



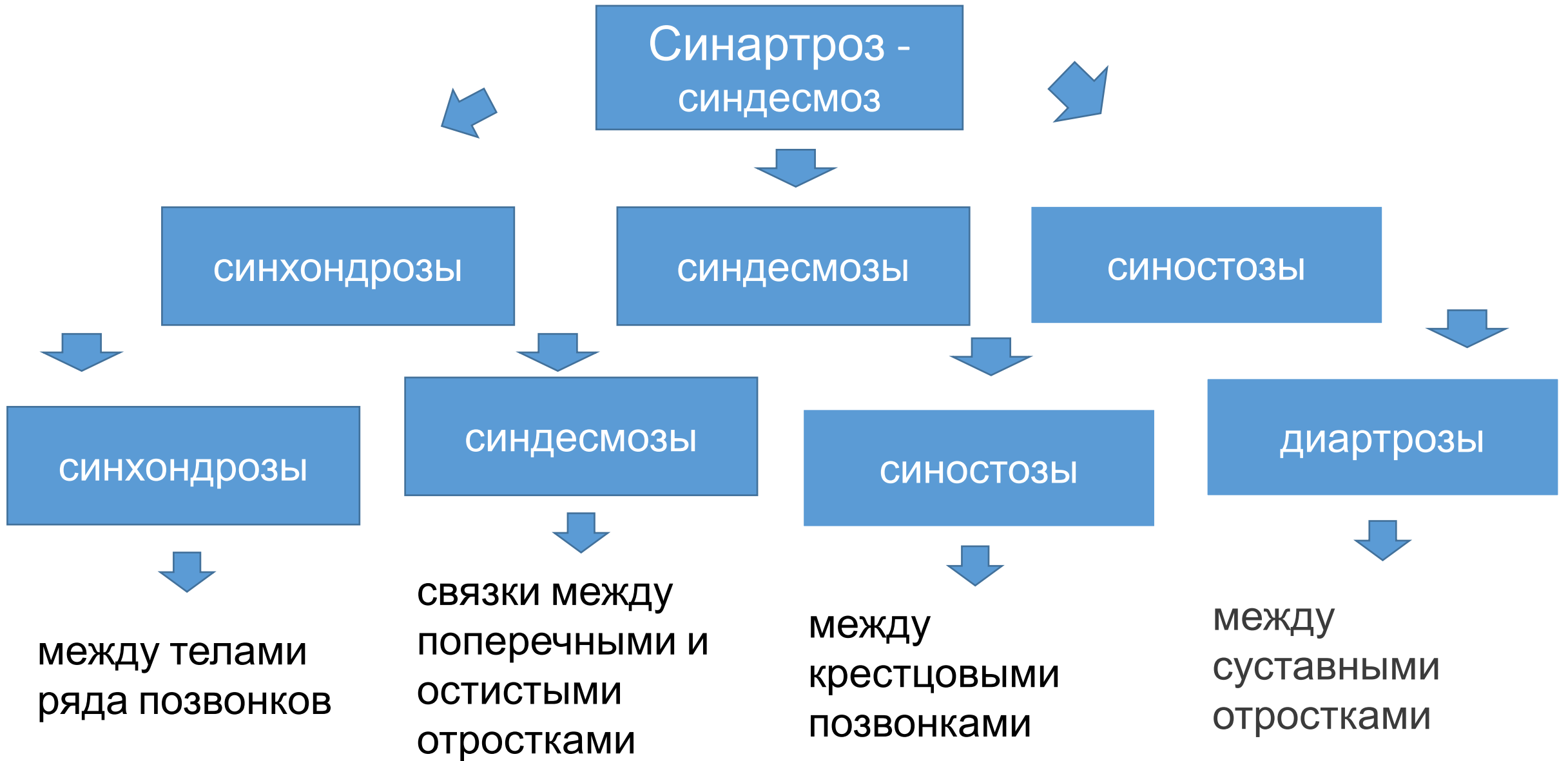
ЧАСТНАЯ АНАТОМИЯ СУСТАВОВ

доктор мед. наук, доцент А.В.
Павлов

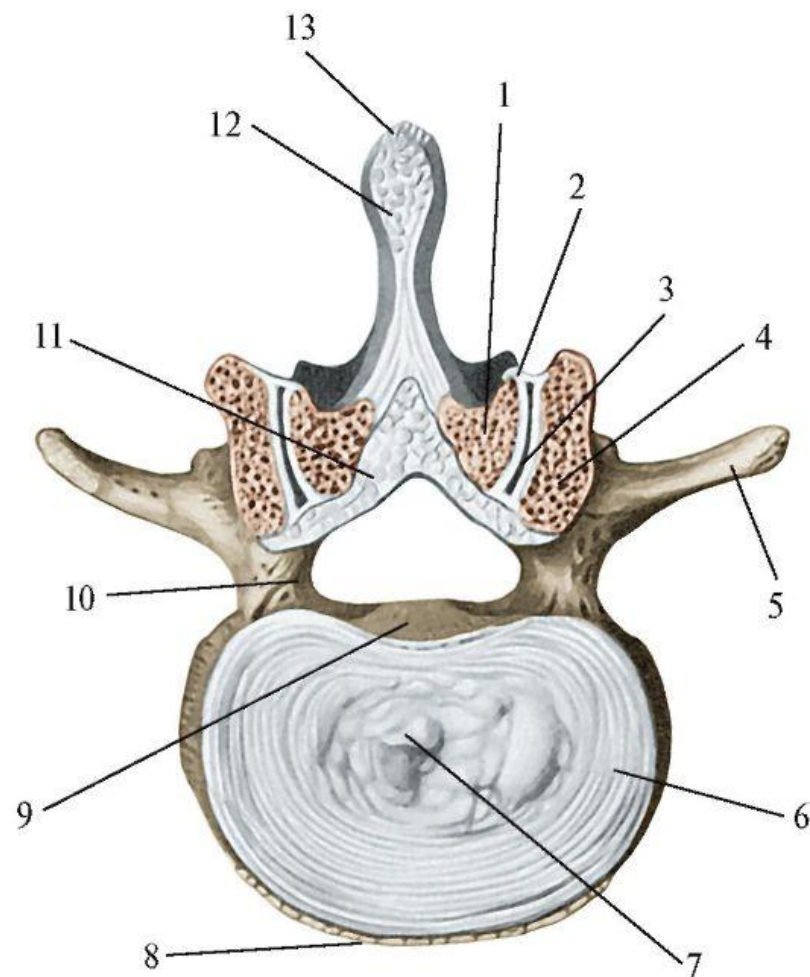
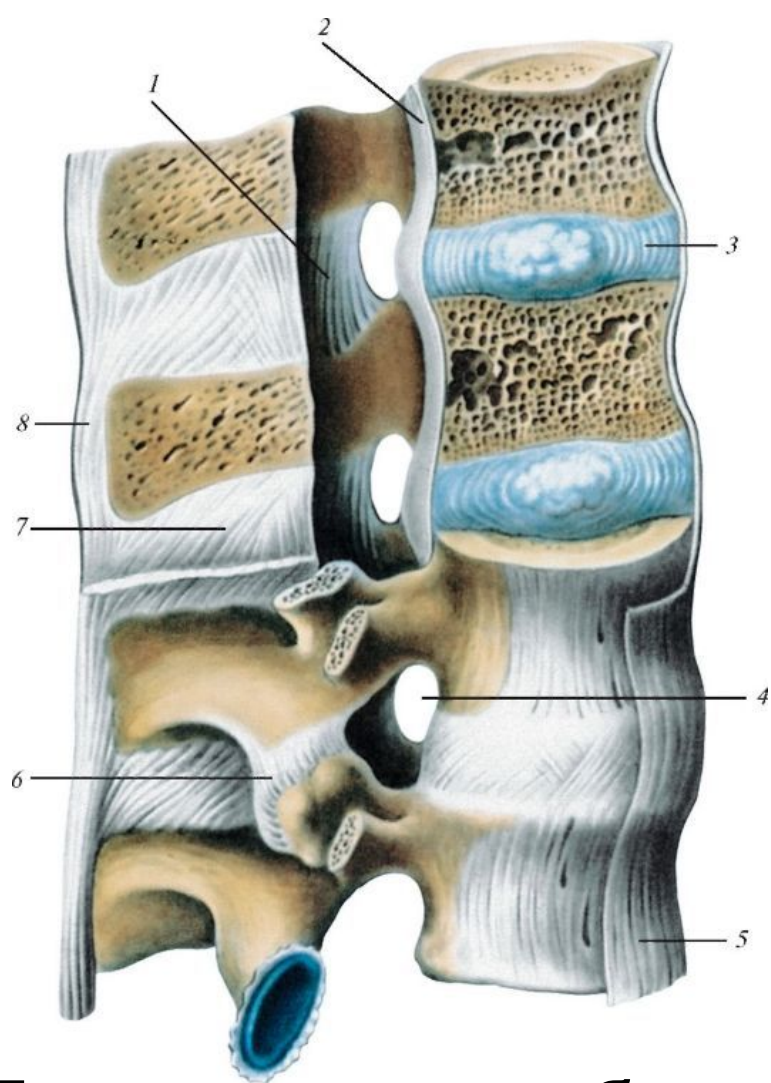
При изучении материала о соединении костей скелета **студент должен** акцентировать внимание на следующем:

1. Знать латинское название сустава или соединения;
