

ПОВРЕЖДЕНИЯ И ЗАБОЛЕВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

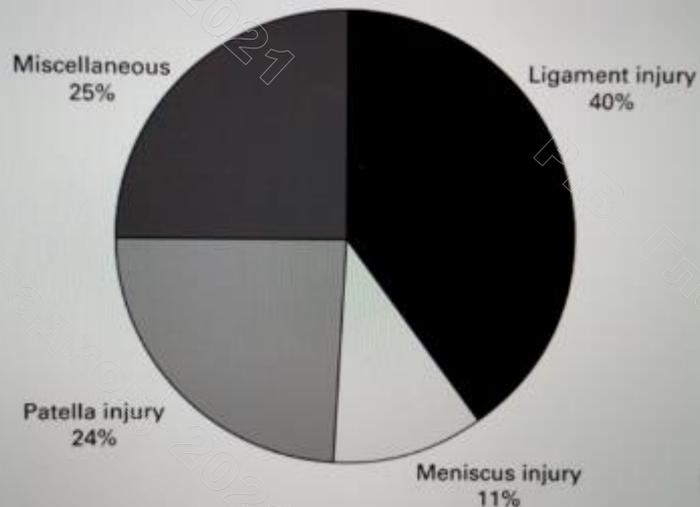
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Травмы коленного сустава — самое частое повреждение опорно-двигательного аппарата людей различного возраста, пола, образа жизни и уровня активности
- Коленный сустав — наиболее крупный и сложно устроенный сустав, повреждение которого является наиболее частой причиной утраты профессиональных и спортивных возможностей человека
- Интенсивное исследование анатомии и биомеханики, совершенствование хирургических и консервативных техник, а также методов реабилитации обеспечили быстрый прогресс в лечении пациентов с травмами коленного сустава
- За последние 20 лет опубликовано более 5000 статей с исследованиями ПКС и ее повреждений
- Появление артроскопии изменило подходы к диагностике и лечению, сделав хирургию коленного сустава минимально-инвазивной, прецизионной и анатомичной

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- 4 травмы коленного сустава на 1000 населения (20% всех спортивных травм)
- 46% — женщины, 54% — мужчины (в среднем, более молодые и чаще при занятии спортом — в 7-10 раз чаще)
- В 37% требуют ортопедической помощи и в 12% — хирургического вмешательства
- Наиболее часто страдают связки коленного сустава (40%), особенно часто — передняя крестообразная связка (46% изолированных разрывов ПКС и 19% мультилигаментарных повреждений)

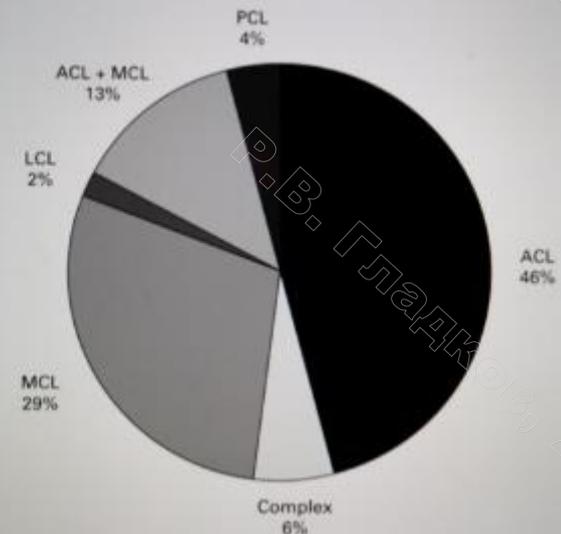
Classification of 1833 knee injuries. 1.



Steve Bollen Br J Sports Med 2000;34:227-228

BJSM

Classification of 500 ligament injuries.



Steve Bollen Br J Sports Med 2000;34:227-228

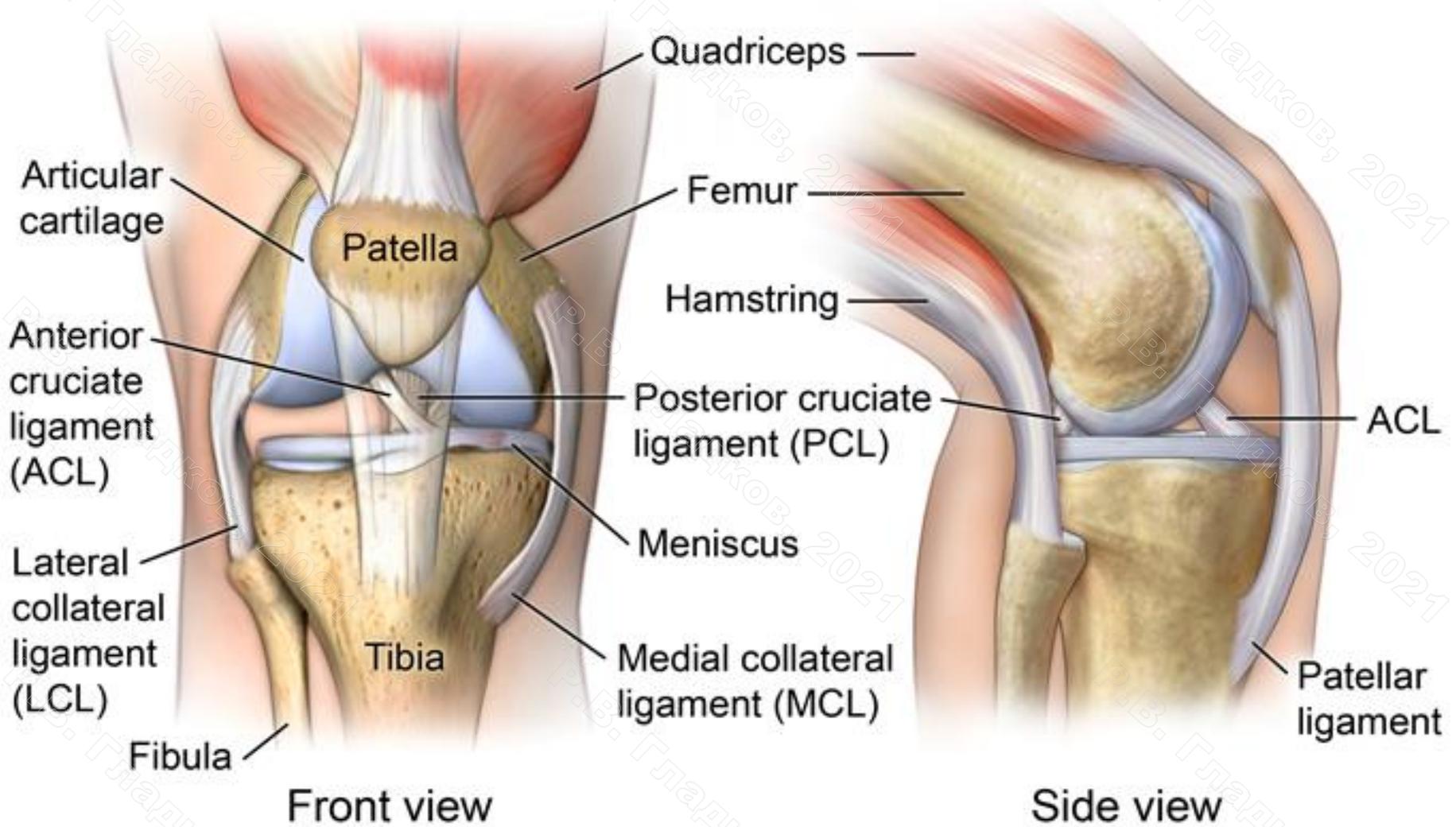
БОЛЬ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ

- Боль в бедренно-большеберцовом и переднем отделах (АКР)
- Необходимо дифференцировать от проблем с поясничным отделом позвоночника и тазобедренным суставом
- Бедренно-большеберцовая боль может быть острой или хронической (в т.ч. при остеоартрите, ревматоидном артрите, реактивном, кристаллических и др. артритах)
- Субстрат АКР может быть неуточненным (динамическим) или отчетливым

Anterior knee pain	Pain type	Distinct/obscure
Patellar tendonitis	Activity related	Distinct
Bipartite Patella	Intermittent and sharp	Distinct
Osgood-Schlatter/Sinding-Larsen-Johansson syndrome	Activity related	Distinct
Osteochondritis Dissecans	Activity related	Distinct
Synovial Impingement	Intermittent and sharp	Distinct
Chondromalacia patellae	Intermittent and sharp	Obscure
Patellofemoral osteoarthritis	Constant	Distinct
Patellar maltracking	Activity related	Obscure
Excessive lateral pressure syndrome	Activity related	Obscure
Tibiofemoral knee pain		
Tibiofemoral OA	Constant	
Meniscal tears	Intermittent and sharp	
Ligamentous injuries	Activity related	

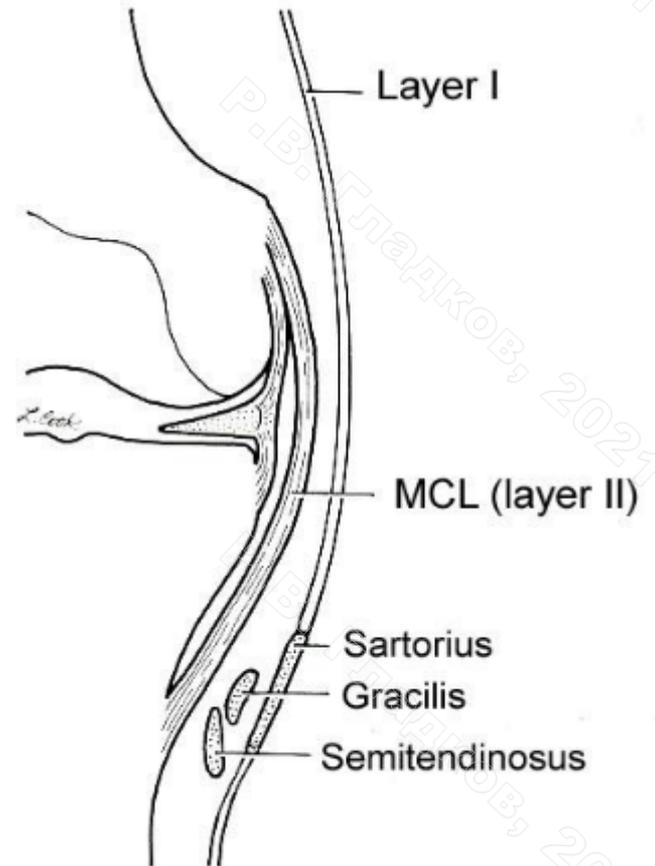
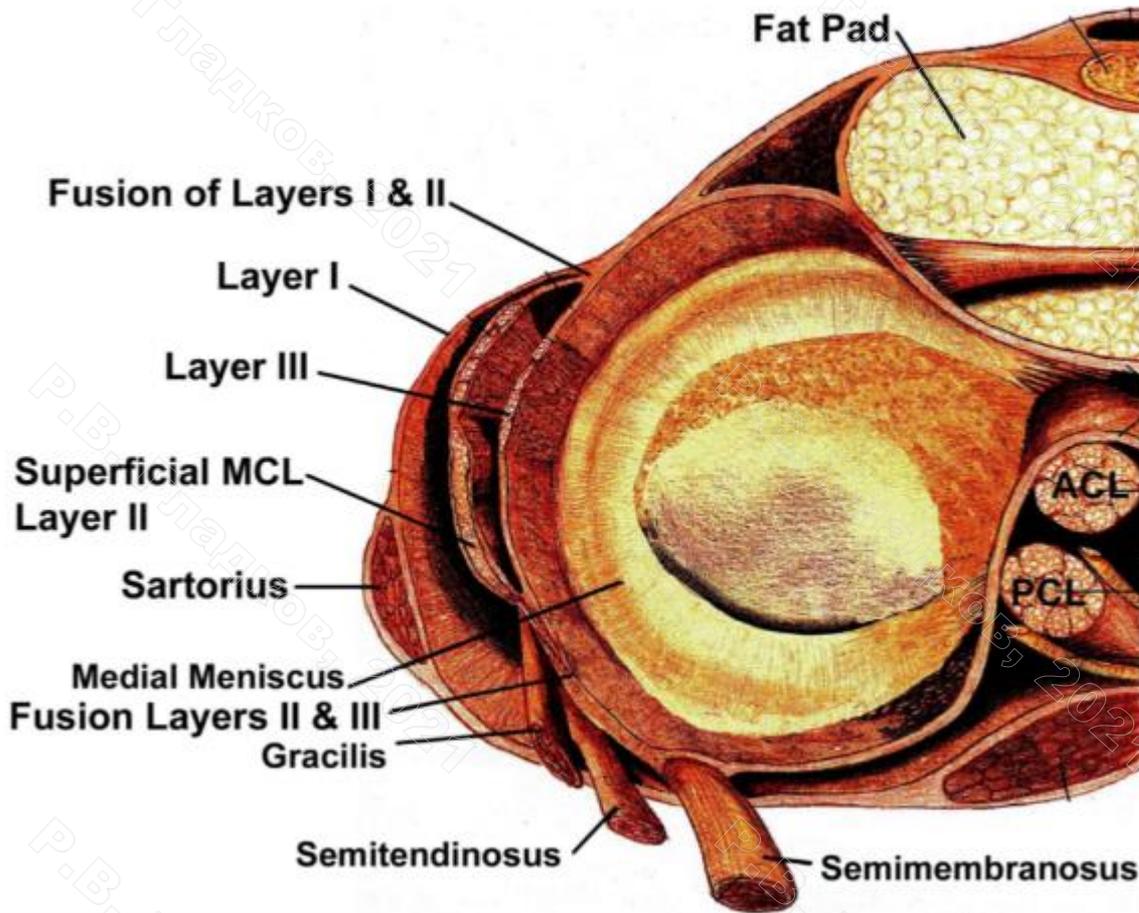
Table 1. Knee pain classification

АНАТОМИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

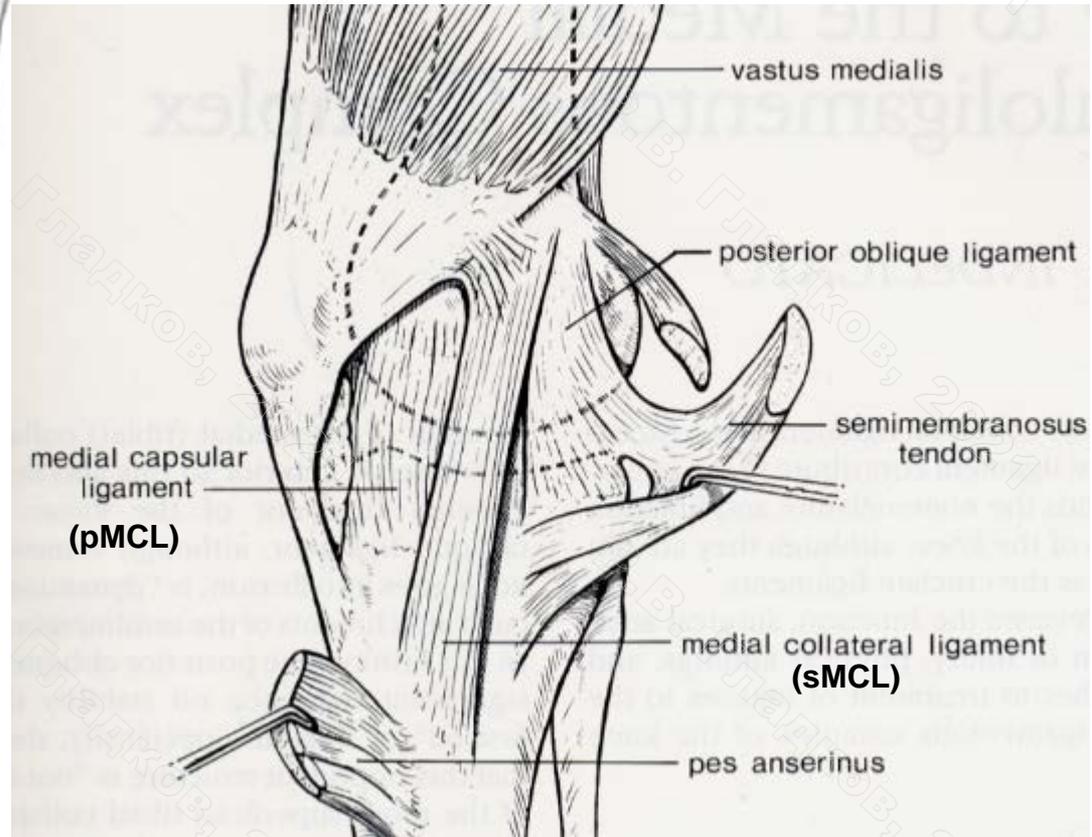
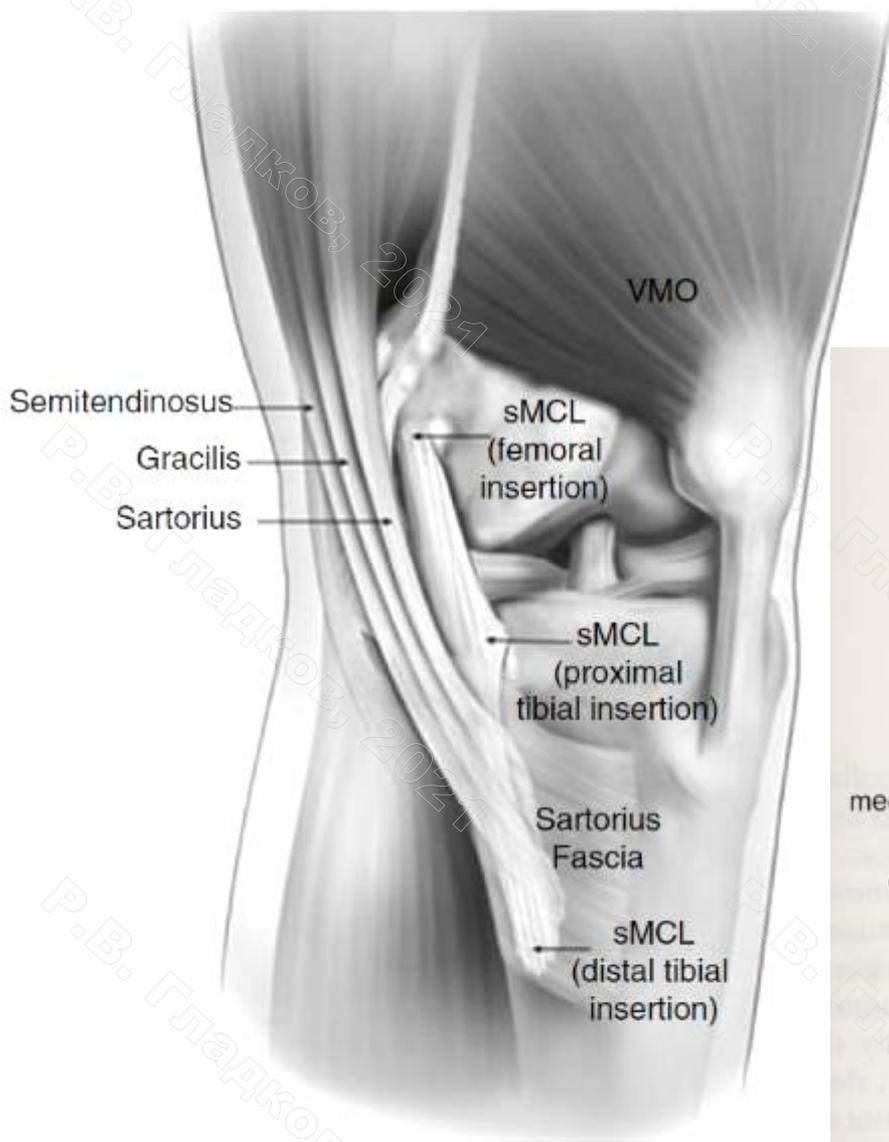


Knee anatomy

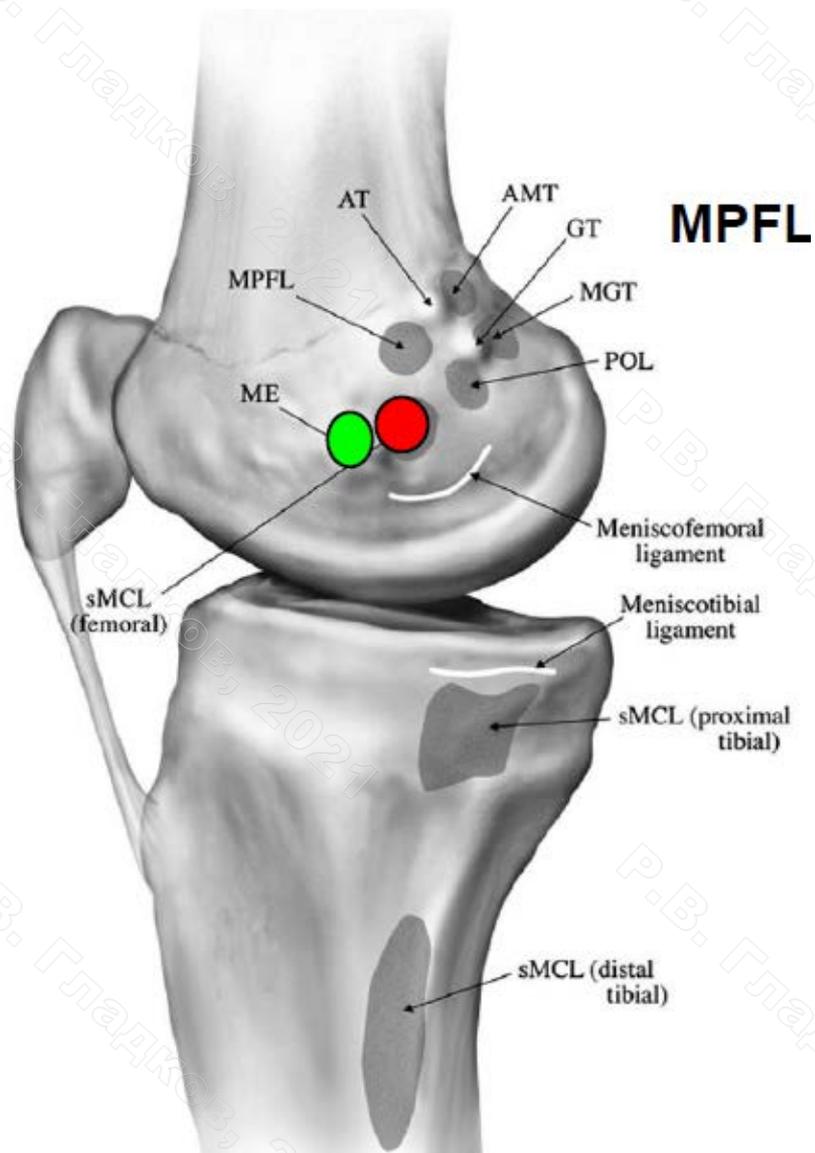
МЕДИАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ



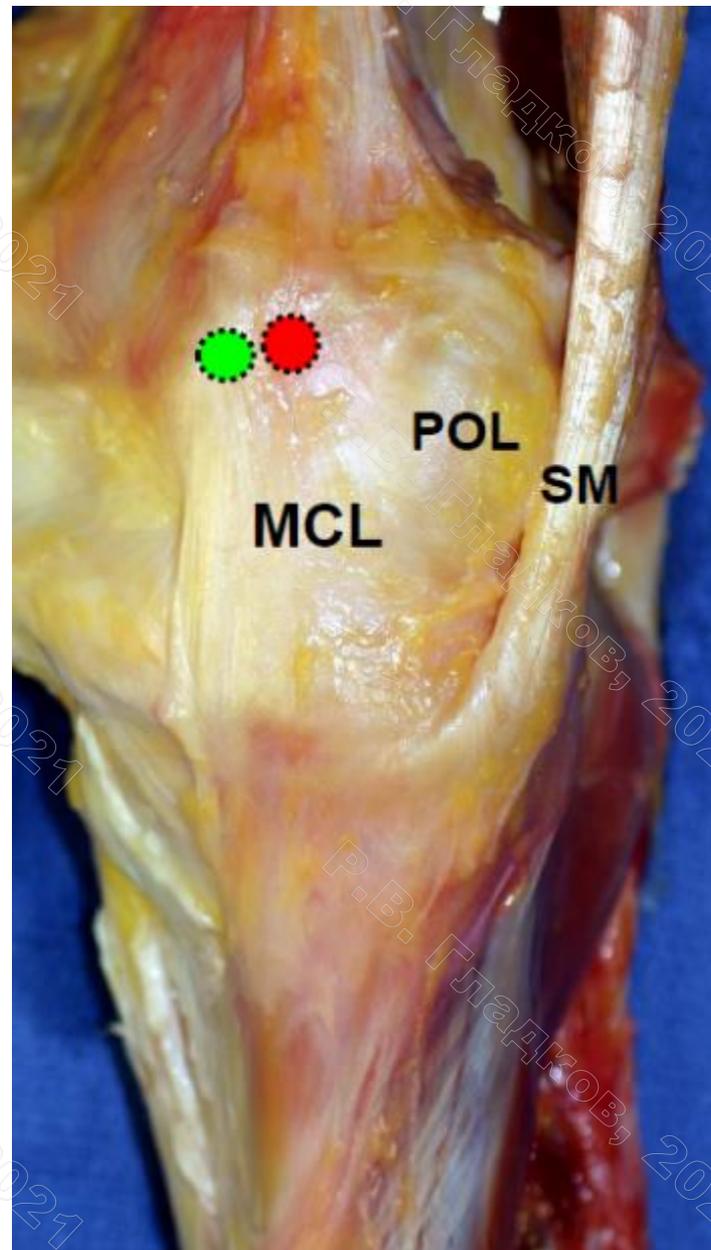
МЕДИАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ



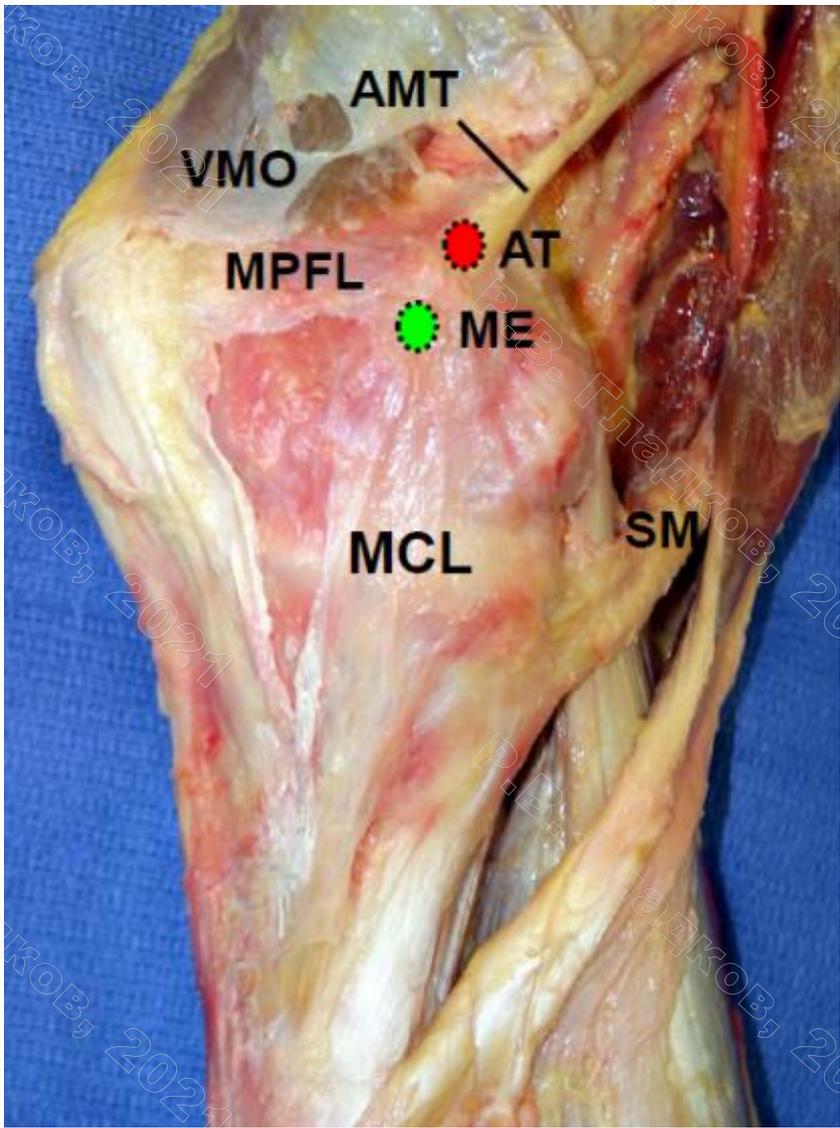
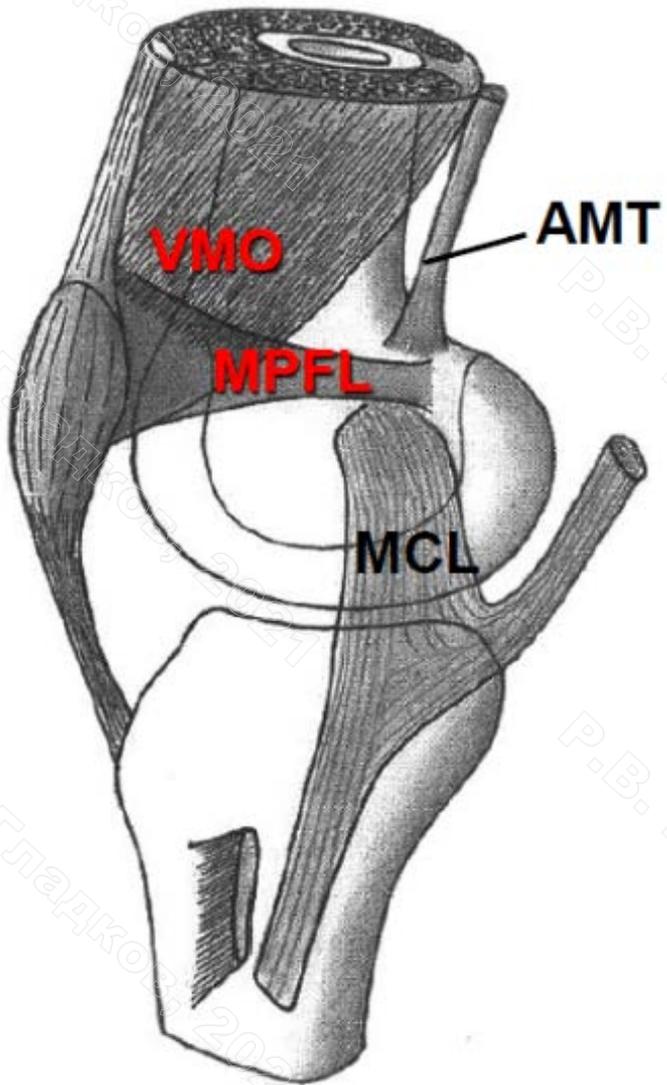
sMCL — наиболее крупная структура медиального компартмента



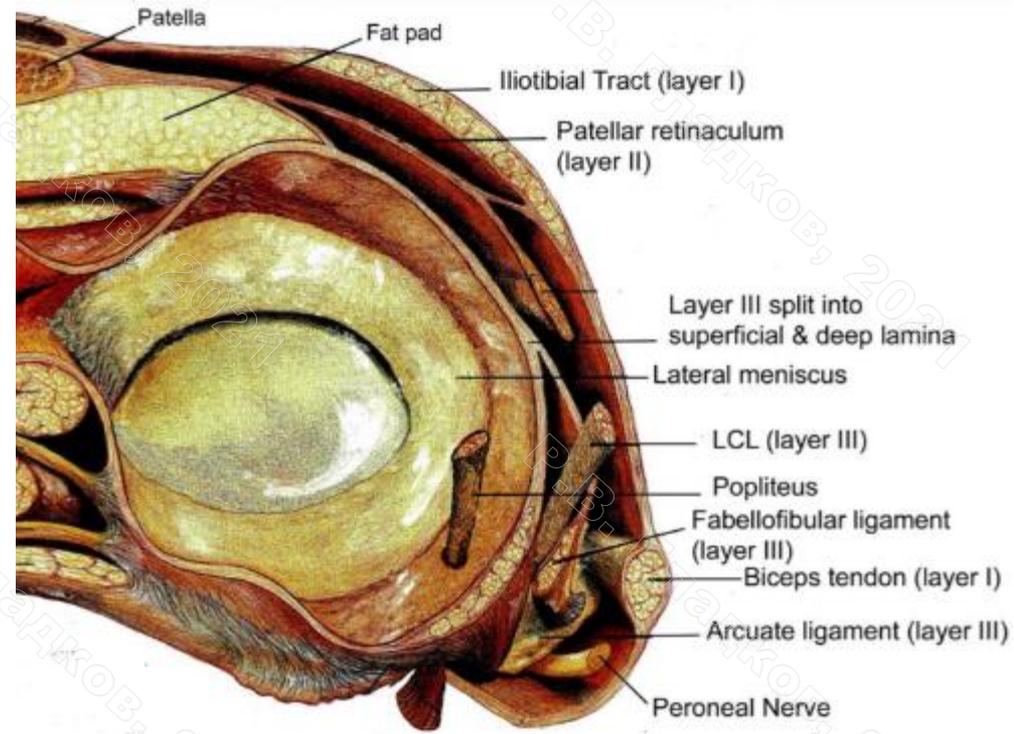
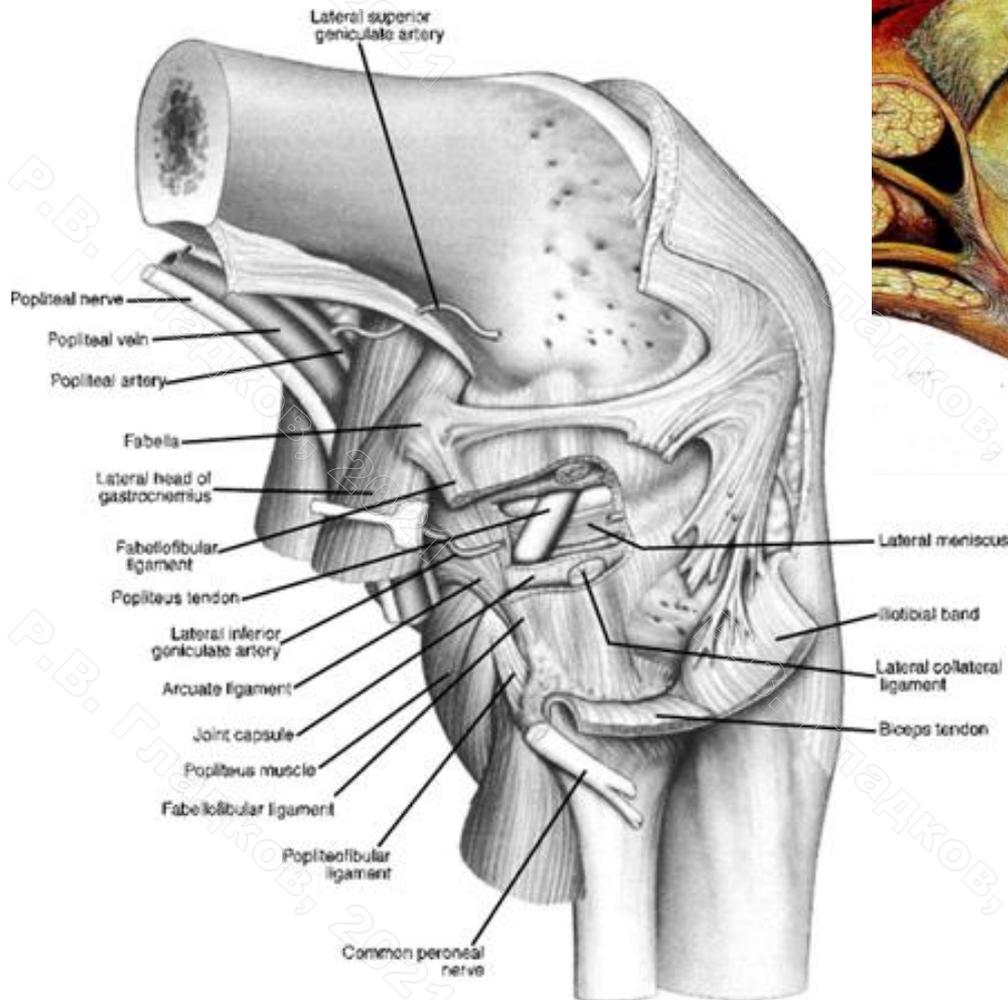
LaPrade R. F. et.al. JBJS, 2007



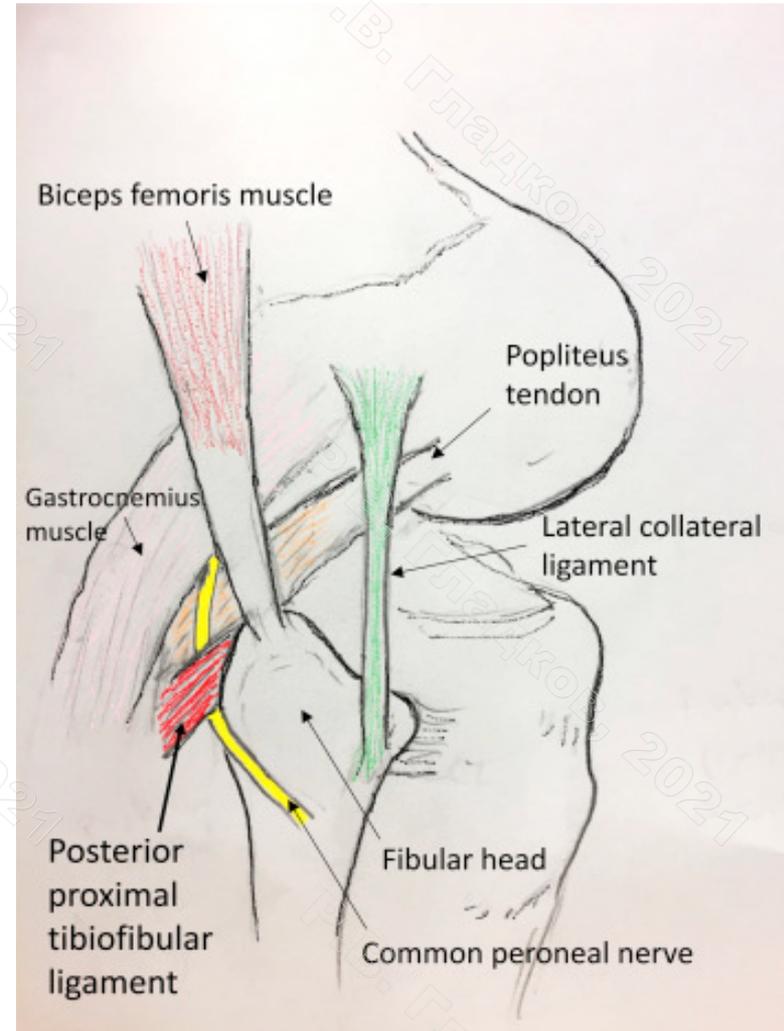
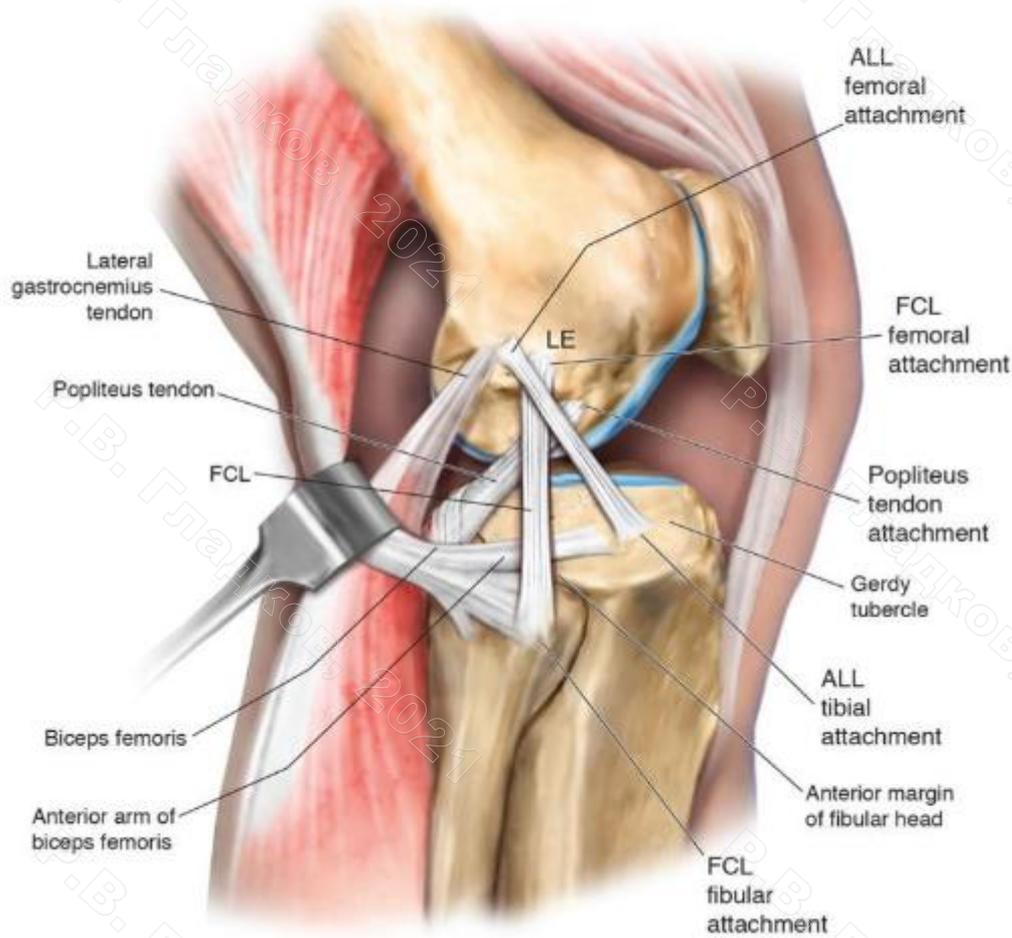
MPFL — часть II слоя, частично покрыта VMO, прикрепляется между медиальным надмыщелком бедренной кости и приводящим бугорком



ЛАТЕРАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ



ЛАТЕРАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ

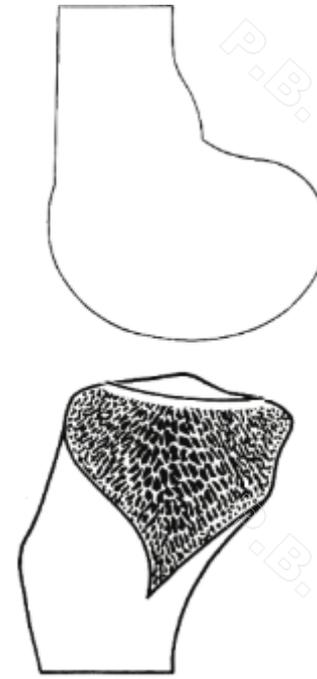


Функции задне-латерального связочно-сухожильного комплекса:

- Ограничение варусного отклонения голени (фронтальная плоскость)
- Ограничение задне-наружной ротации голени (аксиальная плоскость)
- Ограничение задней трансляции голени (сагиттальная плоскость)

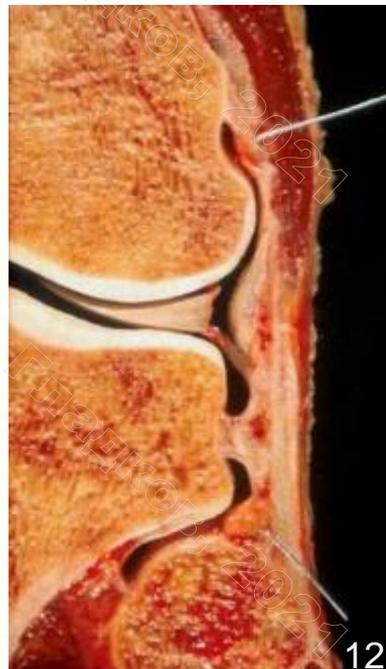
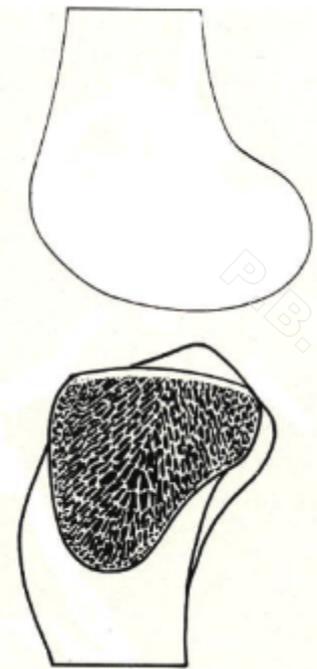
МЕДИАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ:

- вогнутая форма суставной поверхности большеберцовой кости;
- плотно фиксированный медиальный мениск;
- крупные, прочные, хорошо выраженные связки (MCL, POL)



ЛАТЕРАЛЬНЫЙ КОМПАРТМЕНТ:

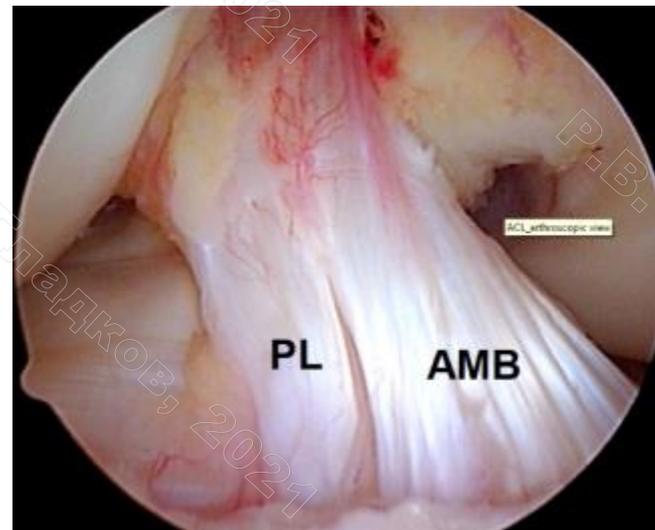
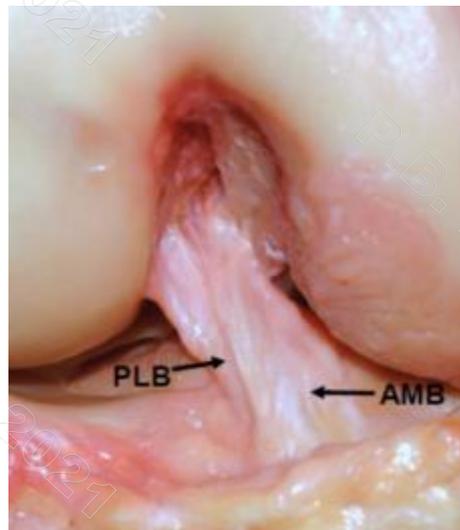
- выпуклая форма суставной поверхности большеберцовой кости;
- подвижный латеральный мениск;
- небольшие, тонкие и эластичные связочные элементы (LCL, Popliteus)



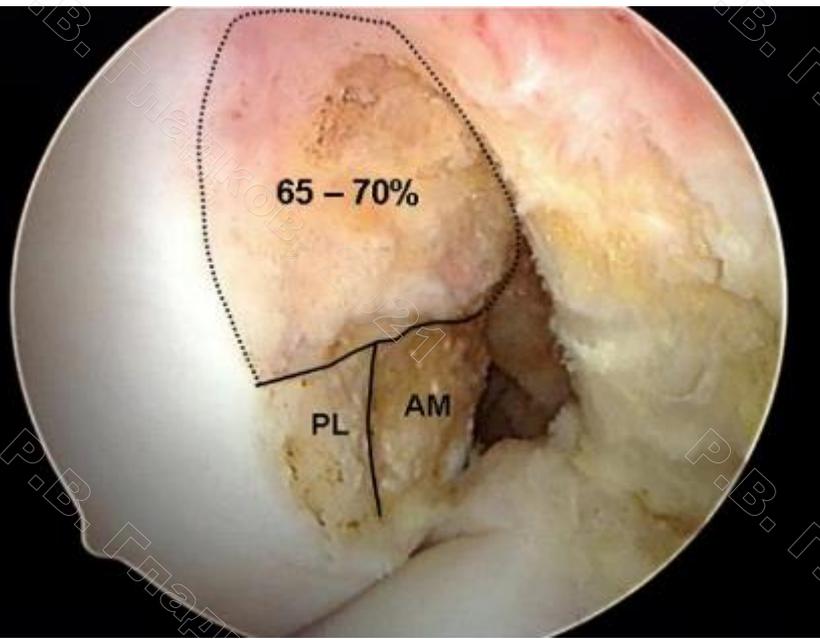
ПЕРЕДНЯЯ КРЕСТООБРАЗНАЯ СВЯЗКА

ПКС содержит два пучка соответственно локализации прикрепления на большеберцовой кости:

