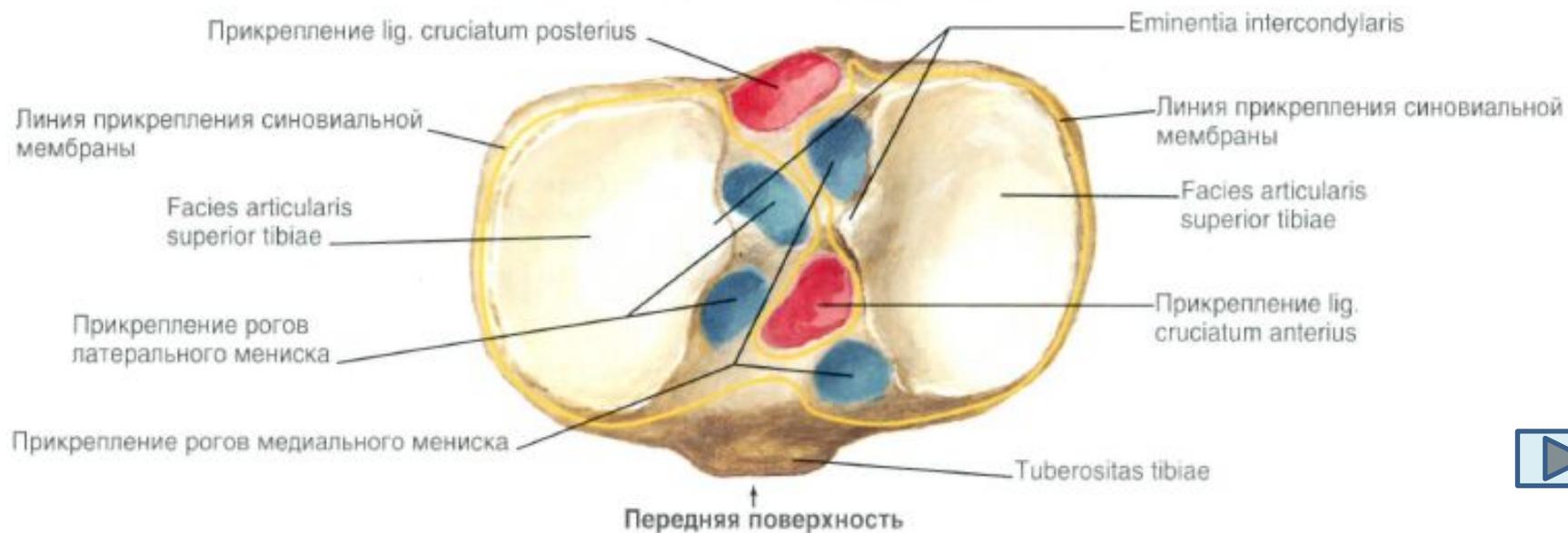
Мениски сустава

Суставные поверхности дополнены латеральным и медиальным менисками, которые делят сустав на верхний и нижний отделы. Мениски представляют собой фиброзно-хрящевые пластинки полулунной формы. Утолщённый край менисков обращён наружу и сращён с капсулой сустава, а тонкий направлен в полость сустава. Спереди и сзади концы менисков прикрепляются к **eminentia intercondylaris**. Впереди между менисками натягивается **lig. transversum genus**. Мениски увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей, смягчают толчки и сотрясения, а также способствуют более равномерному распределению давления бедра на большеберцовую кость.

Вид сверху



Вид сверху: связки и хрящи удалены



Суставная капсула

Суставная капсула тонкая, свободная, широкая, прикрепляется немного отступая от краёв суставных поверхностей. Синовиальная мембрана суставной капсулы образует на передней стенке сустава две содержащие жир крыловидные складки (**plicae alares**), которые заполняют промежутки между суставными поверхностями, увеличивая их конгруэнтность. Кроме этого, от надколенника к переднему межмышцелковому полю тянется непарная синовиальная складка (**plica synovialis infrapatellaris**), которая делит полость сустава на правый и левый отделы.

Связки коленного сустава

Сустав укреплён внутрисуставными и внесуставными связками. К внутрисуставным относятся:

- ❖ Передняя крестообразная связка (lig. cruciatum anterius)
- ❖ Задняя крестообразная связка (lig. cruciatum posterius)

Крестообразные связки делят полость сустава на передний и задний отделы. Крестообразные связки играют большое значение в укреплении сустава: передняя препятствует соскальзыванию бедренной кости назад, а задняя – вперёд. Они оказывают тормозящее действие при сгибании и разгибании сустава.