2. Называть сочленяющиеся кости или их поверхности;
3. Давать полную классификацию сустава;
4. Называть внутрисуставные и внесуставные образования;
5. Указывать на особенности сустава (диск, мениски, суставная губа);
6. Указывать движение в данном суставе относительно осей.

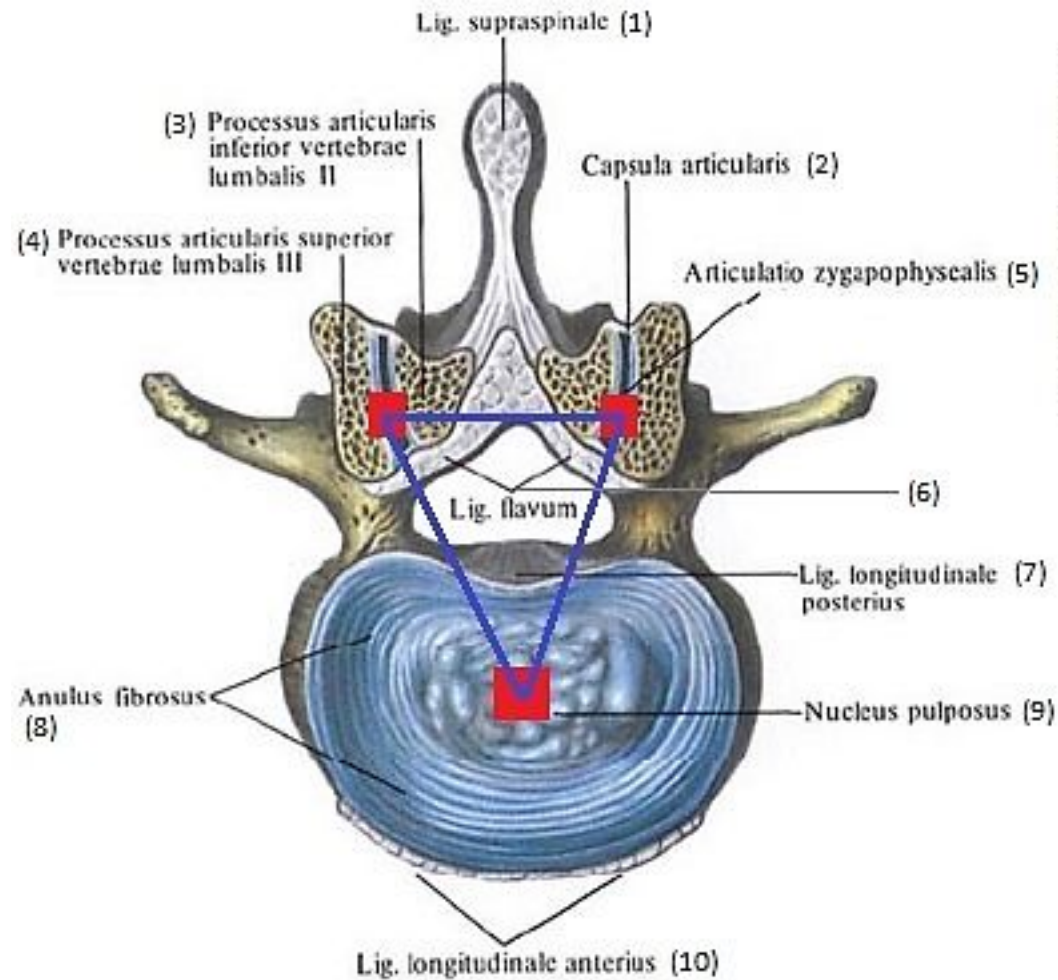
Соединения позвонков у человека отражают пройденный ими в процессе филогенеза путь.