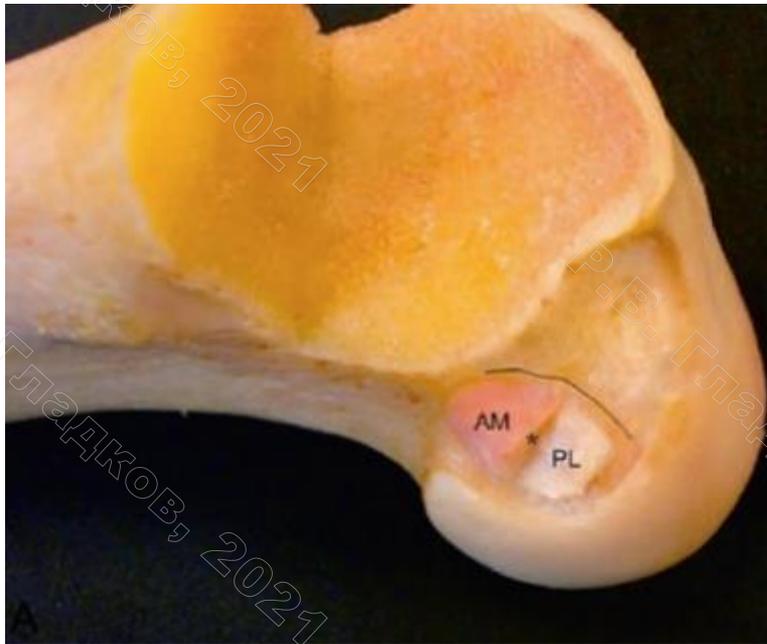
- передне-медиальный (AMB);
- задне-латеральный (PLB)



ПЕРЕДНЯЯ КРЕСТООБРАЗНАЯ СВЯЗКА

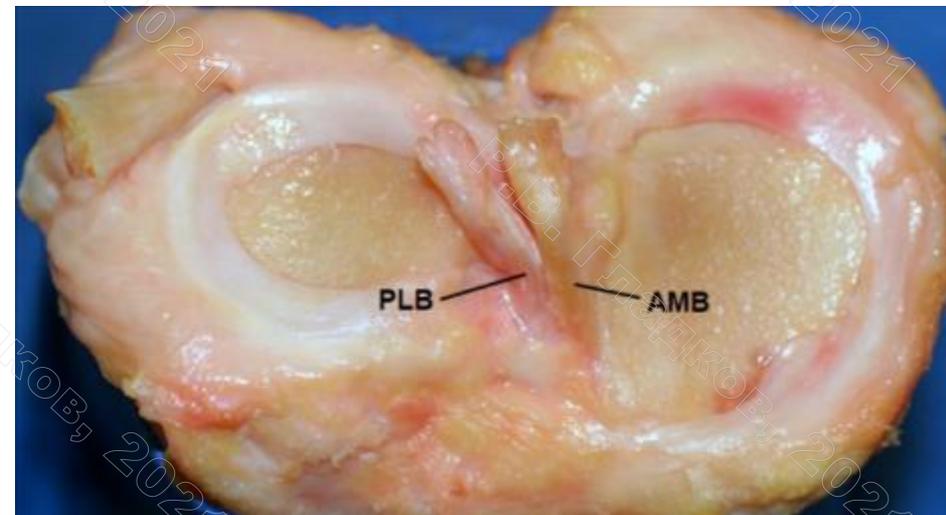
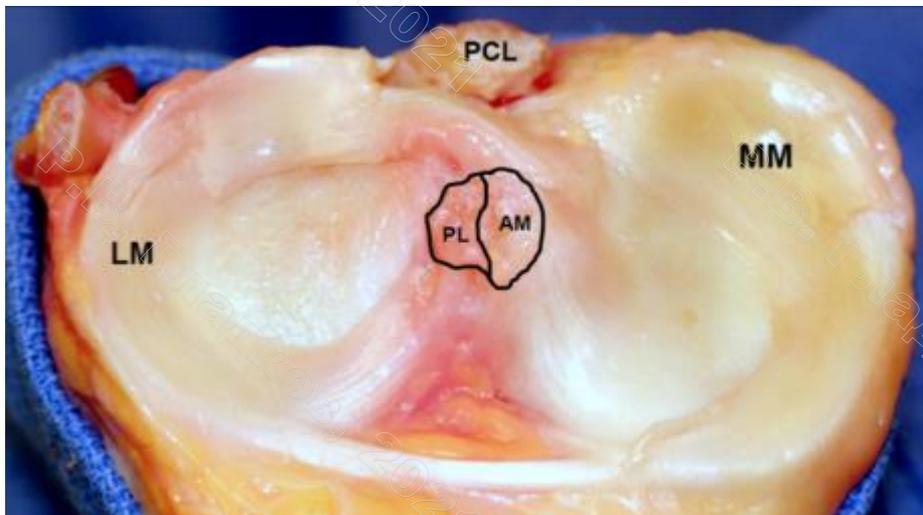
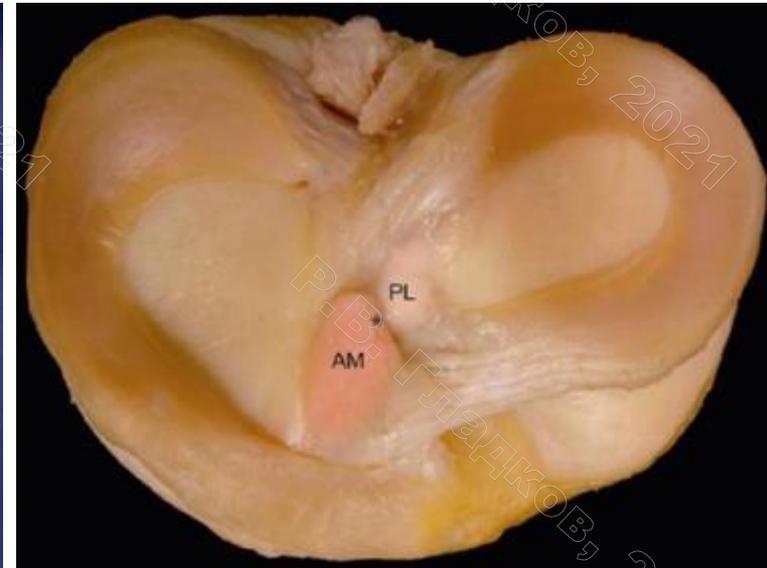
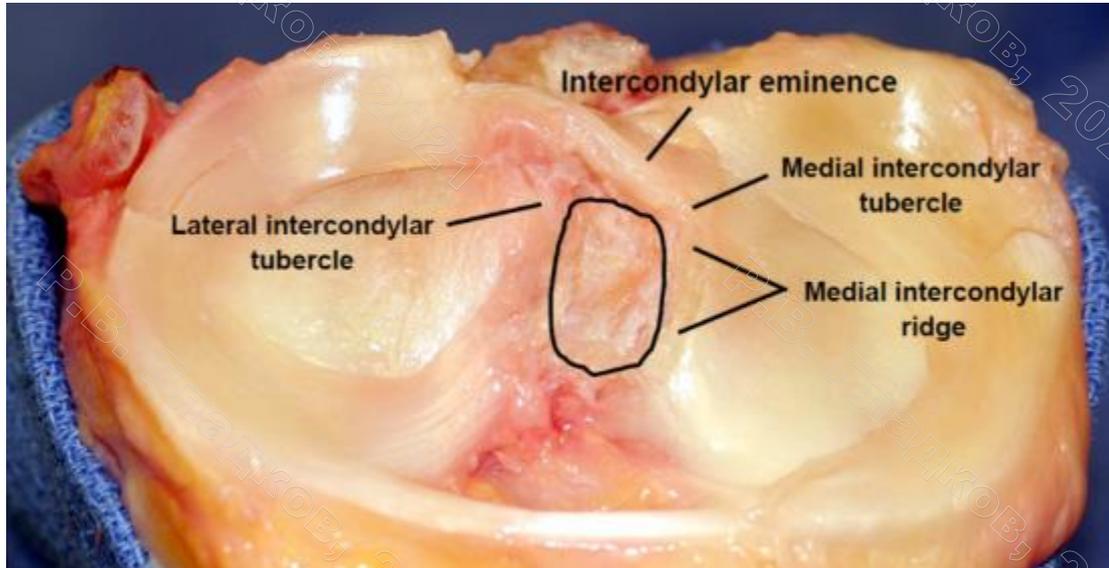


Фиксация ПКС на медиальной поверхности латерального мыщелка бедренной кости (в задних 30-35%), которая разделена **латеральной межмышцелковой** и **латеральной бифуркационной линиями** — костные ориентиры при выборе точки фиксации трансплантата ПКС.



ПЕРЕДНЯЯ КРЕСТООБРАЗНАЯ СВЯЗКА

Фиксация пучков ПКС между медиальным и латеральным межмыщелковыми бугорками большеберцовой кости в переднем отделе межмыщелковой зоны:



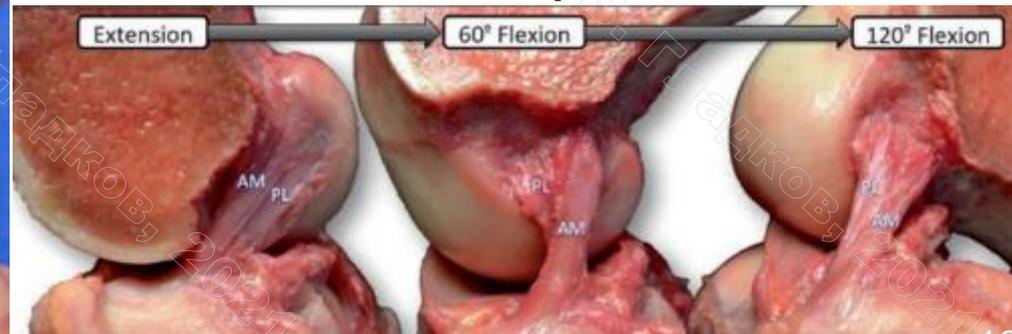
ПЕРЕДНЯЯ КРЕСТООБРАЗНАЯ СВЯЗКА

При РАЗГИБАНИИ голени:

- AM и PL пучки параллельны;
- точки фиксации пучков на бедре расположены вертикально;
- PL натянута, AM незначительно расслаблена

При СГИБАНИИ голени до 90°:

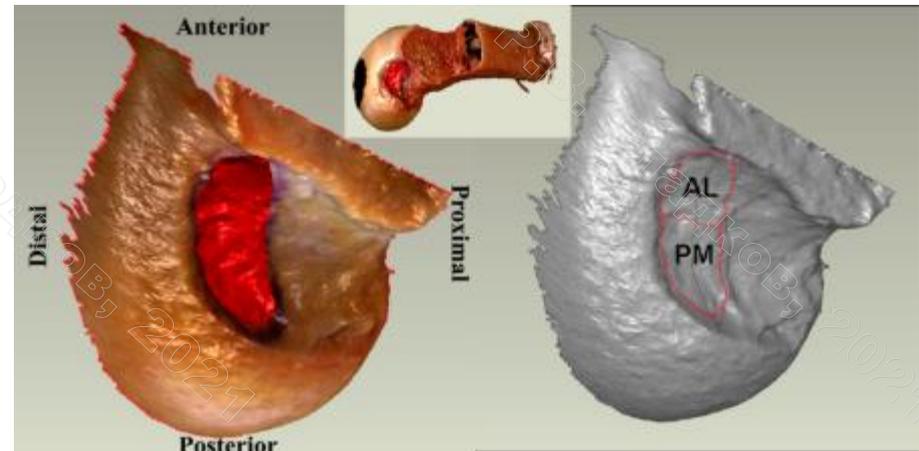
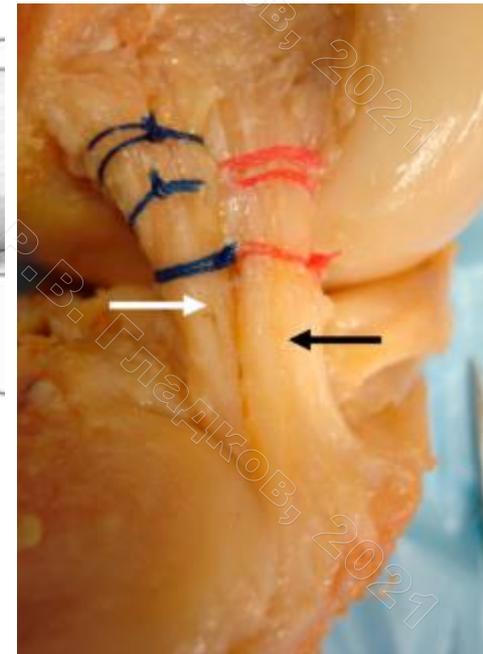
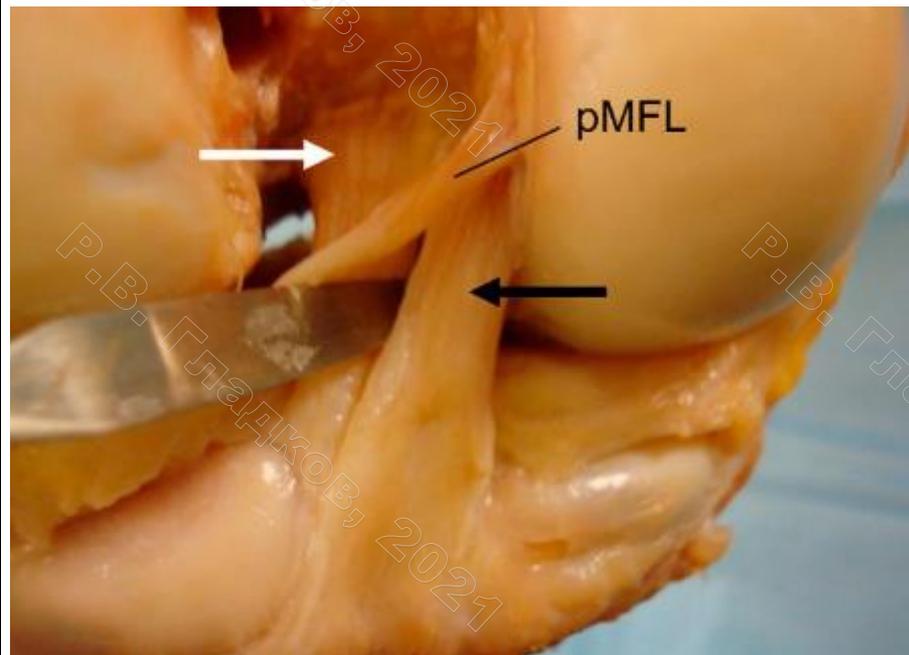
- AM и PL пучки пересекаются;
- точки фиксации пучков на бедре расположены горизонтально;
- AM натягивается, PL расслабляется



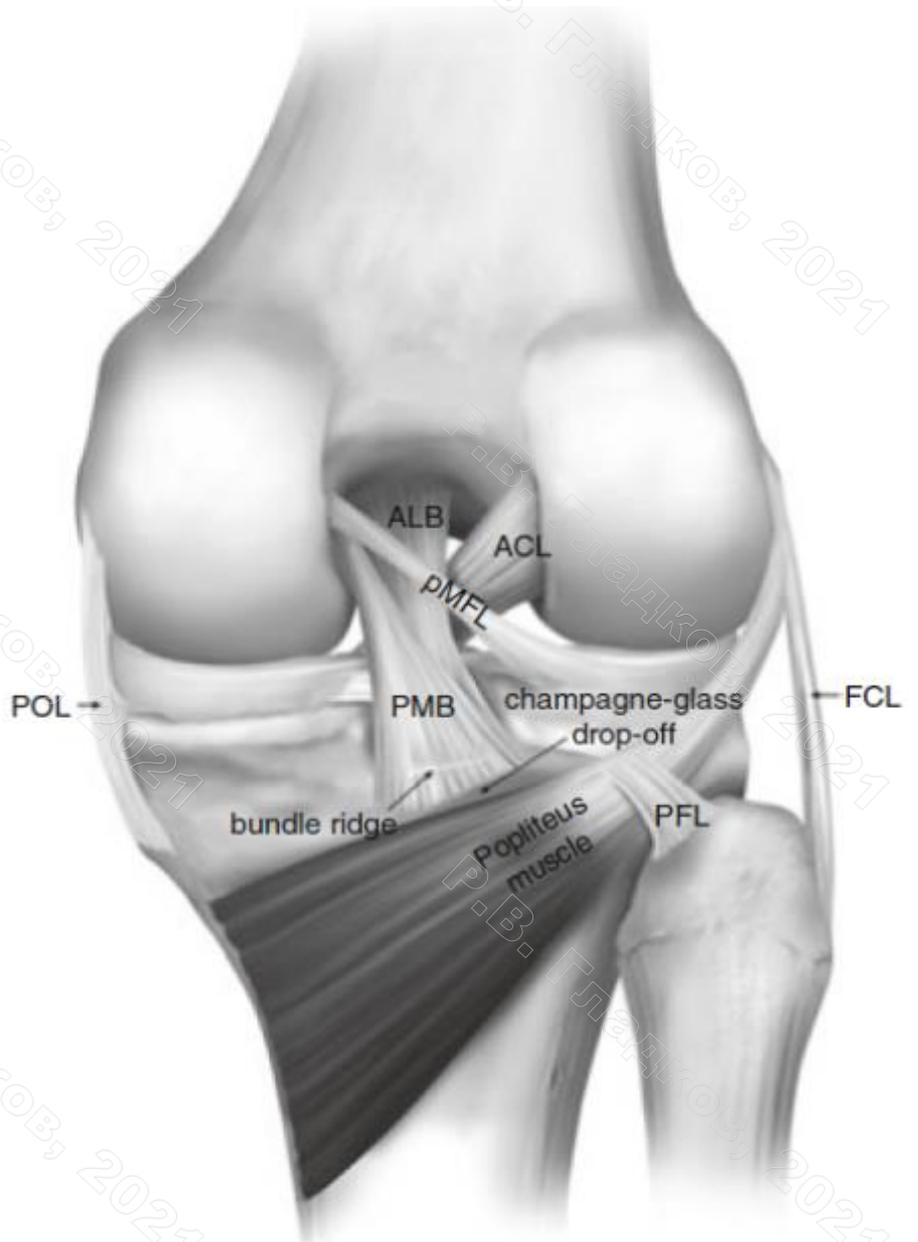
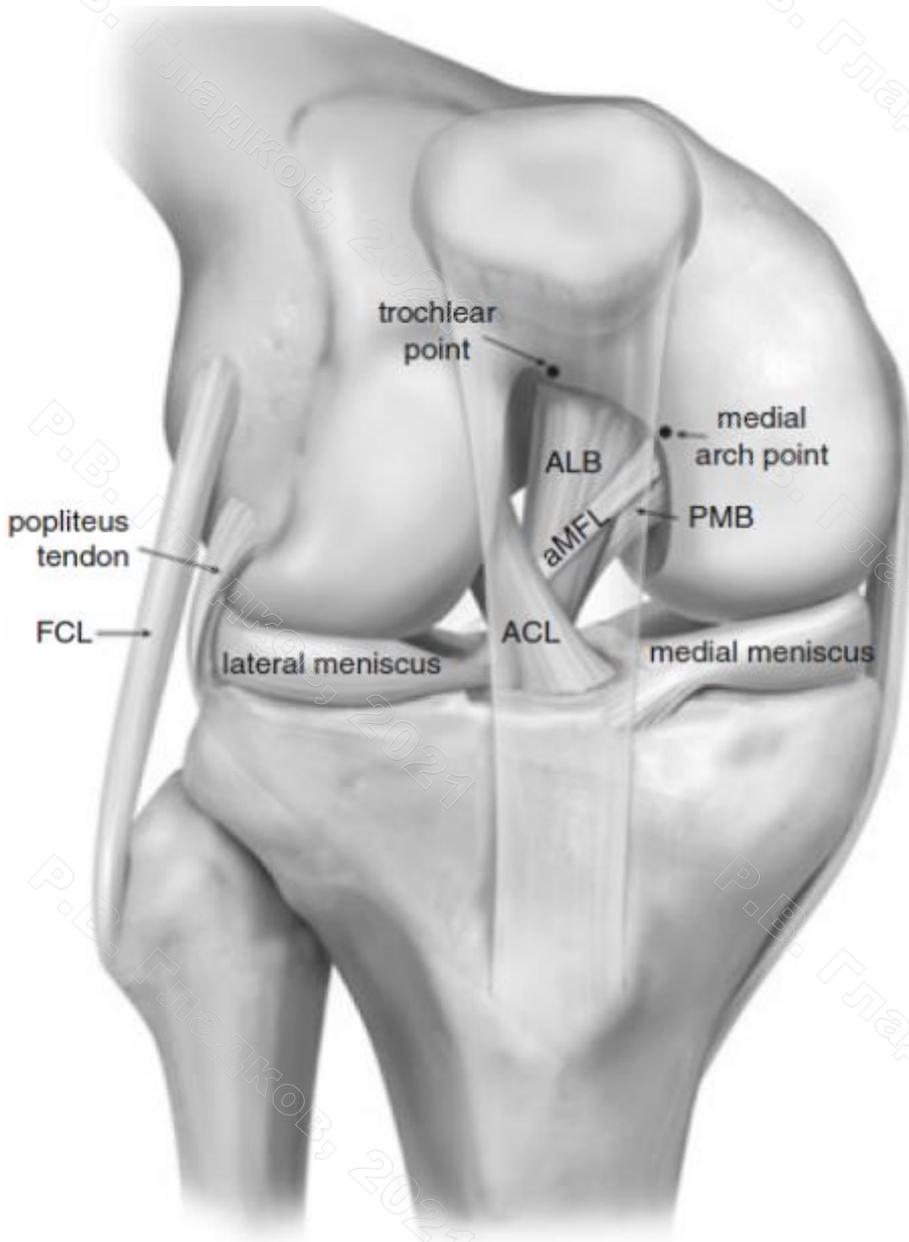
ЗАДНЯЯ КРЕСТООБРАЗНАЯ СВЯЗКА

ЗКС прикрепляется к латеральной стенке медиального мыщелка бедренной кости и к заднему отделу межмыщелковой ямки, содержит два пучка:

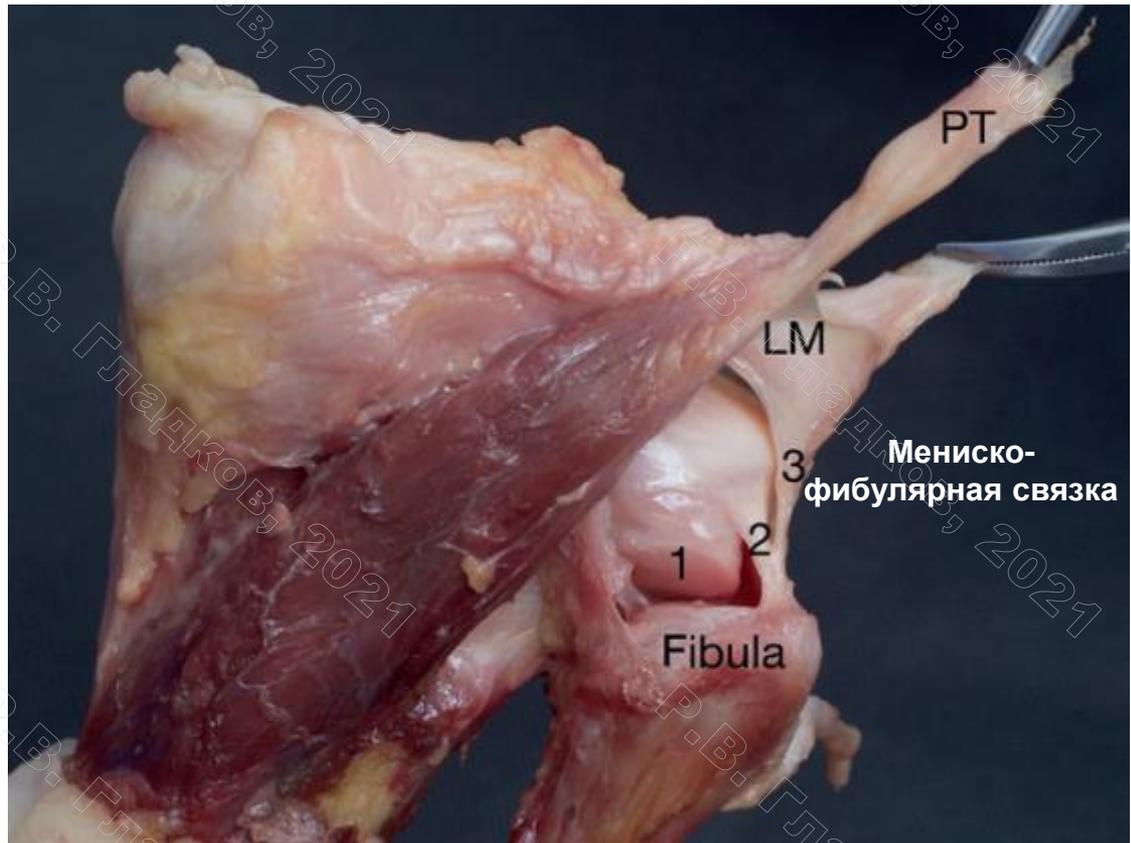
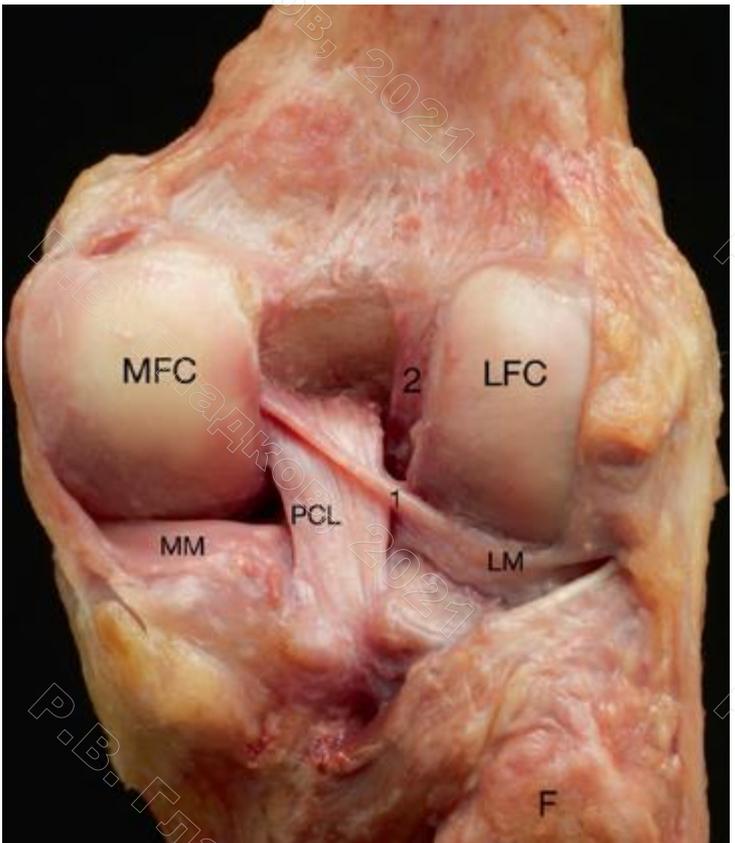
- передне-латеральный (AL, белая стрелка);
- задне-медиальный (PM, черная стрелка)



ЗКС И ЗАДНИЙ ОТДЕЛ КОЛЕННОГО СУСТАВА



ЗКС и ЗАДНИЙ ОТДЕЛ КОЛЕННОГО СУСТАВА



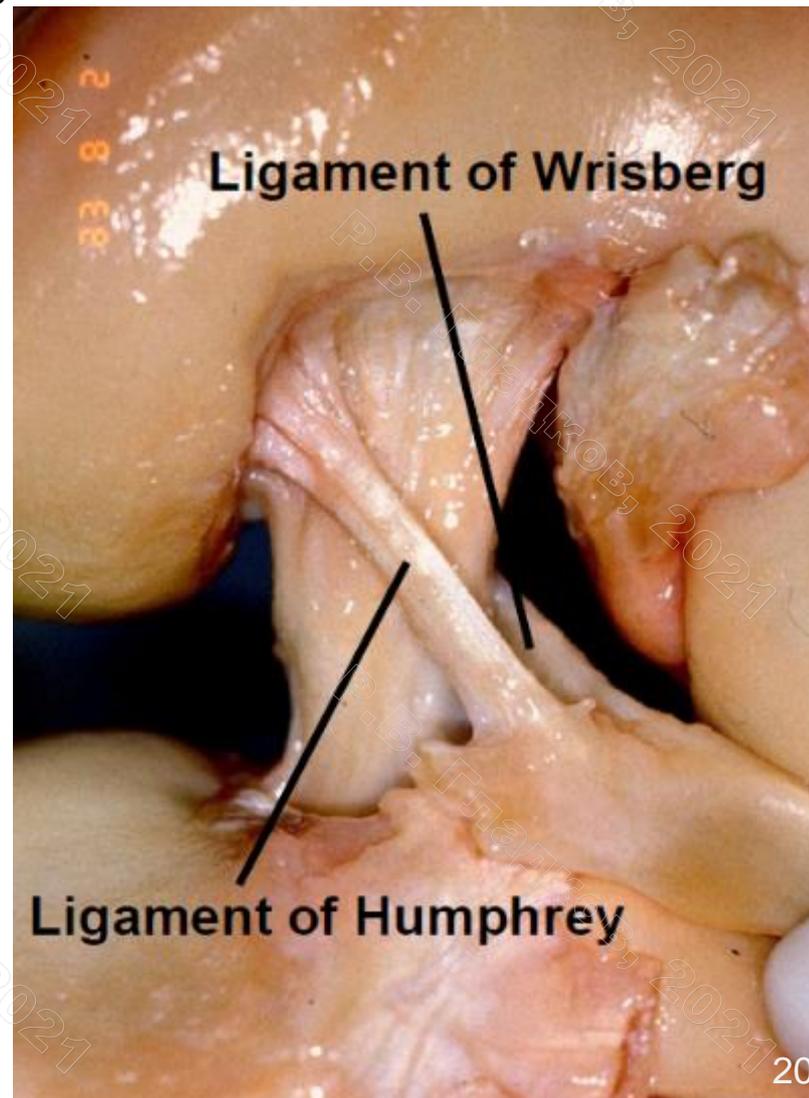
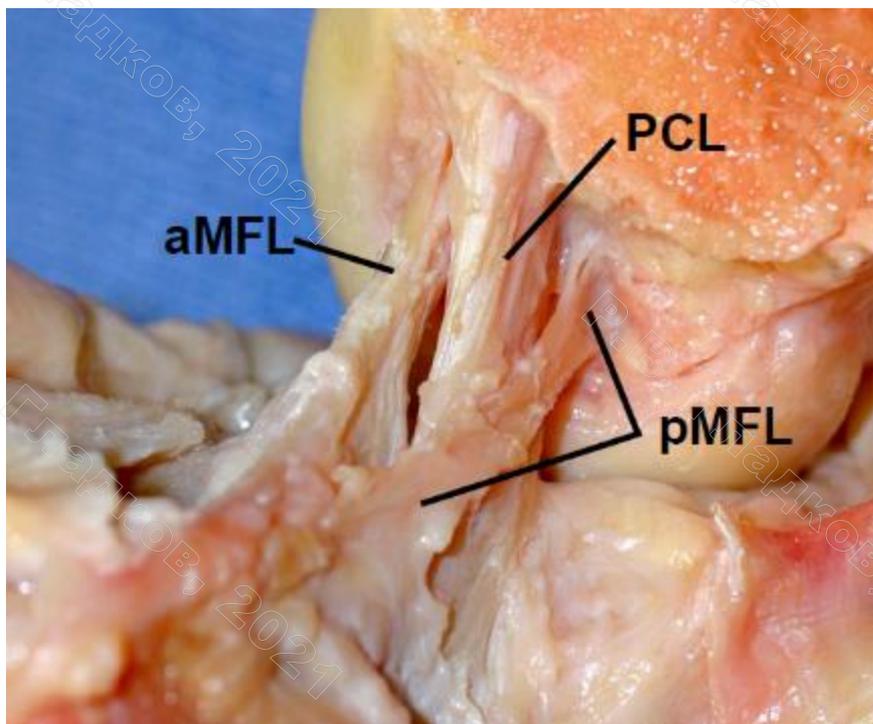
Р.В. Гладков, 2021

Р.В. Гладков, 2021

Р.В. Гладков, 2021

МЕНИСКО-ФЕМОРАЛЬНЫЕ СВЯЗКИ

- Передняя и задняя мениско-фemorальные связки встречаются в 32%, одна из связок — в 92% случаев;
- Образуются из заднего рога латерального мениска и прикрепляются к наружной стенке медиального мыщелка бедренной кости;
- Передняя мениско-фemorальная связка (связка Humphrey) проходит кпереди от ЗКС;
- Задняя мениско-фemorальная связка (связка Wrisberg) проходит кзади от ЗКС;
- Являются вторичными ограничителями задней трансляции голени



МЕНИСКИ

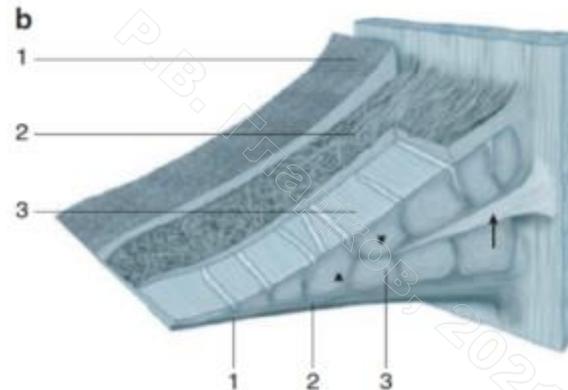
1. Три слоя мениска:

- Поверхностный (с беспорядочно ориентированными волокнами);
- Пластинчатый (с вертикально ориентированными волокнами);
- Глубокий слой (с радиально и вдоль по окружности ориентированными волокнами);

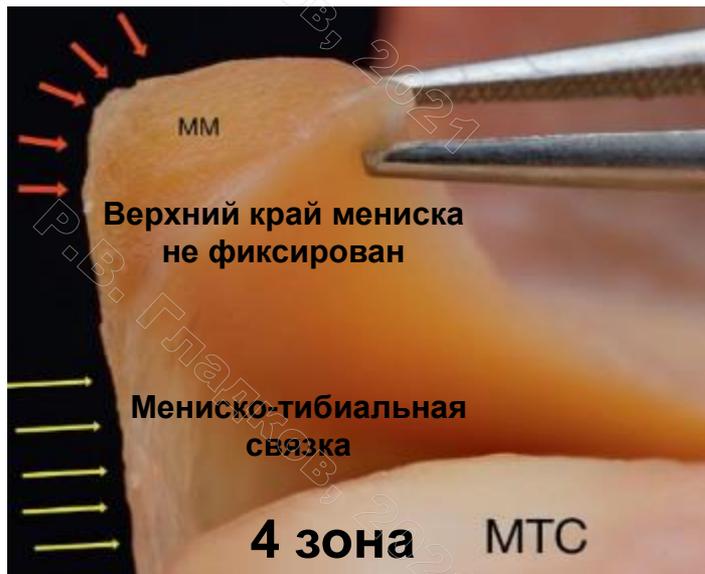
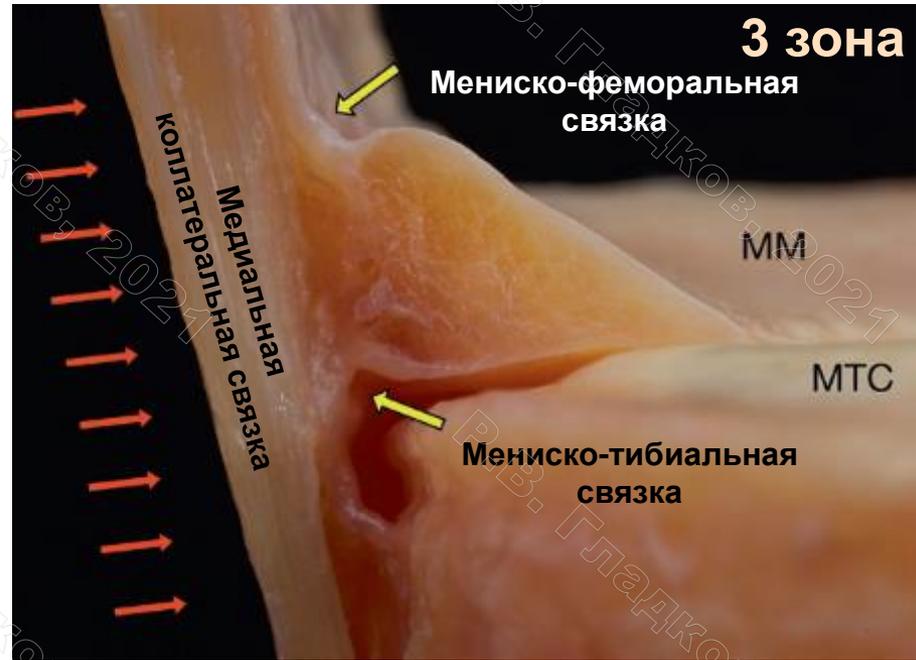
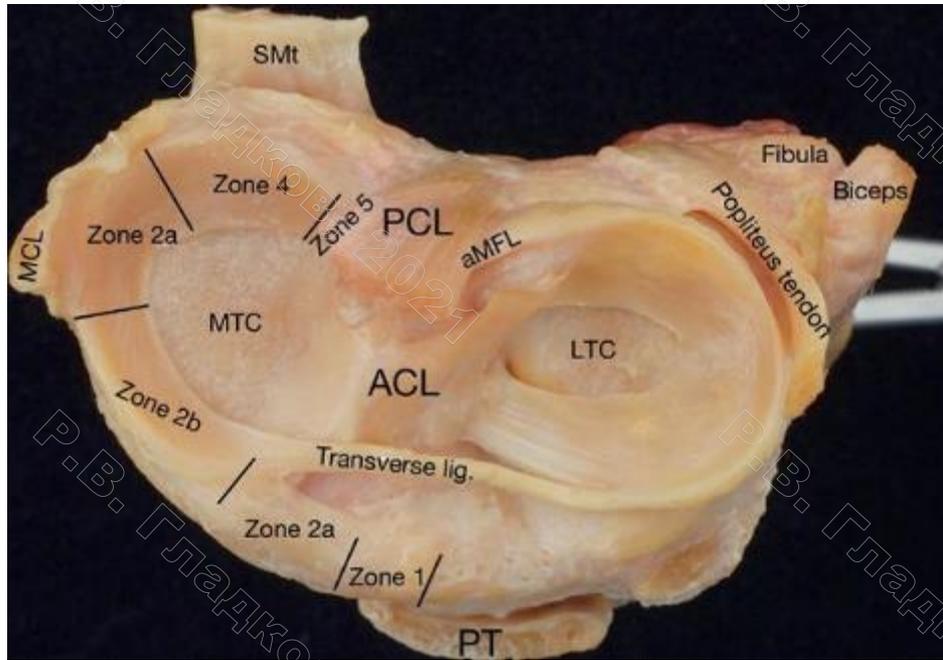
2. Мениски являются ключевыми стабилизаторами коленного сустава, распределяют нагрузку веса тела и контактное давление на мыщелки костей в покое и при движении, что возможно благодаря структуре ткани мениска и фиксирующего его аппарата;

3. На мениски приходится 70% контактной площади сустава;

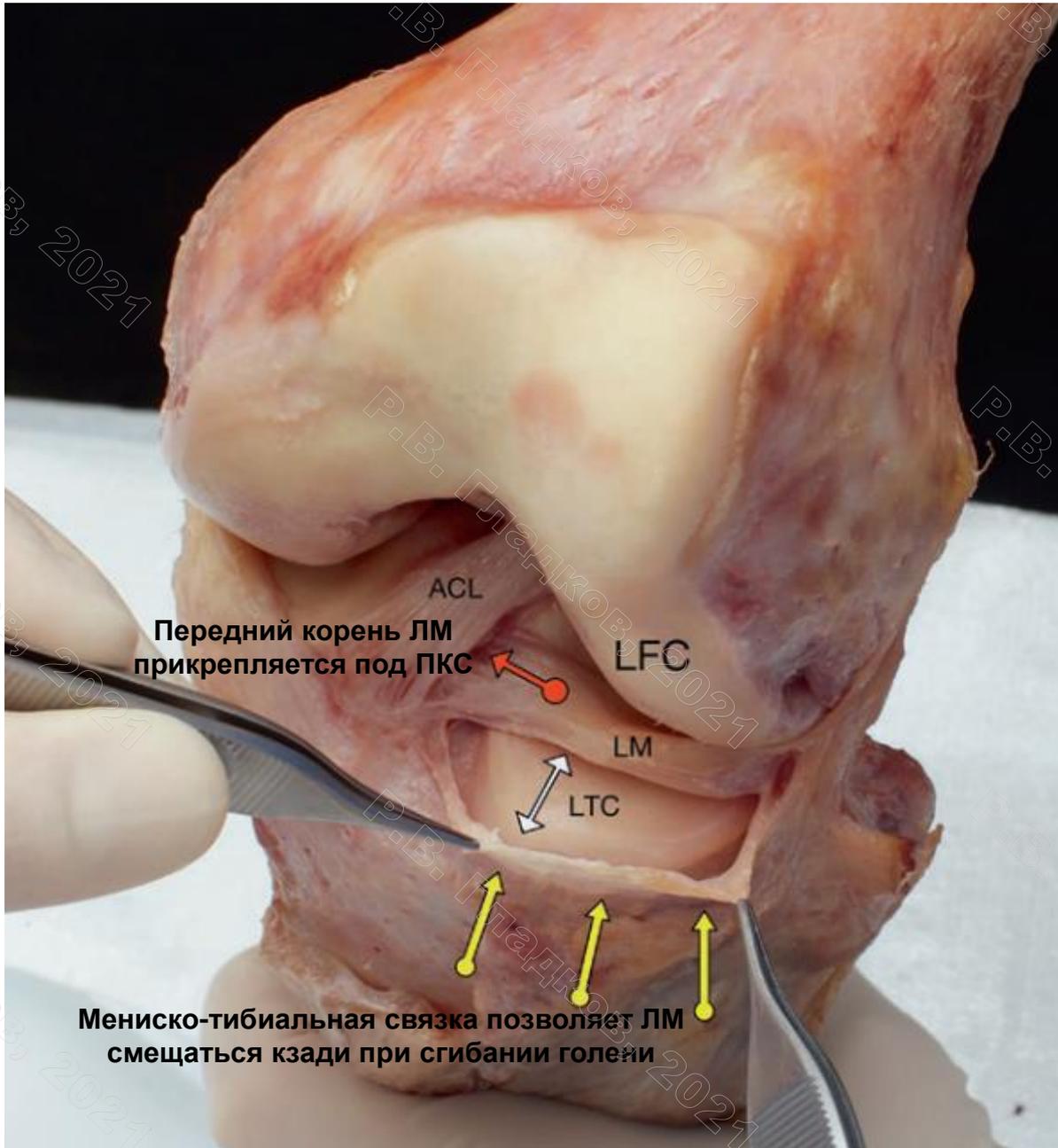
4. Медиальный мениск больше латерального и менее мобилен, поэтому более уязвим к повреждающим воздействиям



МЕНИСКИ



МЕНИСКИ



ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА

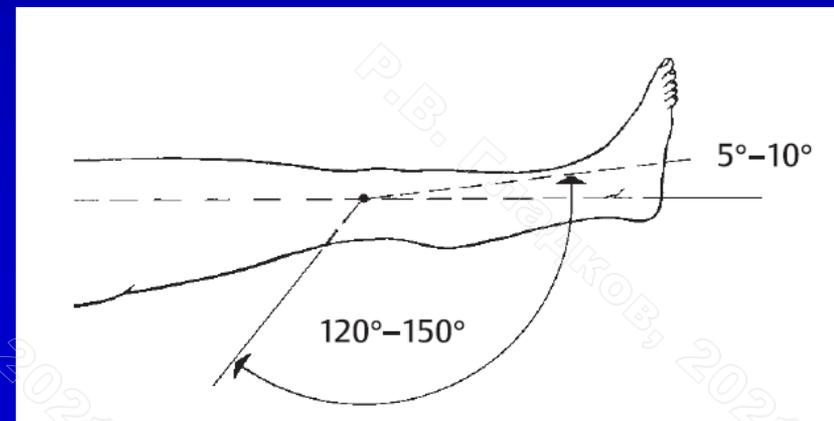
- **Жалобы**
- **Анамнез (в т.ч. определение механизма травмы, хронической микротравматизации, выявление системных процессов, укорочения конечности, нейроваскулярной дисфункции, дифференциальная диагностика с патологией крестцово-подвздошного, тазобедренного, голеностопного суставов и позвоночника)**
- **Визуальный осмотр и пальпация**
- **Мануальное тестирование**
- **Лучевая визуализация субстрата (рентгенография, МРТ, КТ, УЗИ, сцинтиграфия)**
- **Лабораторные методы исследования крови, синовиальной жидкости, биоптатов синовиальной оболочки**

СИНДРОМЫ ПОРАЖЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- Болевой
- Воспалительный
- Ограничения движений
- Неустойчивости и нарушения опороспособности

ОСМОТР ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- Видимые деформации конечности
- Сглаженность контуров сустава
- Атрофия мышц
- Ограничение разгибания голени
- Нарушение опорной функции
- Нарушение походки

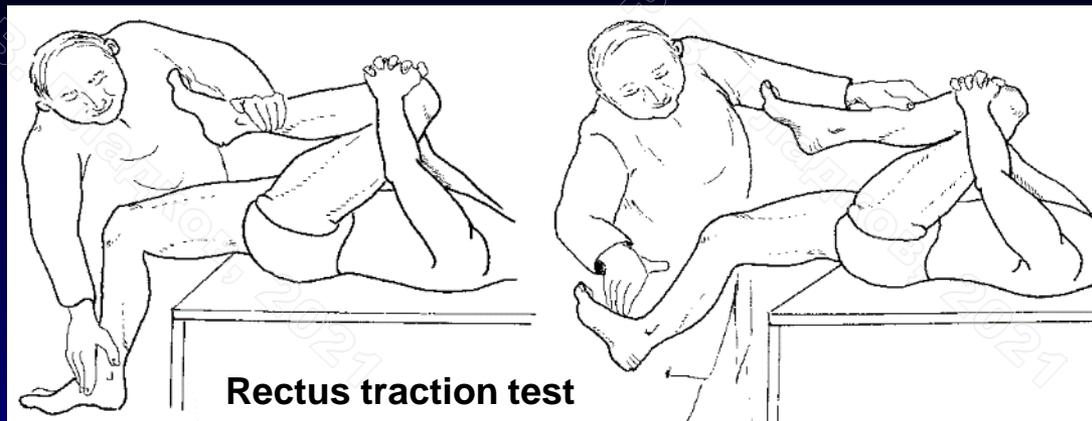
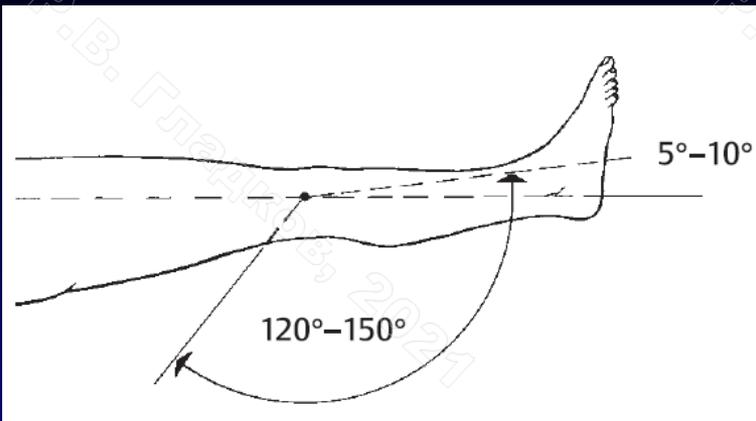


МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- Оценка амплитуды активных и пассивных движений в суставе
- Оценка мышечного аппарата бедра и голени
- Определение баллотирования надколенника
- Тестирование надколенника
- Тесты повреждения менисков
- Оценка стабильности сустава во фронтальной плоскости — тестирование медиальных и латеральных связочно-сухожильных комплексов
- Оценка стабильности сустава в сагиттальной плоскости, выявление ротационной нестабильности — тестирование состоятельности ПКС и ЗКС

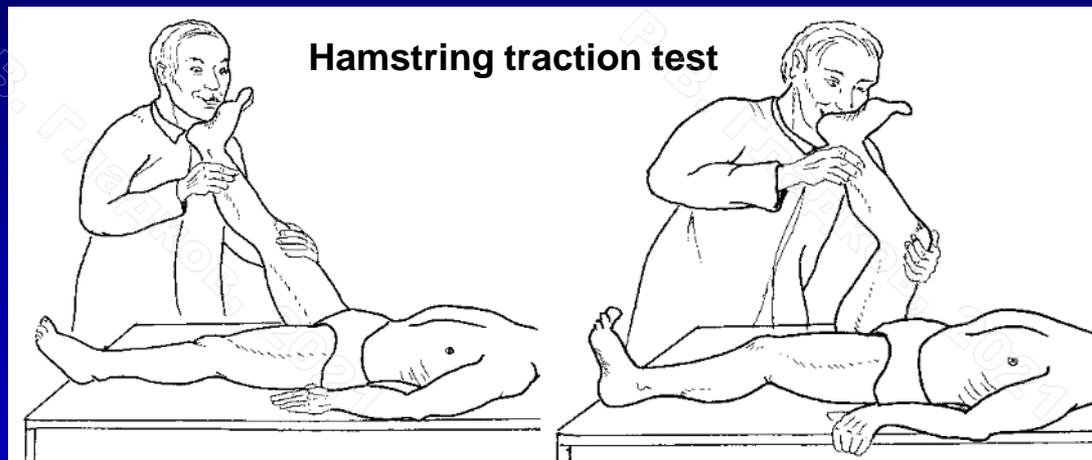
Muscle traction tests	Patella	Meniscus	Medial and lateral ligaments	Anterior cruciate ligament (ACL)	Posterior cruciate ligament (PCL)
Quadriceps traction test	Dancing patella test Glide test	Apley test McMurray test	Abduction and adduction test (valgus and varus stress test) 0°–20°	Lachman test Prone Lachman test No-touch Lachman test	Posterior drawer test Reversed pivot shift test
Rectus traction test	Zohlen sign	Bragard test Payr sign		Active Lachman test	Quadriceps contraction test
Hamstring traction test	Facet tenderness test Crepitation test Fairbank apprehension test McConnell test Subluxation sup-pression test Tilt test Dreyer test	Payr test Steinmann I sign Steinmann II sign Boehler-Kroemer test Merke test Cabot test Fino-chietto sign Childress sign Turner sign Anderson medial and lateral compression test Paessler rotational compression test Tschaklin sign		Anterior drawer test in 90° flexion Jakob maximum drawer test Pivot shift test Jakob graded pivot shift test Modified pivot shift test Medial shift test Soft pivot shift test Martens test Losee test Slocum test Arnold cross-over test Noyes test Jakob giving way test Lemaire test Hughston jerk test	Posterior droop test Soft postero-lateral drawer test Gravity sign Genu recurvatum test Hughston test for genu recurvatum and external rotation Godfrey test Dynamic posterior shift test

МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА

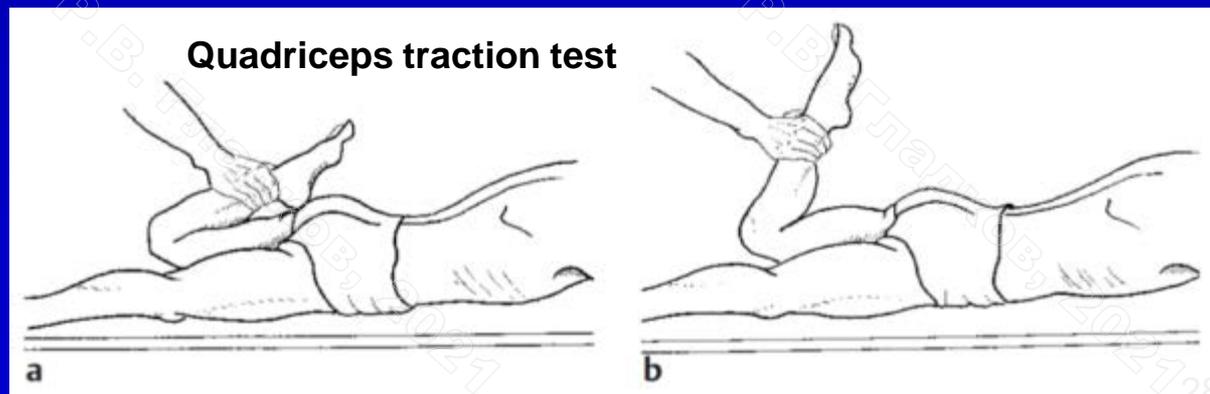


ДВИЖЕНИЯ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ:

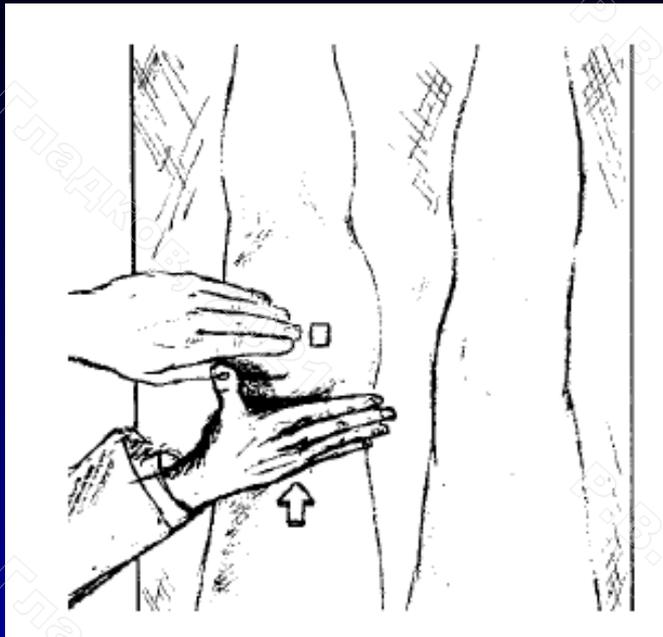
- сгибание ($120-150^{\circ}$);
- разгибание ($5-10^{\circ}$);
- наружная ротация (25° при сгибании голени 90°);
- внутренняя ротация (10° при сгибании голени 90°)



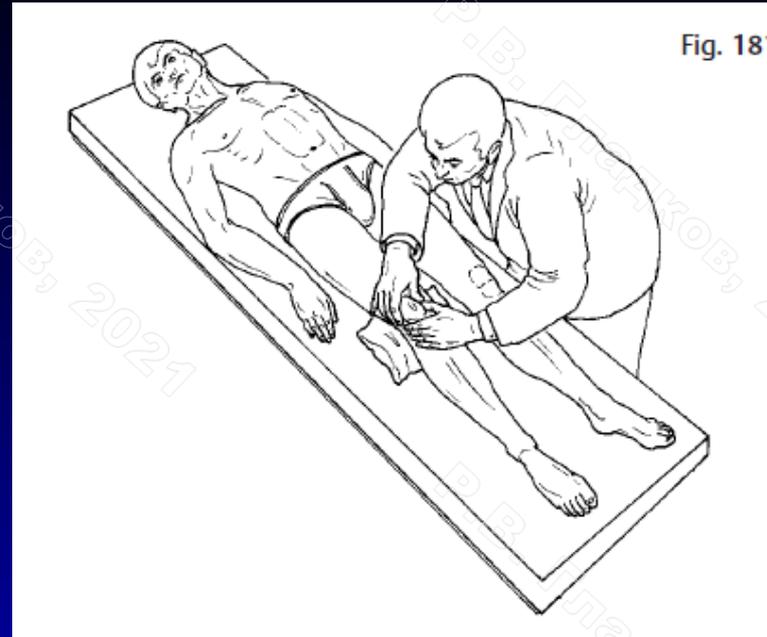
Выявление укорочений и утраты эластичности четырехглавой и прямой мышц, а также мышц задней группы бедра (Hamstring)



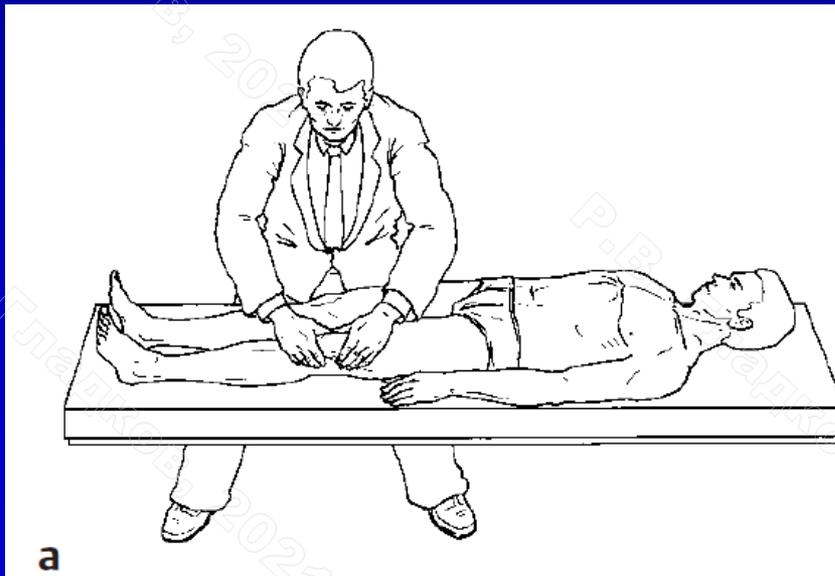
МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ НАДКОЛЕННИКА



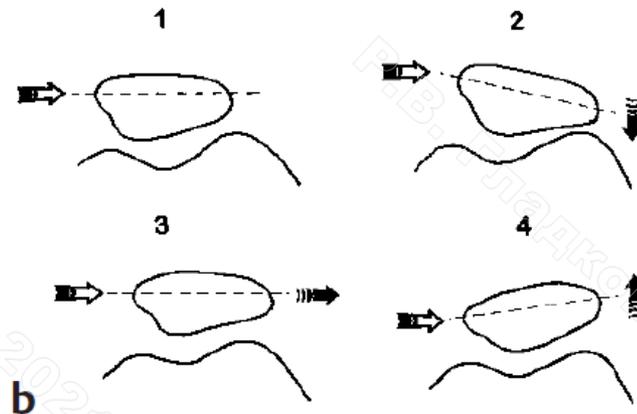
Симптом баллотирования надколенника



Тест бокового смещения надколенника



a



b

Тест наклона надколенника

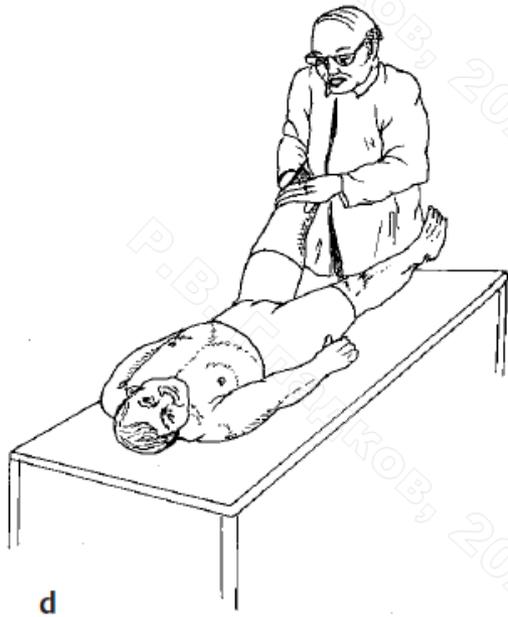
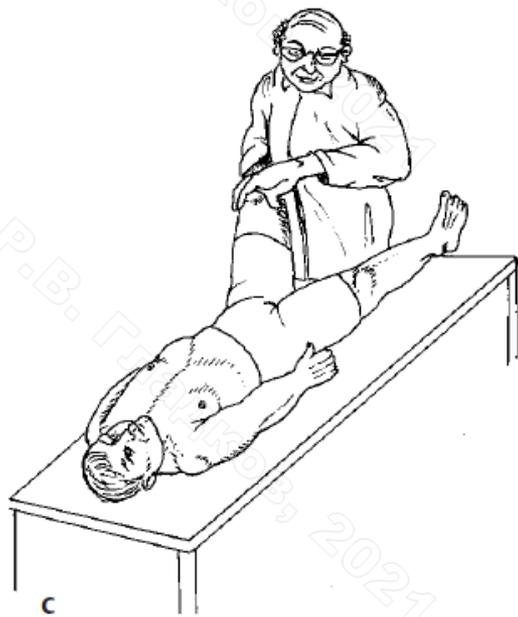
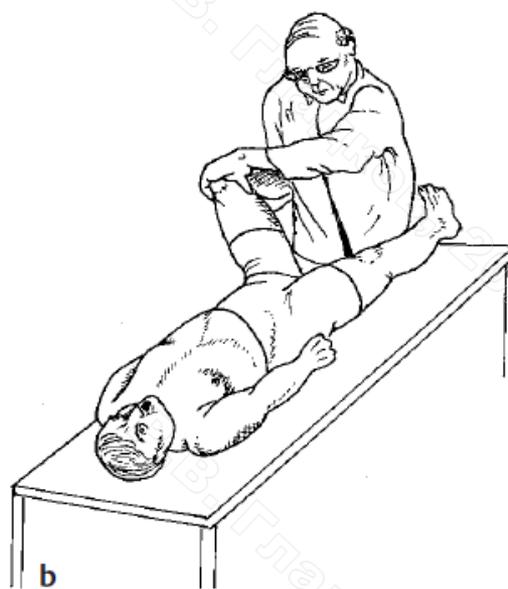
МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ МЕНИСКОВ

Тест McMurray



МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ МЕНИСКОВ

Тест медиальной и латеральной компрессии Anderson



МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СВЯЗОК КОЛЕННОГО СУСТАВА

Необходимо тестирование обеих конечностей;

Нестабильность коленного сустава (по направлению):

- прямая (в одной плоскости);
- ротационная;
- комбинированная ротационная

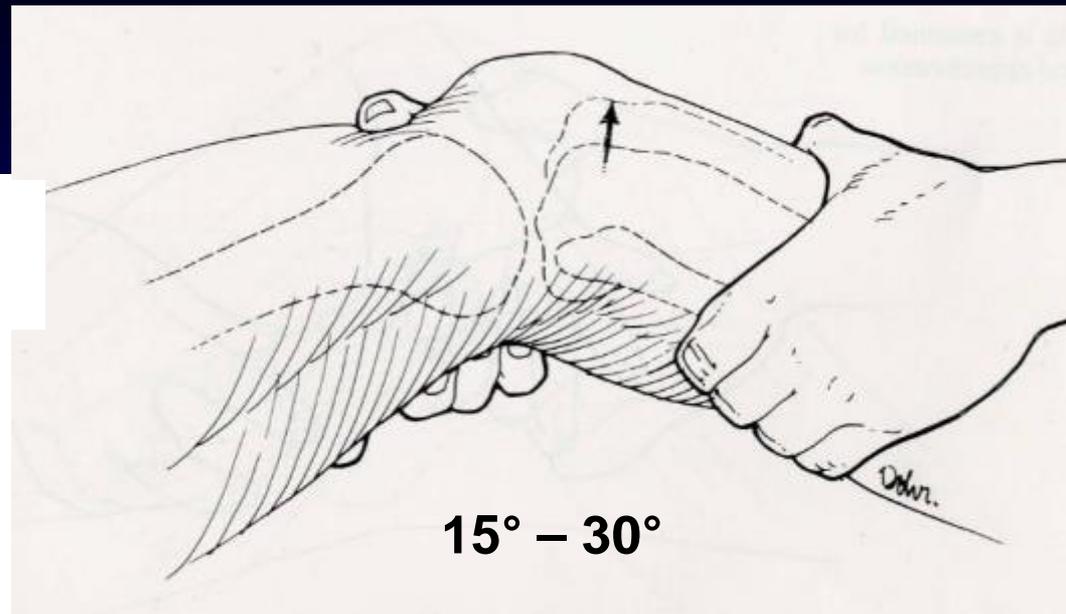
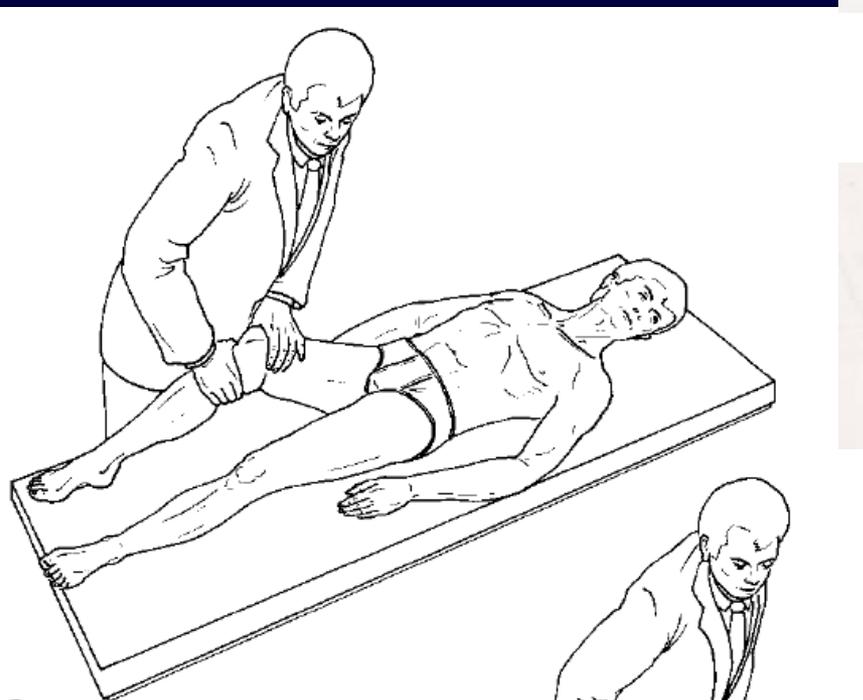
Нестабильность коленного сустава (по выраженности):

- I степень (менее 5 мм раскрытия суставной щели);
- II степень (5-10 мм);
- III степень (более 10 мм)

Приводящий и отводящий стресс-тесты (valgus and varus stress) во фронтальной плоскости на состоятельность коллатеральных связочных комплексов и крестообразных связок

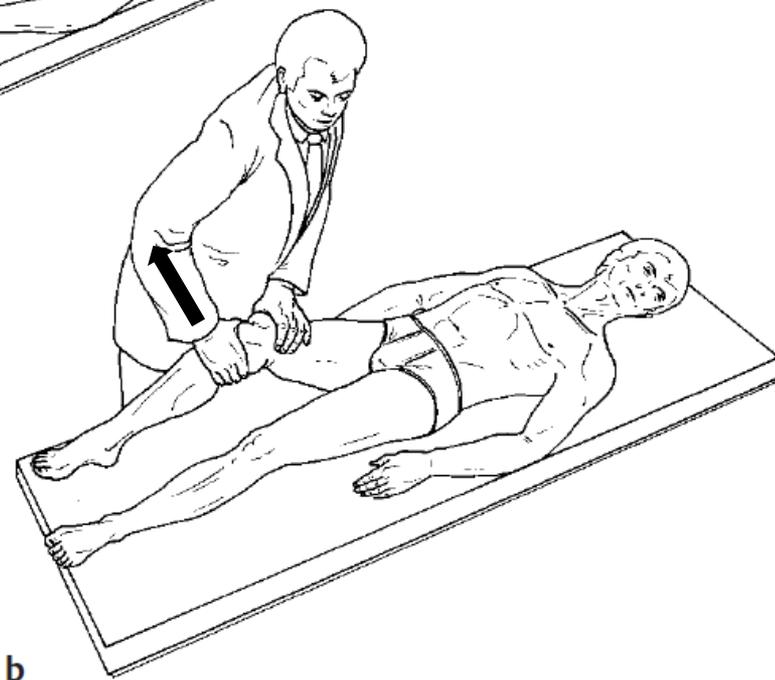


МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ



15° - 30°

Тест Lachman



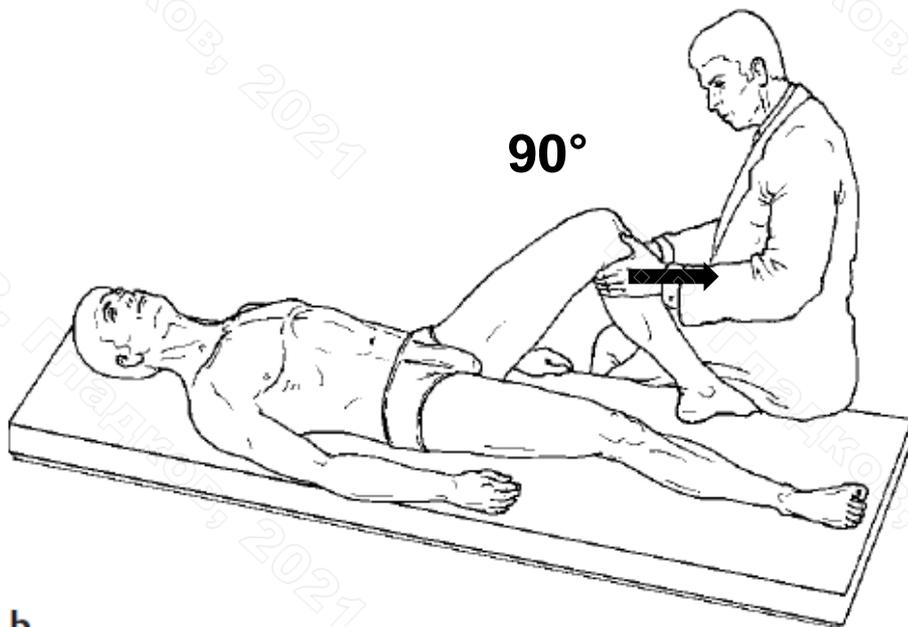
МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

Стопа развернута
кнаружи



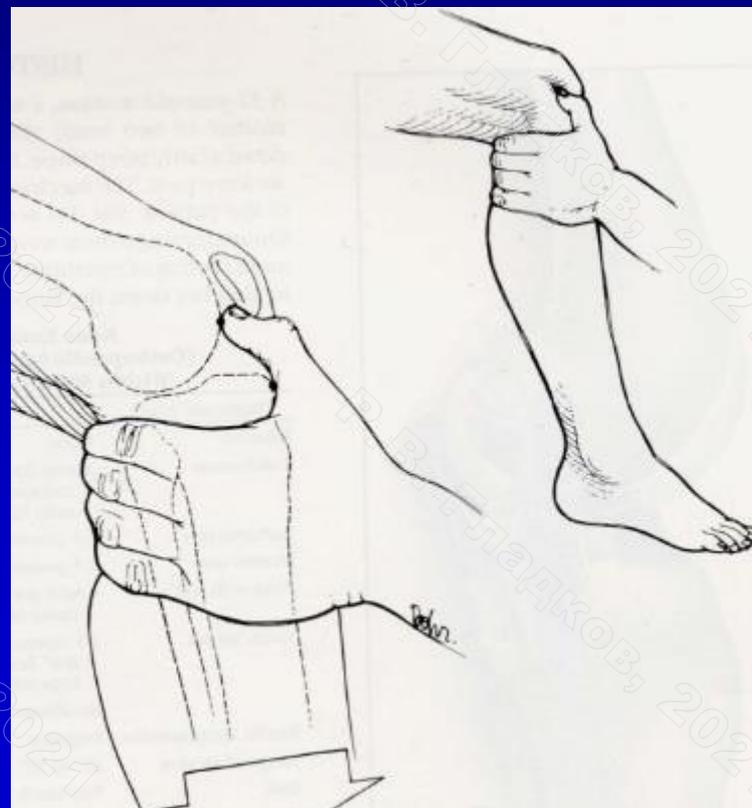
a

90°

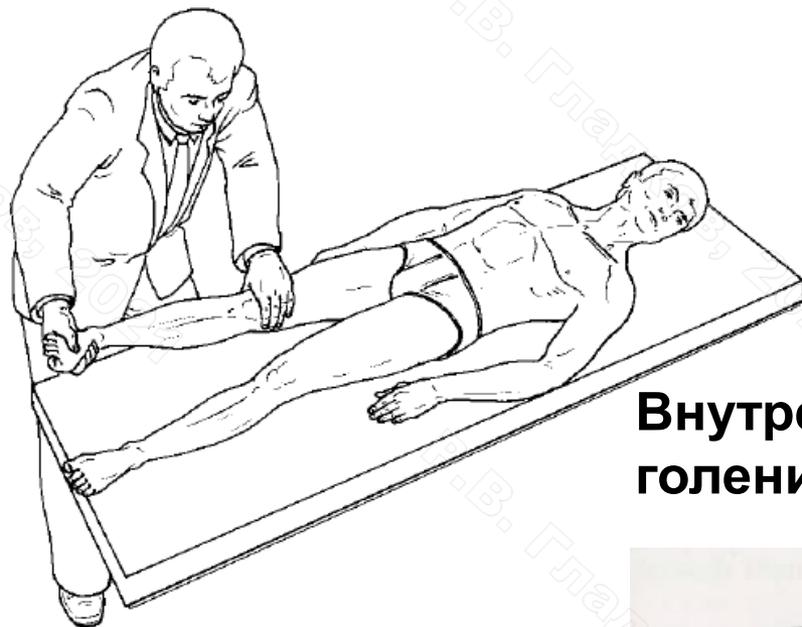


b

Тест переднего выдвижного ящика



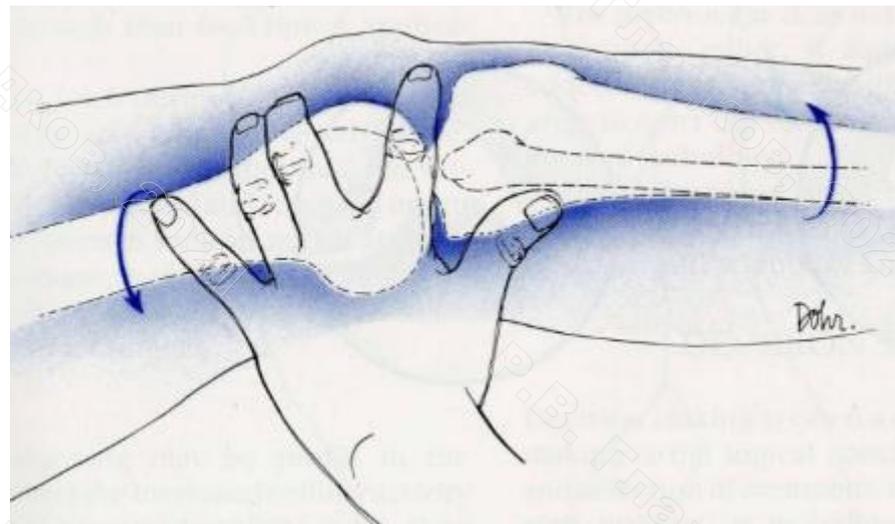
«Pivot-shift» тест



Внутренняя ротация и отведение голени, вальгусное давление



Сгибание голени — провокация передне-наружного подвывиха



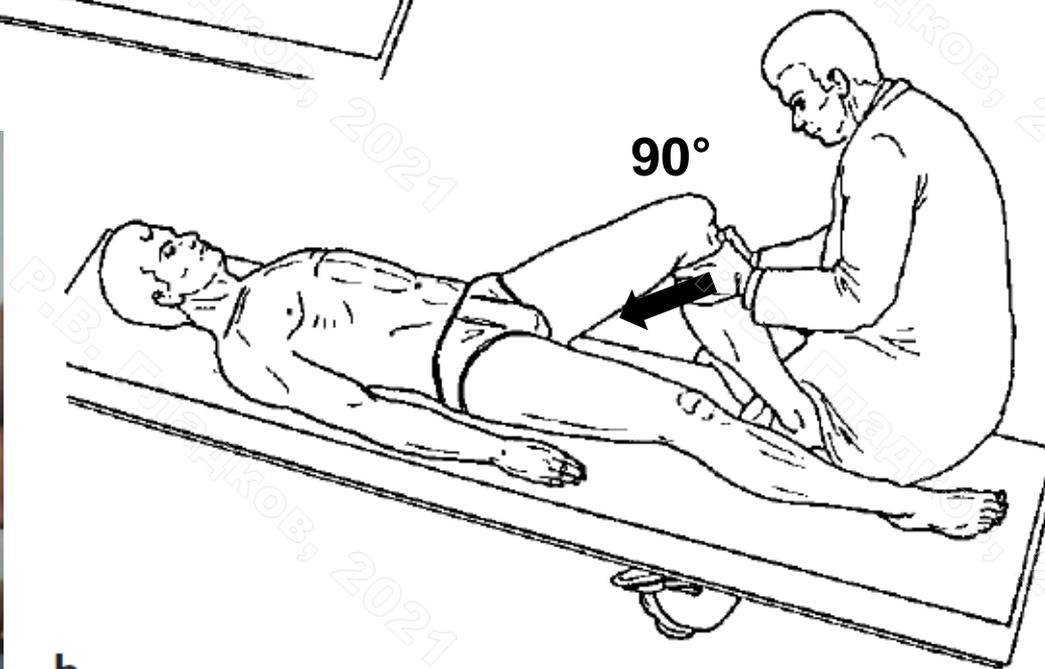
МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ЗАДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

Тест заднего выдвигающего ящика

Стопа развернута
кнаружи

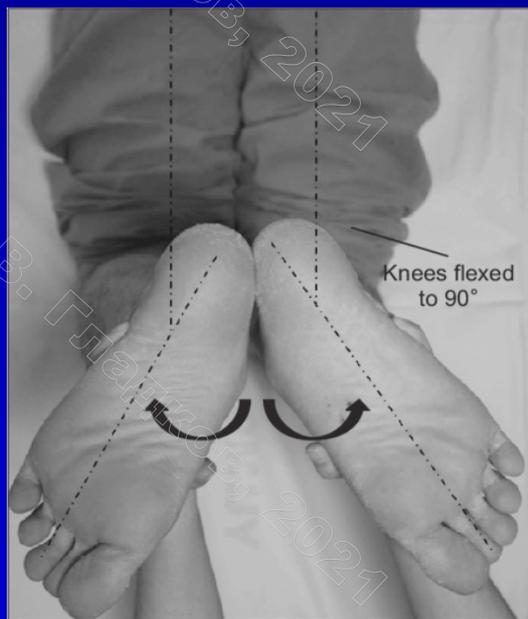
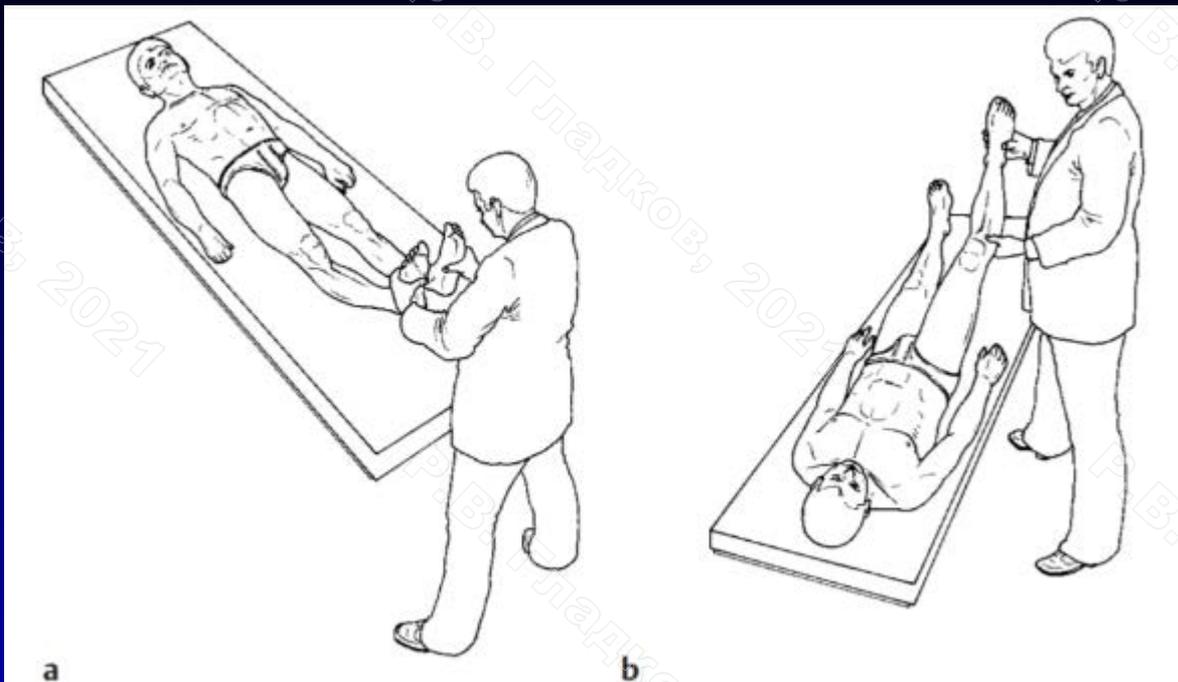


a

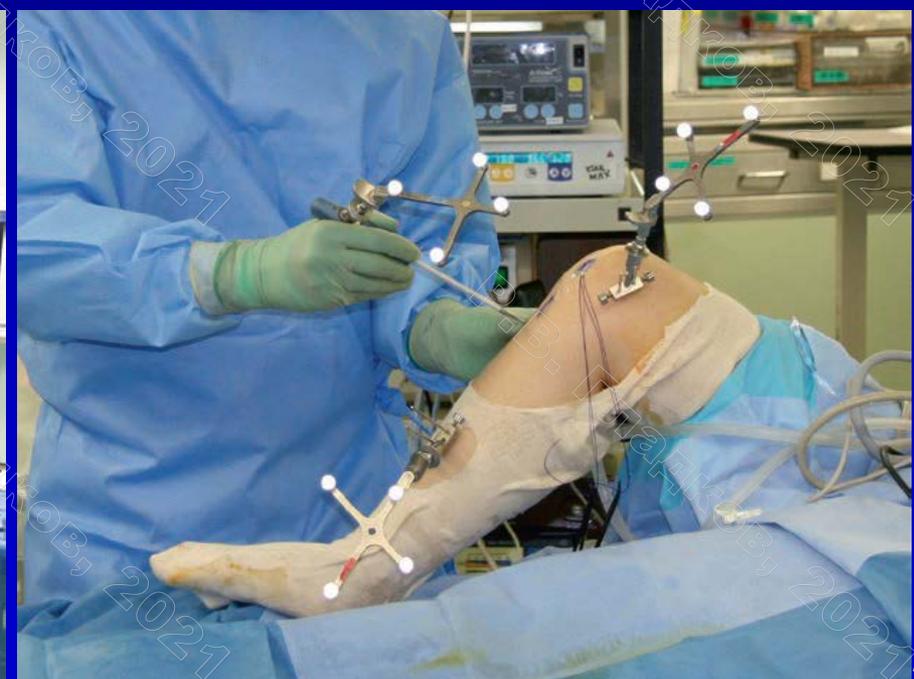
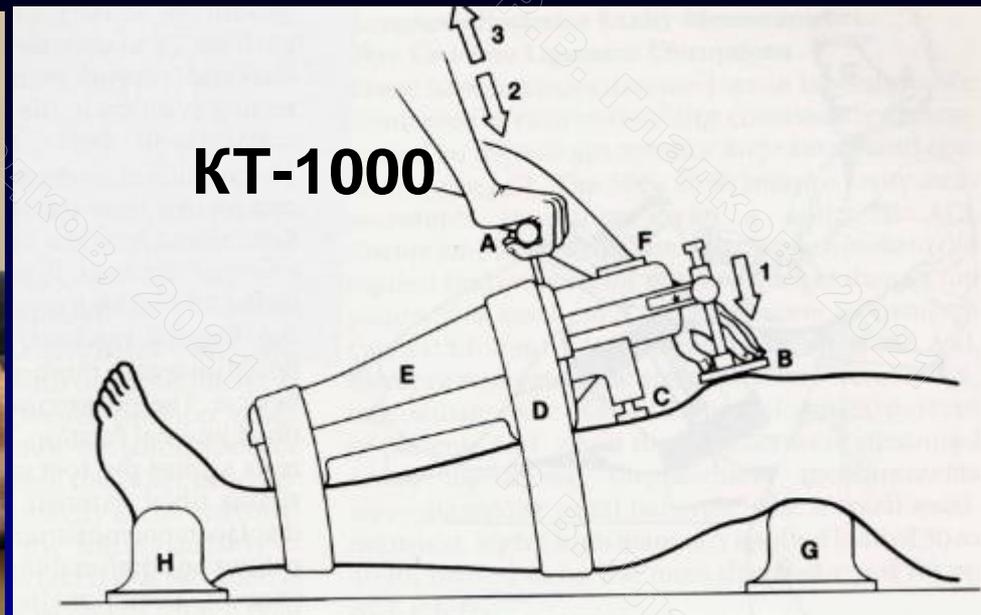


b

МАНУАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ЗАДНЕЛАТЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



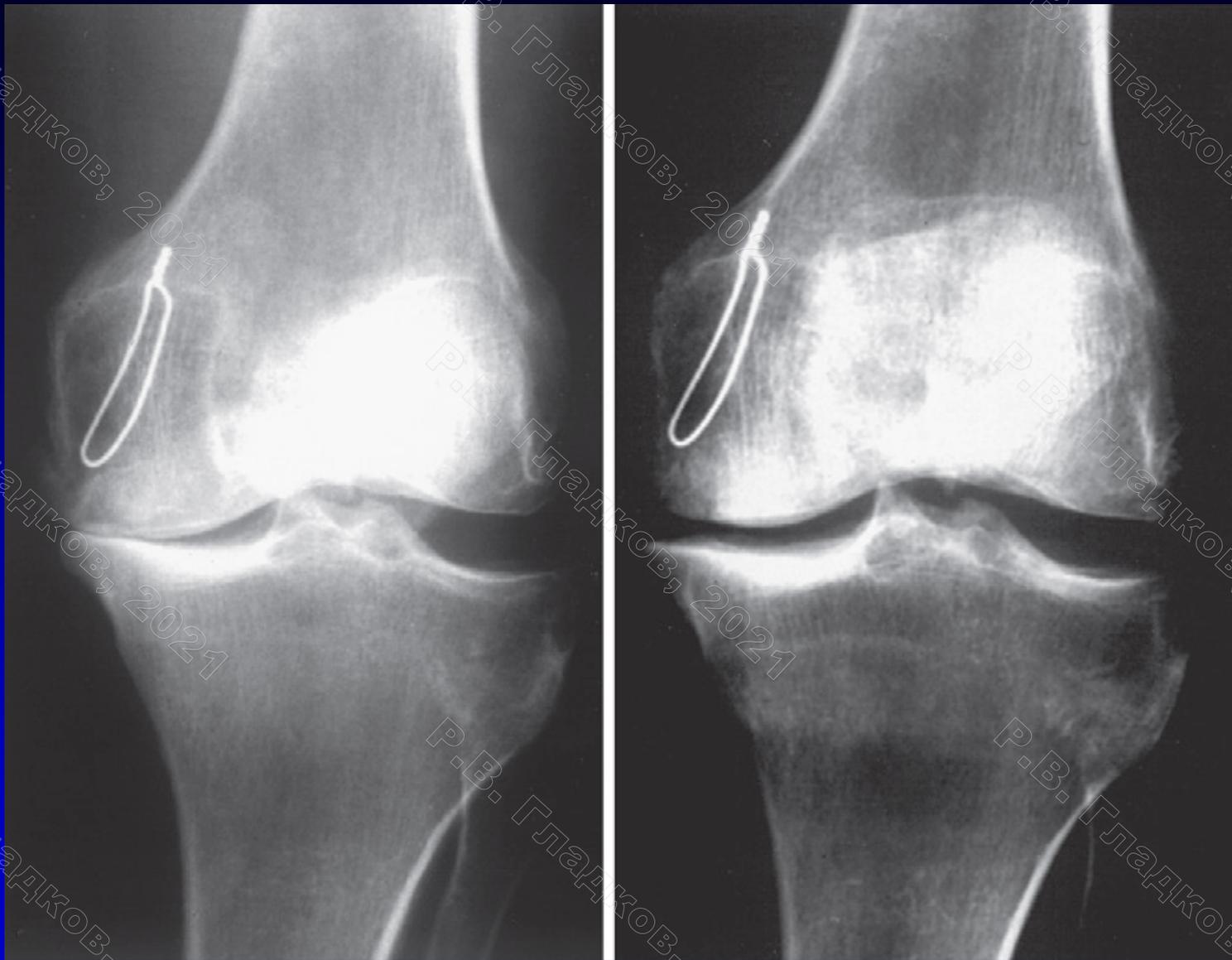
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА



ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- Рентгенография в стандартных проекциях: стоя в прямой проекции с опорной нагрузкой весом тела и лежа в боковой проекции
- Рентгенография с использованием специальных укладок для визуализации бедренно-надколенникового сочленения, межмышцелковой области, опорного баланса всей конечности и т.д.
- Нагрузочные рентгенографические тесты с применением специальных аппаратов и приспособлений
- Магнитно-резонансная томография
- Компьютерная томография (оценка костных структур)
- УЗИ (для оценки относительно крупных параартикулярных образований)
- Сцинтиграфия

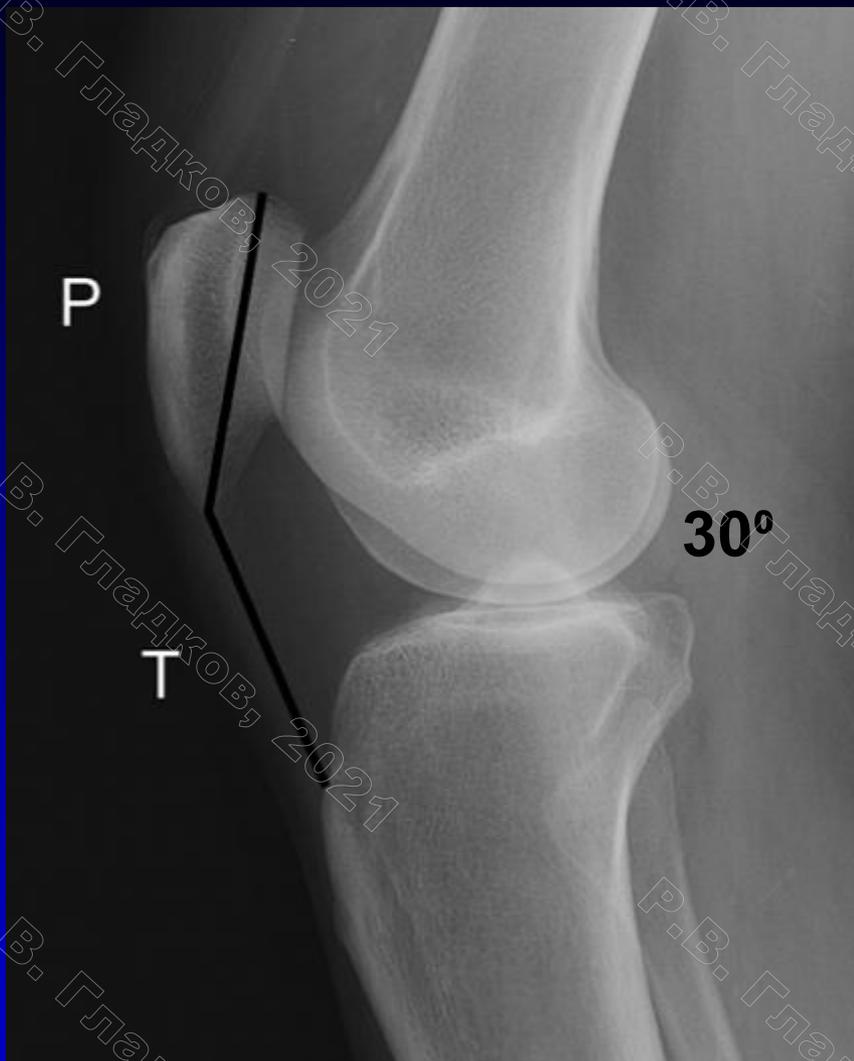
РЕНТГЕНОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА В ПРЯМОЙ ПРОЕКЦИИ



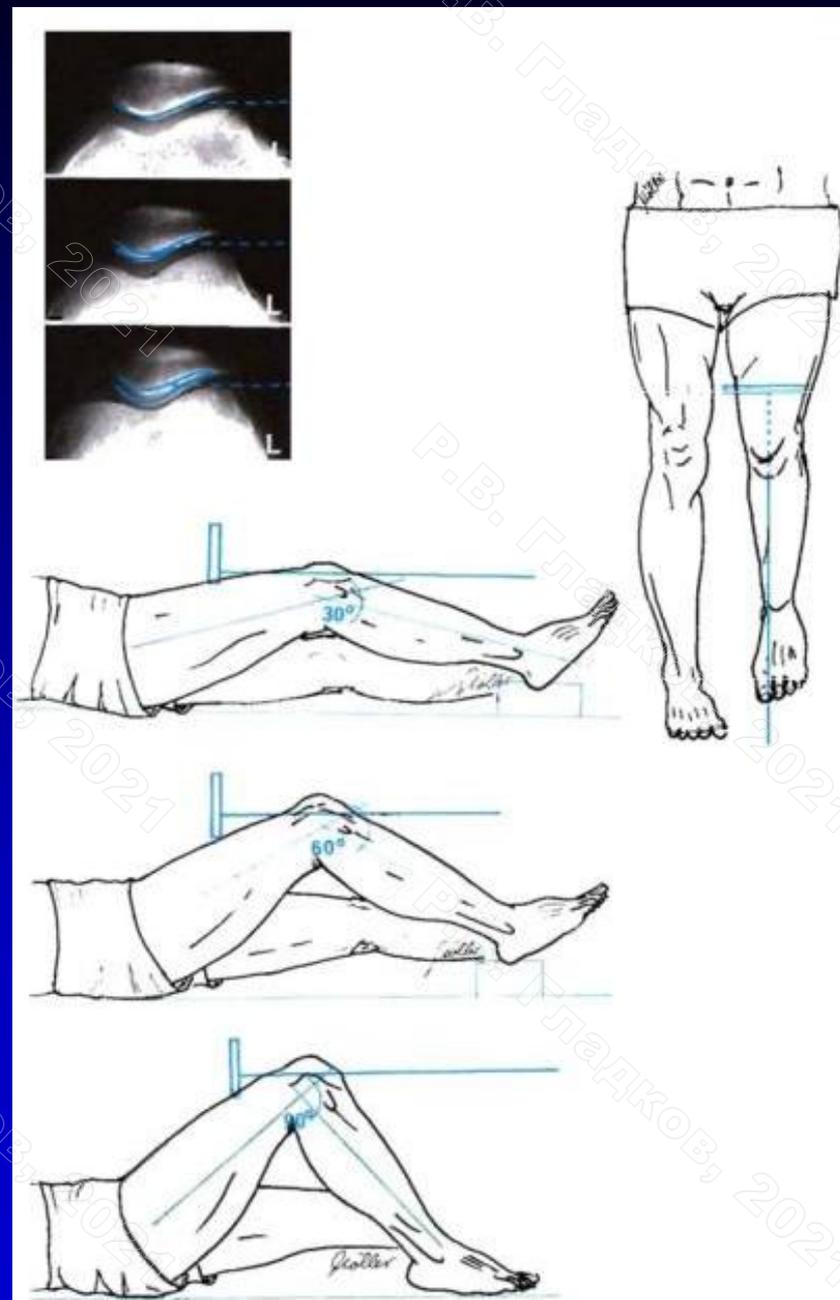
**В положении «стоя» с
опорной нагрузкой весом тела**

В положении «лежа»