К изображению:



Внесуставные связки

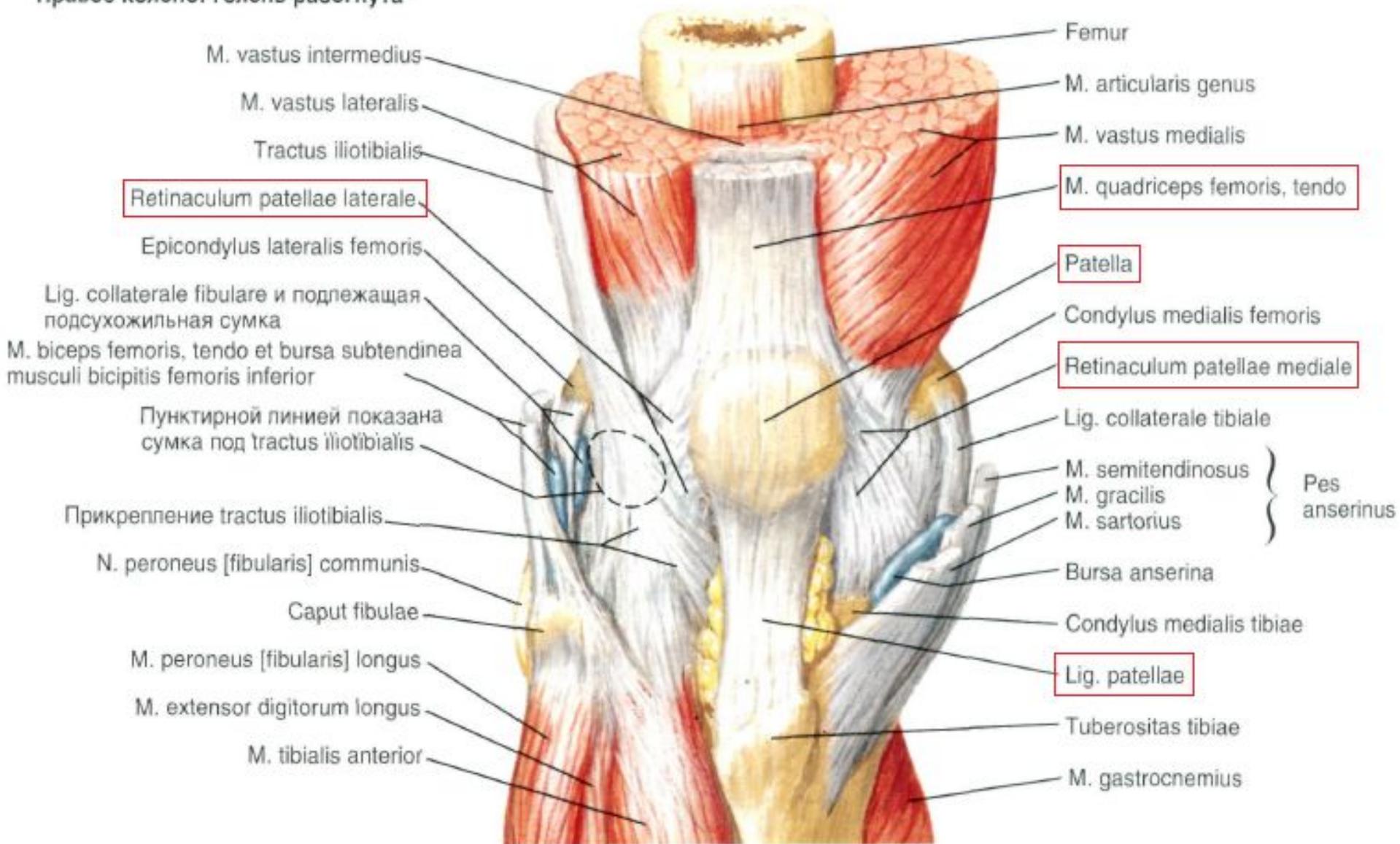
- ❖ **Lig. collaterale tibiale** находится на медиальной поверхности сустава, представляет собой фиброзную пластинку шириной 10-12 мм. Тянется от epicondylus medialis femoris к медиальному краю большеберцовой кости, срастается с капсулой сустава.
- ❖ **Lig. collaterale fibulare** – это округлый фиброзный тяж толщиной около 5 мм, идёт от epicondylus lateralis femoris к латеральной поверхности головки малоберцовой кости. Связка отделена от капсулы сустава слоем жировой клетчатки.
- ❖ **Lig. popliteum obliquum** находится на задней поверхности капсулы сустава. Начинается от condylus medialis tibiae, направляется по задней поверхности капсулы сустава вверх и прикрепляется к задней поверхности condylus lateralis femoris.
- ❖ **Lig. popliteum arcuatum** находится на задней поверхности капсулы коленного сустава. Начинается на caput fibulae, поднимается вверх, дугообразно изгибается, и, спускаясь вниз, прикрепляется к большеберцовой кости.