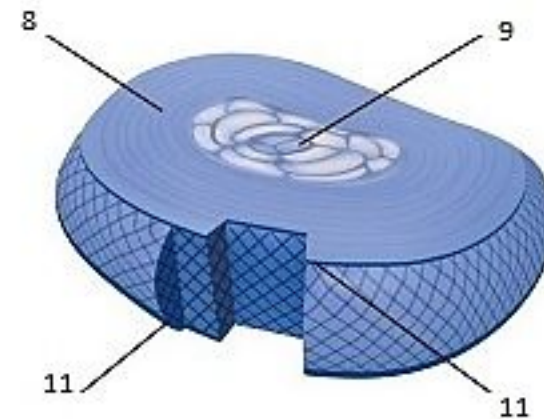
Соединения тел ПОВЗОНКОВ



Тела позвонков, образуящие собой собственно столб, являющийся опорой туловища, соединяются между собой (а также и с крестцом) при посредстве синхондрозов, называемых межпозвоночными хрящами, или дисками, *disci intervertebrales*



- 1 - надостистая связка;
- 2 - суставная капсула (дугоотростчатого сустава);
- 3 - нижний суставной отросток второго поясничного позвонка;
- 4 - верхний суставной отросток третьего поясничного позвонка;
- 5 - дугоотростчатый (фасеточный) сустав;
- 6 - желтая связка;
- 7 - задняя продольная связка;
- 8 - фиброзное кольцо;
- 9 - пульпозное ядро;
- 10 - передняя продольная связка;
- 11 - замыкательная пластинка.



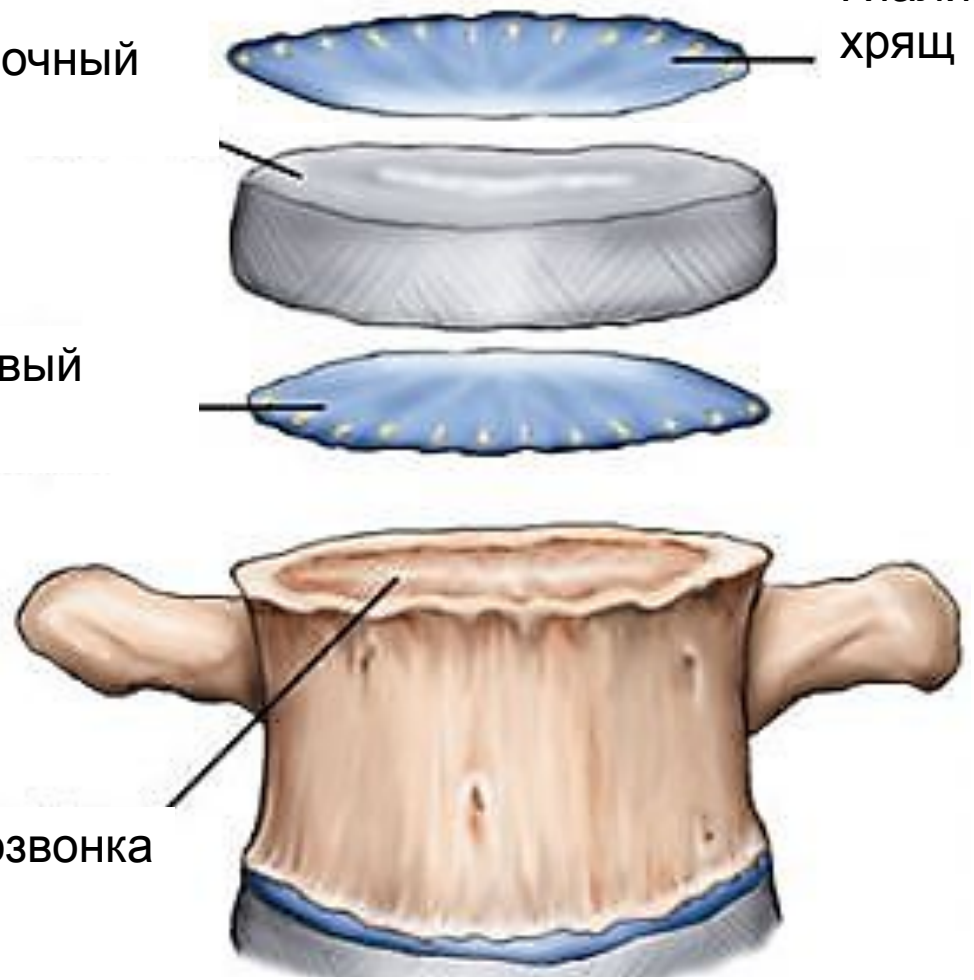
Каждый позвонок сочленяется с рядом лежащим в трех точках: сзади в двух дугоотростчатых суставах (т.е. в articulationes zygapophysiales) и спереди между двумя телами.