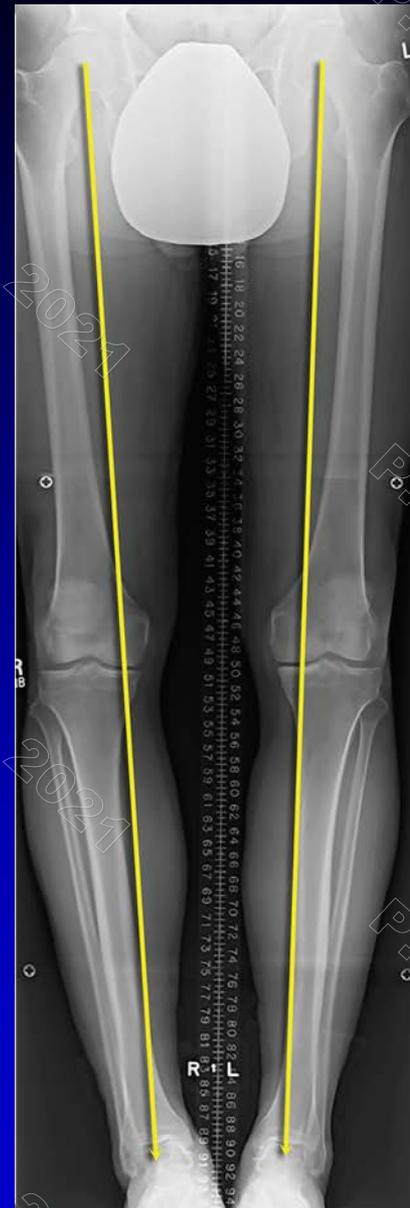
РЕНТГЕНОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА



Оценка высоты стояния надколенника — индекс Insall-Salvati (T/P в норме от 0,9 до 1,2)

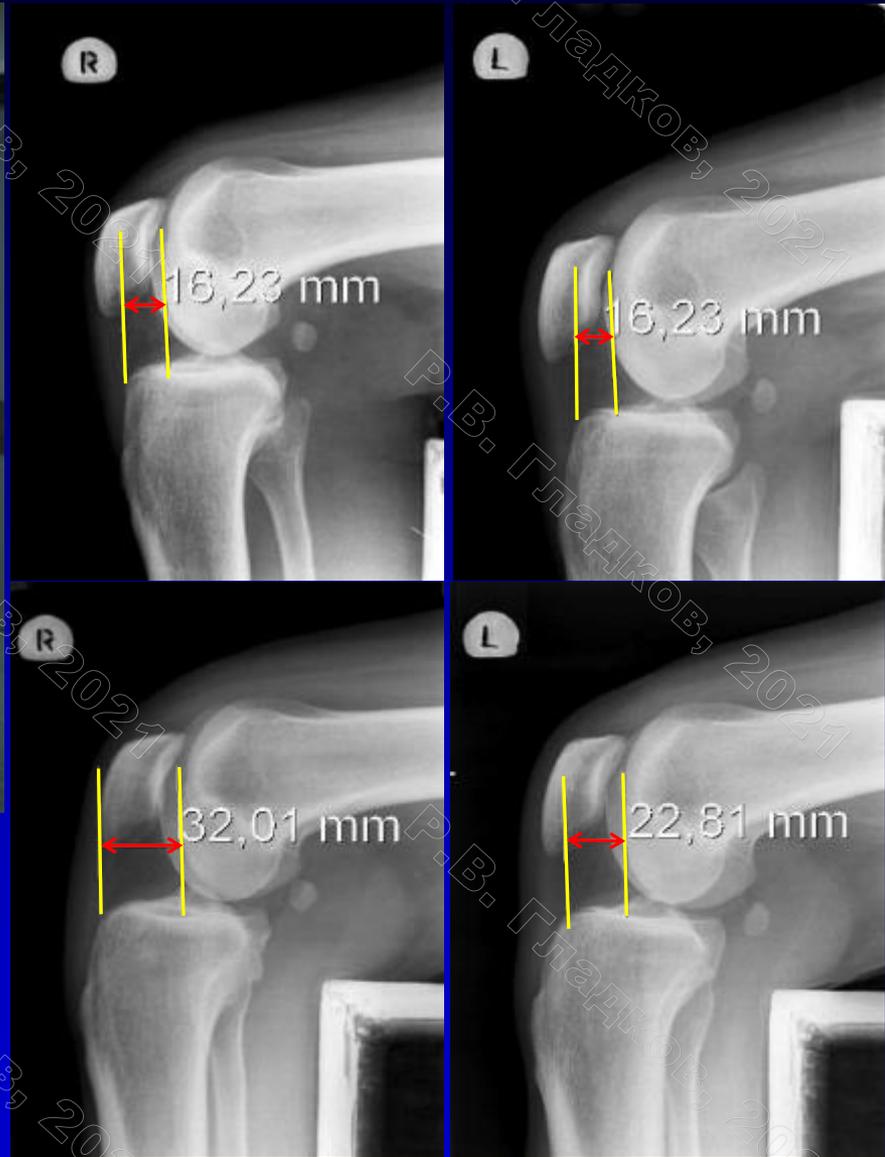


РЕНТГЕНОГРАФИЯ ВСЕЙ КОНЕЧНОСТИ



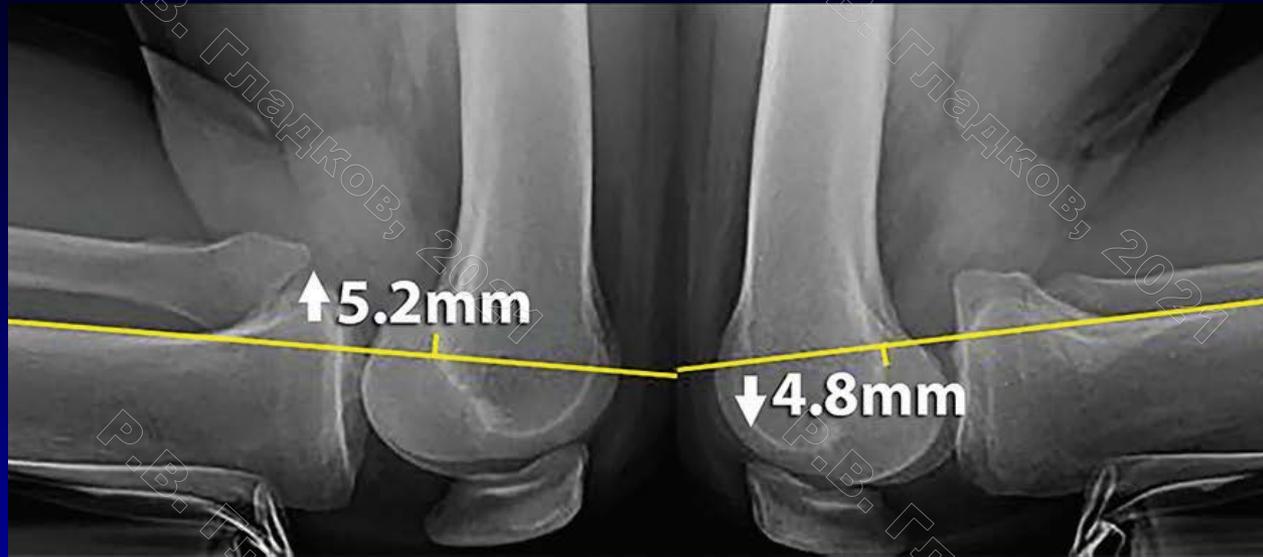
Оценка опорного баланса коленного сустава
и расположения механической оси конечности

ЛУЧЕВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПКС

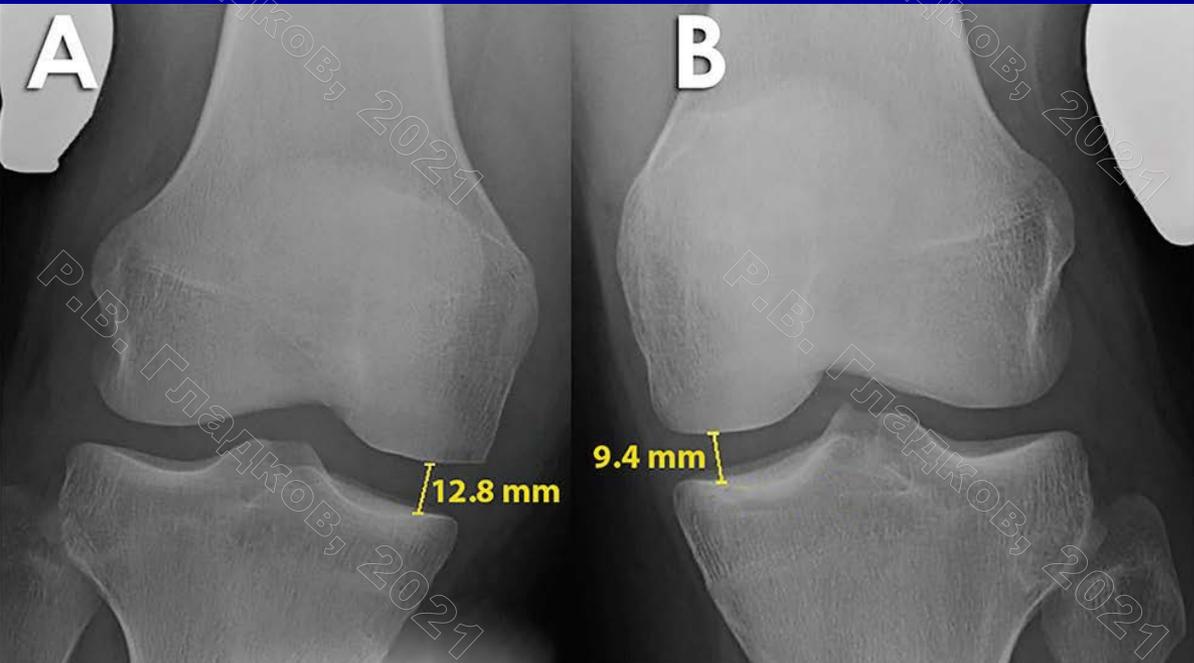


- <3 мм – состоятельна
- 3 - 4,5 мм – нестабильность I ст.
- 5 - 9,5 мм – нестабильность II ст.
- >10 мм – нестабильность III ст.

НАГРУЗОЧНЫЕ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ

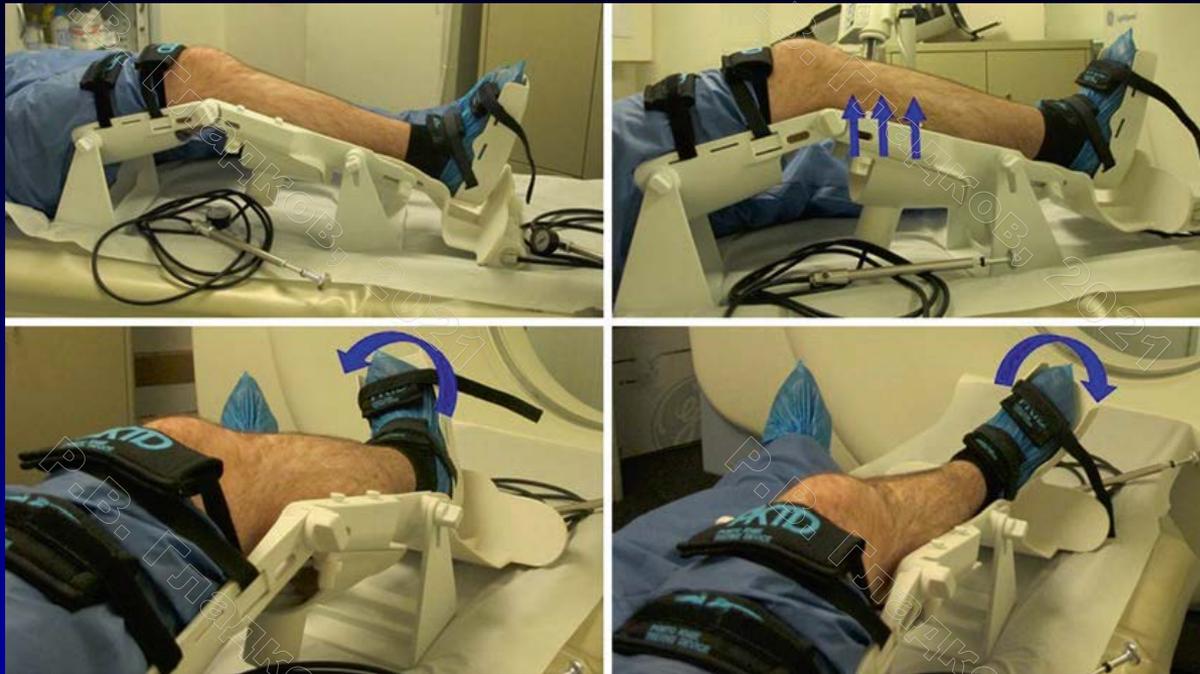


Лучевой стресс-тест на
состоятельность ЗКС

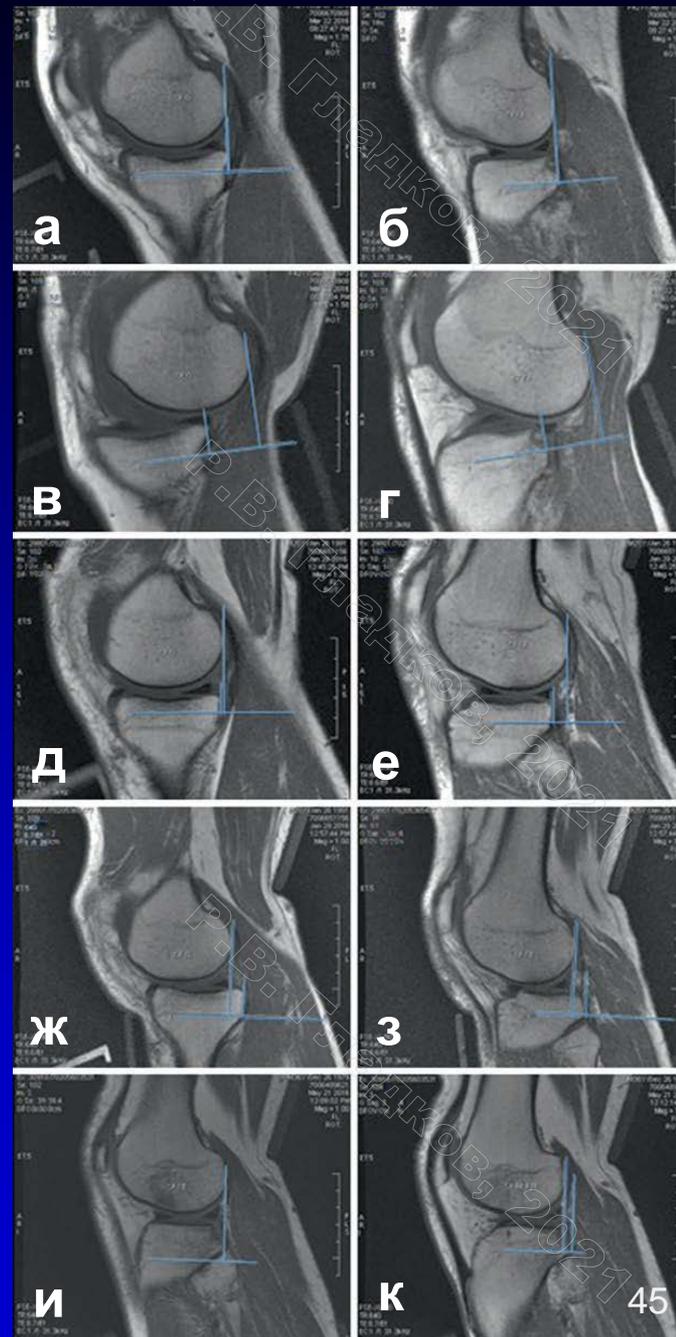


Вальгусный
рентгенографический
стресс-тест на
состоятельность
медиальных и задне-
медиальных отделов КСА

ЛУЧЕВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СВЯЗОК

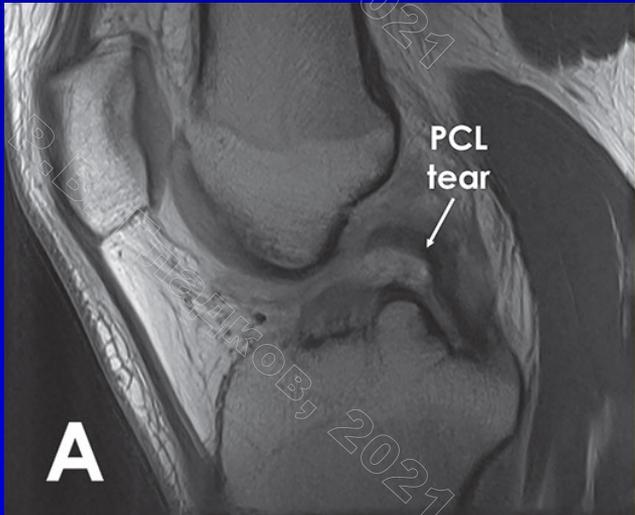
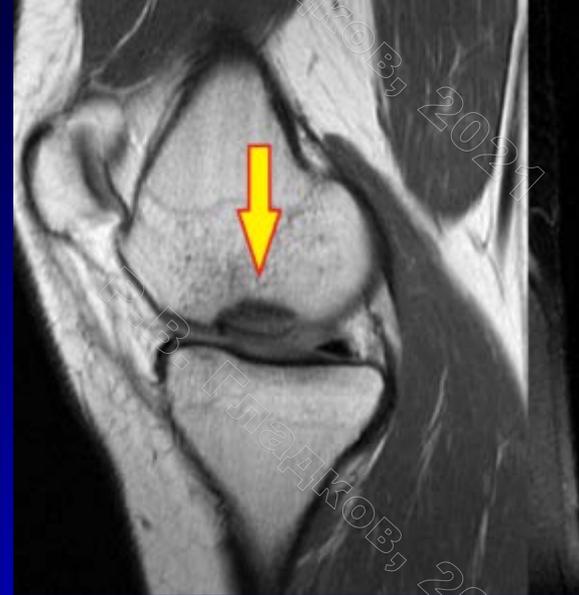


Измерения на МРТ смещений голени при нагрузке в PKTD — выявление признаков несостоятельности ПКС (а-г), ЗКС (д-з) и задне-латерального комплекса (и, к)

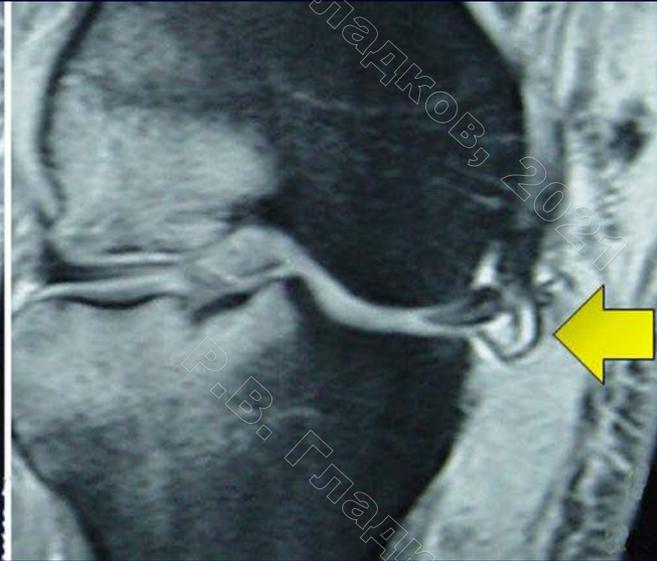
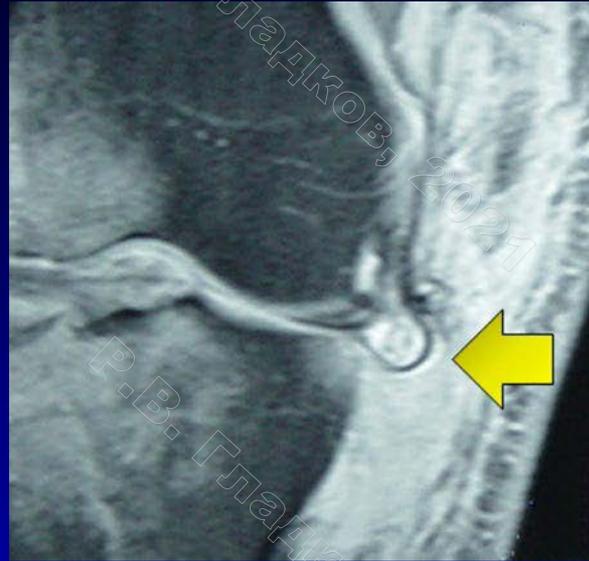


Porto-knee testing device (PKTD)

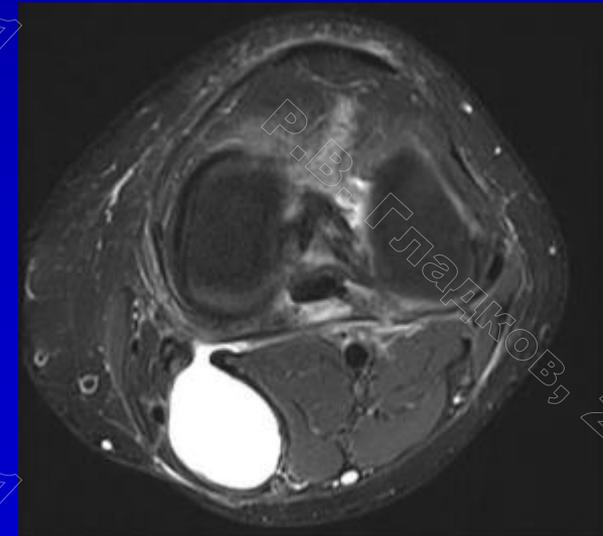
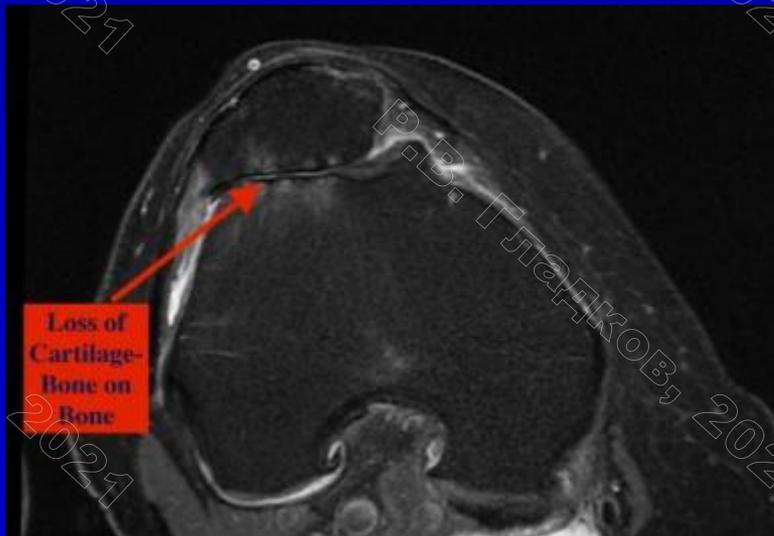
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА В САГИТТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ (состояние суставных поверхностей, крестообразных связок, синовиальной оболочки, менисков и подколенной области)



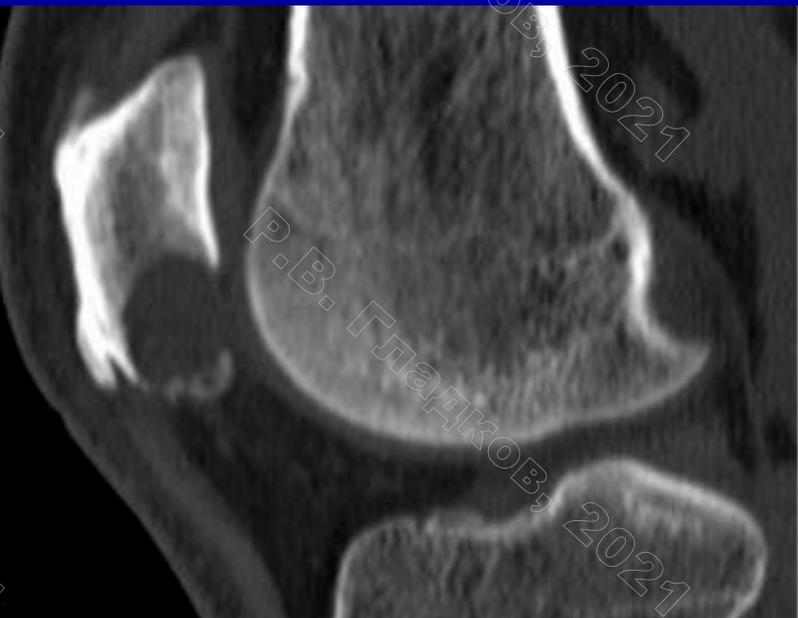
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА ВО ФРОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ (состояние суставных поверхностей, менисков, коллатеральных комплексов)



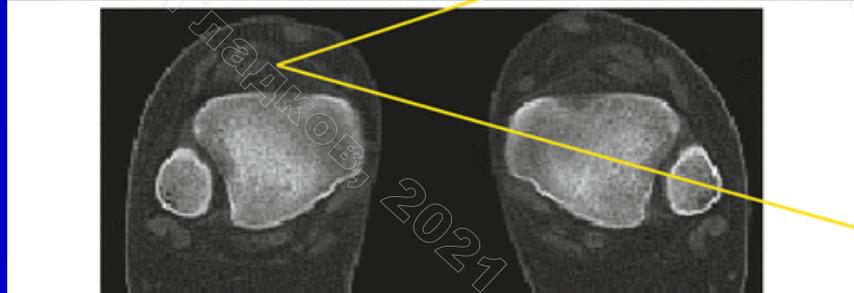
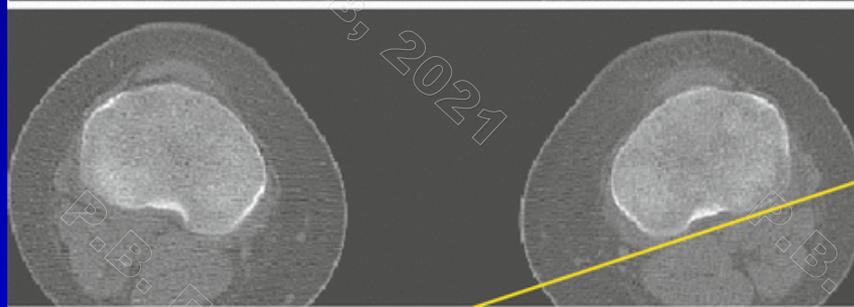
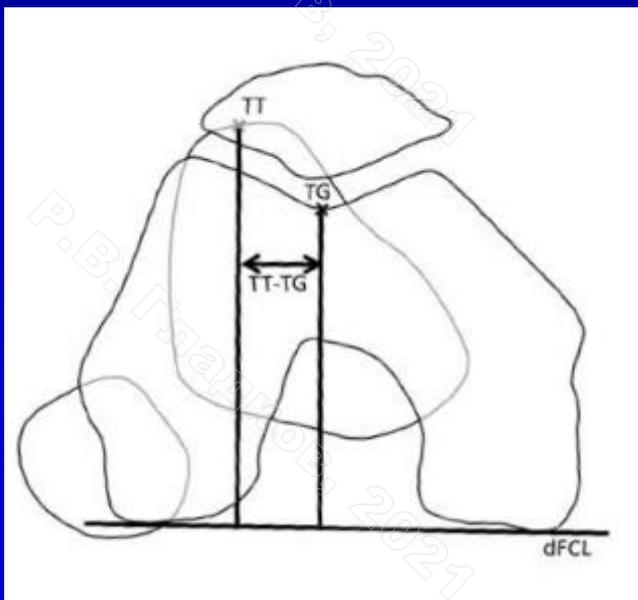
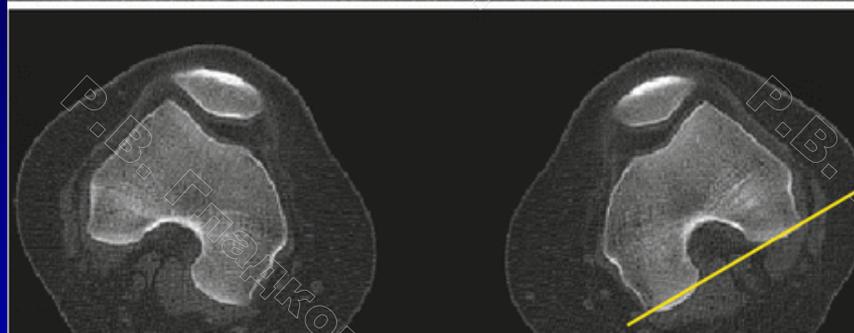
МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА В АКСИАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ (положение и ориентация надколенника и удерживающих его структур, состояние бедренно-надколенникового сочленения, кисты подколенной области)



КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА



КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА



ОСНАЩЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ СТОЙКИ



ВИДЕОСИСТЕМА

ОПТИЧЕСКИЕ ТРУБКИ 30° и 70°

ОСНАЩЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ СТОЙКИ

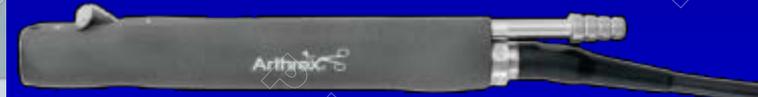
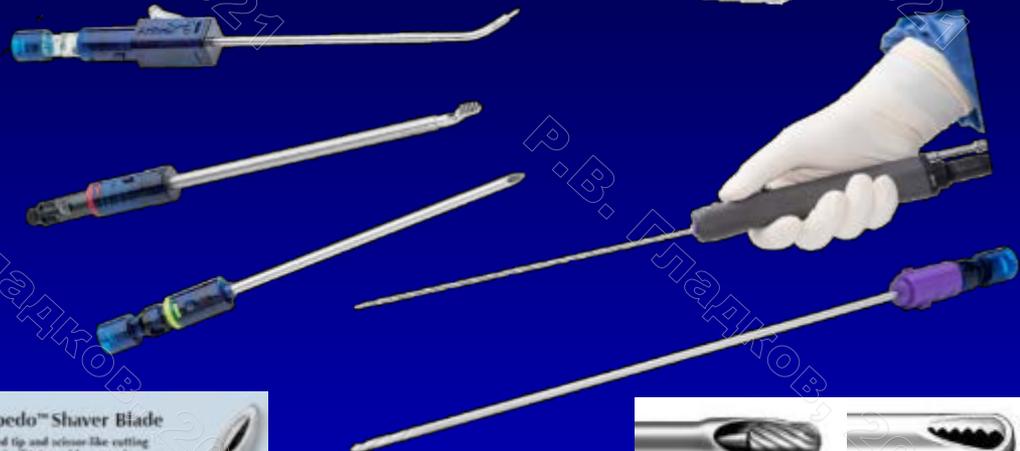


ОДНОКОНТУРНАЯ ПОМПА



ДВУХКОНТУРНАЯ ПОМПА

- Torpedo™ Shaver Blade**
Tapered tip and scissor-like cutting action facilitate rapid, aggressive soft tissue resection
- Dissector**
Excellent choice for aggressive resection of meniscus, synovium, cartilage and plica
- Sabre**
Designed for more aggressive general soft tissue resection applications while leaving smooth tissue edges
- Oval Burrs**
Designed for rapid, aggressive bone resection in osteoplasty, distal clavicle and subacromial decompression procedures
- Round Burrs**
Ideally suited for soft tissue, acromioclavicular and osteophyte resection or bony site preparation
- Hoodless Sheath, O/T Burrs**
Allows for bone resection without a hood surrounding the burr head while improving visibility and access into tight spaces



ШЕЙВЕР



ОСНАЩЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ СТОЙКИ



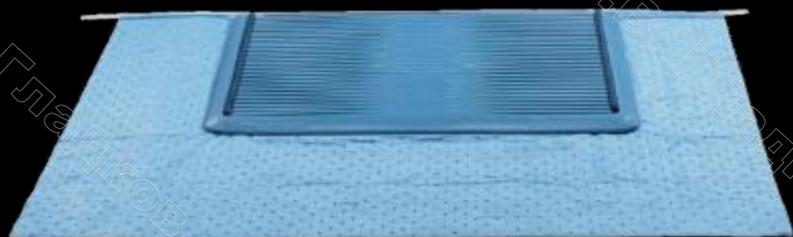
АБЛЯТОР

ОСНАЩЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ

СИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ОСНАЩЕНИЕ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИОННОЙ



КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ:

- Артриты и синовиты
- Бурситы, тендиниты, энтезопатии

ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ:

- Остеоартроз
- Кисты подколенной области и менисков
- Асептический некроз мыщелков

ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ:

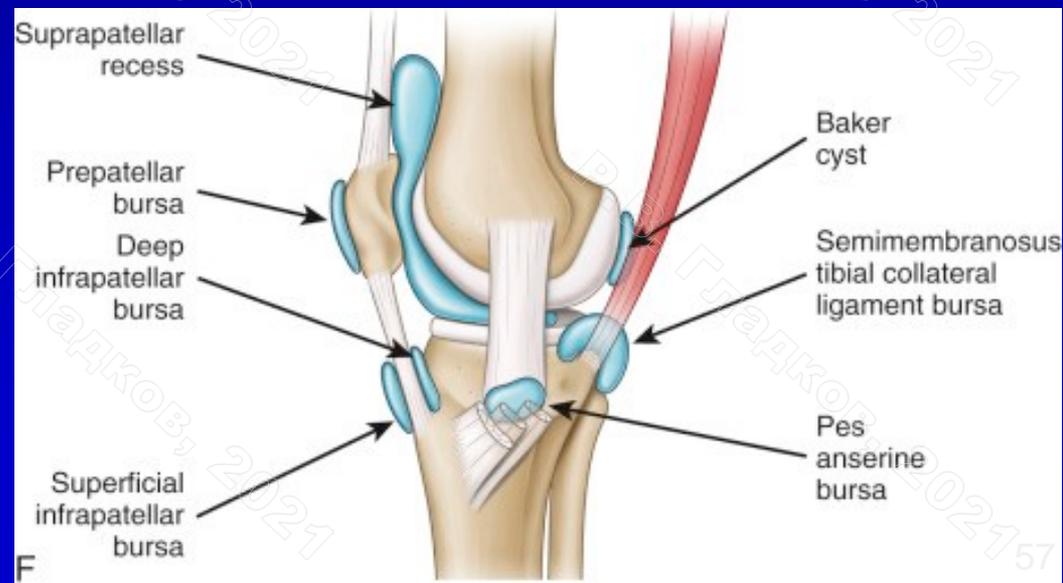
- Ушибы
- Внутрисуставные переломы
- Повреждения менисков и связок
- Повреждение суставного хряща

ДИСПЛАСТИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ:

- Нестабильность надколенника
- Остеохондропатии
- Дисковидные мениски
- Патологические синовиальные складки

ВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБЛАСТИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- **СИНОВИТЫ** (посттравматический, дегенеративно-дистрофический, пигментный ворсинчато-узловой, псевдоподагрический и т.д.)
- **АРТРИТЫ** (инфекционный, в т.ч. урогенитальный, реактивный, ревматоидный, подагрический, псориатический, ювенильный идиопатический, болезнь Стилла и т.д.)
- **БУРСИТЫ** (препателлярный, киста Бейкера, области «гусиной лапки»)



ЛЕЧАТ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЕЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА:

- **Ортопеды-травматологи** (травмы и их последствия, диспластическую патологию, остеоартроз, некоторые заболевания) — **хирургическое** или комплексное **консервативное** лечение с элементами специфической терапии;
- **Ревматологи, терапевты** — системные заболевания соединительной ткани, реактивные артриты, в т.ч. ассоциированные с урогенитальной инфекцией — комплексное **консервативное** лечение с элементами специфической терапии;
- **Инфекционисты, урологи, гинекологи** — лечение артритов, ассоциированных с урогенитальной инфекцией — комплексное **консервативное** лечение с элементами специфической терапии.

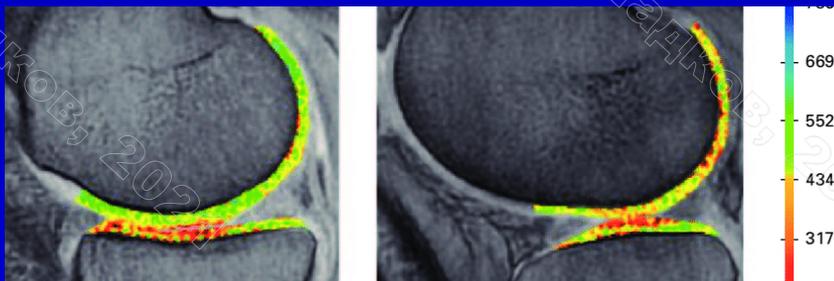
КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

- Ограничение нагрузки на сустав — обеспечение функционального покоя путем модификации физической активности, дополнительной опоры на костыли/трость, иммобилизации гипсовой, полимерной или ортезной повязкой, снижение массы тела, ортопедические стельки и вальгизирующие ортезы, тейпирование.
- Противовоспалительная терапия (НПВС, местное или системное применение кортикостероидов, «Капсаицин» (раздражающие средства природного происхождения), «Дулоксетин» (антидепрессант) — при хронической боли, физиотерапия).
- Поддерживающая терапия и реабилитация (хондропротекторы для энтерального, парентерального и внутрисуставного введения, протезы синовиальной жидкости, обогащённая тромбоцитами плазма крови (PRP), стромальная васкулярная фракция, физиотерапия, электростимуляция, массаж, ЛФК).



ОСТЕОАРТРОЗ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- Наиболее частая причина боли в коленном суставе (33,6% у лиц старше 65 лет)
- Характеризуется клеточным стрессом и дезорганизацией внеклеточного матрикса вызванное микро- и макротравматизацией, активирующими дезадаптивные репаративные реакции, включая провоспалительные процессы врожденного иммунитета (определение OARSI — Osteoarthritis Research Society International);
- Клинически проявляется деградацией суставного хряща, ремоделированием костной ткани и формированием остеофитов, сопровождается воспалительным процессом с синовитом, болью и нарушением функции сустава.



1	Knee pain for most days of previous month
2	Osteophytes at joint margins on radiographs
3	Synovial fluid typical of osteoarthritis (laboratory)
4	Age ≥ 40 years
5	Crepitus on active joint motion
6	Morning stiffness ≤ 30 min duration

Knee osteoarthritis (clinical and radiographic) if 1 and 2; 1, 3, 5, and 6; or 1, 4, 5, and 6 are present

Рентгенологические и клинические критерии остеоартроза

MRI
Standard SPGR
Cartilage morphology quantitative/time-consuming analyses
T2 MRI relaxation
Collagen distribution
Semiquantitative information on cartilage quality/complex interpretation
T1 ρ proteoglycan distribution
Semiquantitative information on cartilage quality/complex interpretation
²³ Na MRI FCD/proteoglycan content
Semiquantitative information on cartilage quality/field strength ≥ 3 T
dGEMRIC FCD/proteoglycan content
Semiquantitative information on cartilage quality, early changes/contrast agent needed

Современные методы визуализации

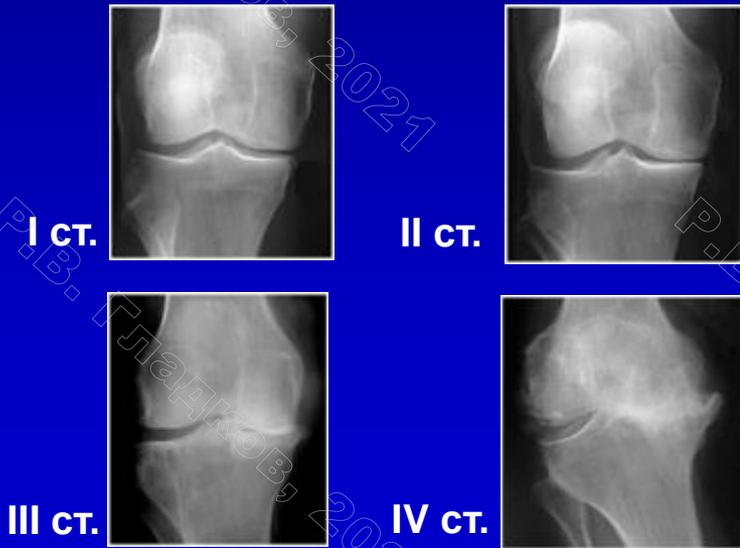
КЛАССИФИКАЦИЯ ОСТЕОАРТРОЗ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Kellgren–Lawrence grading system

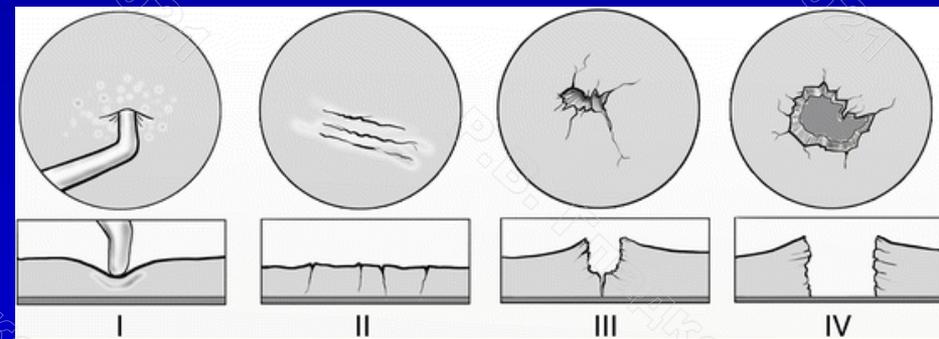
Grade 0	No feature of osteoarthritis
Grade 1	Doubtful narrowing of joint space and possible osteophytic lipping
Grade 2	Definite osteophytes and possible narrowing of joint space
Grade 3	Moderate multiple osteophytes, definite narrowing of joint space, and some sclerosis and possible deformity of bone ends
Grade 4	Large osteophytes, marked narrowing of joint space, severe sclerosis, and definite deformity of bone ends

Grade	MRI features	Arthroscopy
I	FS PD focal areas of hyperintensity within normal contour	Softening by arthroscopy
II	FS PD fissure or blister-like swelling of articular cartilage extending to surface	Fissuring and fibrillation within soft areas of articular cartilage (1-2 mm deep)
III	FS PD focal ulcerations and "crab meat" lesions	Partial thickness cartilage loss >2 mm deep
IV	FS PD full-thickness cartilage loss with underlying bone reactive changes	Ulceration with exposed subchondral bone

FS PD: Fat saturated Proton density



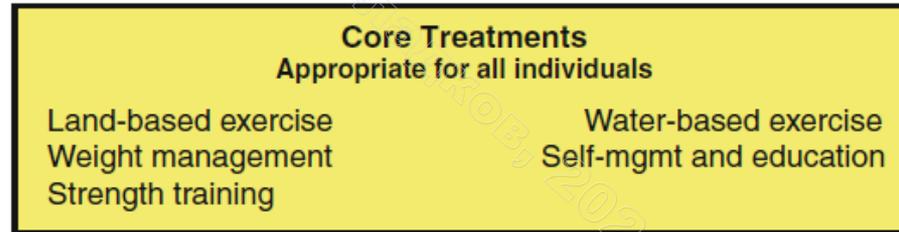
Классификация Kellgren-Lawrence



Классификация Outerbridge

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ

OARSI Guidelines for the Non-surgical Management of Knee OA



Recommended treatments*
Appropriate for the following OA types:

**Knee-only OA
without co-morbidities**

- Biomechanical interventions
- Intra-articular Corticosteroids
- Topical NSAIDs
- Walking Cane
- Oral COX-2 Inhibitors (selective NSAIDs)
- Capsaicin
- Oral Non-selective NSAIDs
- Duloxetine
- Acetaminophen (Paracetamol)

**Knee-only OA
with co-morbidities**

- Biomechanical interventions
- Walking Cane
- Intra articular Corticosteroids
- Topical NSAIDs

**Multi-joint OA
without co-morbidities**

- Oral COX-2 Inhibitors (selective NSAIDs)
- Intra articular Corticosteroids
- Oral Non-selective NSAIDs
- Duloxetine
- Biomechanical interventions
- Acetaminophen (Paracetamol)

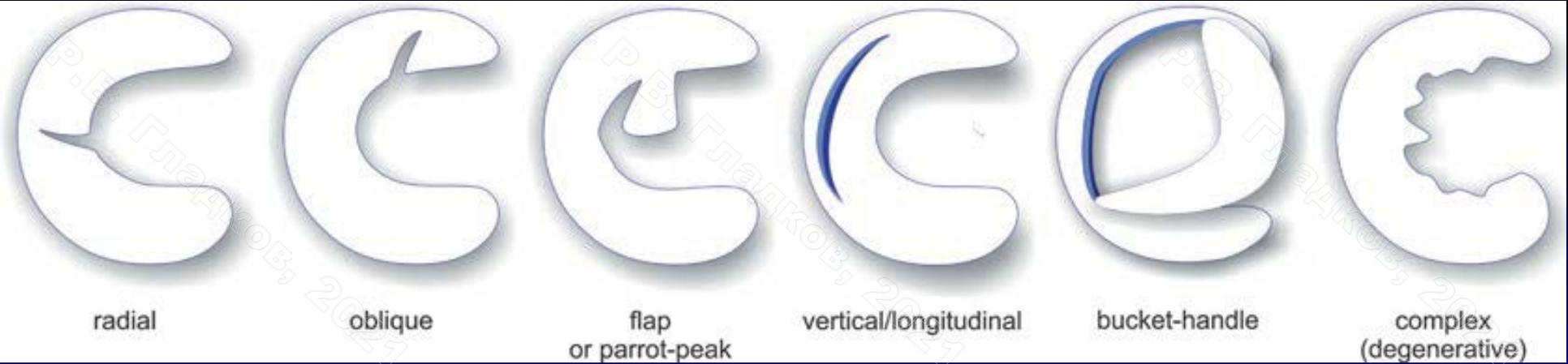
**Multi-joint OA
with co-morbidities**

- Baineotherapy
- Biomechanical interventions
- Intra articular Corticosteroids
- Oral COX-2 Inhibitors (selective NSAIDs)
- Duloxetine

*OARSI also recommends referral for consideration of open orthopedic surgery if more conservative treatment modalities are found ineffective.