Надколенник (patella)

Спереди капсула сустава укреплена сухожилием *m. quadriceps femoris*, в толще которого находится надколенник. От верхушки надколенника к *tuberositas tibiae* тянется толстый и широкий фиброзный тяж – связка надколенника (*lig. patellae*), продолжение сухожилия *m. quadriceps femoris*. По бокам надколенника располагаются удерживающие связки (*retinaculum patellae mediale et laterale*), которые удерживают надколенник при движении.

Надколенник и его связки

Правое колено: голень разогнута



Синовиальные сумки

В области коленного сустава находятся синовиальные сумки. Их количество и размеры индивидуально варьируют. Некоторые из сумок соединяются с полостью сустава, увеличивая её объём.

- ❖ **Bursa subcutanea prepatellaris** – под кожей,
- ❖ **Bursa subfascialis prepatellaris** – под фасцией,
- ❖ **Bursa subtendinea prepatellaris** – под апоневрозом четырёхглавой мышцы бедра,
- ❖ **Bursa suprapatellaris** – между сухожилием четырёхглавой мышцы бедра и бедренной костью выше надколенника,
- ❖ **Bursa infrapatellaris profunda** – между связкой надколенника и большеберцовой костью ниже надколенника.

Особенности коленного сустава у новорожденных детей

Капсула сустава у новорожденного относительно тонкая (до 1,5 мм). Наружные связки сустава выражены не всегда отчётливо. Связки задней поверхности едва намечены. Суставную сумку укрепляет спереди собственная связка надколенника.

Связка надколенника хорошо развита, имеет длину от 12 до 16 мм, ширину до 10 мм, толщину до 2 мм. Боковые растяжения связки недоразвиты, поэтому надколенник легко смещается. Косая и дугообразная подколенные связки выражены слабо. Крестообразные связки плотные, короткие.

Надколенник у новорожденного целиком образован хрящевой тканью, суставные фасетки хорошо выражены.

Сочленяющиеся в суставе эпифизы бедренной и большеберцовой костей состоят из волокнистого хряща, хотя в них уже есть точки окостенения. Наружный мышцелок бедра развит сильнее по сравнению с внутренним. К двухлетнему возрасту размеры мышцелков выравниваются.

Коленный (пателлярный) рефлекс

Коленный рефлекс возникает при непродолжительном растяжении четырёхглавой мышцы бедра, вызванном лёгким ударом по сухожилию этой мышцы под надколенником, при котором наблюдается внезапное сокращение четырёхглавой мышцы бедра; в результате голень разгибается. Это безусловный моносинаптический рефлекс, относящийся к группе рефлексов растяжения, или стретч-рефлексов.

Этот тест позволяет оценить связь между афферентными нейронами, связанными с проприорецепторами в мышце, спинным мозгом и эфферентными γ -мотонейронами, аксоны которых идут от передних рогов спинного мозга к интрафузальным мышечным волокнам. В случае какого-либо заболевания или повреждения одной из структур данный рефлекс у человека может отсутствовать.

Заключение

Коленный сустав – сложно устроенный комплекс, способный выдерживать огромные нагрузки под разными углами применения. Он отлично справляется с амортизацией шагов, ударов, падений и др.

Своей устойчивостью он обязан сильно развитой вспомогательной системе сустава: связкам, менискам, синовиальным складкам и сумкам, а также жировой ткани.