Межпозвоночный диск

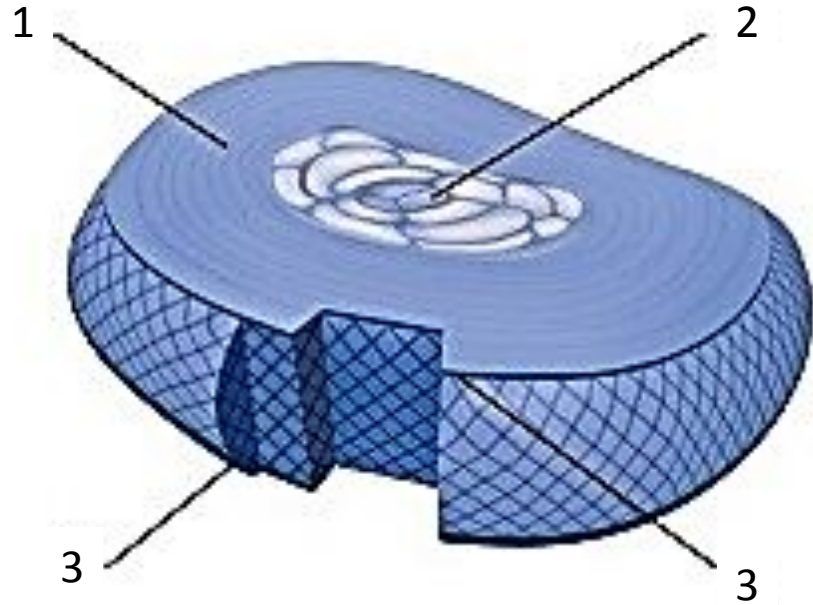
Гиалиновый хрящ

Гиалиновый хрящ

Тело позвонка

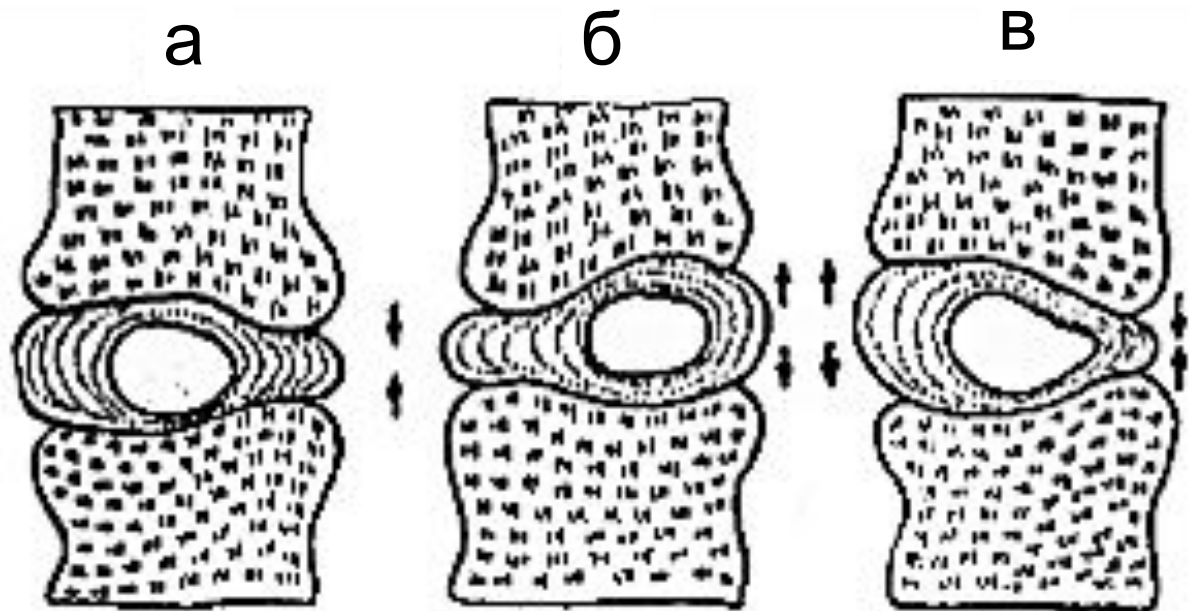


Строение межпозвоночного диска (МПД)



- 1- фиброзное кольцо (annulus fibrosus)
- 2 – студенистое ядро (nucleus pulposus)
- 3 – замыкательная пластинка (гиалиновый хрящ)

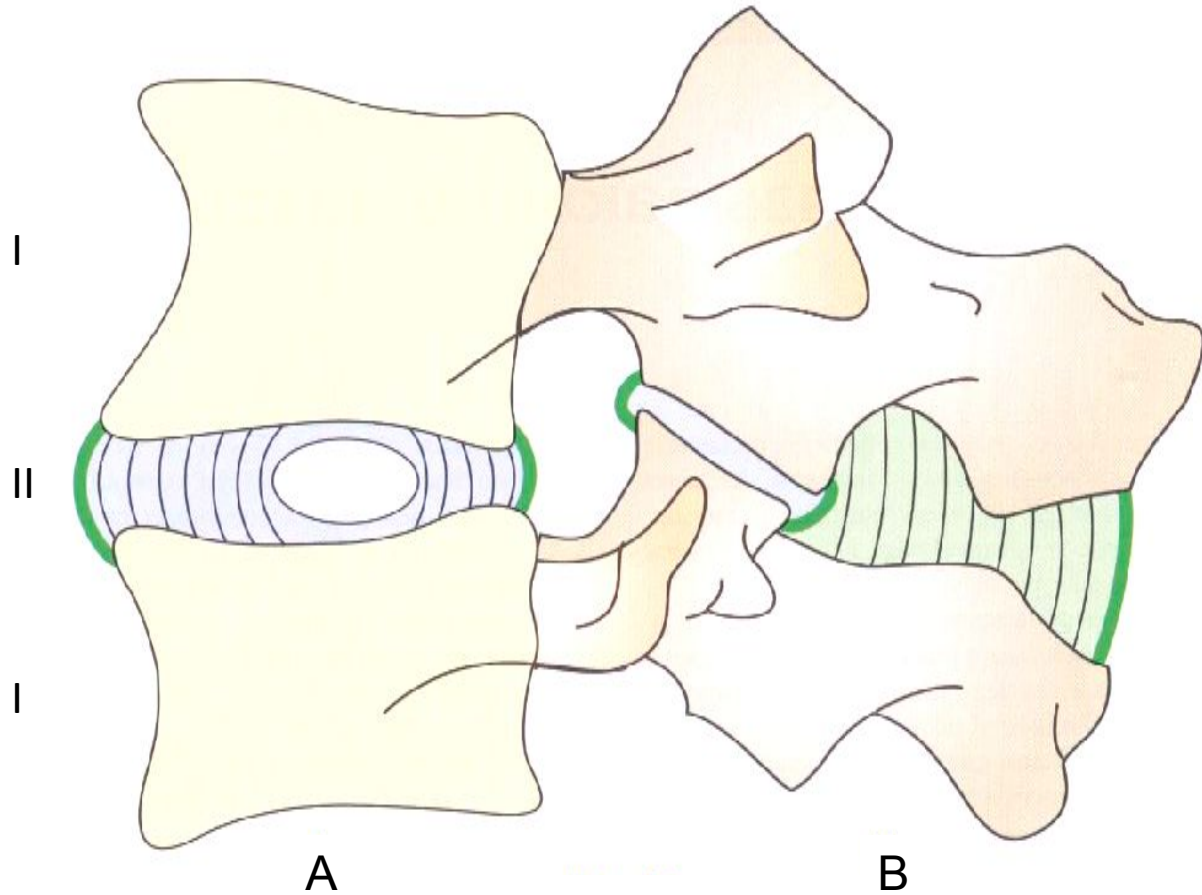
Каждый МПД обеспечивает прочное соединение тел смежных позвонков, обеспечивая гибкость и эластичность структур позвоночного столба в целом. Также важнейшей функцией МПД является амортизационная защита позвоночника от сил тяжести тела и других нагрузок: гашение постоянных вертикальных и ударных нагрузок и колебательных движений (МПД гасит около 80% нагрузки на сегмент).