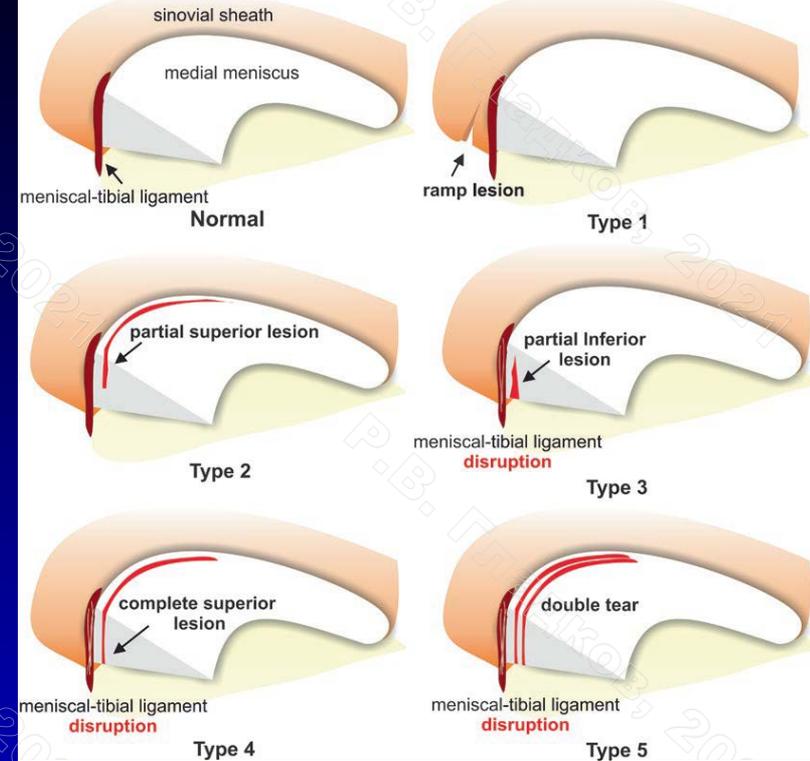
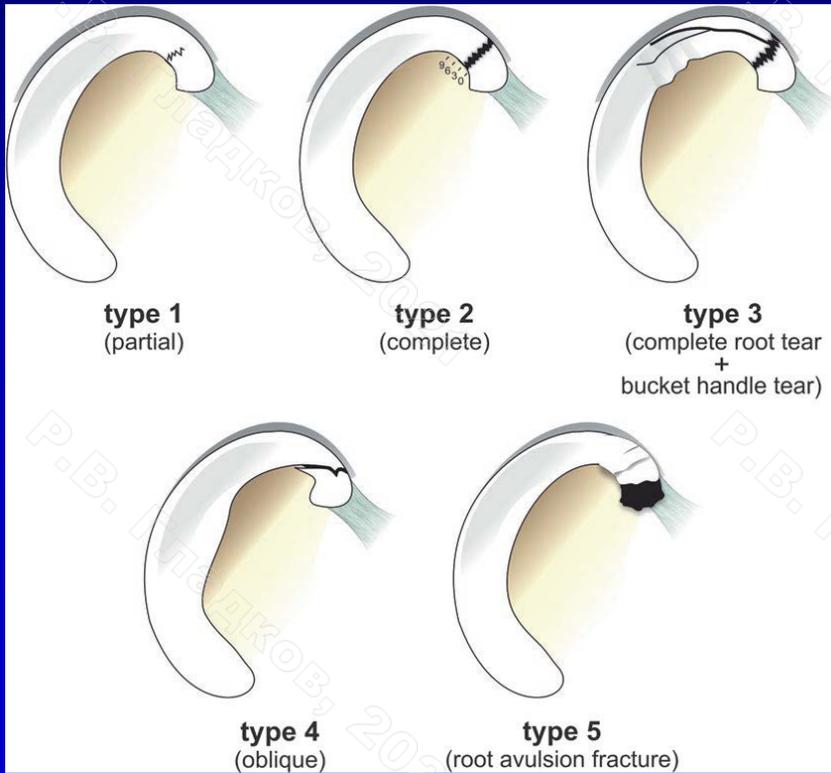
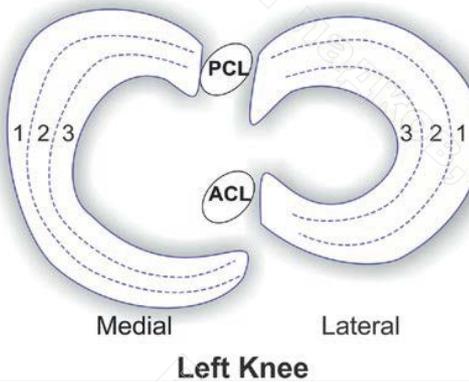
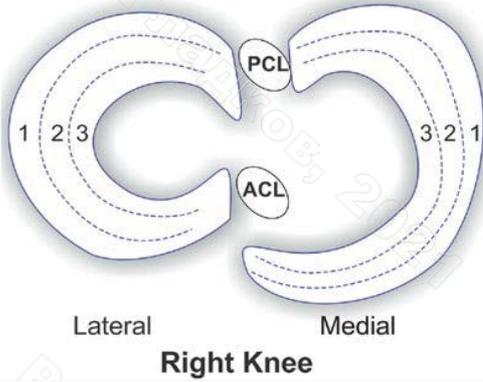
ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕНИСКОВ

- 60-70 на 100000 населения в год (32% при занятии спортом, 39% — в быту, 29% — без отчетливой причины)
- Часто не сопровождаются симптоматикой, являются одним из субстратов остеоартроза
- Встречаются в 2,5-4 раза чаще у мужчин
- При остром разрыве ПКС у 30% пациентов также возникает повреждение менисков (чаще латерального)
- Повреждение происходит в результате острой травмы, хронического дегенеративного процесса или микротравматизации вследствие аксиальных и ротационных нагрузок с ускорением (например, в игровых видах спорта)
- Хроническая нестабильность сустава увеличивает риск разрыва менисков



ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕНИСКОВ

RIM WIDTH (circumferential location): Zone 1 Zone 2 Zone 3

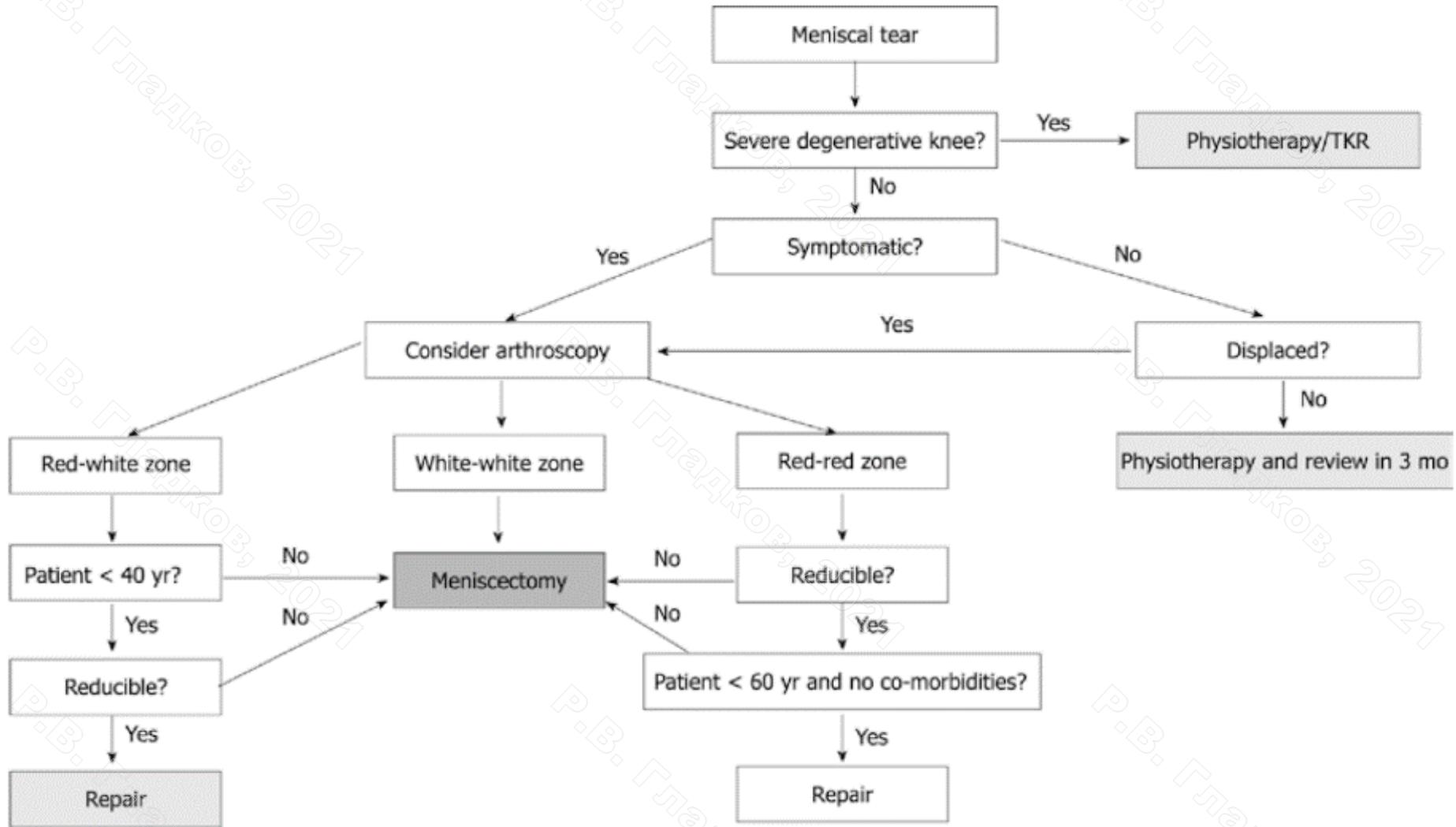


Паракапсулярные разрывы (ramp lesions)



Повреждения корня мениска (root tears)

АЛГОРИТМ ВЫБОРА СПОСОБА ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ МЕНИСКОВ



[World J Orthop.](#) 2014 Jul 18; 5(3): 233–241.

Published online 2014 Jul 18. doi: [10.5312/wjo.v5.i3.233](https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i3.233)

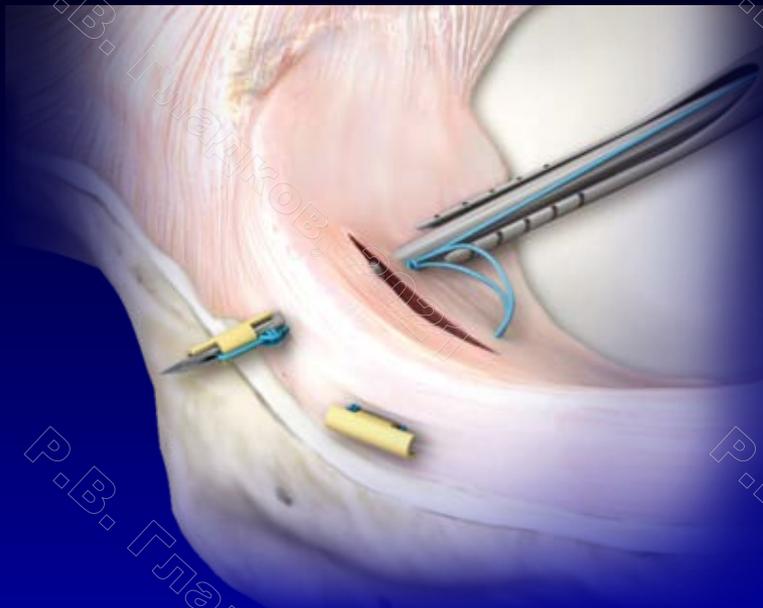
PMCID: [PMC4095015](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC4095015/)

PMID: [25035825](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25035825/)

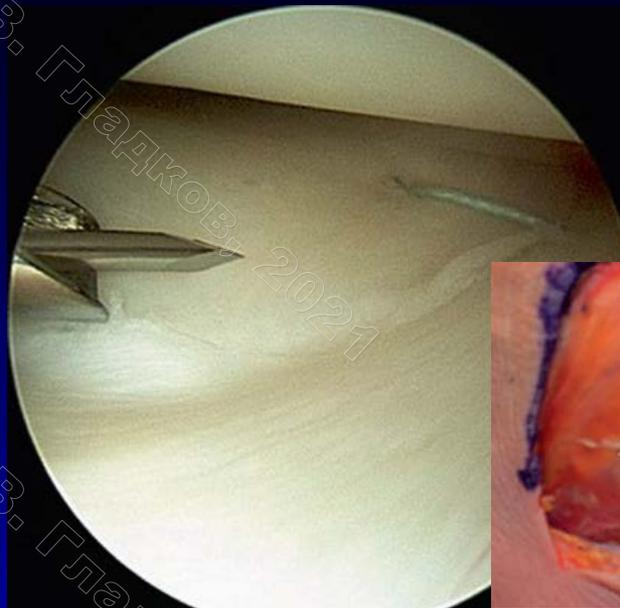
Treatment of meniscal tears: An evidence based approach

[Simon C Mordecai](#), [Nawfal Al-Hadithy](#), [Howard E Ware](#), and [Chinmay M Gupte](#)

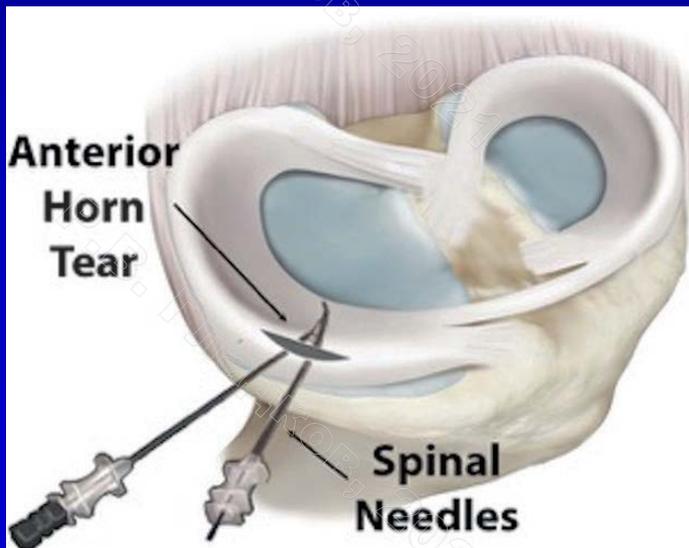
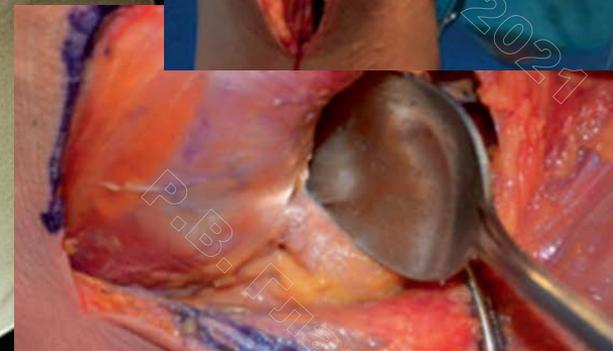
ШОВ МЕНИСКА



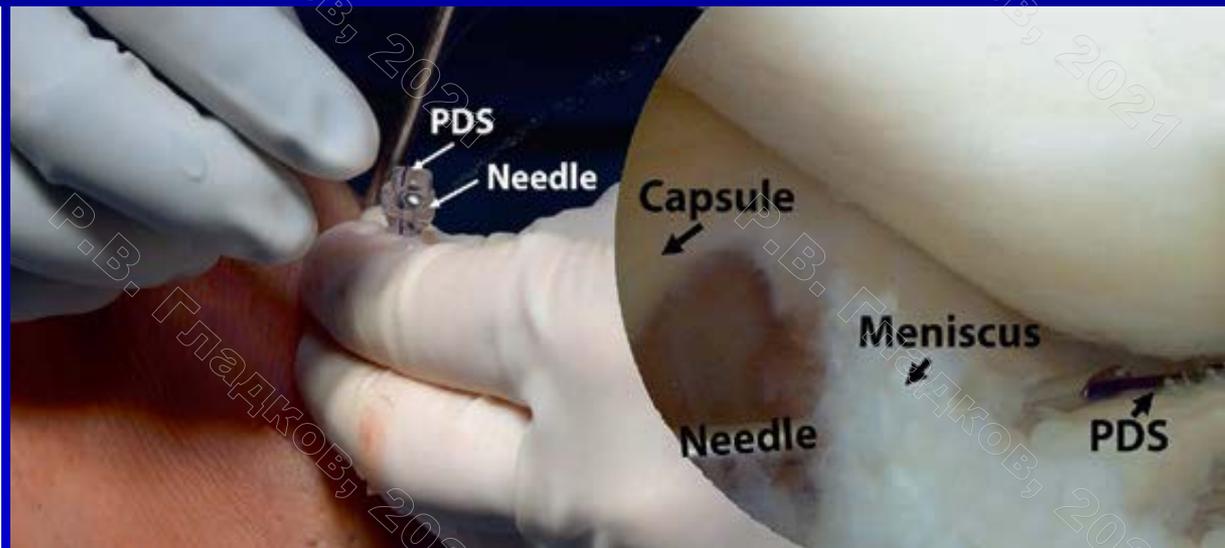
Техника шва мениска «all-inside»



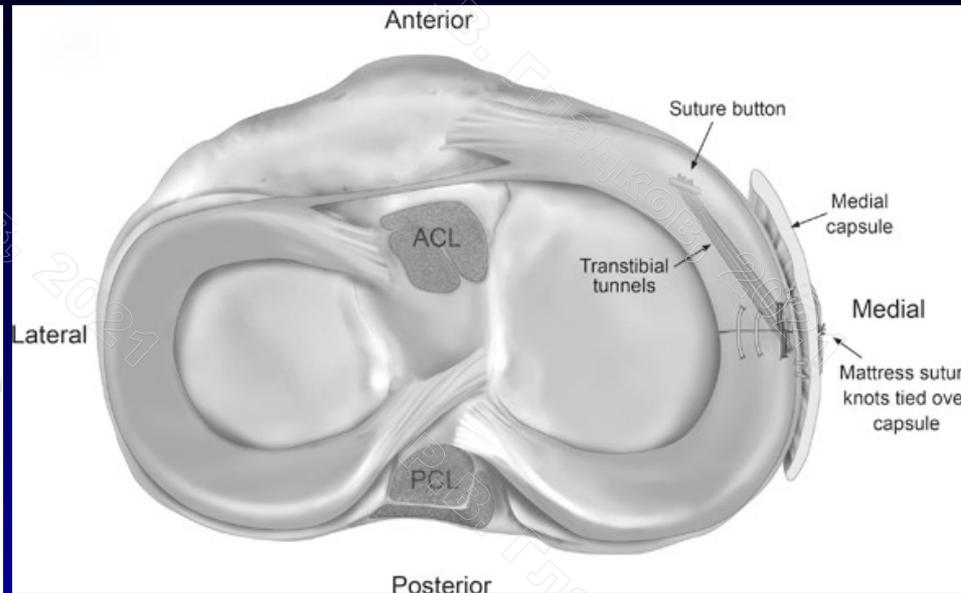
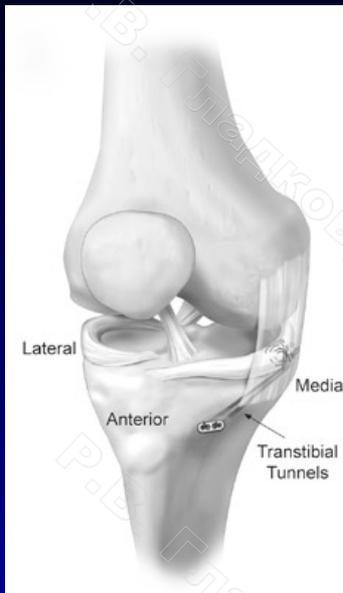
Техника шва мениска «Inside-Out»



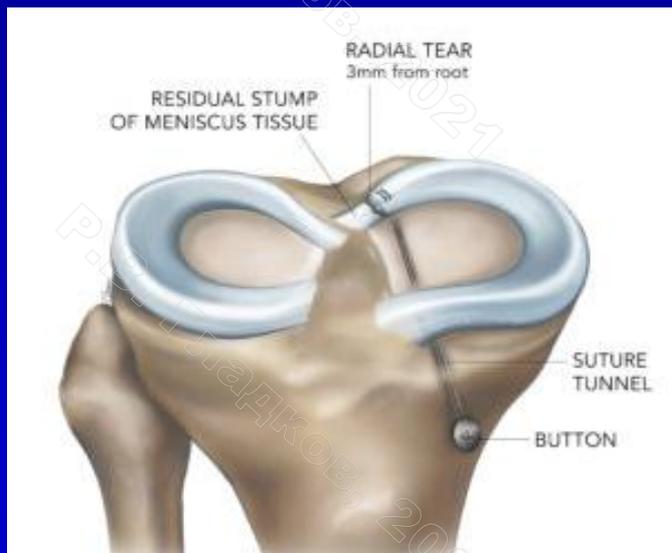
Техника шва мениска «Outside-In»



ШОВ МЕНИСКА



Транстибиальная фиксация мениска при радиальном разрыве тела



Транстибиальная фиксация при повреждении корня мениска

Шов при «ramp lesion»

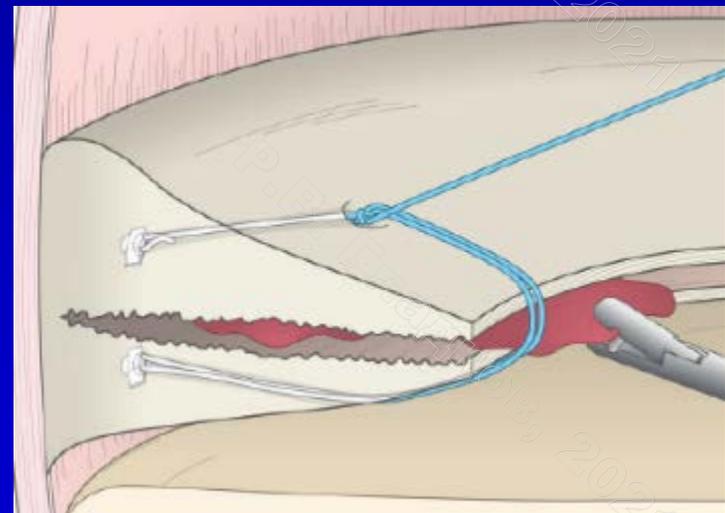
ДЕГЕНЕРАТИВНОЕ ПОРАЖЕНИЕ МЕНИСКОВ



«Пустой» мениск

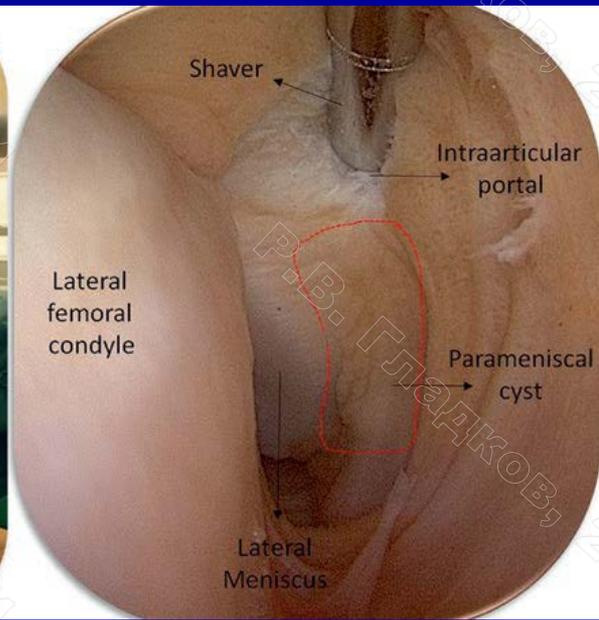
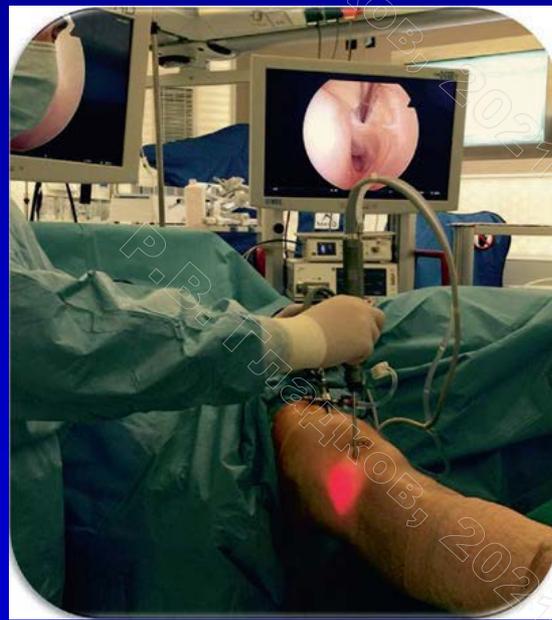
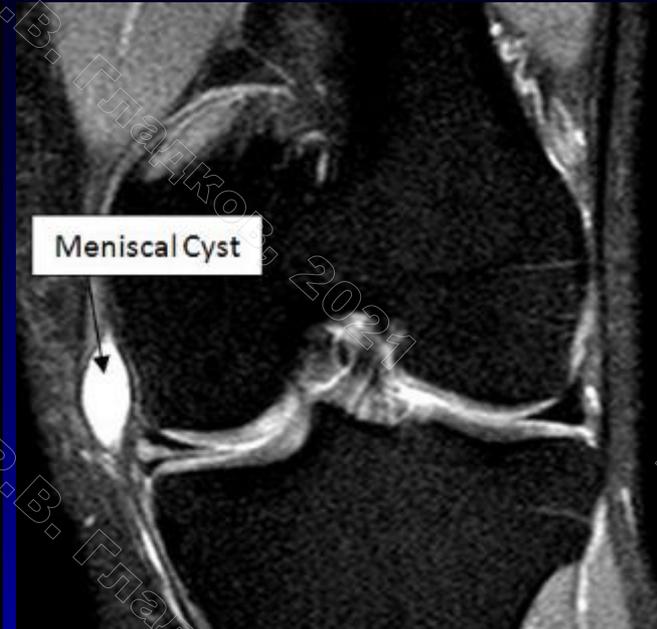


Мукоидная дегенерация ткани мениска



Шов при горизонтальном расслоении мениска

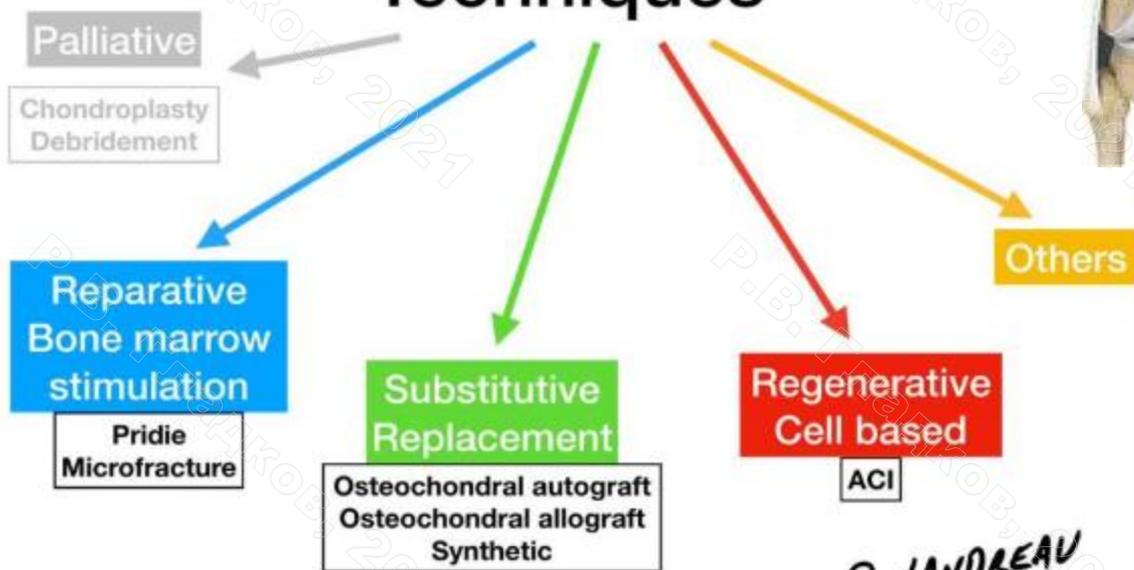
ПАРАМЕНИСКОВЫЕ КИСТЫ



ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

1. Методы стимуляции костного мозга (Marrow stimulation techniques)
2. Методы основанные на клеточной регенерации (Cellular regeneration)
3. Методы основанные на хондральной/остеохондральной ауто- и аллотрансплантации (Chondral or osteochondral transplantation)

Articular Cartilage Surgical Techniques



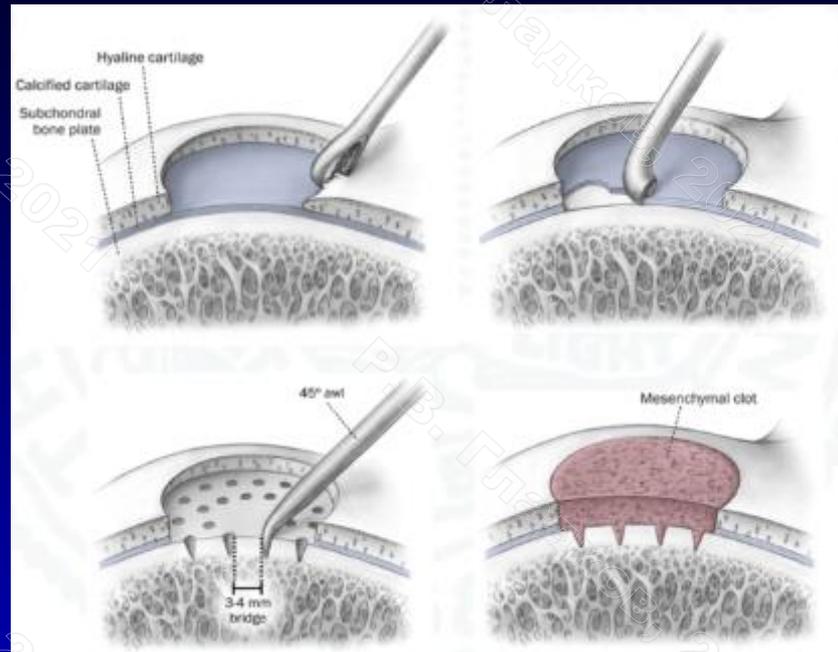
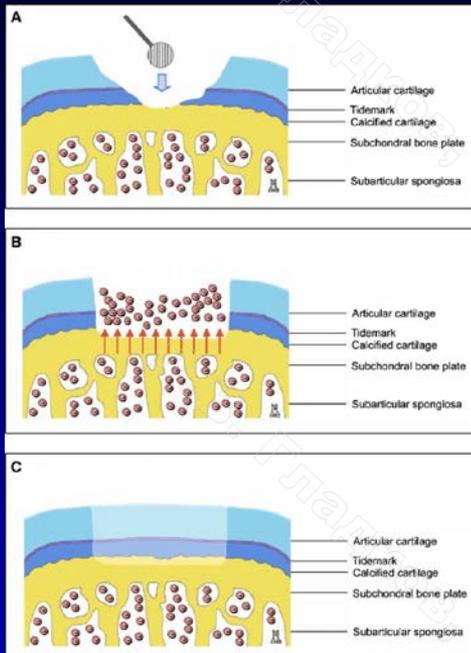
P. LANDREAU

ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

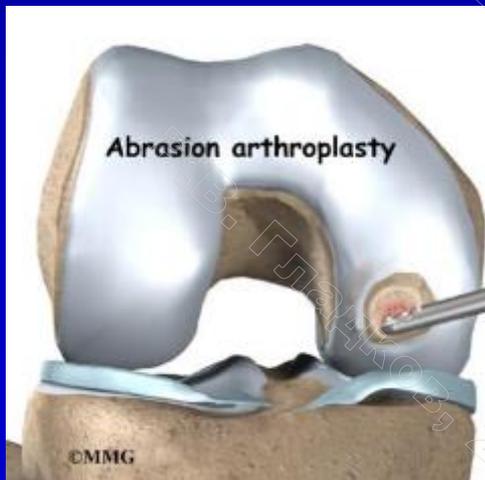
1. Методы стимуляции костного мозга — остеоперфорация, микрофрактуринг и абразивная хондропластика



Микрофрактуринг



Остеоперфорация



Абразивная хондропластика



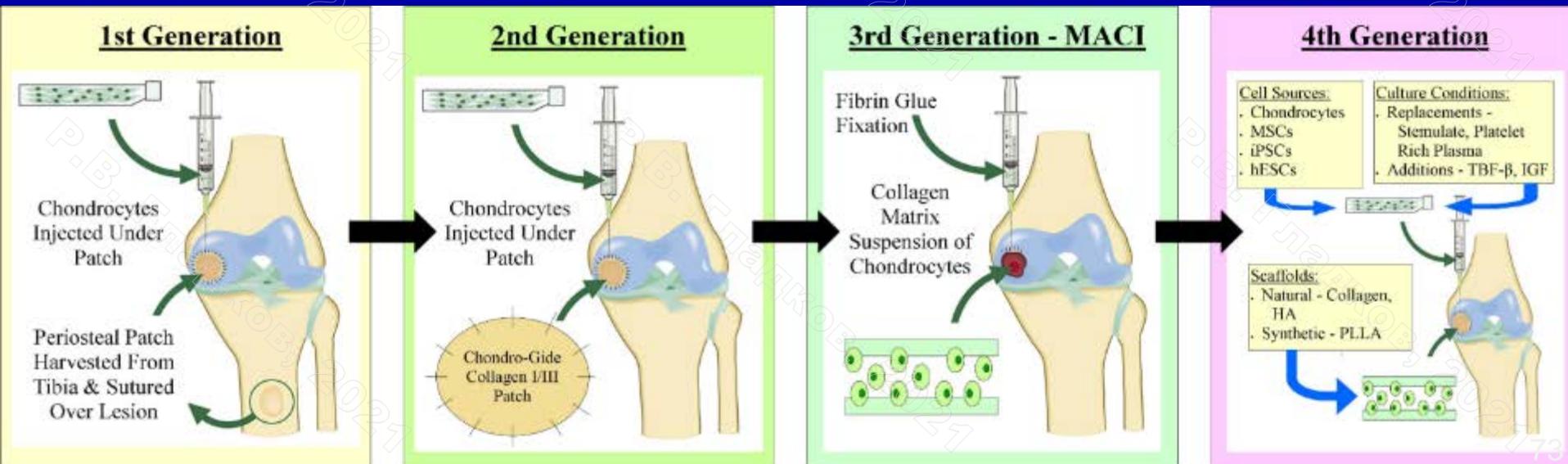
Аугментация микрофрактуринга⁷²

ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

2. Методы основанные на клеточной регенерации

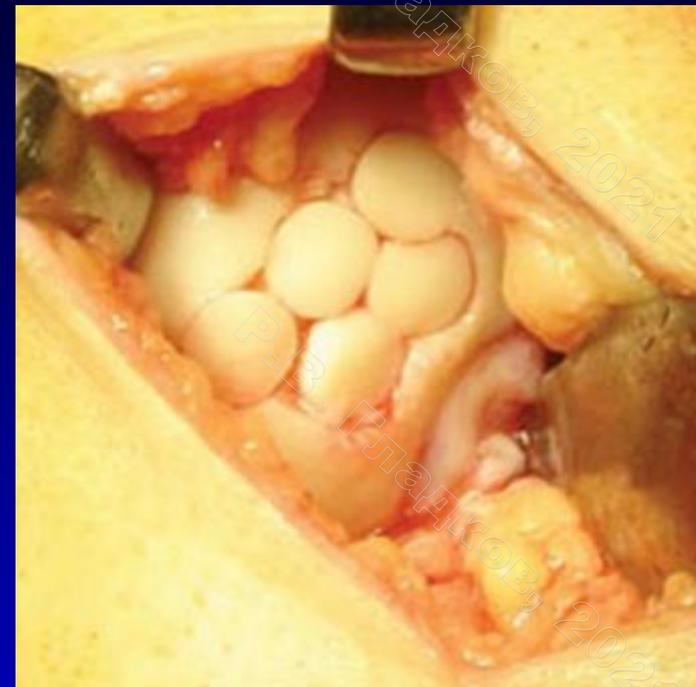


Имплантация аутологичных хондроцитов (АСИ) и/или мезенхимальных стволовых клеток (аспират костного мозг из крыла таза) под биodeградируемую коллагеновую мембрану/надкостницу или в форме фибринового клея, геля (матрикс-ассистированная АСИ)



ЛЕЧЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУСТАВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

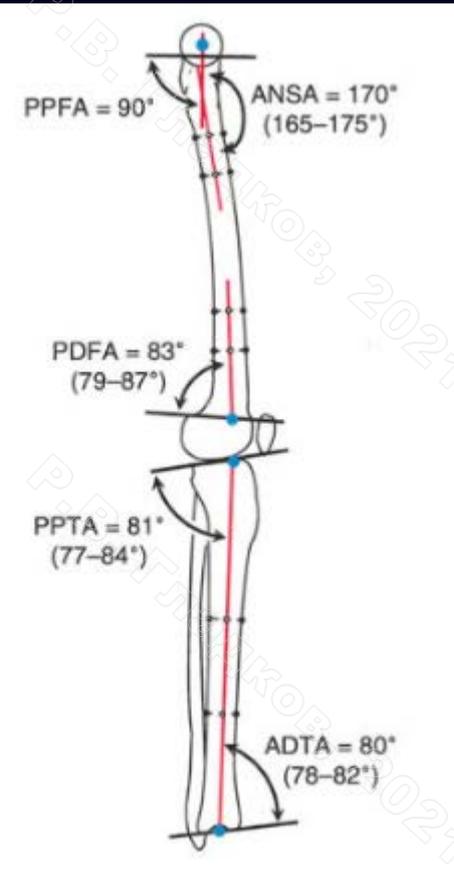
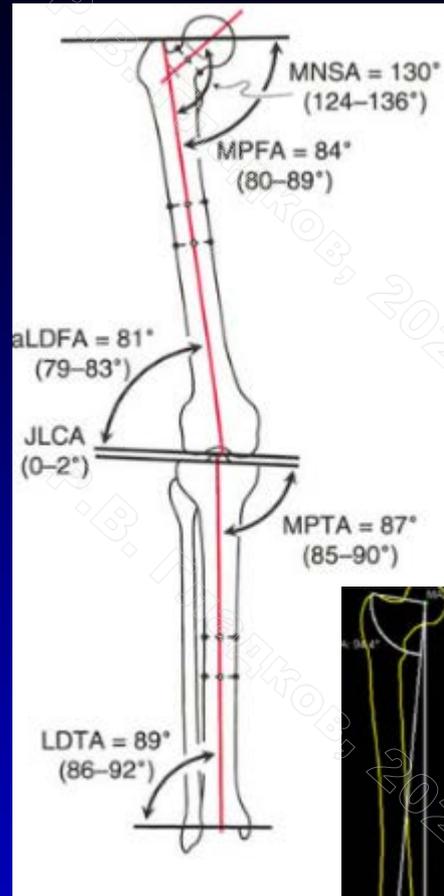
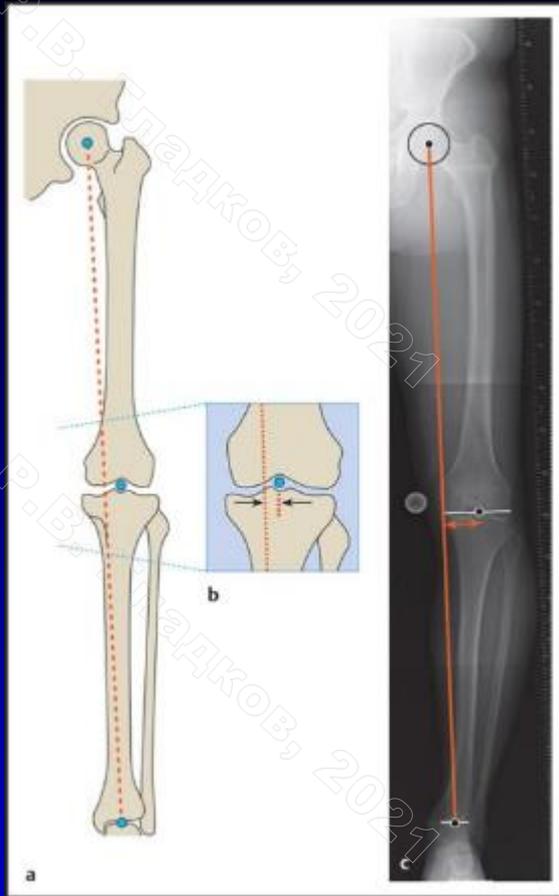
3. Методы основанные на хондральной/остеохондральной ауто- и аллотрансплантации



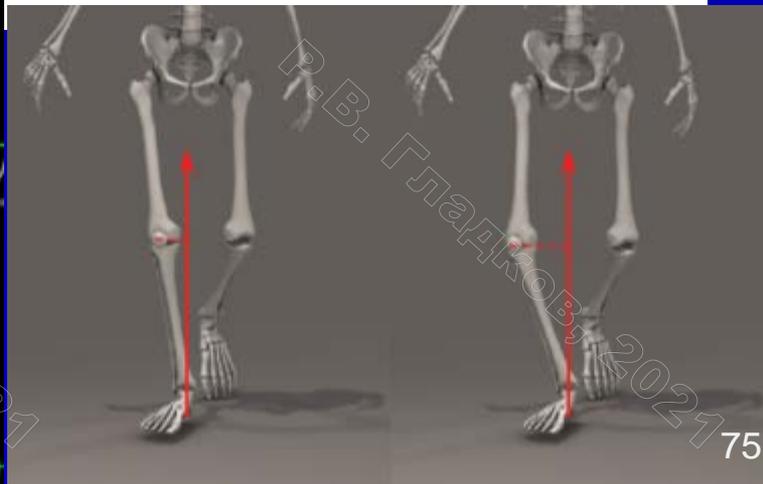
Мозаичная хондропластика
(Osteochondral autologous
transplantation (OAT))



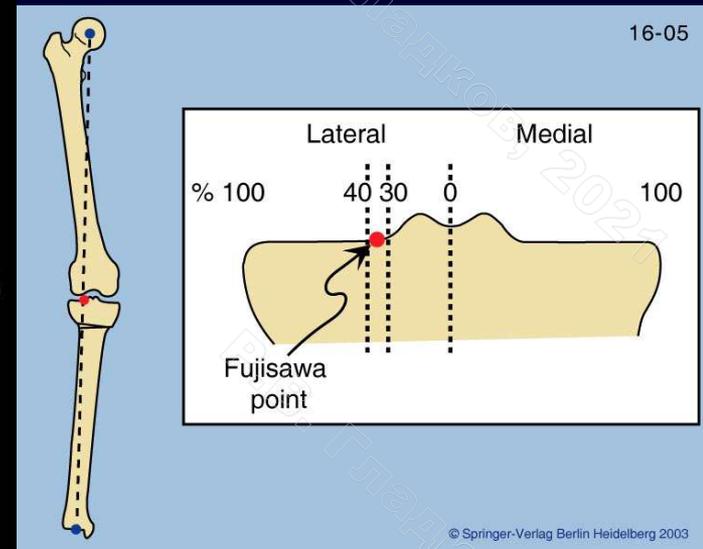
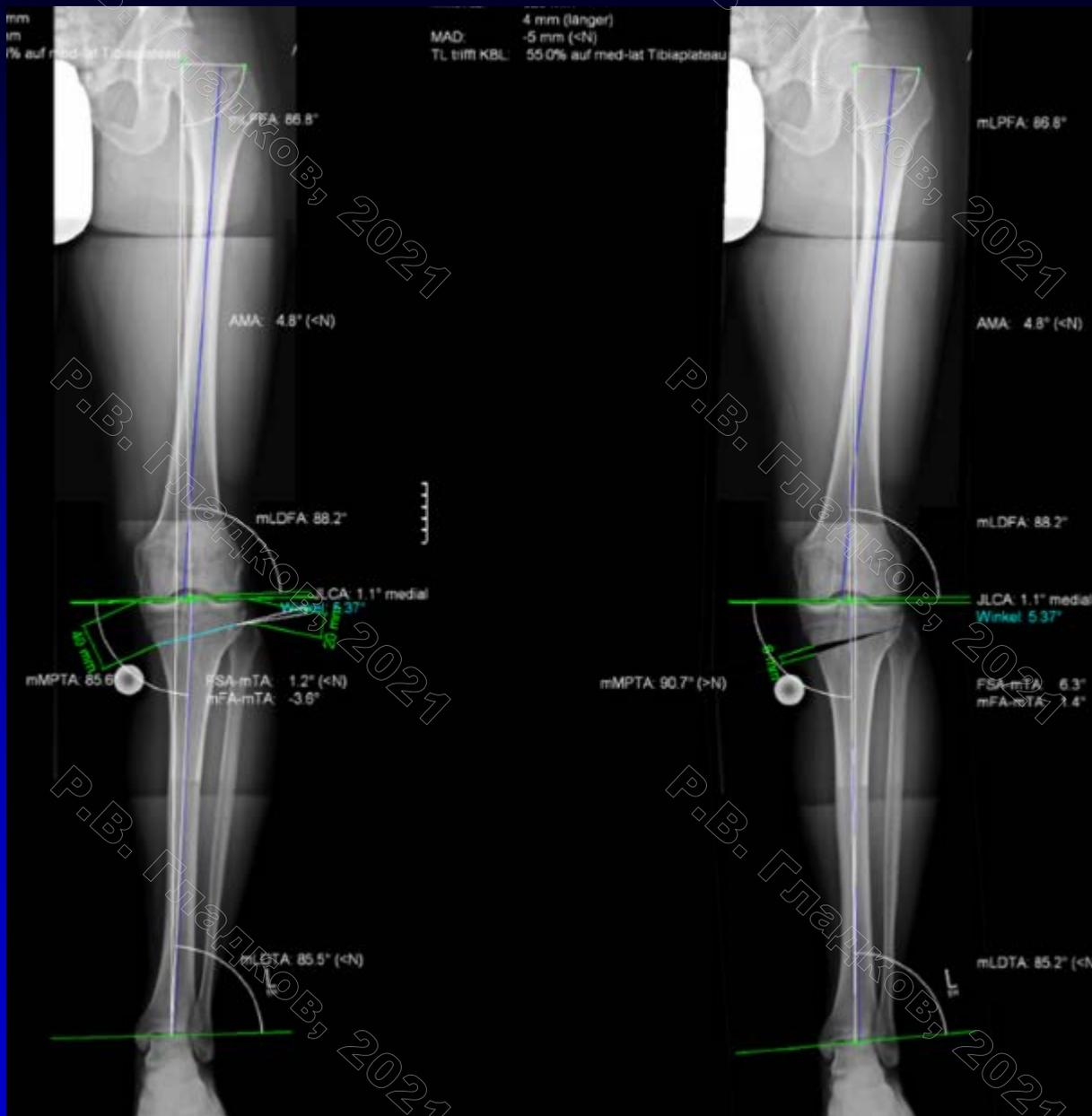
ОПОРНЫЙ БАЛАНС КОНЕЧНОСТИ



70% нагрузки при опоре на ногу во время ходьбы приходится на медиальный отдел сустава (приводящий момент коленного сустава) и возрастает до 90% при варусе 4-6° — показание для коррекции (нормальный механический бедренно-большеберцовый угол – 0°, соответствует анатомическому углу – 6° вальгуса)

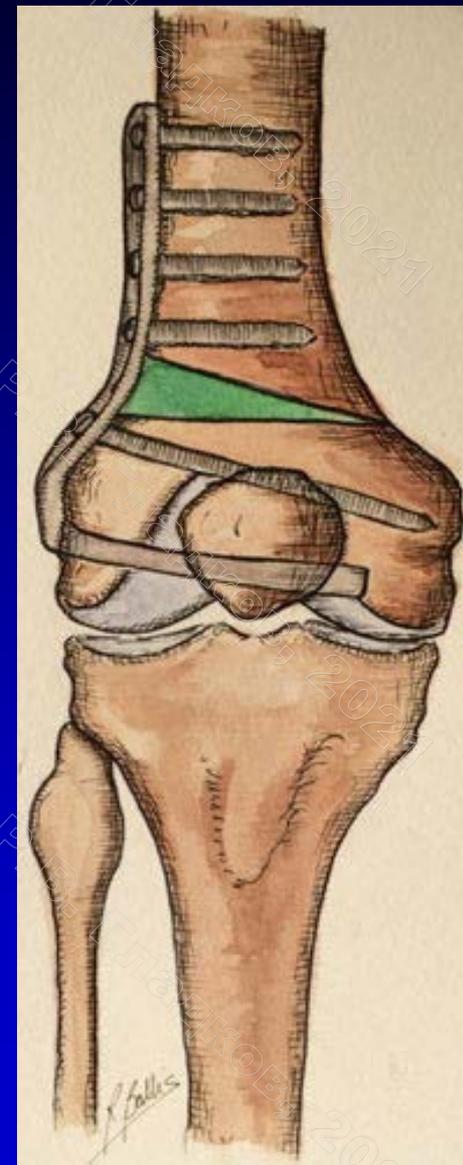
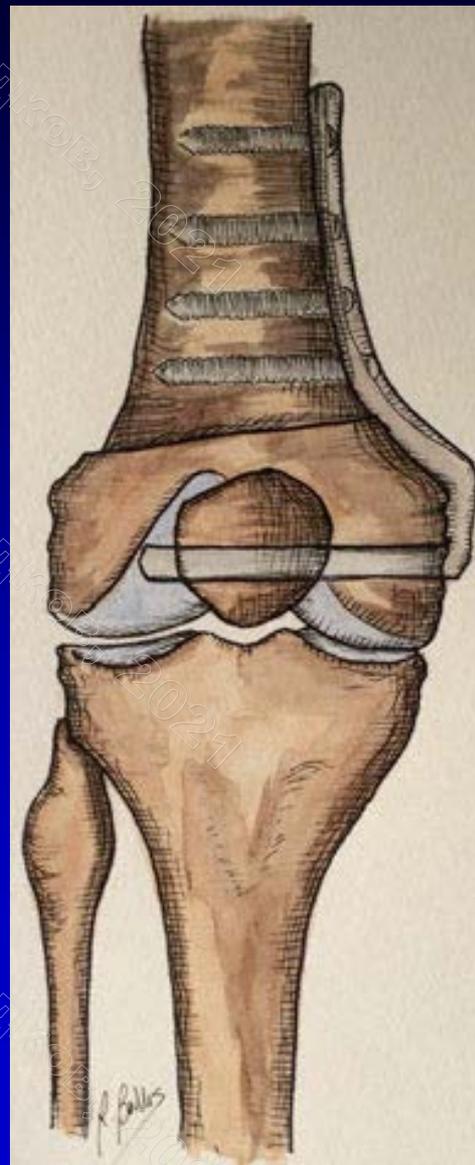
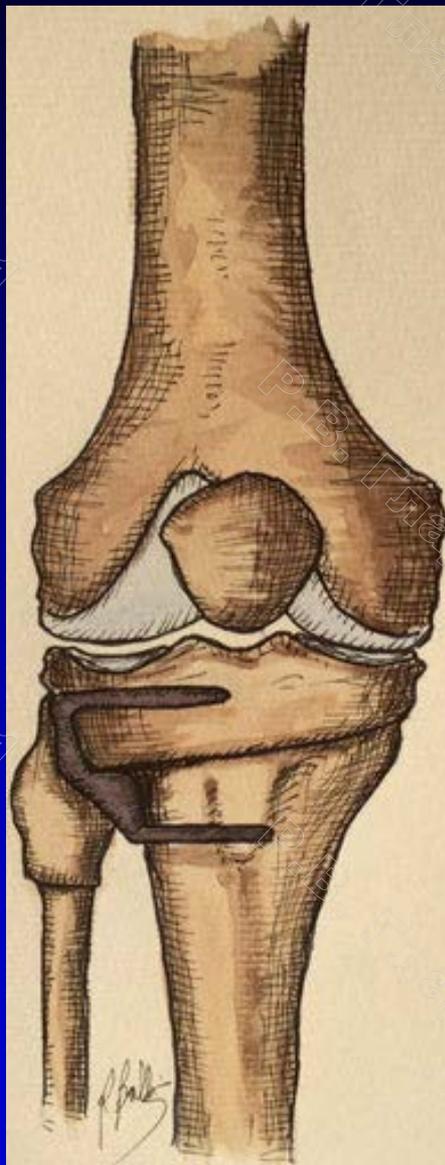
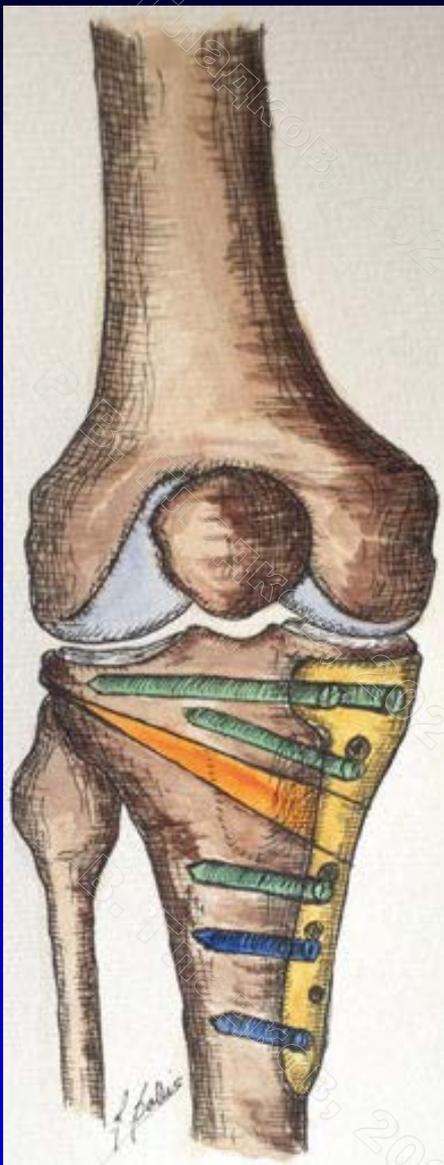