Характер деформации
межпозвоночного диска:
А- нормальное положение
туловища
Б – вентральная флексия
В - гиперэкстензия

МПД присущи три основные
функции:

1. функция **соединения и удержания** друг около друга смежных тел позвонков,
2. функция **амортизатора**, предохраняющего тела позвонков от постоянной травматизации,
3. функция **полусустава**, обеспечивающая подвижность тела одного позвонка относительно другого.

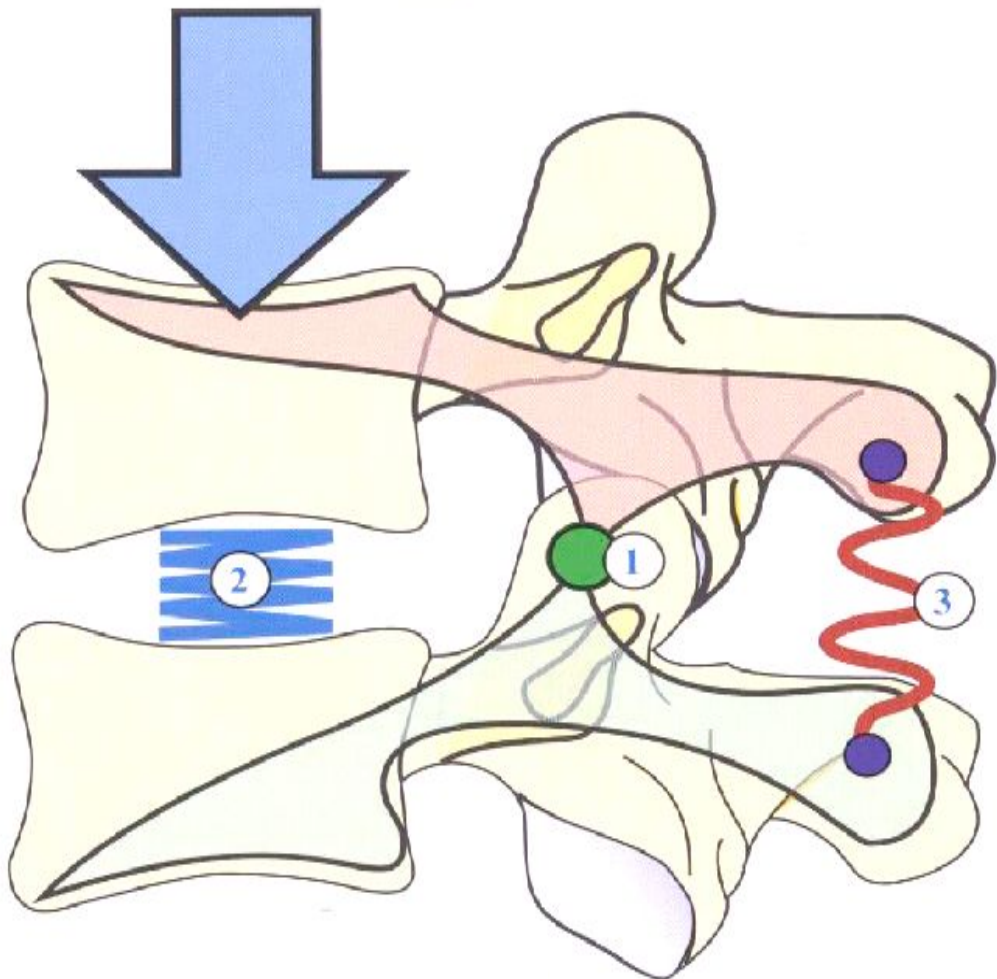


При рассмотрении позвоночника сбоку по Брюггеру (Briigger) функциональные компоненты позвоночного столба легко различимы:

- впереди (**A**) расположено тело позвонка, которое входит в состав переднего столба. Этот столб выполняет поддерживающую (статическую) роль;
- сзади - задняя дуга (**B**), поддерживающая суставные отростки, которые, располагаясь друг под другом, формируют столбики

В вертикальной плоскости чередование костных и связочных структур позволяет различать (по Шморль (Shmorl): **пассивный элемент** (I) сформированный собственно позвонком, и **подвижный сегмент** (II)

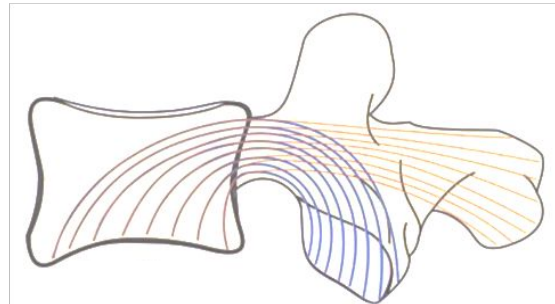
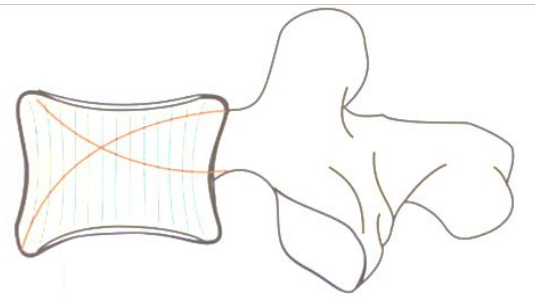
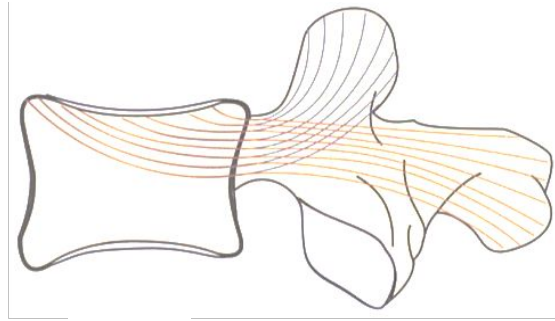
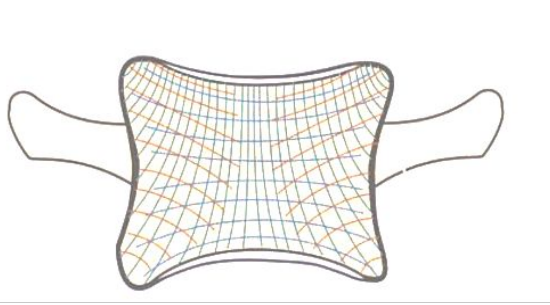
поглощение компрессионного усилия бывает пассивным и активным.