ПЛАНИРОВАНИЕ КОРРЕКЦИИ ОПОРНОГО ДИСБАЛАНСА



**Цель остеотомии —
восстановление
положения механической
оси конечности
с некоторой
гиперкоррекцией —
в точку Fujisawa**

ВАРИАНТЫ ВАЛЬГИЗИРУЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ



ВАРИАНТЫ ВЫСОКОЙ ВАЛЬГИЗИРУЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

Одноплоскостная
открытая

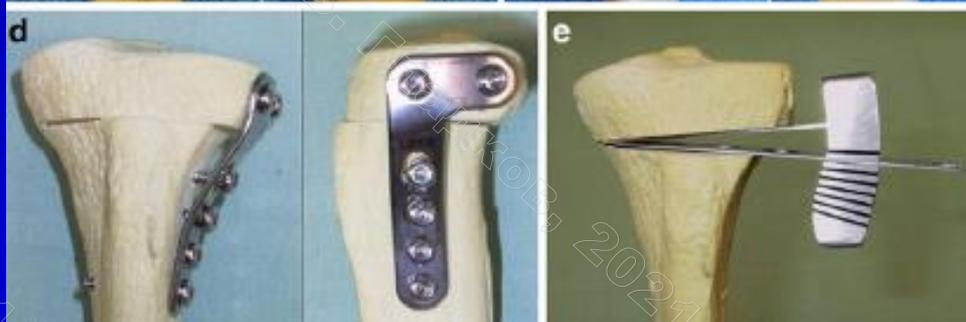


Двухплоскостная
открытая



Двухплоскостная
открытая
фронтальная

Одноплоскостная
закрытая



ВЫСОКАЯ ОТКРЫТАЯ ВАЛЬГИЗИРУЮЩАЯ ОСТЕОТОМИЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ



ОСЛОЖНЕНИЯ И ФАКТОРЫ БЛАГОПРИЯТНОГО ИСХОДА ОСТЕОТОМИИ ПРИ ВАРУСНОМ ГОНАРТРОЗЕ

Postsurgical lateral cortical fracture	12 (12%)
Intraoperative lateral cortical fracture	7 (7%)
Intraoperative tibial plateau fracture	2 (2%)
Infection	0
Nonunion	1 (1%)
Initial undercorrection	10 (10%)
Correction loss after fracture	7 (7%)
Loss of correction	12 (12%)
Correction failure	22 (23%)
Plate-related complication	19 (20%)

- 1. Индекс массы тела менее 25, ИМТ > 27,5 — относительное противопоказание**
- 2. Молодой возраст пациента (менее 50 лет)**
- 3. Сохранность отдела сустава, на который перераспределена нагрузка**
- 4. Достигнутая гиперкоррекция, т.к. в послеоперационном периоде происходит потеря высоты клина и потеря угла вальгусной коррекции (при открытых остеотомиях)**

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ КОЛЕННОГО СУСТАВА



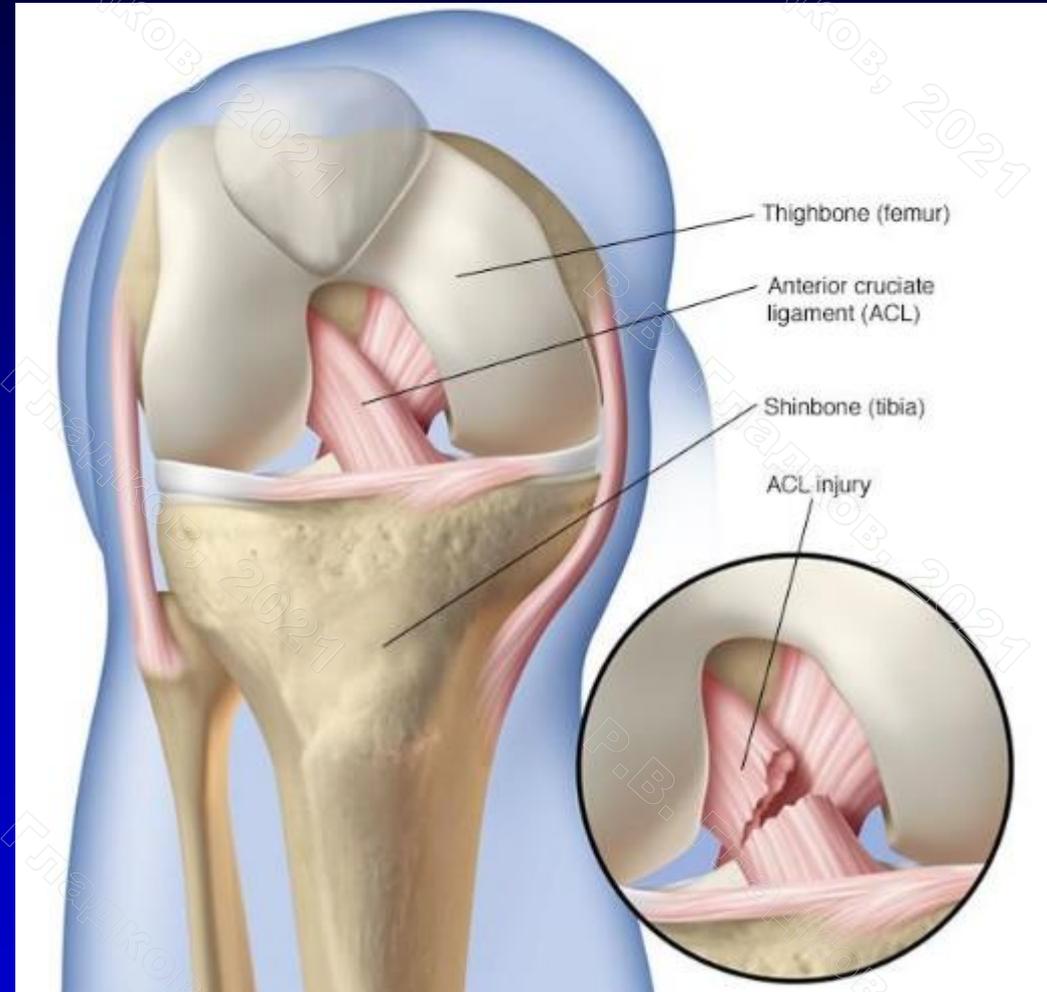
Одномыщелковое эндопротезирование



Тотальное эндопротезирование

ПОВРЕЖДЕНИЯ КАПСУЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

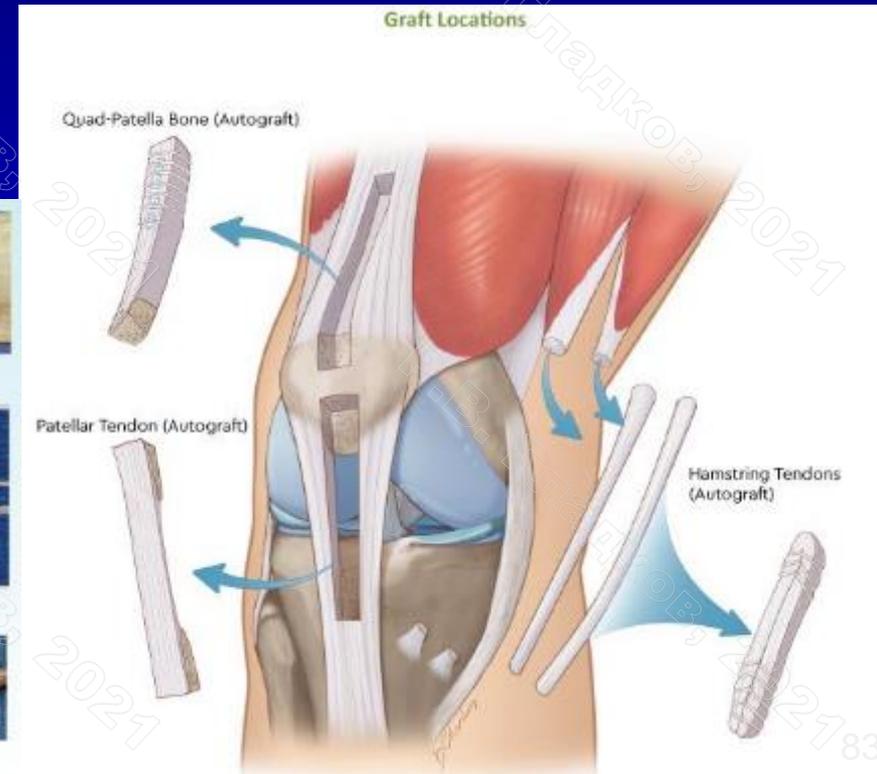
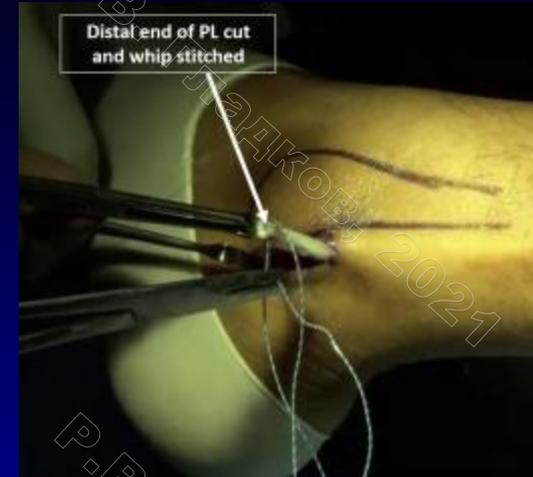
1. Передняя крестообразная связка (1 на 3000 человек в год)
2. Задняя крестообразная связка
3. Медиальный связочно-сухожильный комплекс
4. Задне-латеральный связочно-сухожильный комплекс



РЕКОНСТРУКЦИЯ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

В качестве **трансплантата** наиболее часто используют:

- Средняя порция связки надколенника с фрагментами надколенника и бугристости большеберцовой кости (B-T-B)
- Сухожилия полусухожильной (ST) и нежной (G) мышц (Hamstring)
- Сухожилие четырехглавой мышцы бедра с фрагментом надколенника (QT)
- Сухожилие длинной малоберцовой мышцы
- Алло-материалы
- Синтетические материалы



РЕКОНСТРУКЦИЯ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Способы формирования костных каналов для проведения и фиксации трансплантатов:

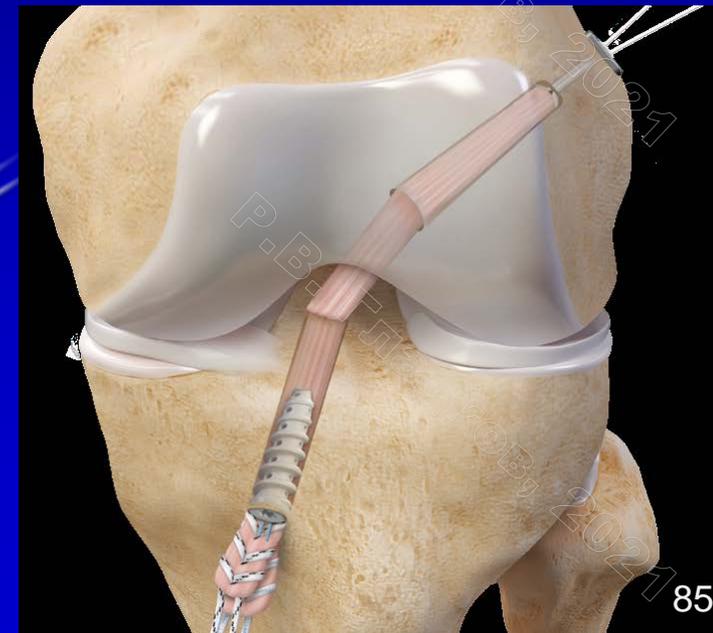
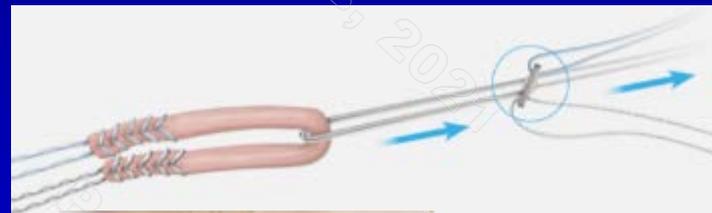
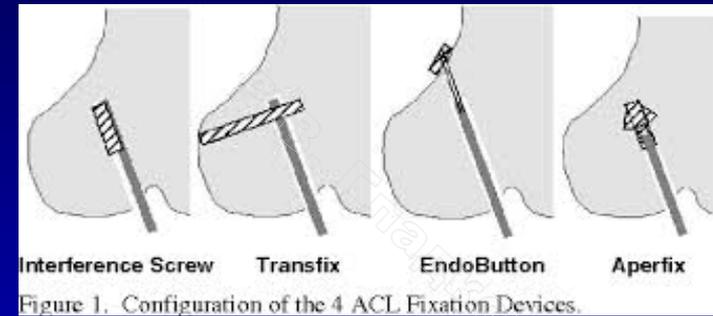
- Антеградным сверлением методом «свободной руки» и с помощью направителей;
- Ретроградным сверлением по направителю



РЕКОНСТРУКЦИЯ СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Наиболее часто применяемые **способы фиксации трансплантатов**:

- Интерферентными винтами из титана, РЕЕК или биodeградирующего материала
- Подвесная фиксация кортикальными пуговицами и шовными петлями, в т.ч. с регулируемой после имплантации степенью натяжения трансплантата
- Трансфиксация пинами в бедренной кости
- Апертурная фиксация
- Накостная фиксация скобами, винтом с шайбой
- Несвободные ауотрансплантаты



РЕФИКСАЦИЯ ПКС ПРИ ОТРЫВЕ ОТ МЫШЦЕЛКА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

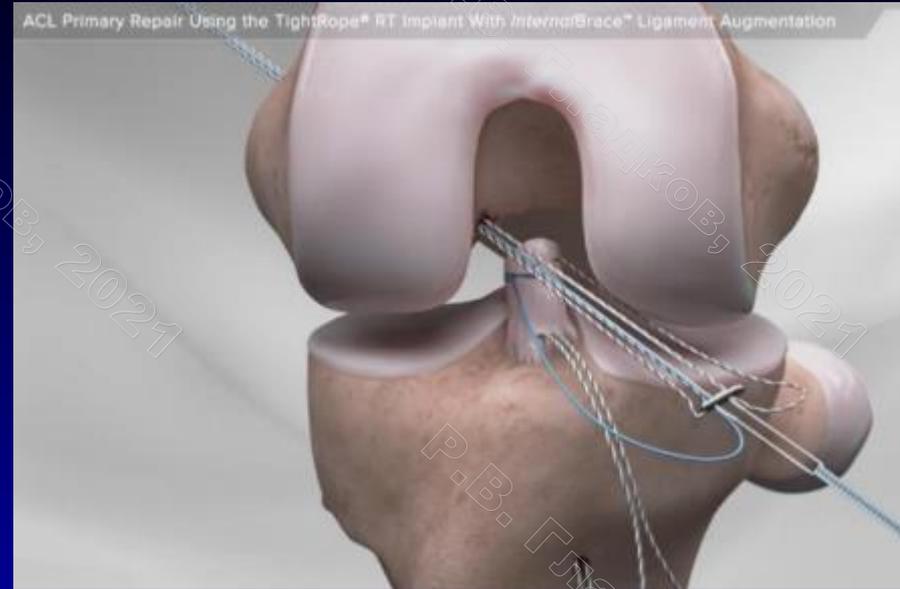


Figure 1. Arthroscopic view of proximally torn ACL that is amenable to arthroscopic primary repair.



Figure 2. Arthroscopic view of native passage through the ACL remnant using the Scorpion FastPass.

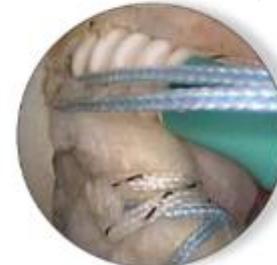


Figure 3. Arthroscopic view of 4.75 mm resected BioComposite SwivelLock being deployed to primarily repair the ACL remnant back to the femoral footprint.



Figure 4. Arthroscopic view of the final repair utilizing two locking attitudes of #2 FiberWire, fixed with two 4.75 mm resected BioComposite SwivelLocks.

АУГМЕНТАЦИЯ СВЯЗОК И ТРАНСПЛАНТАТОВ ЛЕНТАМИ — INTERNAL BRACING



Рефиксация ПКС с InternalBrace



InternalBracing передне-латеральной
связки

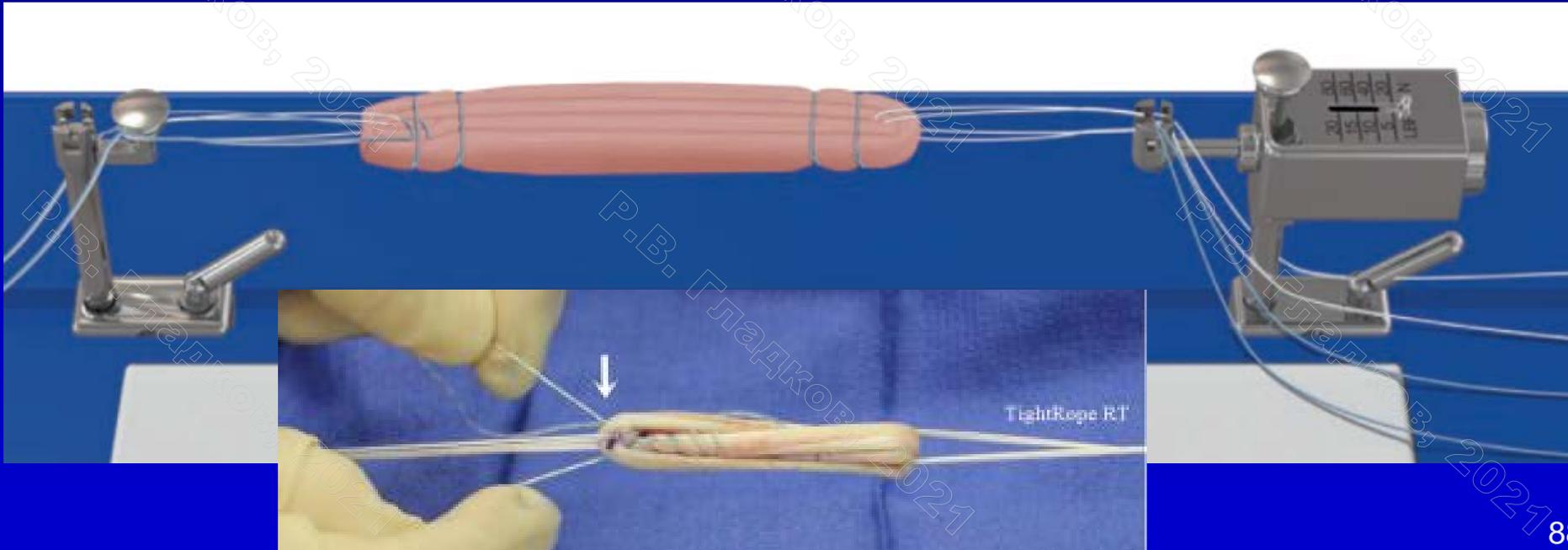
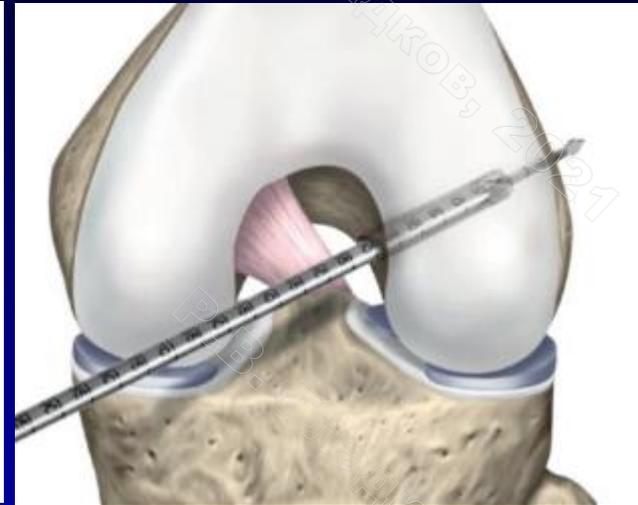
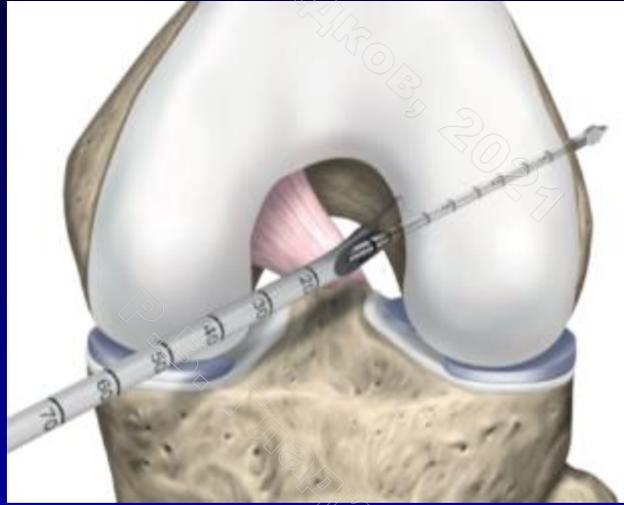
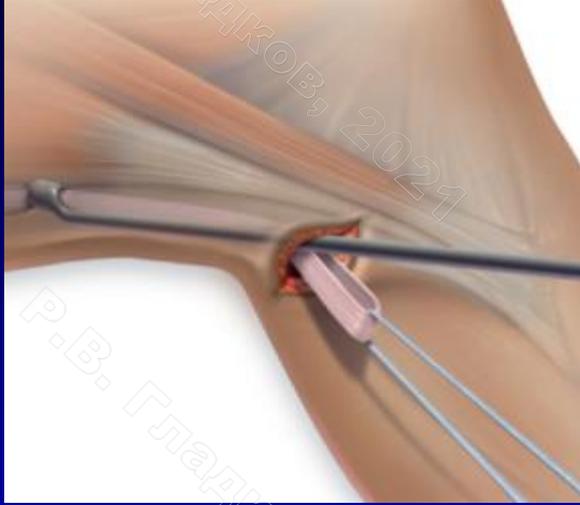


InternalBracing медиальной
коллатеральной связки

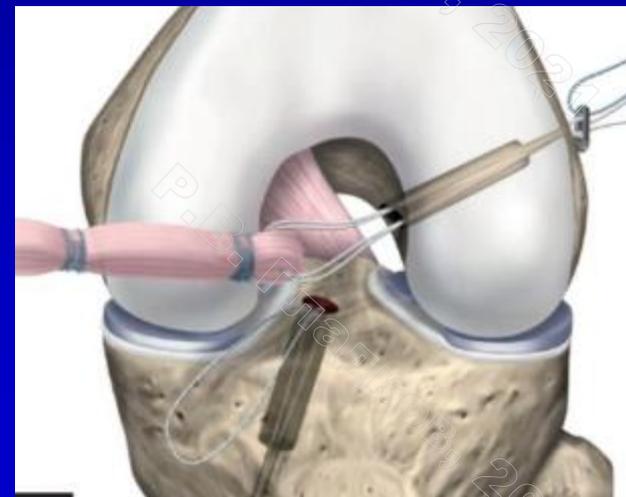
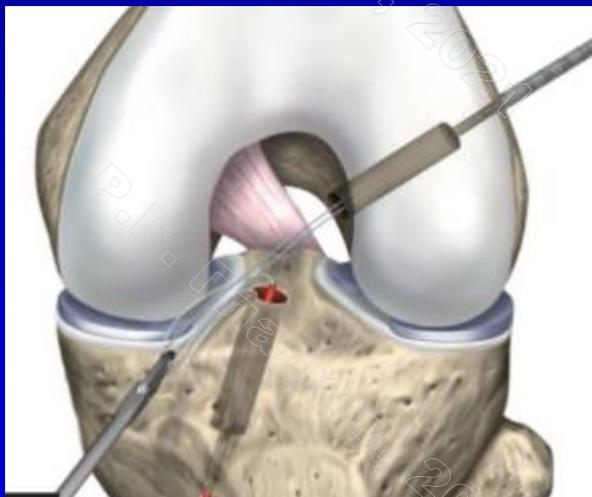
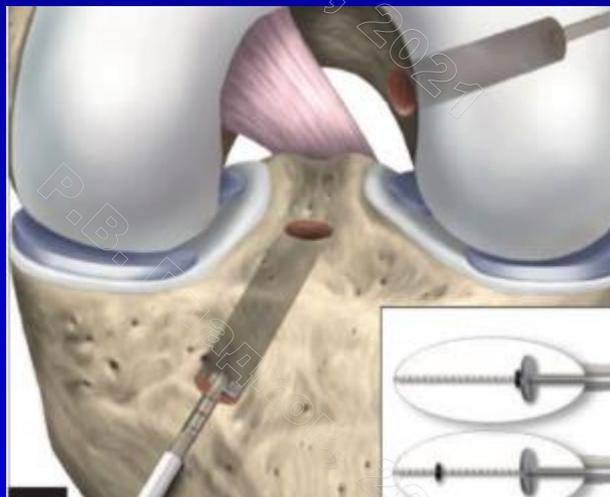
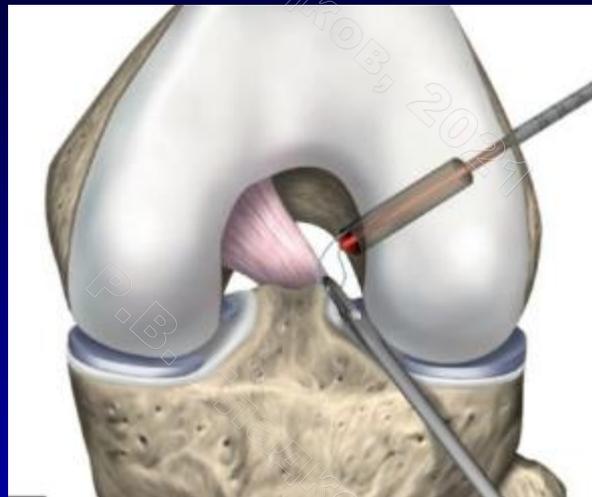
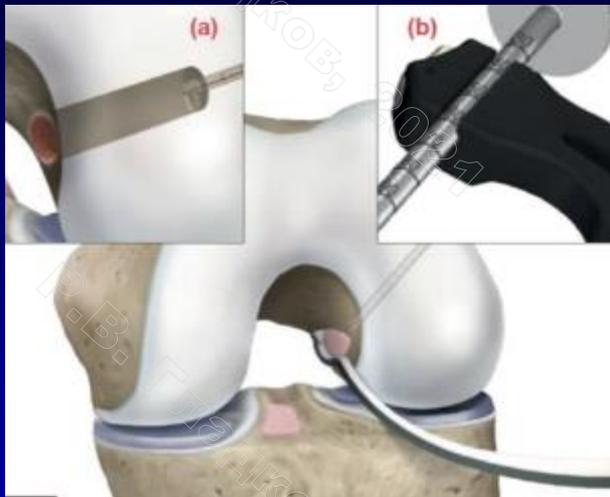


InternalBracing задне-латерального
угла

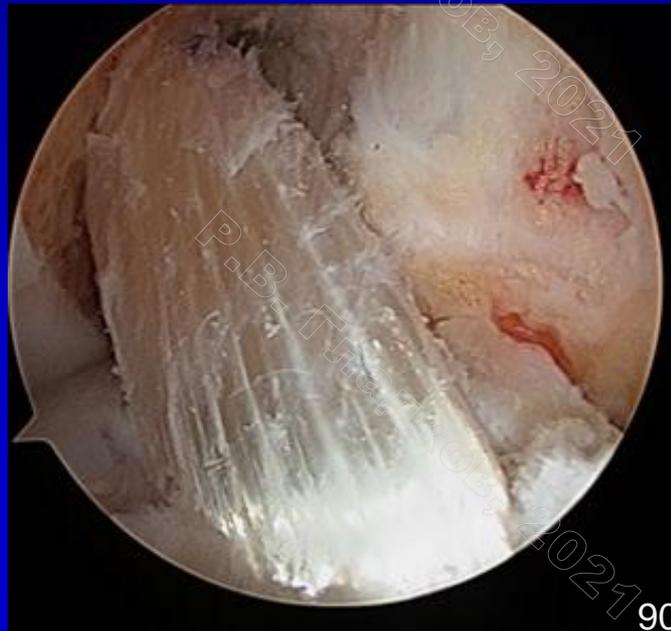
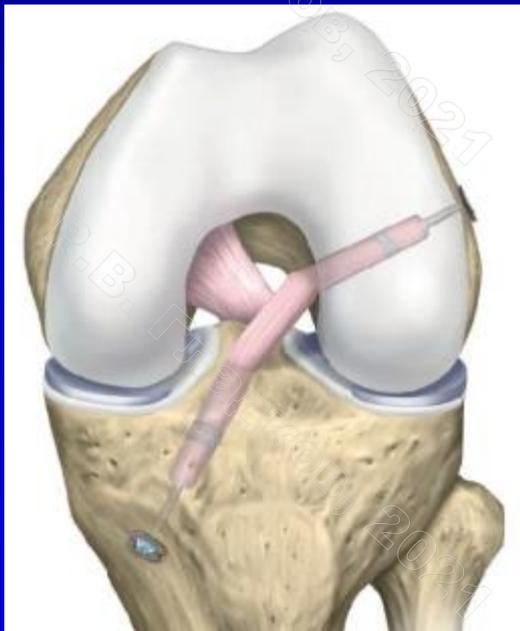
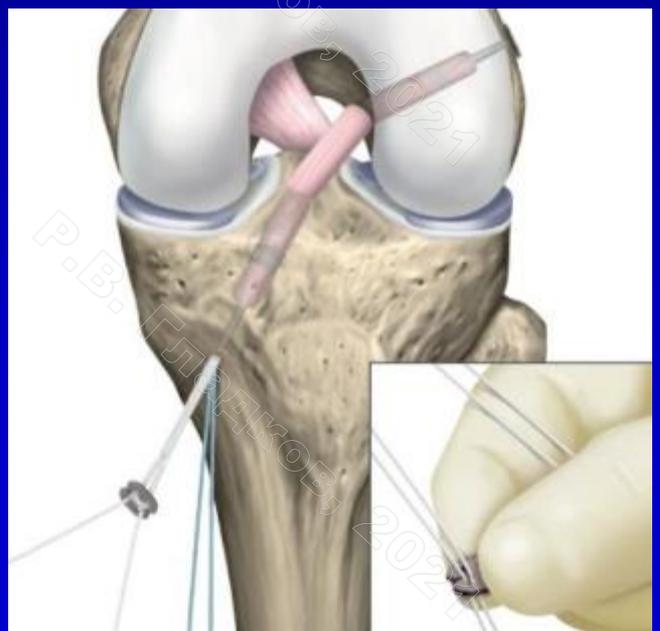
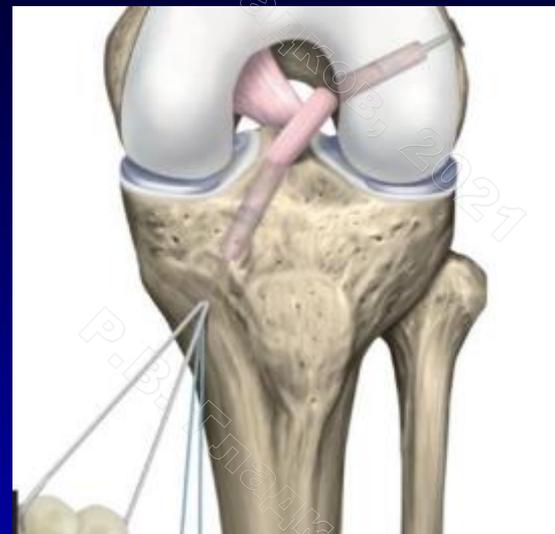
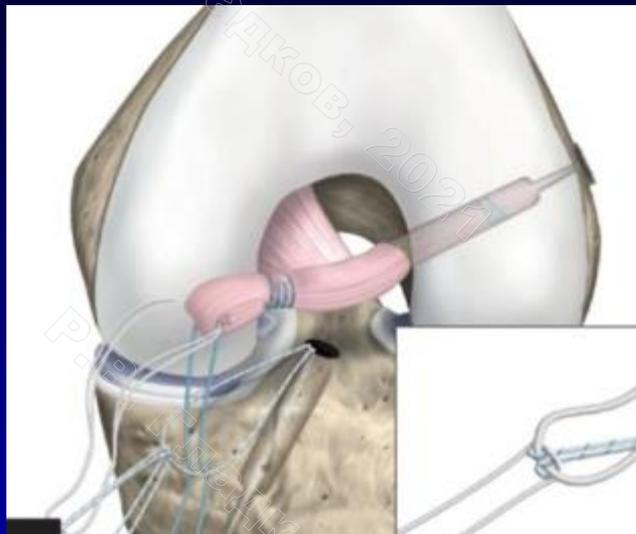
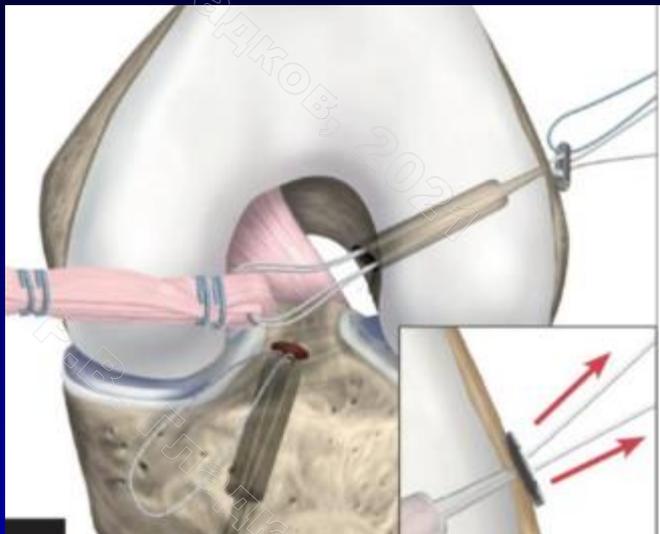
ЭТАПЫ ОДНОПУЧКОВОЙ ПЛАСТИКИ ПКС АУТОТРАНСПЛАНТАТОМ ИЗ СУХОЖИЛИЙ ПОЛУСУХОЖИЛЬНОЙ И НЕЖНОЙ МЫШЦ С СУСПЕНЗИОННОЙ РЕГУЛИРУЕМОЙ ФИКСАЦИЕЙ ПО МЕТОДИКЕ «ВСЕ ВНУТРИ»



ЭТАПЫ ОДНОПУЧКОВОЙ ПЛАСТИКИ ПКС АУТОТРАНСПЛАНТАТОМ ИЗ СУХОЖИЛИЙ ПОЛУСУХОЖИЛЬНОЙ И НЕЖНОЙ МЫШЦ С СУСПЕНЗИОННОЙ РЕГУЛИРУЕМОЙ ФИКСАЦИЕЙ ПО МЕТОДИКЕ «ВСЕ ВНУТРИ»



ЭТАПЫ ОДНОПУЧКОВОЙ ПЛАСТИКИ ПКС АУТОТРАНСПЛАНТАТОМ ИЗ СУХОЖИЛИЙ ПОЛУСУХОЖИЛЬНОЙ И НЕЖНОЙ МЫШЦ С СУСПЕНЗИОННОЙ РЕГУЛИРУЕМОЙ ФИКСАЦИЕЙ ПО МЕТОДИКЕ «ВСЕ ВНУТРИ»



РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

➤ Am J Sports Med. 2011 Dec;39(12):2595-603. doi: 10.1177/0363546511424720. Epub 2011 Oct 21.

Predictors of radiographic knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament reconstruction

Ryan T Li ¹, Stephan Lorenz, Yan Xu, Christopher D Harner, Freddie H Fu, James J Irrgang

Affiliations + expand

PMID: 22021585 DOI: 10.1177/0363546511424720

- У 39% пациентов через 8 лет после пластики ПКС наблюдали прогрессирование остеоартроза минимум на 1 степень;
- Женский пол, возраст, ИМТ, время до операции, наличие на момент операции признаков медиального и пателло-фemorального артроза, наличие повреждений менисков значимо коррелировали с прогрессированием остеоартроза.

ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ

- Частота разрыва трансплантата ПКС — до 14%
- Основные причины неудач: повторная травма (32%), погрешности хирургической техники (24%), биологические особенности пациента (7%), инфекционный процесс (1%) или сочетание факторов (37%)
- Вертикальное расположение трансплантата обуславливает выраженную остаточную ротационную нестабильность сустава

Causes of ACL Reconstruction Failure

Cause of Failure	Presentation	Associated Factors
Recurrent instability	Early (<6 mo)	Poor operative technique Failure of graft incorporation Premature return to high-demand activities Overly aggressive rehabilitation
	Late (>6 mo)	Repeat trauma to the graft Poor graft placement Concomitant pathology not addressed Generalized ligament laxity (ie, Ehlers-Danlos syndrome)
Complications	Stiffness	Global arthrofibrosis Poor preoperative range of motion Prolonged postoperative immobilization Intercondylar notch scarring Cyclops lesion Nonanatomical graft placement Graft overtensioning Complex regional pain syndrome
		Infection Surgical contamination Multiple procedures
Comorbidities	Extensor mechanism dysfunction	Quadriceps muscle inhibition Loss of patellar mobility (infrapatellar contraction syndrome) Inadequate rehabilitation
	Joint-related pain and arthritis	Chondral defects Postmeniscectomy results

ДОПОЛНЕНИЕ ПЛАСТИКИ ПКС ЭКСТРААРТИКУЛЯРНЫМ ТЕНОДЕЗОМ ИЛИОТИБИАЛЬНОГО ТРАКТА

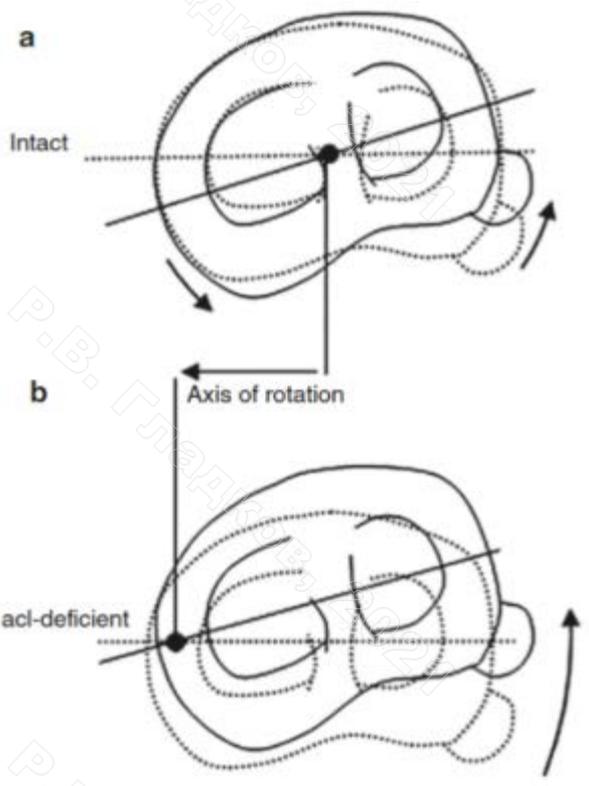
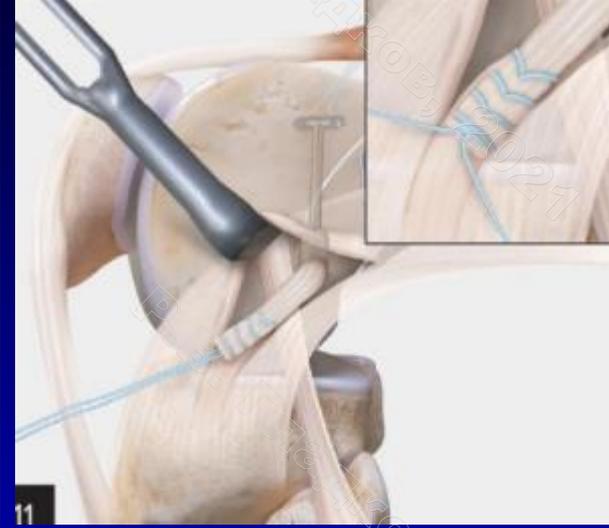
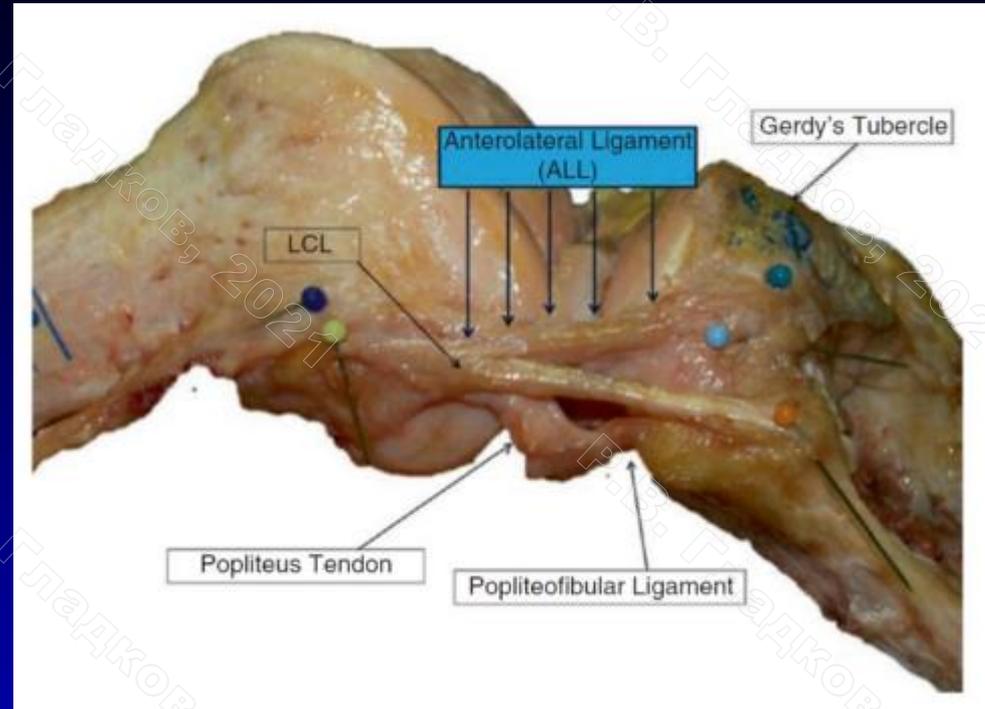
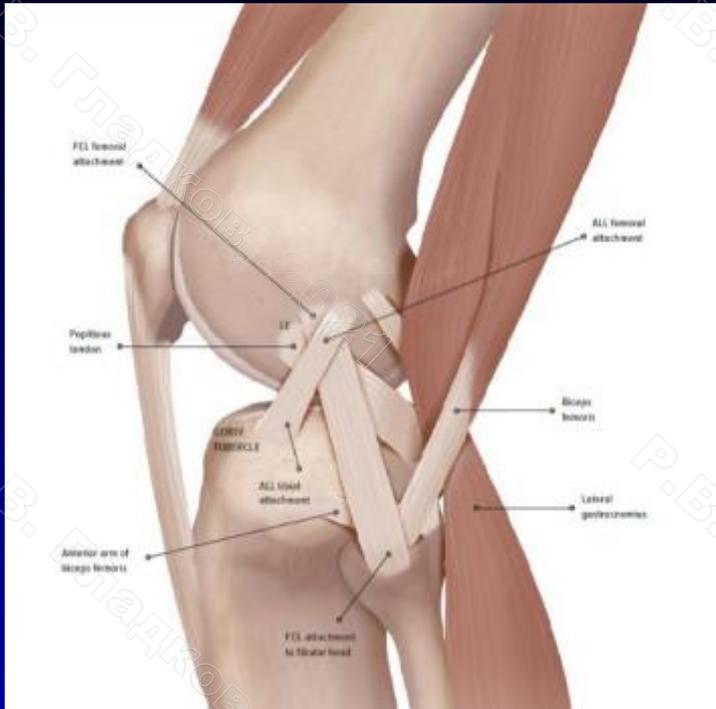


Fig. 36.2 (a) The axis of rotation in an ACL intact knee is located at the medial intercondylar spine. (b) The axis shifts medially in an ACL-deficient knee, causing a more mobile lateral tibial plateau (Reprinted from [2], with permission from Elsevier)