Каждый позвонок можно сравнить с рычагом первого рода, в котором интерапофизарные суставы (1) играют роль точки вращения. Эта система рычага позволяет поглощать осевую компрессию, приложенную по оси позвоночника:

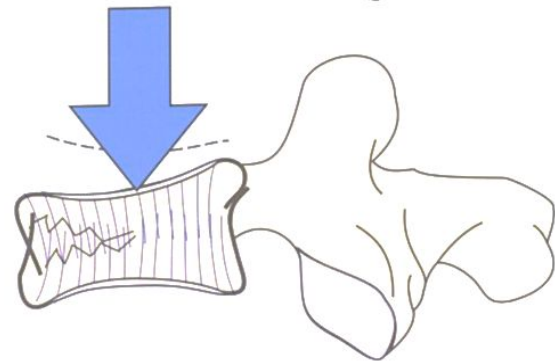
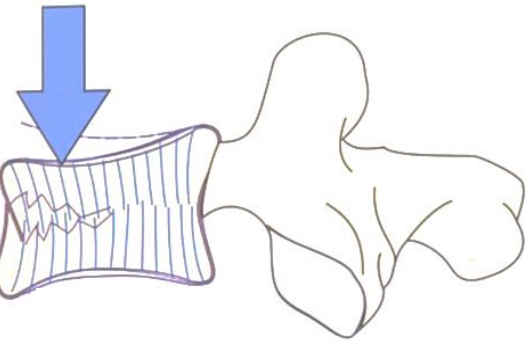
1 - **прямое и пассивное** поглощение на уровне межпозвонкового диска (2);
2 - **непрямое и активное** поглощение на уровне околопозвоночных мышц (3), как результат системы рычага

костно-губчатые трабекулы, расположены вдоль **линий направления силы**.



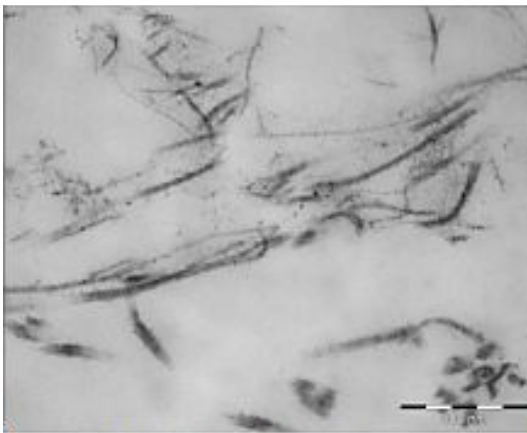
600 кг

800 кг

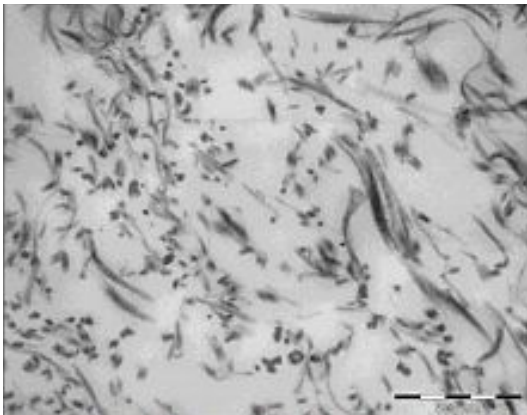
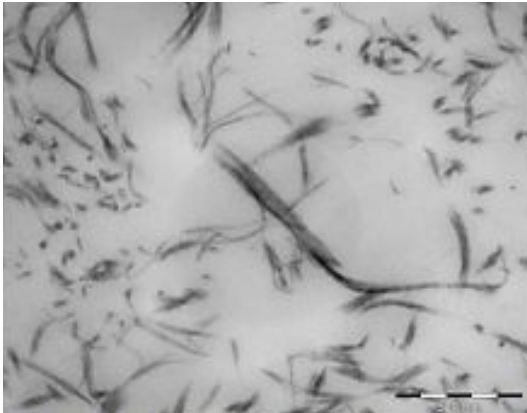


Перекрест этих трех трабекулярных систем определяет как **зоны максимальной резистентности**, так и **треугольную зону минимальной резистентности**, состоящую только из вертикальных трабекул

Это объясняет клинообразную форму перелома позвонков

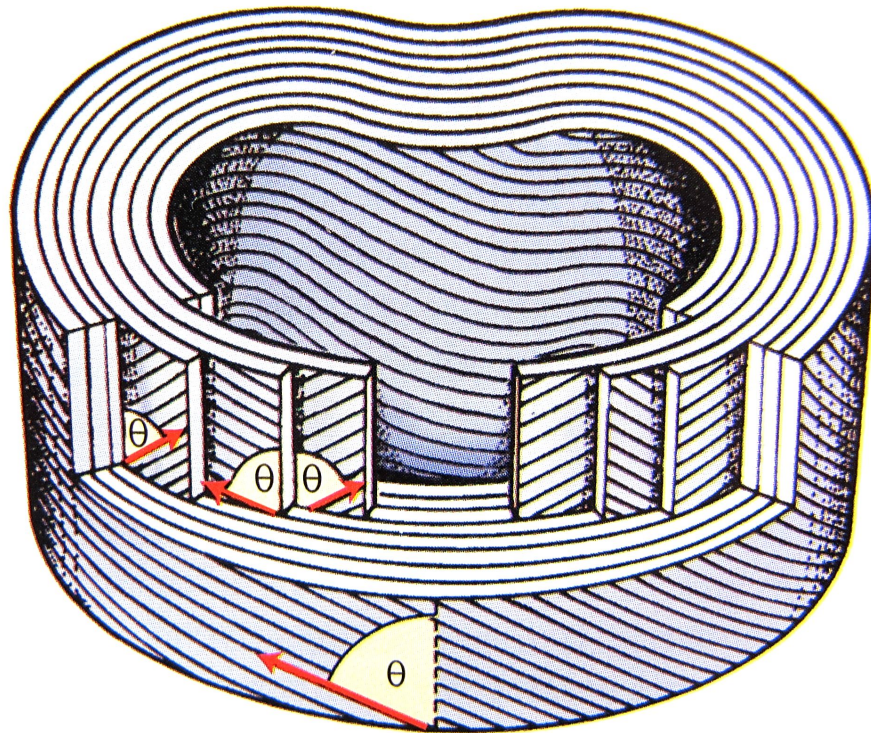
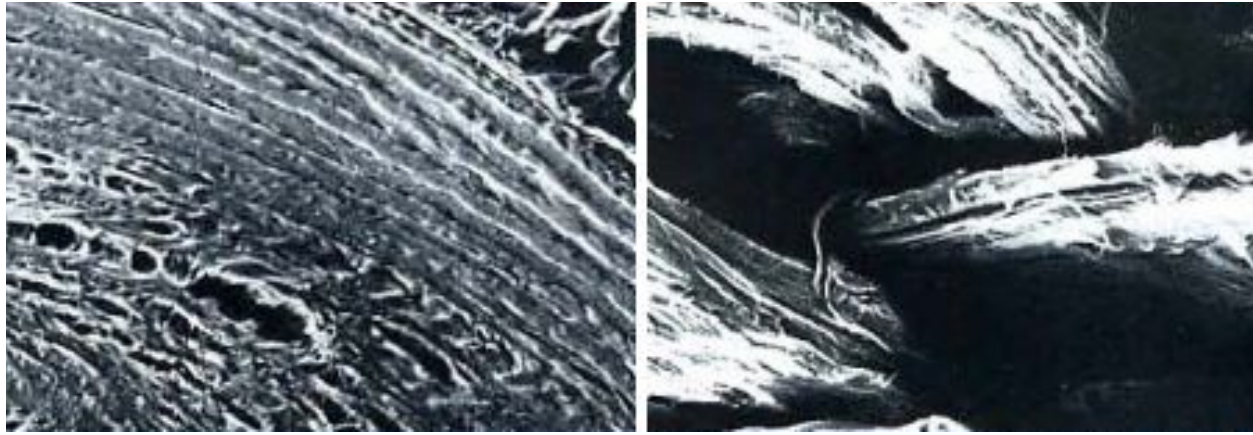


Уплотнение
коллагеновых волокон с
уменьшением
содержания воды во
внеклеточном матриксе

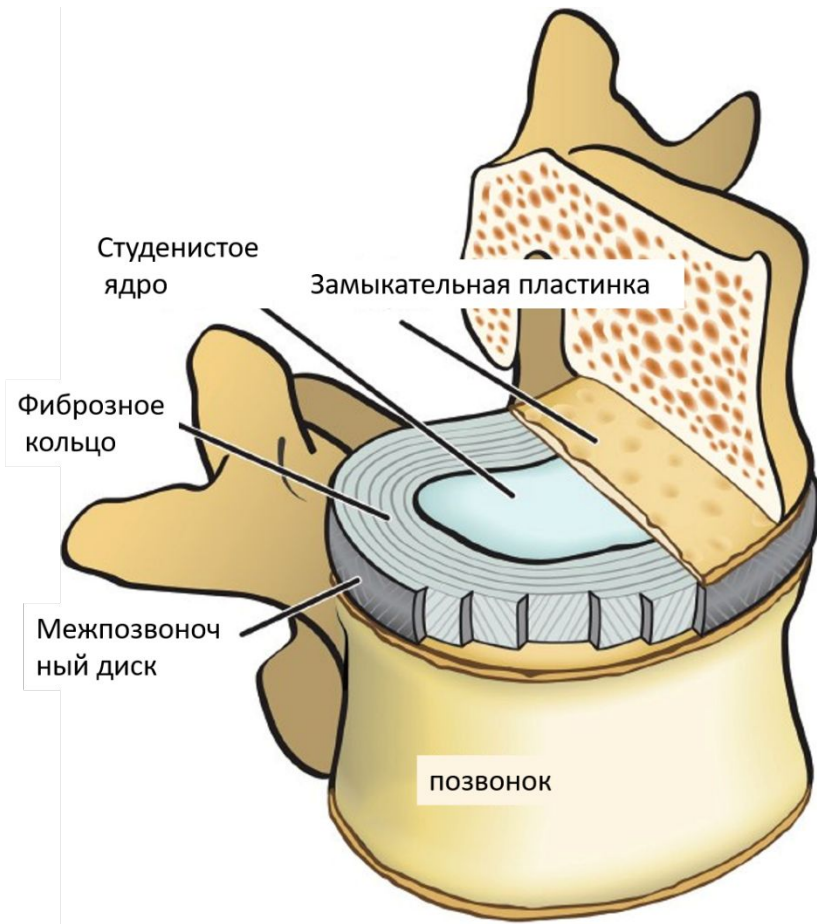


Студенистое ядро при рождении
человека содержит 88 - 90% воды, в
возрасте 18 лет - 80 %, а в 77 лет его
гидратация снижается до уровня 69%

студенистое ядро (nucleus pulposus)
составляет около 50 - 60 %
объема МПД и располагается в
капсуле (т.е. в фиброзном кольце)
диска несколько асимметрично –
ближе к заднему краю позвонка.
Ядро составляет наиболее
специализированный и важный в
функциональном отношении
элемент МПД, и напоминает
резиновую подушку, наполненную
водой