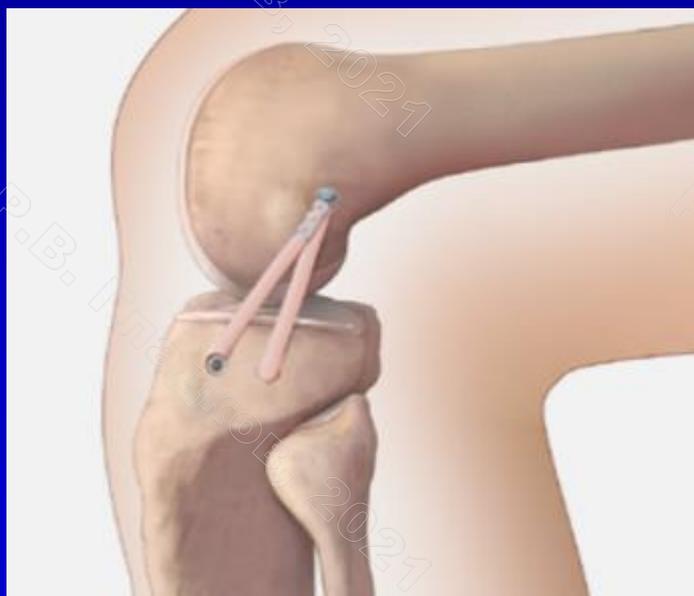
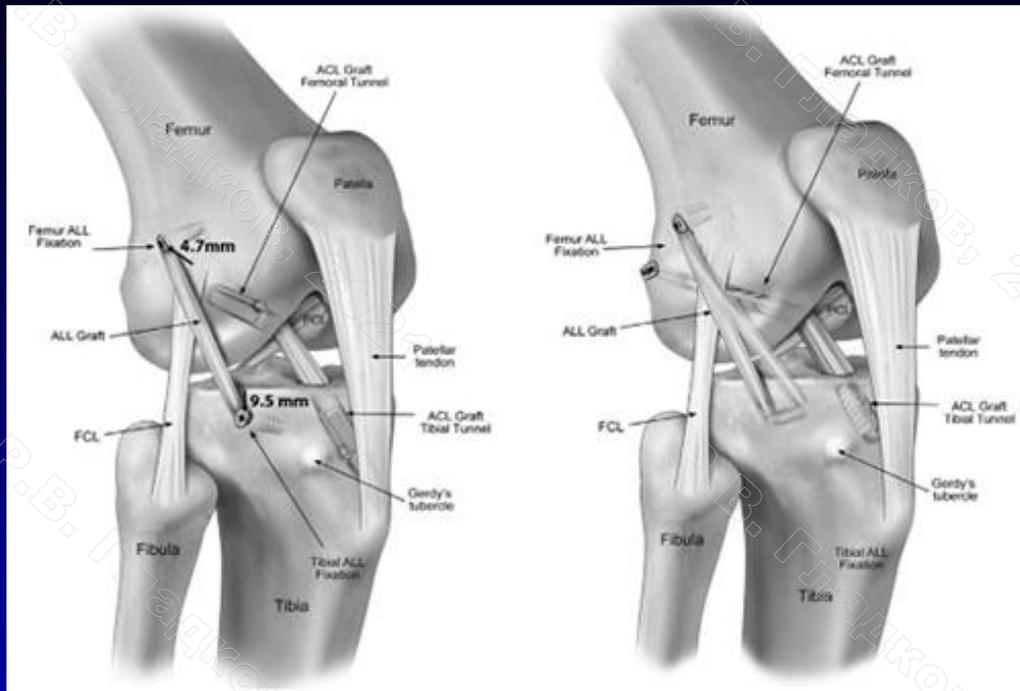


РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРЕДНЕ-ЛАТЕРАЛЬНОЙ СВЯЗКИ



- Описание разными авторами анатомии ALL варьирует, поскольку это капсулярная связка
- ALL значимо ограничивает ротацию голени при сгибании 35-90°, не стабилизируя сустав в сагиттальной плоскости
- О значимой несостоятельности ALL можно говорить при pivot-shift 3+
- Реконструкция ALL целесообразна у пациентов с выраженной несостоятельностью ПКС (+ пластика ПКС), при ревизионных реконструкциях ПКС, а также при значимой остаточной несостоятельности после пластики ПКС

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПЕРЕДНЕ-ЛАТЕРАЛЬНОЙ СВЯЗКИ



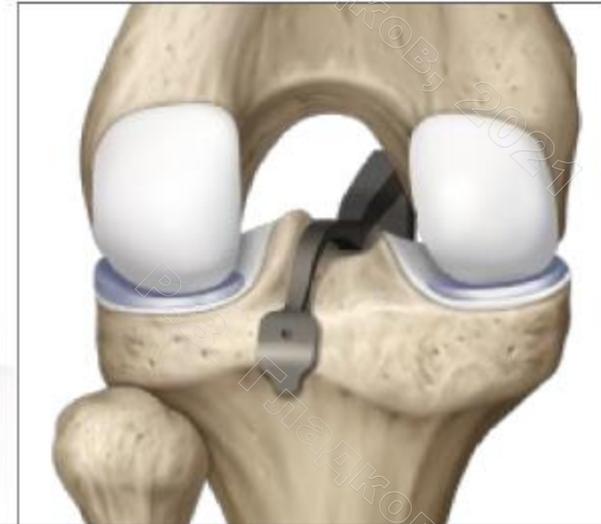
РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ



Фиксатор, ограничивающий заднюю трансляцию голени (в т.ч. под действием гравитации на спине)



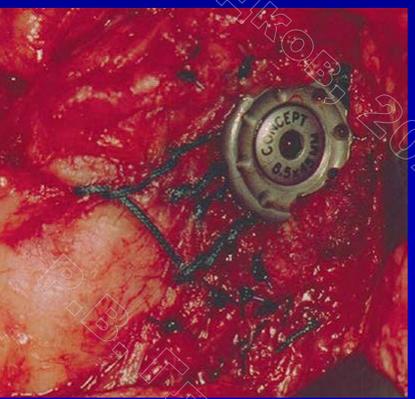
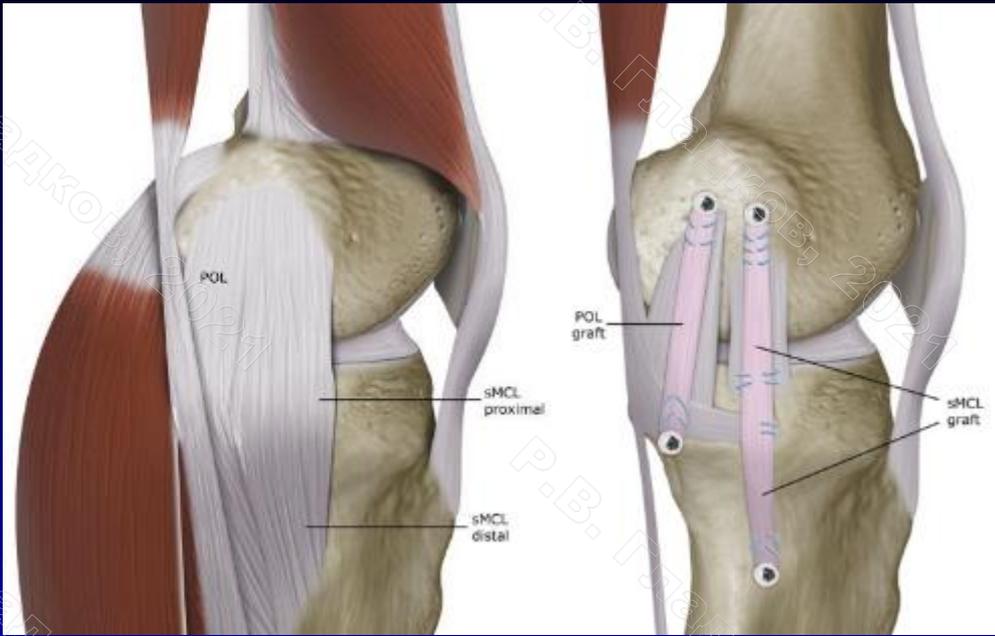
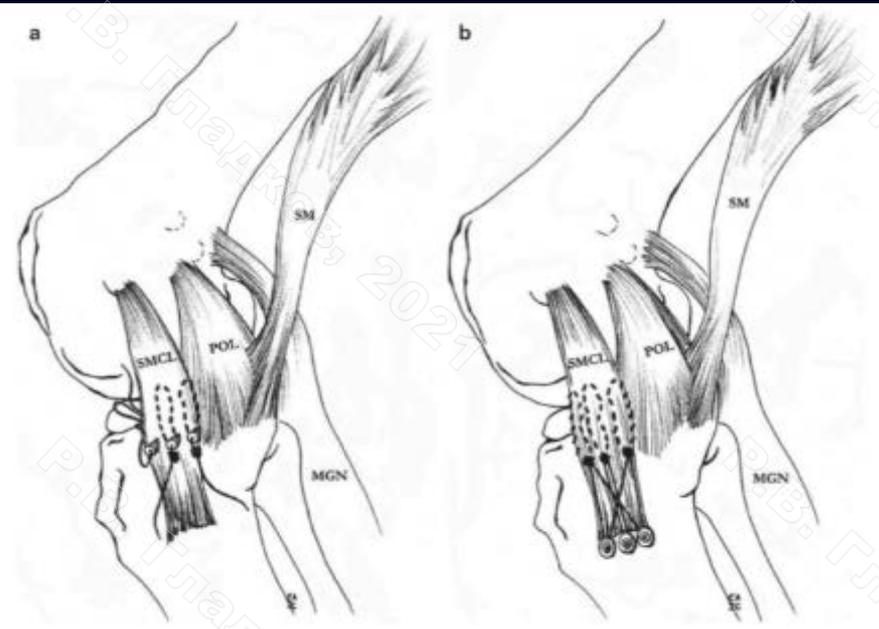
Транстибиальная фиксация



Inlay фиксация



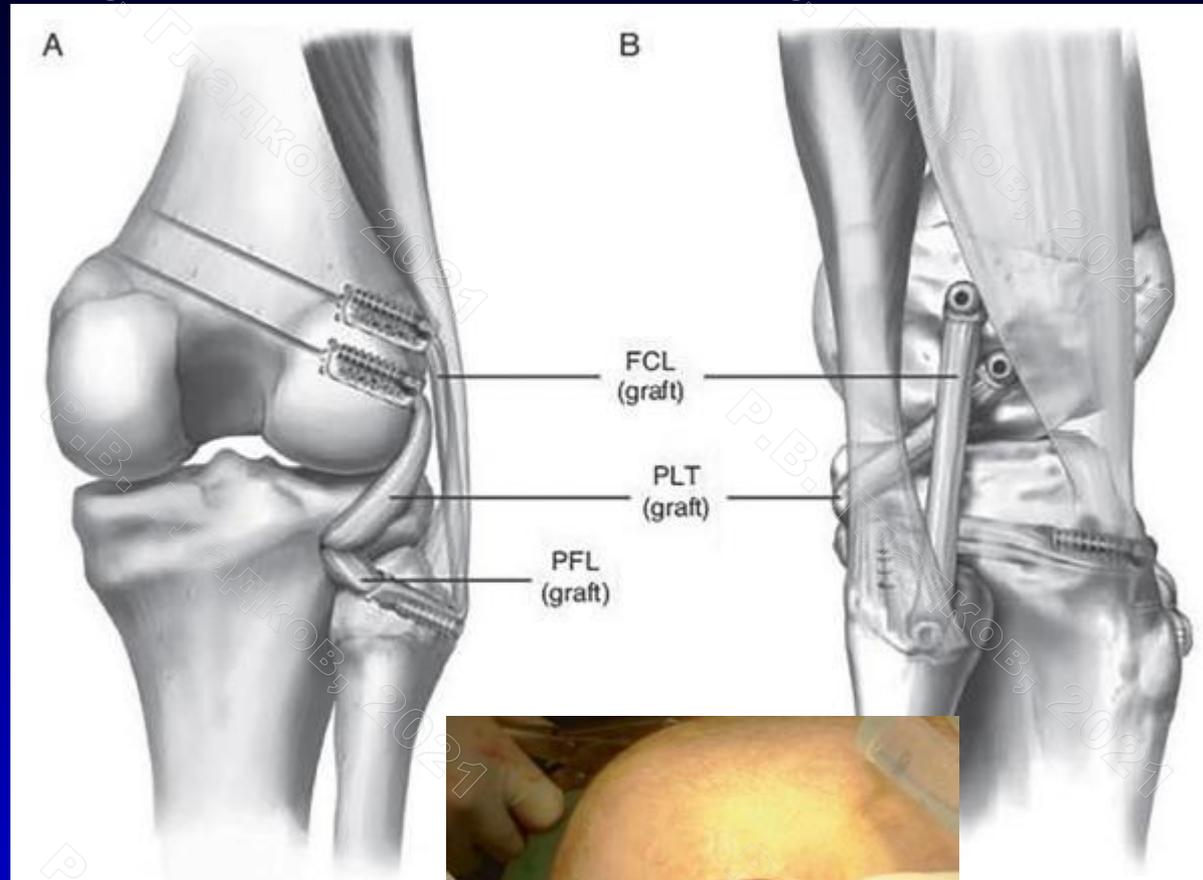
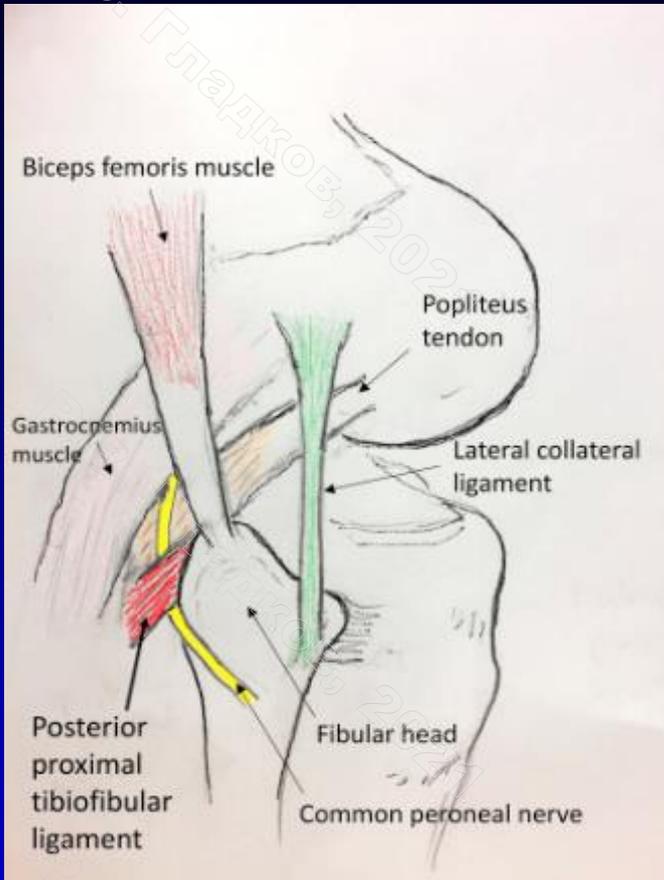
РЕКОНСТРУКЦИЯ МЕДИАЛЬНОГО СВЯЗОЧНО-СУХОЖИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



Шов и рефиксация sMCL

Анатомическая двухпучковая реконструкция структур задне-медиального угла (POL, sMCL)

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗАДНЕ-ЛАТЕРАЛЬНОГО СВЯЗОЧНО-СУХОЖИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА



> Am J Sports Med. 2004 Sep;32(6):1405-14. doi: 10.1177/0363546503262687. Epub 2004 Jul 20.

An analysis of an anatomical posterolateral knee reconstruction: an in vitro biomechanical study and development of a surgical technique

Robert F LaPrade ¹, Steinar Johansen, Fred A Wentorf, Lars Engebretsen, Justin L Esterberg, Andy Tso

Affiliations + expand

PMID: 15310564 DOI: 10.1177/0363546503262687

МУЛЬТИЛИГАМЕНТАРНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

- Комплекс повреждений, представляющий проблему выявления всех компонентов и требующий сложных реконструктивно-восстановительных хирургических вмешательств
- Рентгенографическое стресс-тестирование и МРТ в дополнение к мануальному тестированию сустава позволяют объективизировать повреждения
- Повреждению связок сопутствуют разрывы менисков, дефекты суставных поверхностей, повреждение сосудов подколенной области (в т.ч. с тромбообразованием) и малоберцового нерва
- Целесообразна одноэтапная реконструкция всех повреждений
- Адекватная (в т.ч. аппаратная) послеоперационная иммобилизация коленного сустава и реабилитационное лечение имеют ключевое значение



Table 1 Explaining Schenck's knee dislocation classification

KD I	Injury to single cruciate + collaterals
KD II	Injury to ACL and PCL with intact collaterals
KD III M	Injury to ACL, PCL, MCL
KD III L	Injury to ACL, PCL, FCL
KD IV	Injury to ACL, PCL, MCL, FCL
KD V	Dislocation + fracture

Additional caps of "C" and "N" are utilized for associated injuries. "C" indicates an arterial injury. "N" indicates a neural injury, such as the tibial or, more commonly, the peroneal nerve. ACL, anterior cruciate ligament; FCL, fibular collateral ligament; KD, Knee Dislocation Classification I-V; MCL, media collateral ligament.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ НАГРУЗОЧНЫЕ ТЕСТЫ

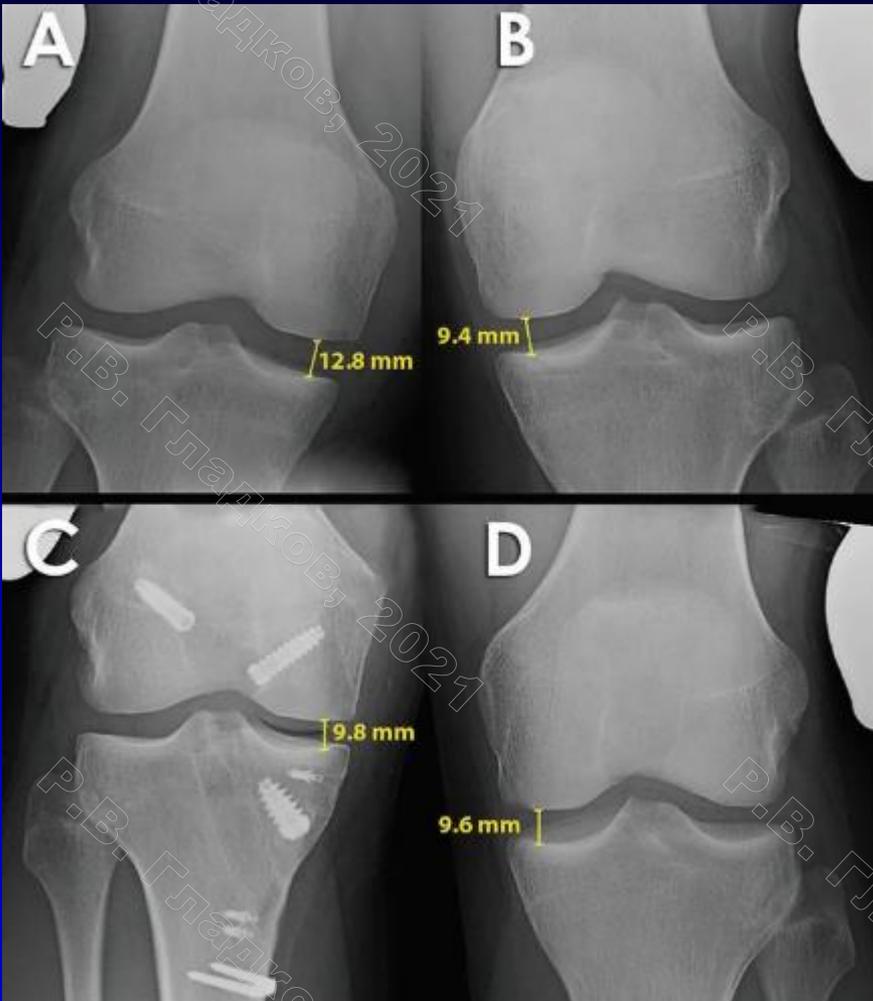


Table 2 Evaluation of posterior knee instability

Grade	Clinical finding with posterior drawer test	Kneeling stress radiographs
I	0–5 mm PTT	0–7 mm PTT → normal or partial tear
II	5–10 mm PTT	8–11 mm PTT → Complete PCL tear
III	>10 mm PTT → posterior sag	≥ 12 mm PTT → Combined ligament injury

Clinical test findings and the corresponding stress radiograph values in evaluating posterior knee instability.

PCL, posterior cruciate ligament; PTT, posterior tibial translation.

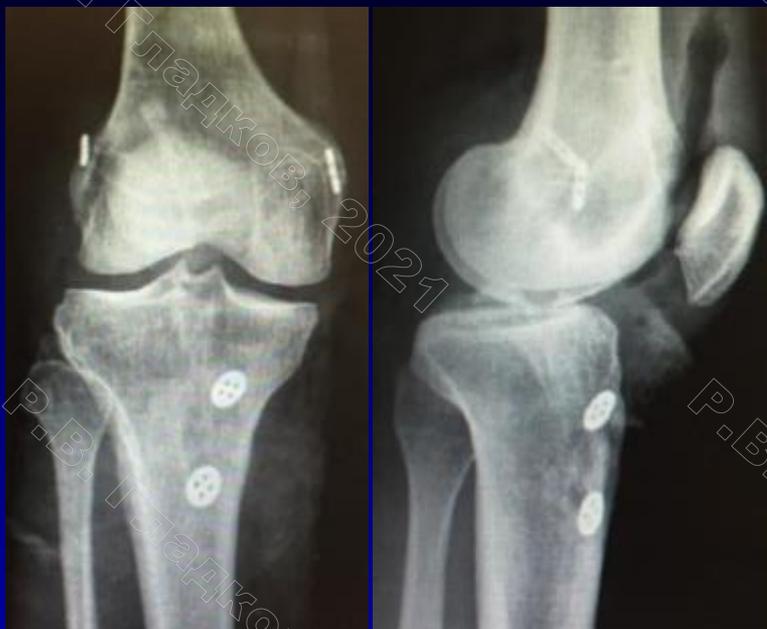
Table 3 Evaluation of varus and valgus instability using stress radiographs

Varus stress test	Valgus stress test
<2.7 mm → Normal or partial tear	<3.2 mm → Normal or partial tear
2.7 mm → Isolated FCL tear	3.2 mm → Complete sMCL tear
≥4 mm: → Complete PLC injury	≥9.8 mm → Complete tear of all medial structures

Side-to-side differences between the injured and the noninjured knee using stress radiograph to evaluate varus and valgus knee instability.

FCL, fibular collateral ligament; PLC, posterolateral corner; sMCL, superficial medial collateral ligament.

РЕКОНСТРУКТИВНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ МУЛЬТИЛИГАМЕНТАРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ КОЛЕННОГО СУСТАВА



ПАТОЛОГИЯ БЕДРЕННО-НАДКОЛЕННИКОВОГО СОЧЛЕНЕНИЯ (АКР)

- Наиболее частая причина боли в переднем отделе коленного сустава
- Чаще страдают молодые и активные люди, также предрасположены люди с дисплазией и гиперэластичностью капсульно-связочного аппарата
- Бедренно-надколенниковое сочленение испытывает нагрузки, многократно превышающие вес тела, при беге, подъеме по лестнице и т.п.
- Субстрат дисфункции бедренно-надколенникового сочленения может быть неуточненным (динамическим — PFPS) или отчетливым (внутрисуставная патология, тендинопатия связки надколенника, перипателлярные бурситы, патологические синовиальные складки, синдром Larsen-Johansson, болезнь Osgood-Schlatter, болезнь Hoffa)



ПАТОЛОГИЯ БЕДРЕННО-НАДКОЛЕННИКОВОГО СОЧЛЕНЕНИЯ (АКР)

I. Trauma (conditions caused by trauma in an otherwise normal knee)

A. Acute trauma

1. Contusion
2. Fracture
 - a. Patella
 - b. Femoral trochlea
 - c. Proximal tibial epiphysis (tubercle)
3. Dislocation (rare in a normal knee)
4. Rupture
 - a. Quadriceps tendon
 - b. Patellar tendon

B. Repetitive trauma (overuse syndromes)

1. Patellar tendinitis ("jumper's knee")
2. Quadriceps tendinitis
3. Peripatellar tendinitis (e.g., anterior knee pain in an adolescent as a result of hamstring contracture)
4. Prepatellar bursitis ("housemaid's knee")
5. Apophysitis
 - a. Osgood-Schlatter disease
 - b. Sinding-Larsen-Johansson disease

C. Late effects of trauma

1. Post-traumatic chondromalacia patellae
2. Post-traumatic patellofemoral arthritis
3. Anterior fat pad syndrome (post-traumatic fibrosis)
4. Reflex sympathetic dystrophy of the patella
5. Patellar osseous dystrophy
6. Acquired patella infera
7. Acquired quadriceps fibrosis

II. Patellofemoral dysplasia

A. Lateral patellar compression syndrome

1. Secondary chondromalacia patellae
2. Secondary patellofemoral arthritis

B. Chronic subluxation of the patella

1. Secondary chondromalacia patellae
2. Secondary patellofemoral arthritis

C. Recurrent dislocation of the patella

1. Associated fractures
 - a. Osteochondral (intra-articular)
 - b. Avulsion (extra-articular)
2. Secondary chondromalacia patellae
3. Secondary patellofemoral arthritis

D. Chronic dislocation of the patella

1. Congenital
2. Acquired

III. Idiopathic chondromalacia patellae

IV. Osteochondritis dissecans

A. Patella

B. Femoral trochlea

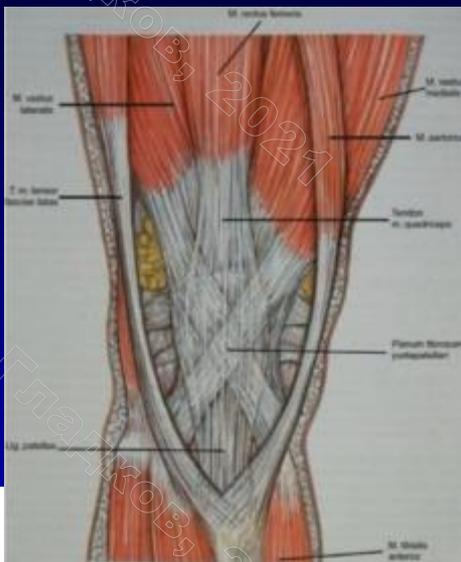
V. Synovial plicae (anatomic variant made symptomatic by acute or repetitive trauma)

A. Medial patellar ("shelf")

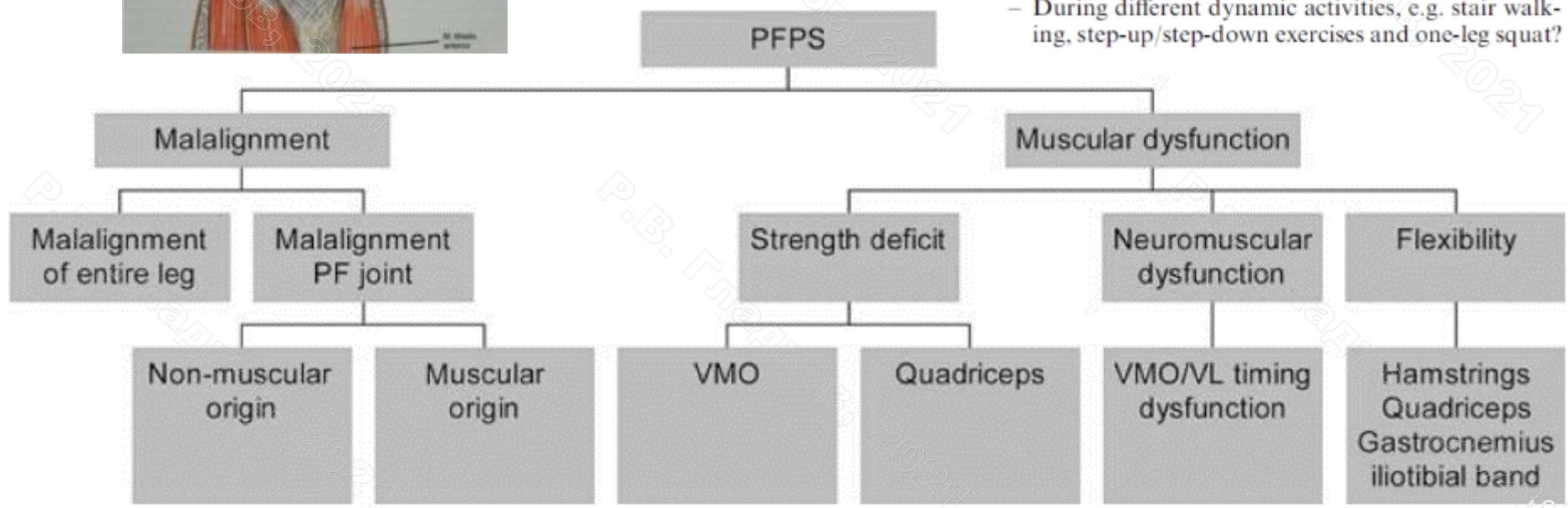
B. Suprapatellar

C. Lateral patellar

БОЛЕВОЙ СИНДРОМ ВСЛЕДСТВИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ БЕДРЕННО-НАДКОЛЕННИКОВОГО СОЧЛЕНЕНИЯ (PFPS)

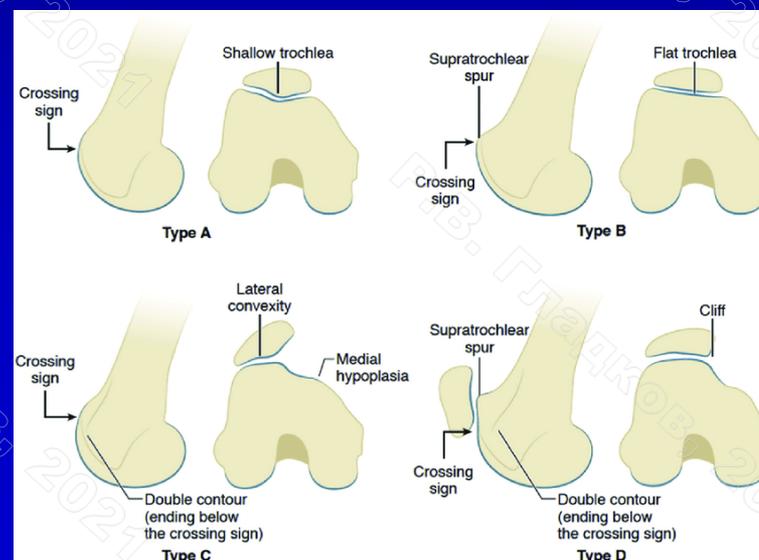


1. Symptoms
 - Pain (location and type) or instability problems?
2. Alignment of the entire lower extremity
 - Squinting patella?
 - High q-angle?
 - Genu valgus?
 - Genu recurvatum?
 - Pronation of the subtalar joint?
3. Patellar position
 - Patella alta?
 - Patella baja?
 - Patellar glide?
 - Patellar tilt?
 - Patellar rotation?
4. Muscles and soft tissues
 - Hypotrophy of VMO?
 - Imbalance between VM and VL?
 - Weakness of knee extensors, hip flexors and/or hip abductors?
 - Tightness of the medial retinaculum?
 - Tightness of lateral muscle structures, hamstrings and/or rectus femoris?
5. Knee function (pain and/or maltracking of the patella)
 - During different dynamic activities, e.g. stair walking, step-up/step-down exercises and one-leg squat?

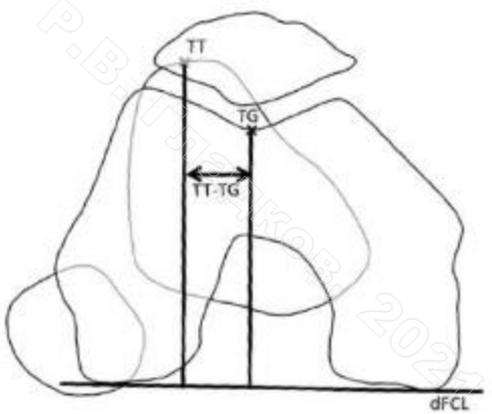
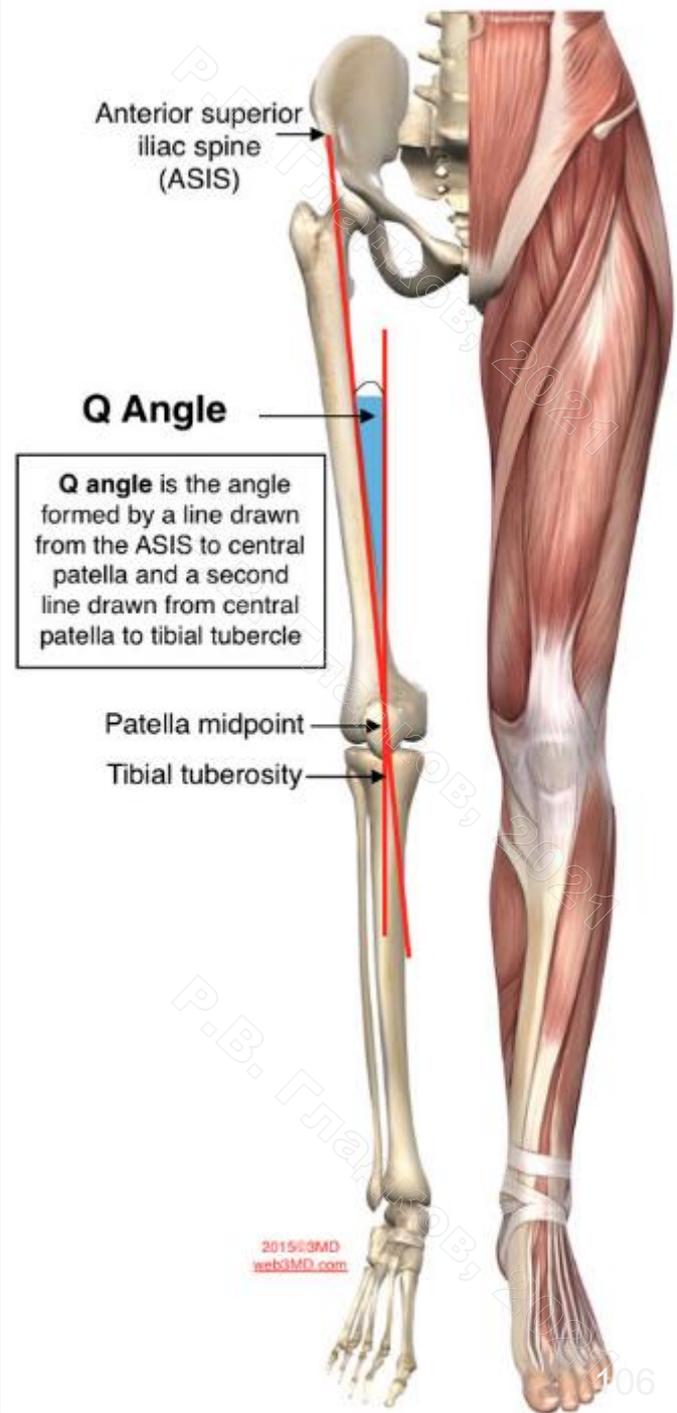
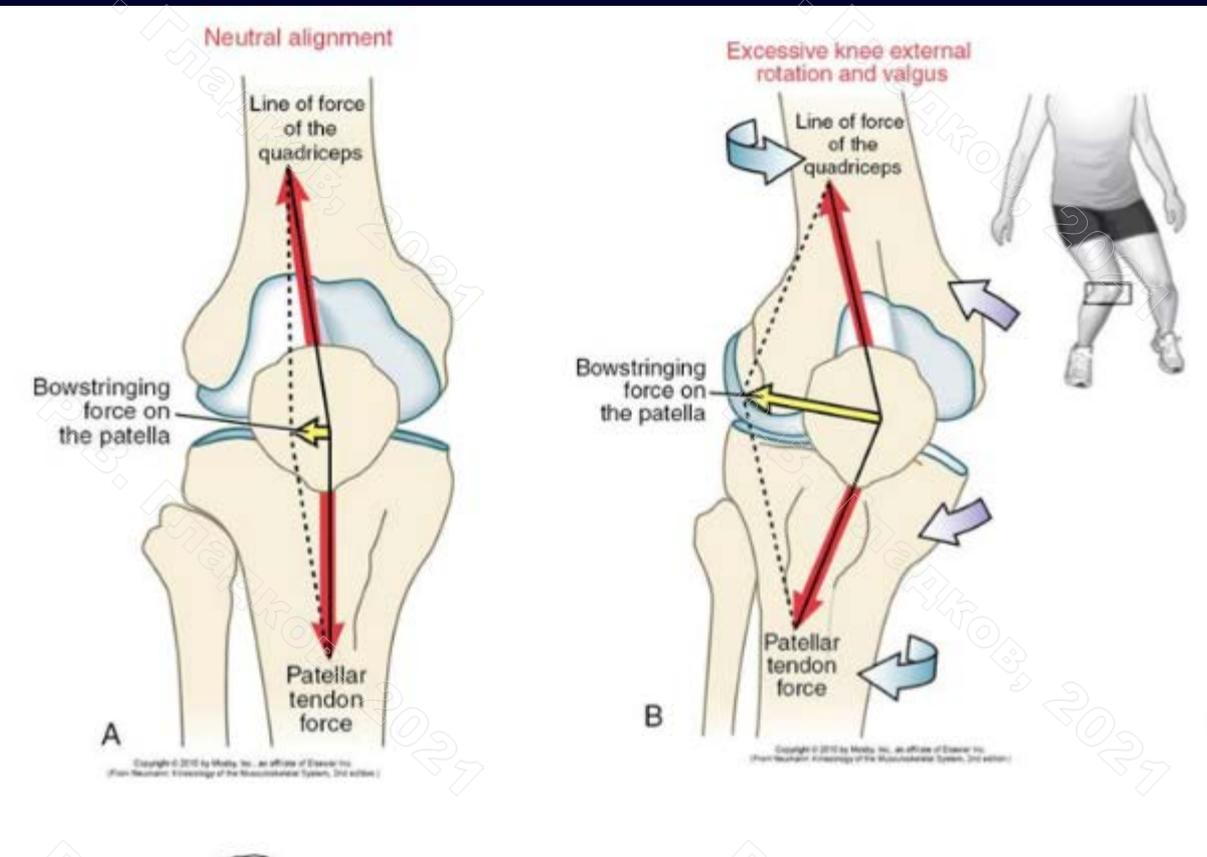


НЕСТАБИЛЬНОСТЬ НАДКОЛЕННИКА

- 2-3% травм коленного сустава (вторая по частоте после разрыва ПКС причина гемартроза)
- Бывает травматической и диспластической
- Предрасполагающие факторы: высокое стояние надколенника (Patella Alta), дисплазия блока бедренной кости, латерализация бугристости большеберцовой кости (увеличение TT-TG), увеличение вальгусного вектора (угла Q, отражающего вальгус коленного сустава, антеверсию бедра и наружную торсию голени) — чаще у женщин, гипермобильность КСА
- Вывих надколенника в 25% случаев сопровождается переломом латеральной фасетки
- При консервативном лечении рецидив вывиха происходит у 30% пациентов



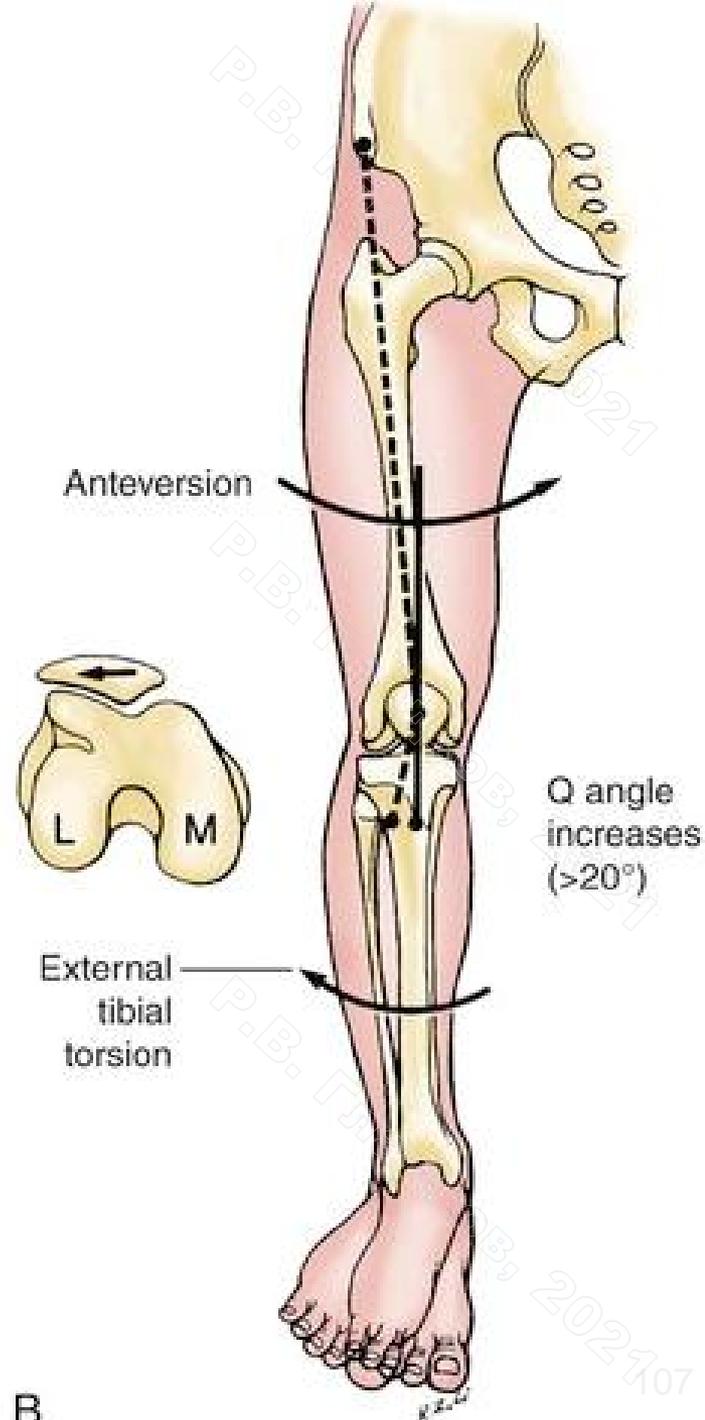
ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЕ К НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА ФАКТОРЫ



**TT-TG в норме 10-15 мм;
Если выше 20 мм — показана коррекция**

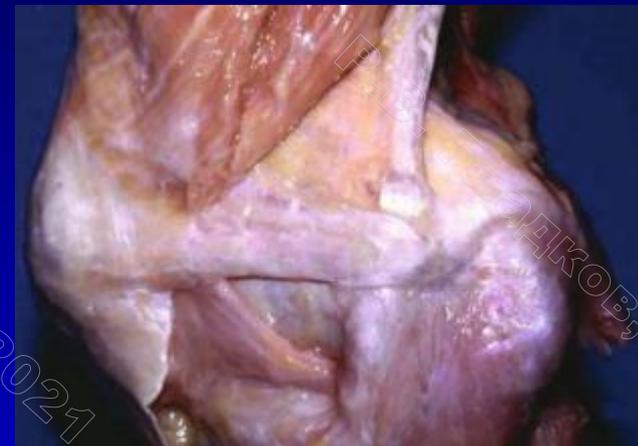
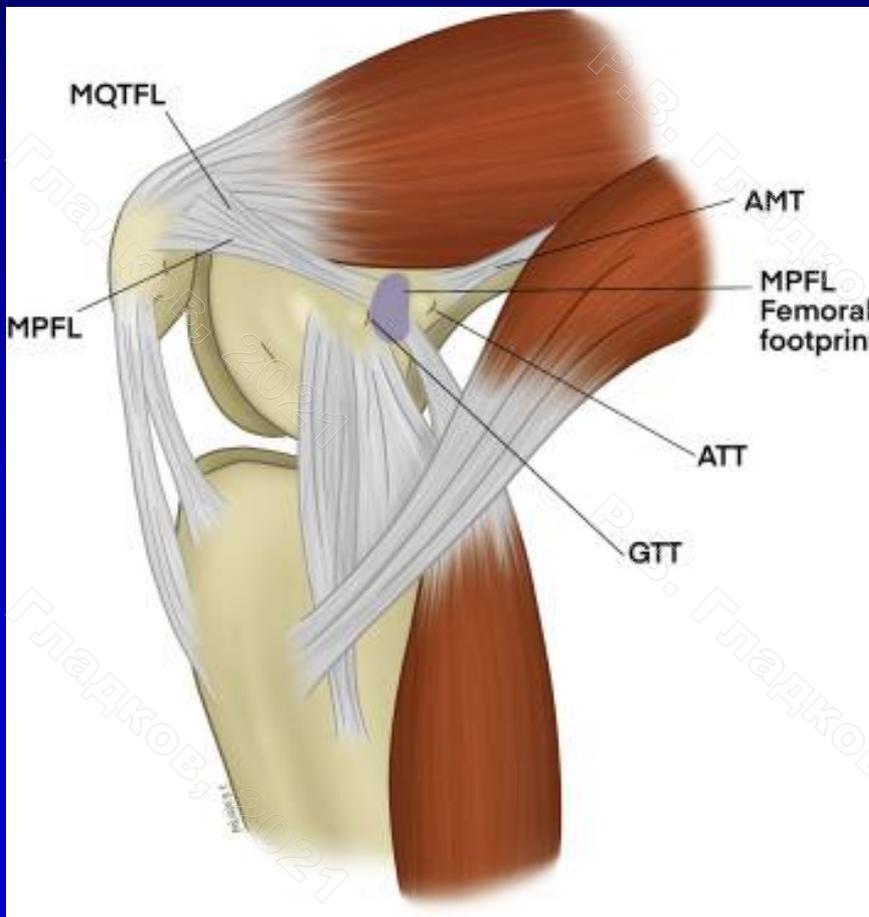
ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЕ К НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА ФАКТОРЫ

Антеверсия бедра



МЕДИАЛЬНАЯ НАДКОЛЕННИКОВО-БЕДРЕННАЯ СВЯЗКА

- Медиальная надколенниково-бедренная связка (MPFL) — основной стабилизатор надколенника во фронтальной плоскости
- Анатомически и функционально связана с медиальной головкой четырехглавой мышцы бедра
- Может быть восстановлена путем шва на протяжении или рефиксирована к надколеннику анкерным швом в остром периоде после травмы



КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА



J-симптом: латеральный подвывих при разгибании голени.

Гипермобильность надколенника при 30° сгибания голени — смещение более, чем на 50% ширины.



Признаки генерализованной гипермобильности



Деформация контуров сустава при вывихе надколенника и гемартрозе

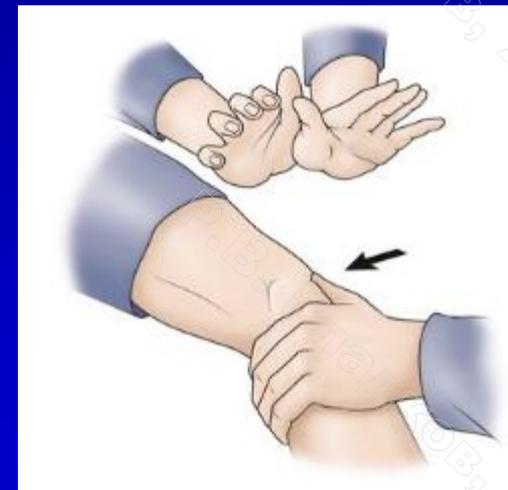
НЕСТАБИЛЬНОСТЬ НАДКОЛЕННИКА



Признаки ротационной дисплазии конечности (больше справа): развернутый кнутри надколенник, если стопы направлены вперед.



Избыточная антеверсия левой бедренной кости

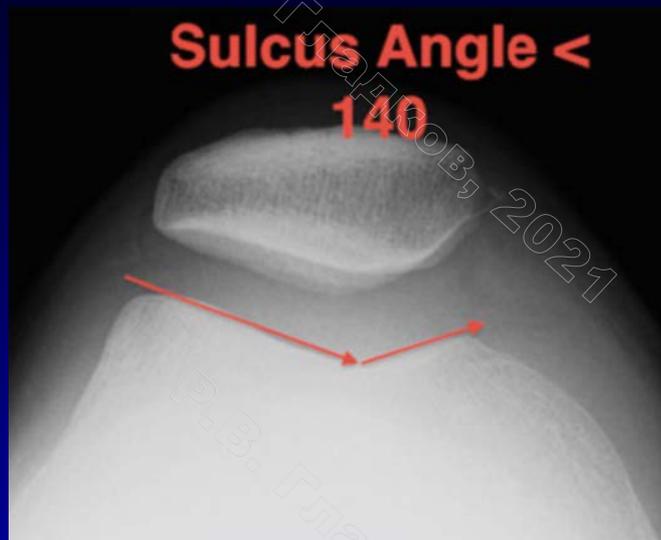


Тест предчувствия вывиха надколенника

РЕНТГЕНОГРАФИЯ НАДКОЛЕННИКА ПО МЕРЧАНТ (45° сгибания голени)



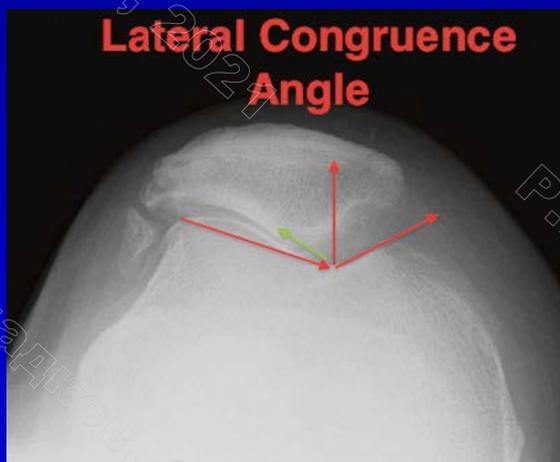
Авульсионный отрыв
MPFL



Нормальный угол блоковой
борозды (<140-150°)



Дисплазия блока
бедренной кости

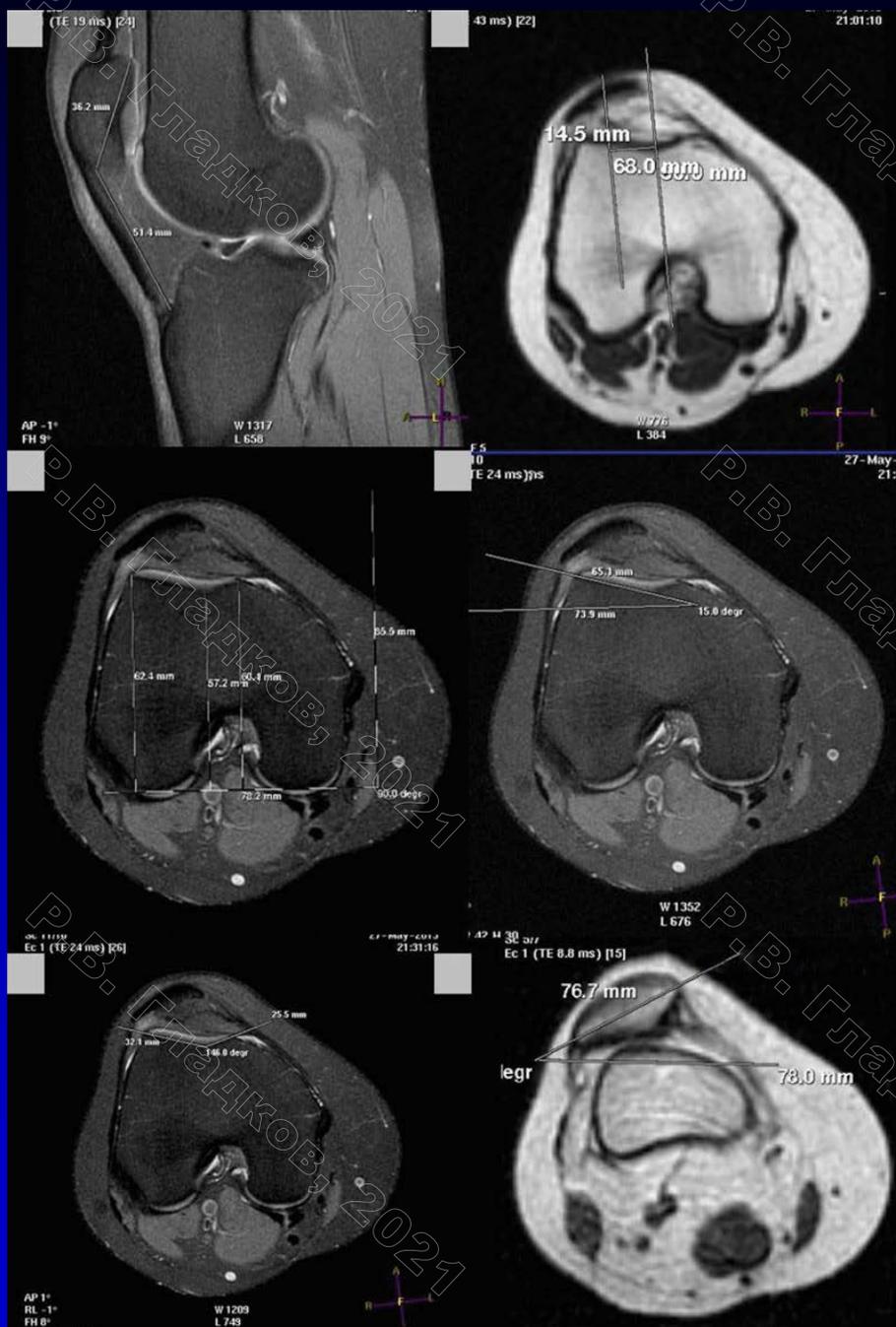


Латеральный подвывих
надколенника (смещение кнаружи)



Латеральный подвывих
надколенника (наклон кнаружи)

MR-ПРИЗНАКИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА



MR-протокол обследования бедренно-надколенникового сочленения:

- Индекс Insall-Salvati

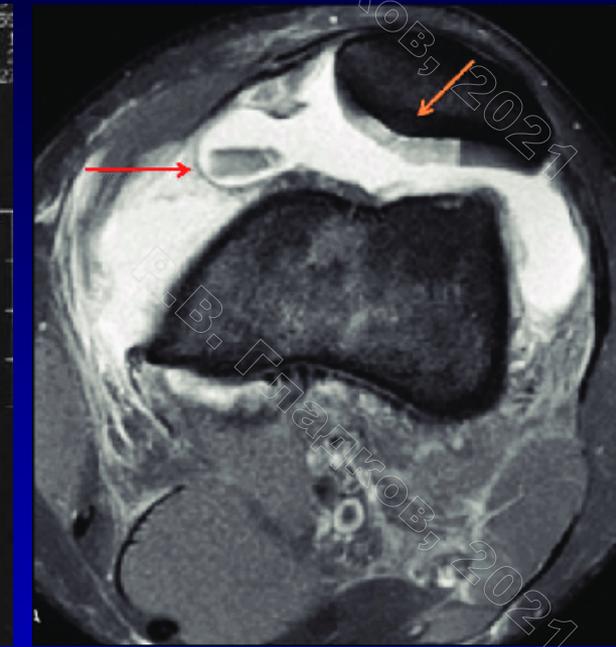
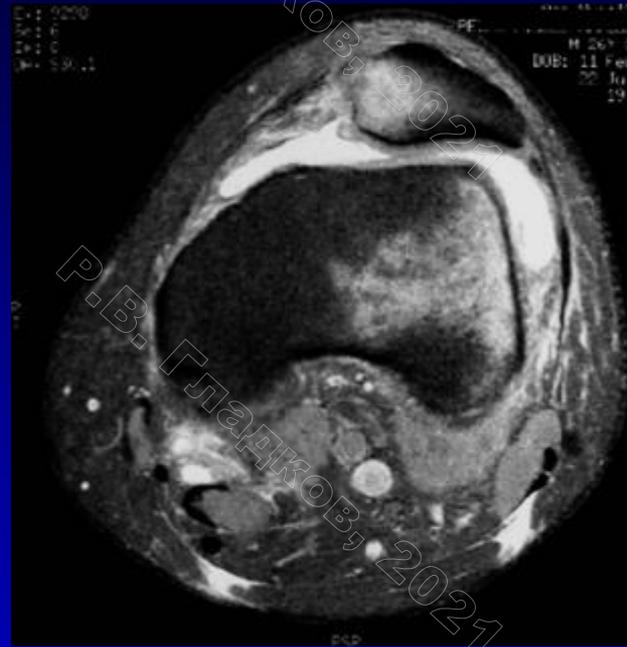
- TT-GT и глубина блока

- Латеральная инклинация блока

- Угол блоковой борозды

- Угол латерального наклона надколенника

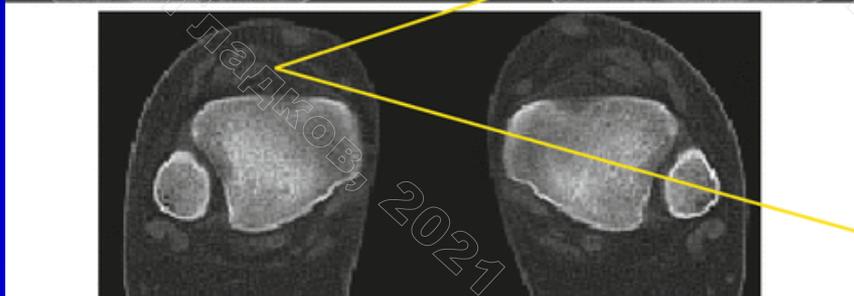
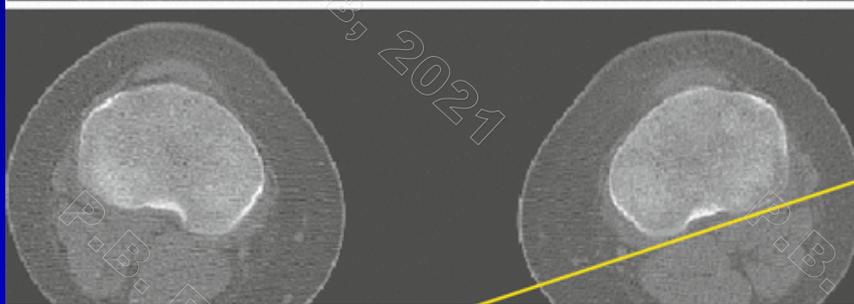
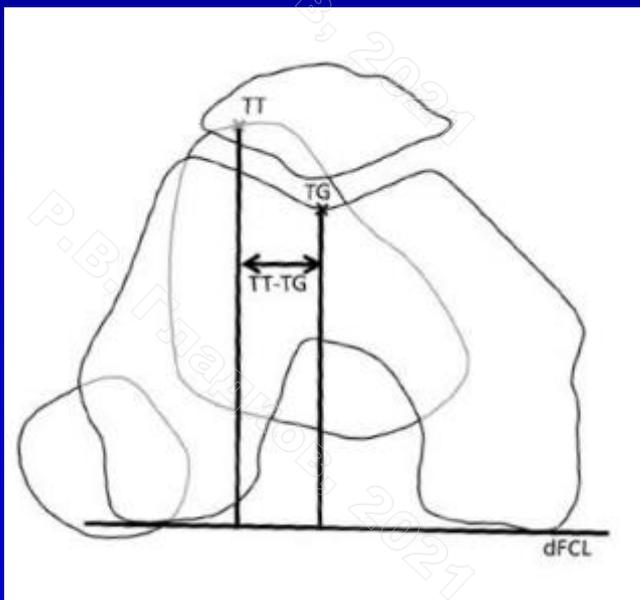
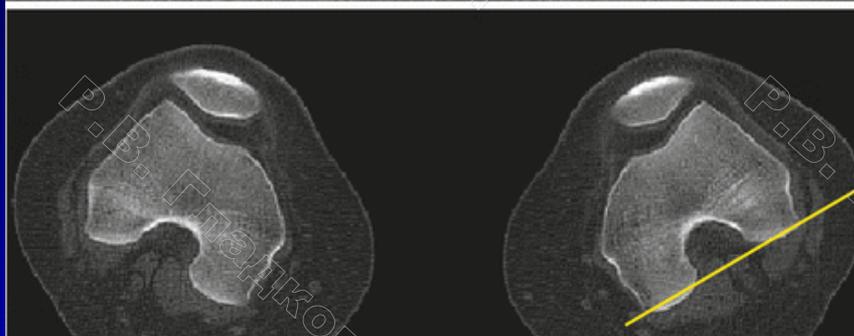
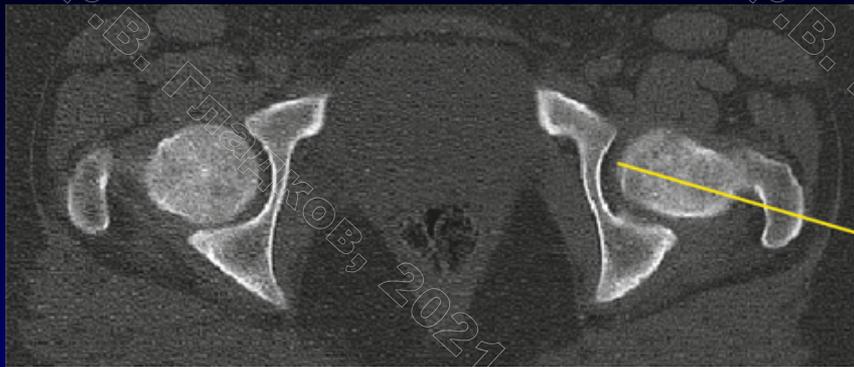
МРТ ПОСЛЕ ВЫВИХА НАДКОЛЕННИКА



Повреждение MPFL, контузия латерального мышелка бедренной кости и медиальной поверхности надколенника, гемартроз

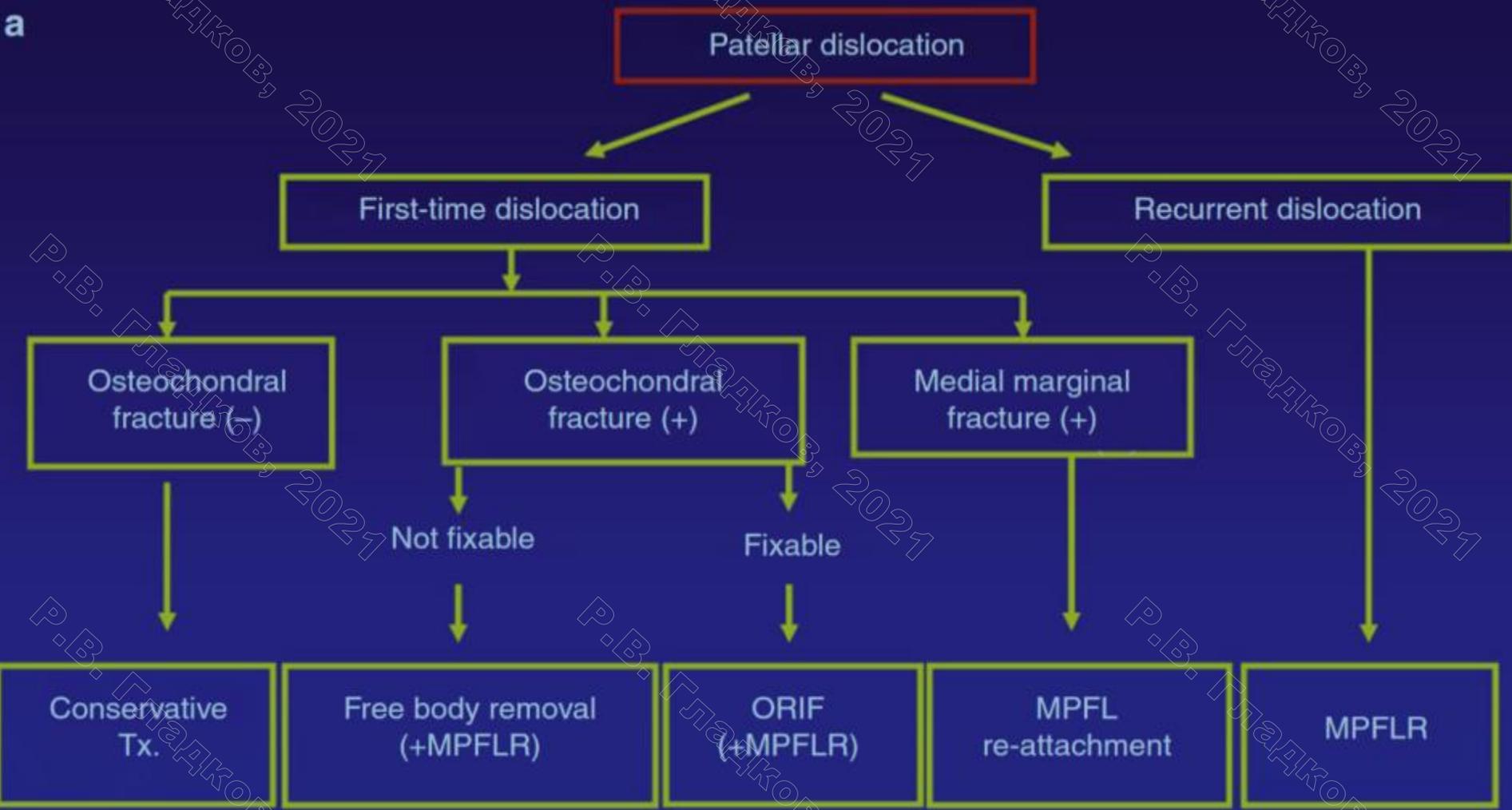
Дефект суставной поверхности надколенника, свободные внутрисуставные костно-хрящевые тела

КТ-ПРИЗНАКИ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА



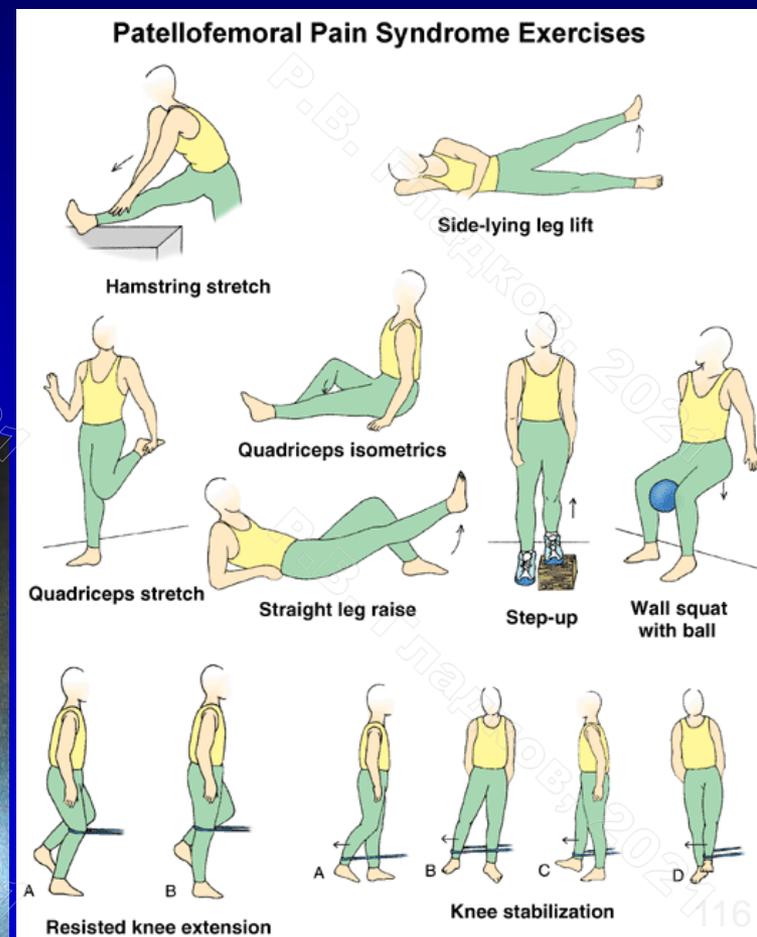
ЛЕЧЕБНАЯ ТАКТИКА ПРИ ВЫВИХЕ НАДКОЛЕННИКА

a



КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА

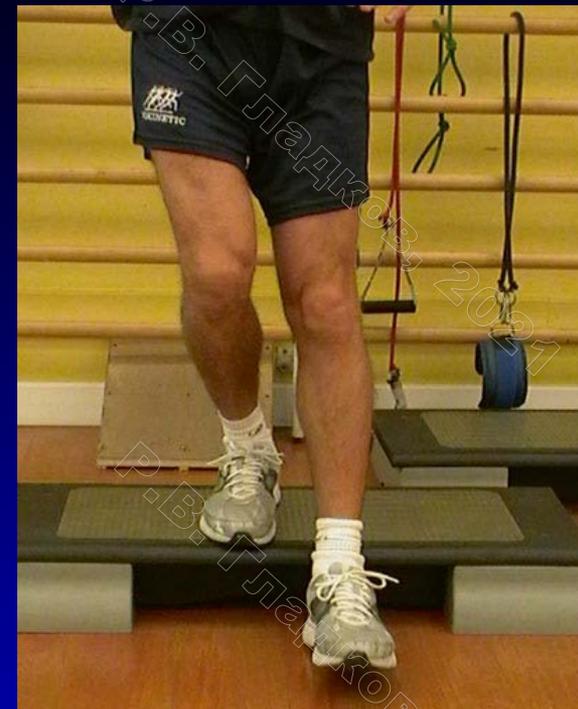
- Иммобилизация коленного сустава тутором в течение 3-4 нед. с последующим переходом на ортез, стабилизирующий надколенник, а также тейпированием бедренно-надколенникового сочленения на период реабилитации
- Мобилизация мышечно-сухожильных комплексов, устранение сгибательной контрактуры
- Электромиостимуляция, электрофизиологические методы воздействия
- Тренировка мышц конечности и туловища (в первую очередь — четырехглавой мышцы)
- Модификация походки и физической активности



КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА



Тренировка мышц бедра с эспандером



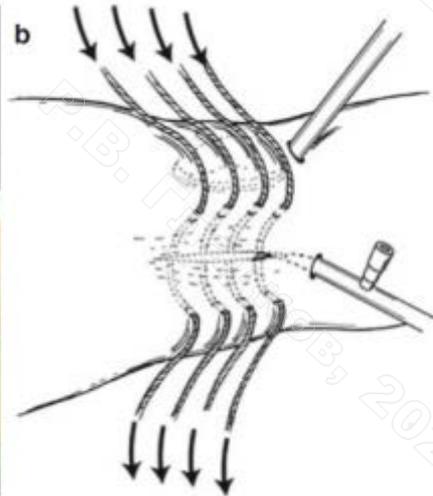
Упражнения на сохранение правильного положения конечности при спуске по лестнице



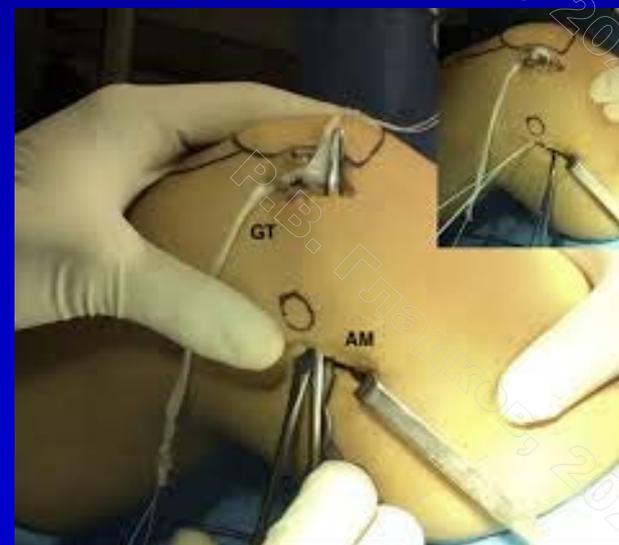
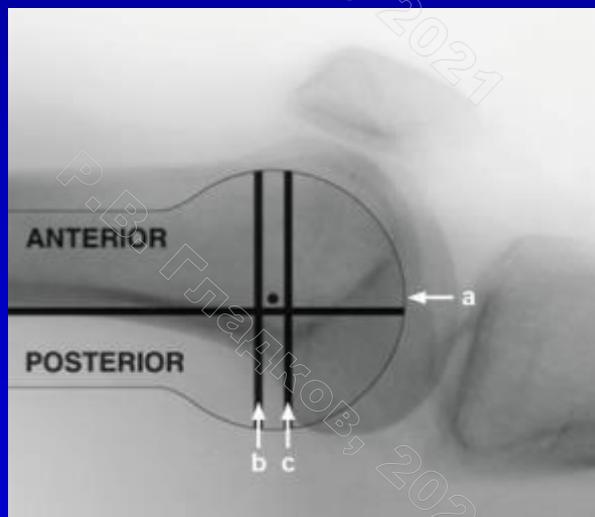
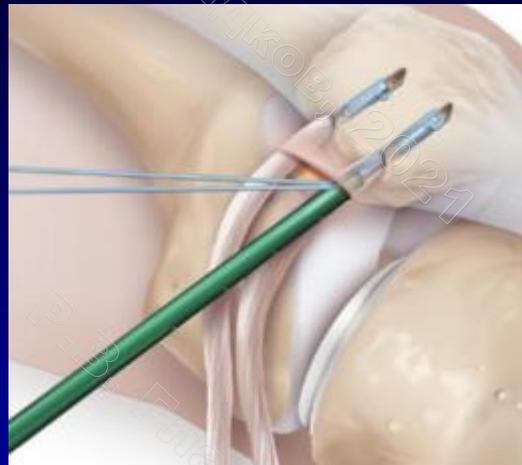
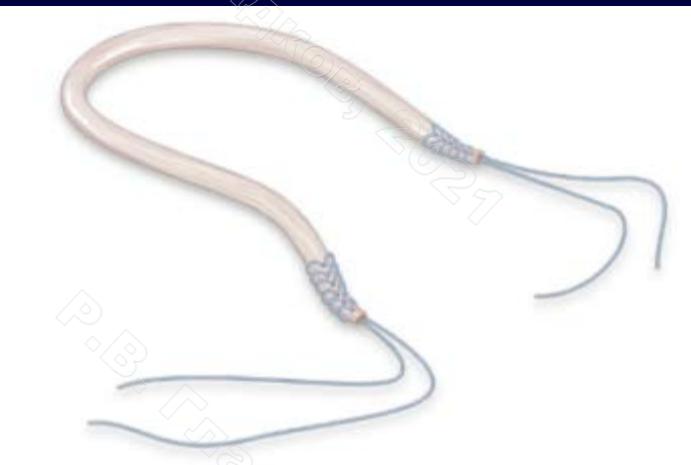
Упражнения на стабильность корпуса

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА

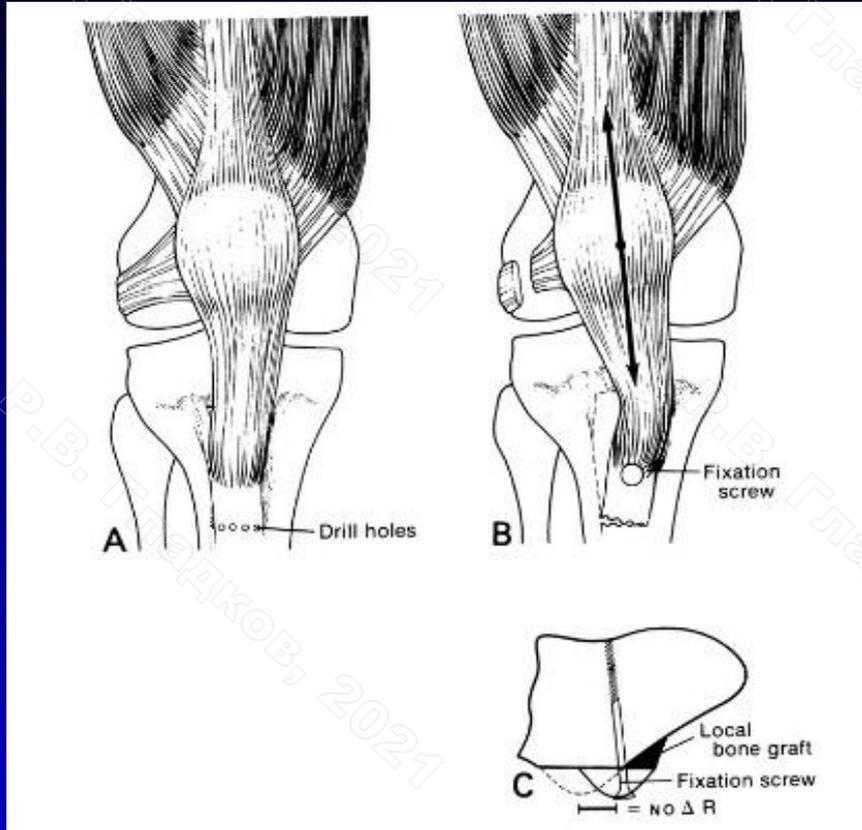
- Показанием к операции в остром периоде служит наличие костно-хрящевого перелома надколенника, авульсионного перелома (признак отрыва MPFL), сохраняющийся подвывих надколенника
- Повторный вывих надколенника — показание к операции
- В остром периоде (до 3 нед.) возможна шов/пликация медиального ретинакулюма — открытая или эндоскопическая (по Yamamoto)



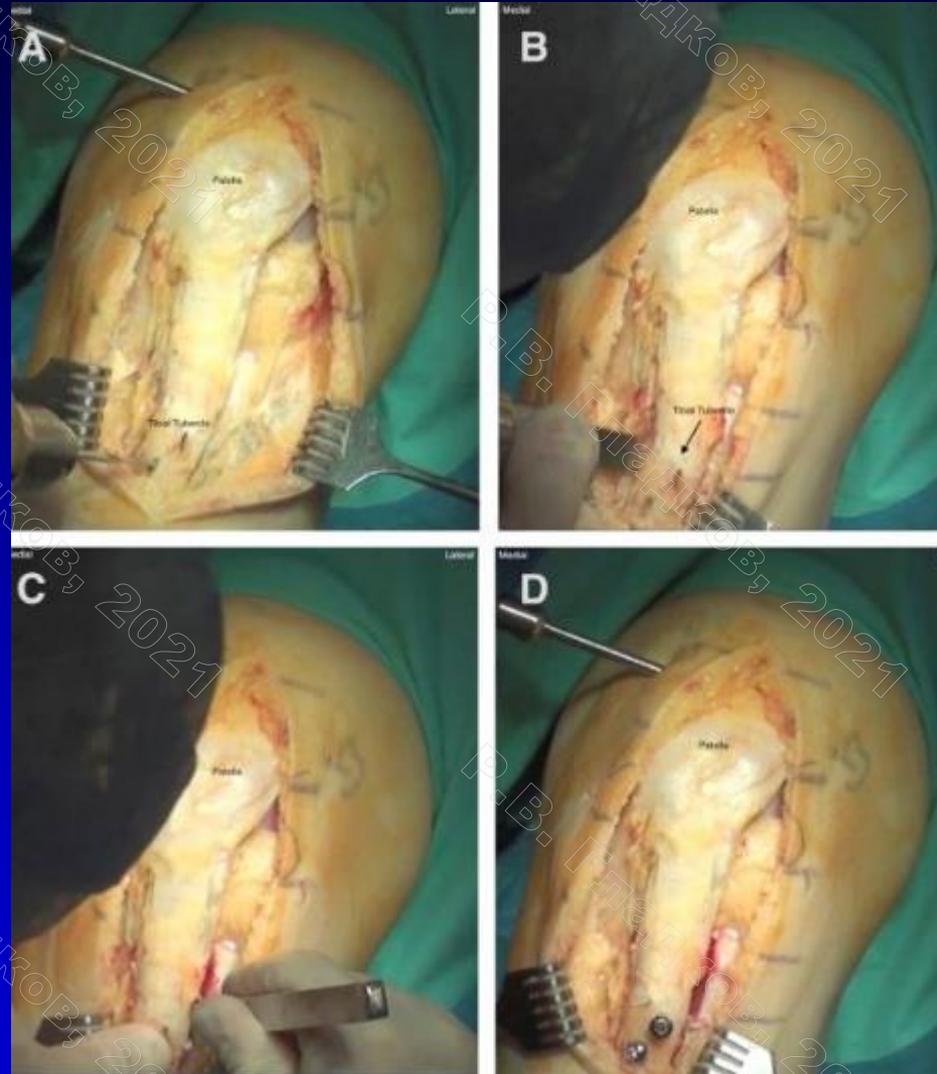
РЕКОНСТРУКЦИЯ MPFL АУТОТРАНСПЛАНТАТОМ ИЗ СУХОЖИЛИЯ НЕЖНОЙ ИЛИ ПОЛУСУХОЖИЛЬНОЙ МЫШЦЫ



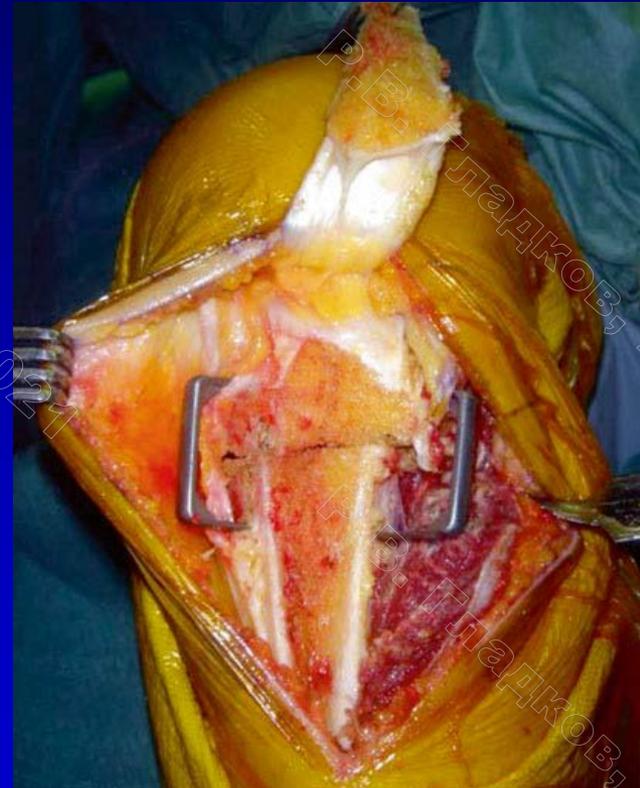
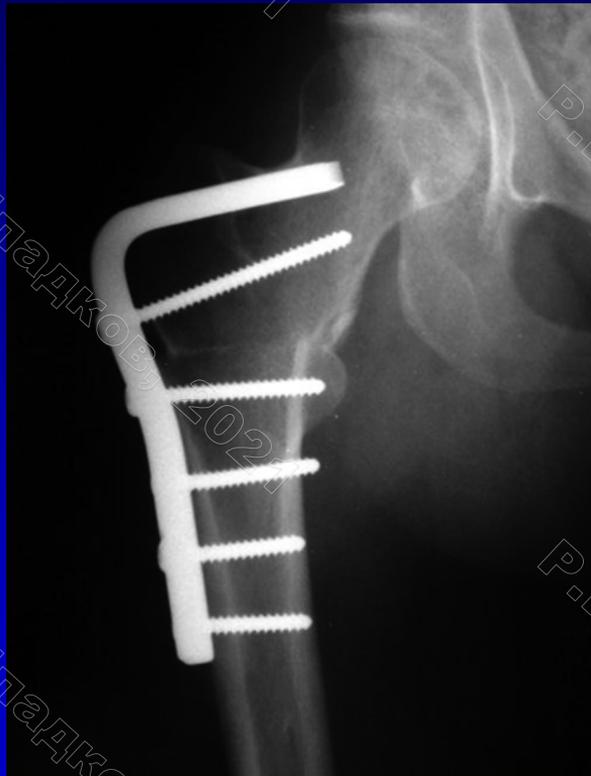
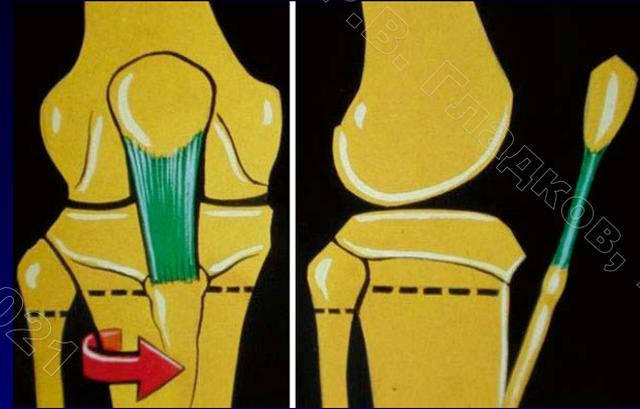
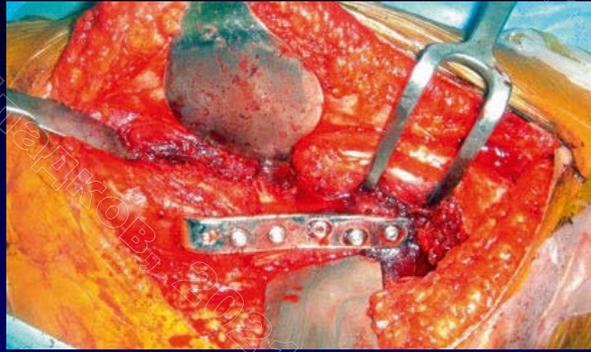
ТРАНСПОЗИЦИИ БУГРИСТОСТИ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ (МЕДИАЛИЗАЦИЯ, ДИСТАЛИЗАЦИЯ, АНТЕРИОЛИЗАЦИЯ)



Техники, комбинирующие остеотомию и транспозицию бугристости большеберцовой кости по Elmslie-Trillat и Fulkerson, а также их модификации с целью уменьшения латеральной гиперпрессии надколенника, положения и траектории движения надколенника в блоке бедренной кости



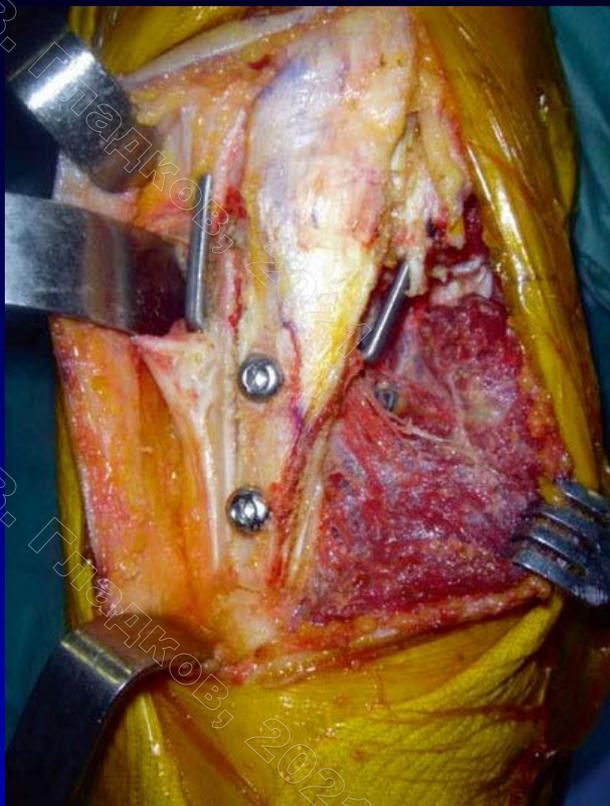
КОРРЕКЦИЯ ТОРСИОННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ



**Деротационные остеотомии
проксимального отдела бедренной
кости**

**Деротационные остеотомии
проксимального отдела голени**

КОРРЕКЦИЯ ТОРСИОННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ



Деротационная остеотомия проксимального отдела костей голени с транспозицией бугристости большеберцовой кости



Деротационная остеотомия проксимального отдела бедренной кости и костей голени с транспозицией бугристости большеберцовой кости

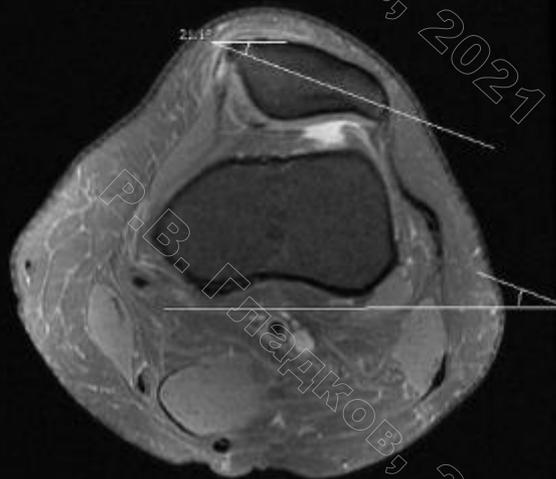
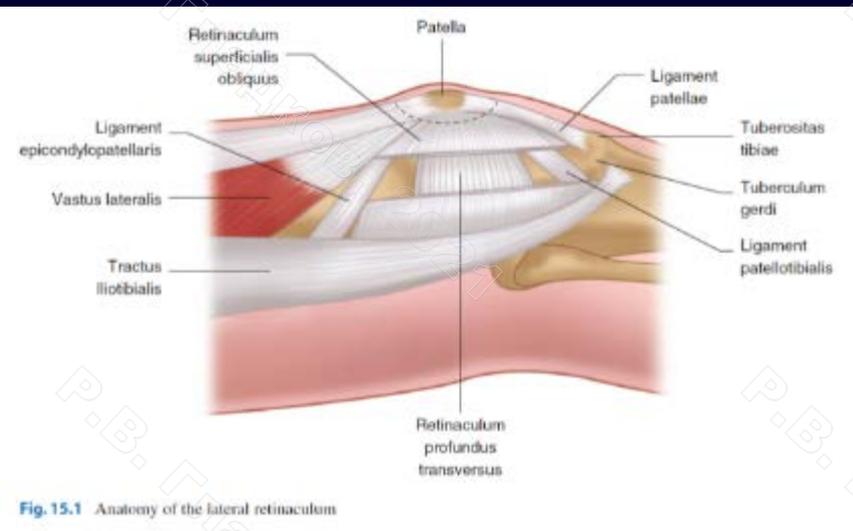


КОМБИНАЦИЯ ТРАНСПОЗИЦИИ БУГРИСТОСТИ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ И РЕКОНСТРУКЦИИ MPFL



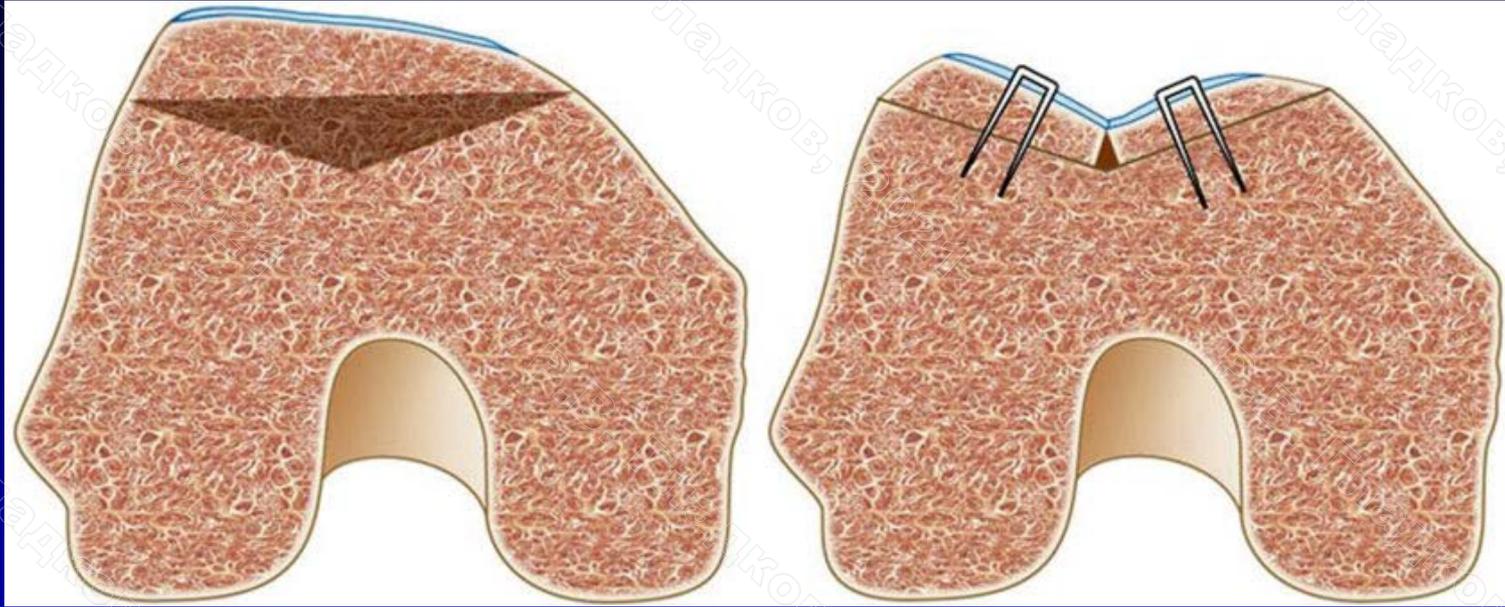
Забор сухожилия нежной мышцы, остеотомия и перемещение бугристости большеберцовой кости осуществляют из одного мини-доступа

ЛАТЕРАЛЬНЫЙ РЕЛИЗ ПРИ СИНДРОМЕ ЛАТЕРАЛЬНОЙ ГИПЕРПРЕССИИ

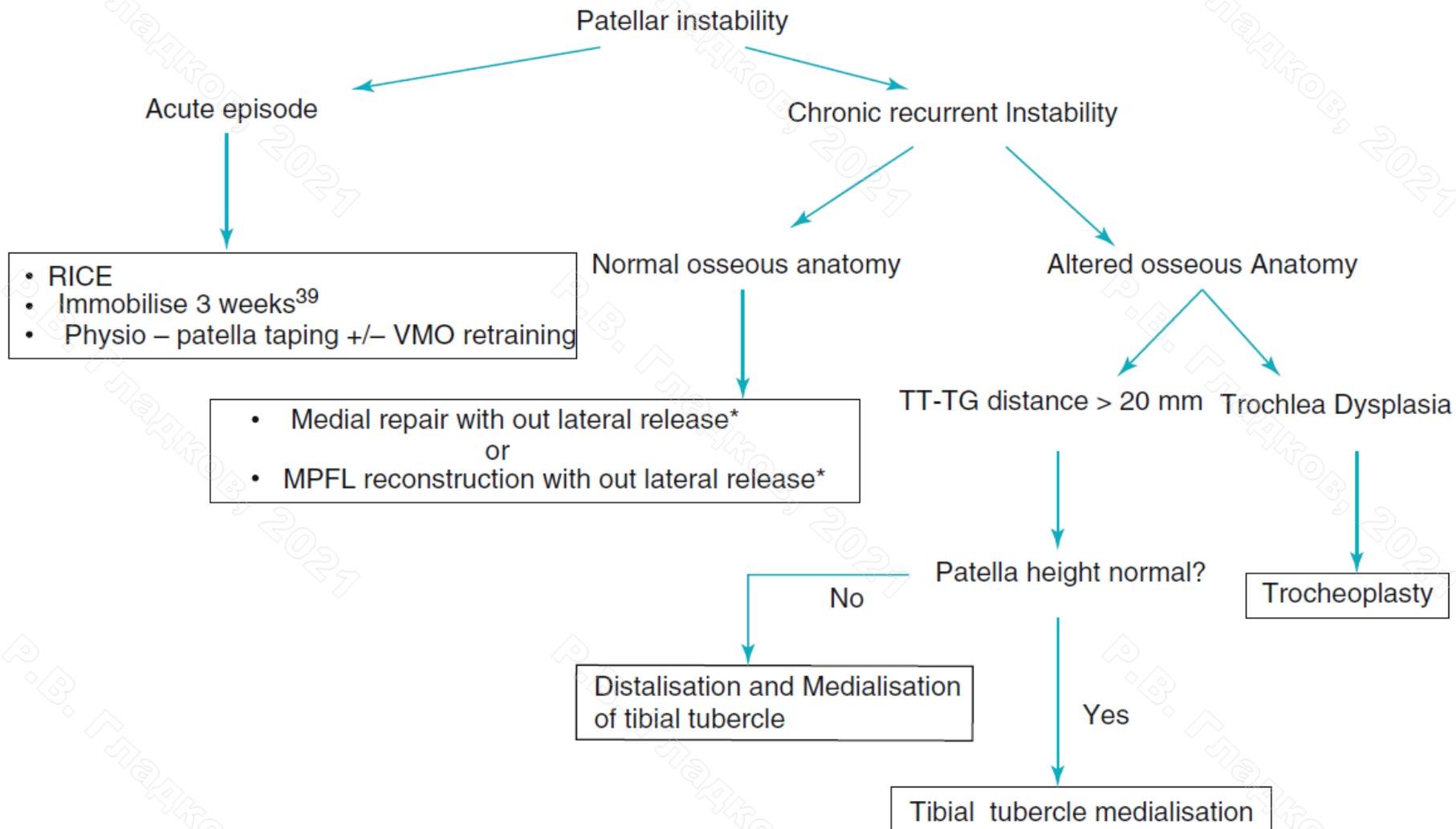


ТРОХЛЕОПЛАСТИКА С ЦЕЛЬЮ УГЛУБЛЕНИЯ БЛОКА БЕДРЕННОЙ КОСТИ

Применяют при тяжелой дисплазии блока бедренной кости



ЛЕЧЕБНАЯ ТАКТИКА ПРИ НЕСТАБИЛЬНОСТИ НАДКОЛЕННИКА



*Lateral release in isolation not supported by currecnt literature

ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ БЕДРЕННО-НАДКОЛЕННИКОВОГО СОЧЛЕНЕНИЯ