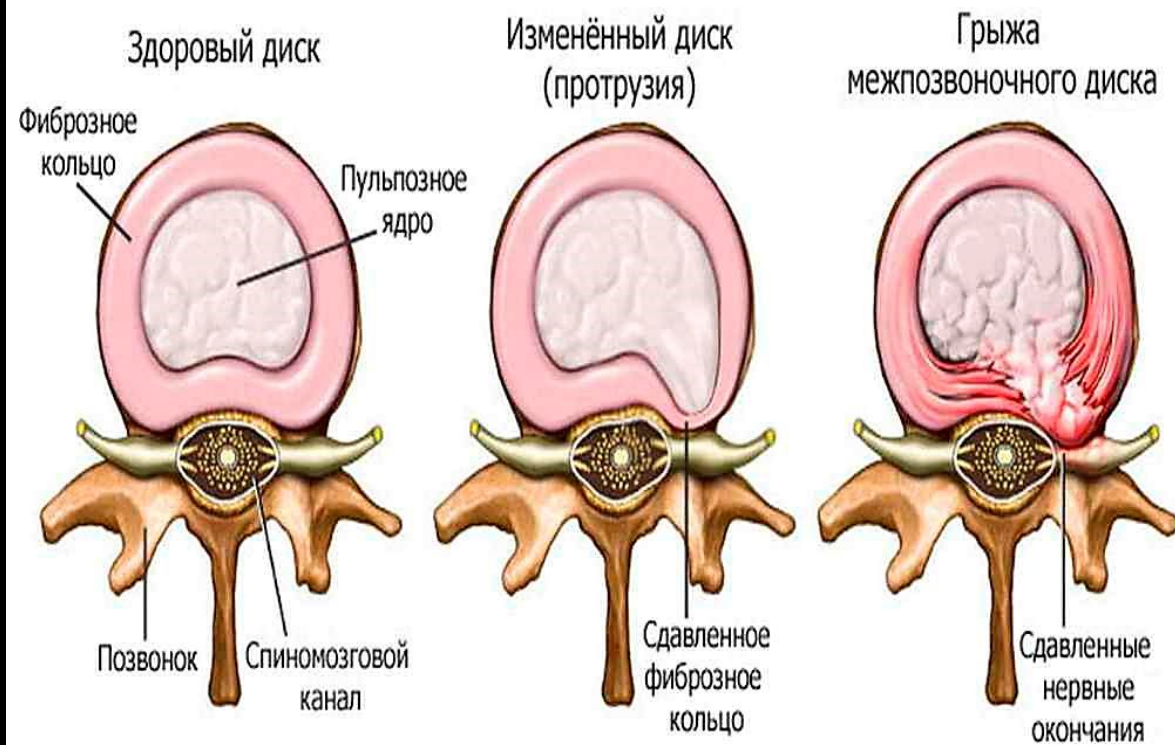
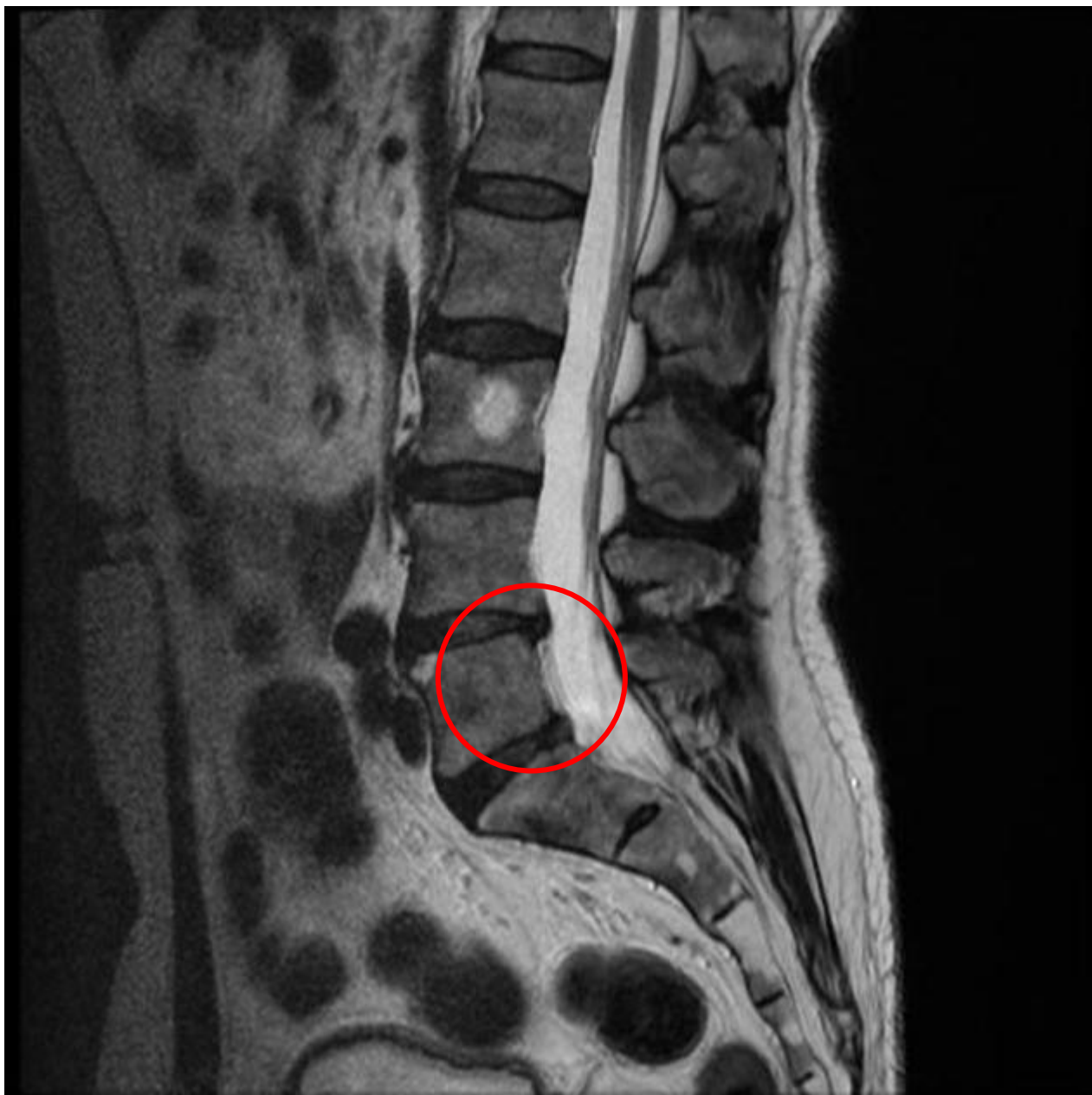


фиброзное кольцо (annulus fibrosus) представлено серией из 15 - 25 concentрических параллельных пластин (ламелл), каждая из которых состоит из однонаправленных коллагеновых волокон (преимущественно I типа) или их пучков, расположенных в косом направлении (перекрещиваясь) относительно тел позвонков



Замыкательные пластинки. В краниальном (сверху) и каудальном (снизу) направлениях пульпозное ядро и фиброзное кольцо ограничены замыкательными пластинками тел позвонков, которые представляют собой гиалиновый хрящ с типичной структурной организацией. Он состоит из большого количества слоев хондроцитов и матрикса, который содержит преимущественно коллаген II типа и протеогликаны.

Таким образом, формируется «закрытая упаковка», которая замыкает студенистое ядро в непрерывный волокнистый каркас, представленный по периферии фиброзным кольцом, а сверху и снизу – замыкательными (т.е. гиалиновыми хрящевыми) пластинками, образуя единую систему волокон.

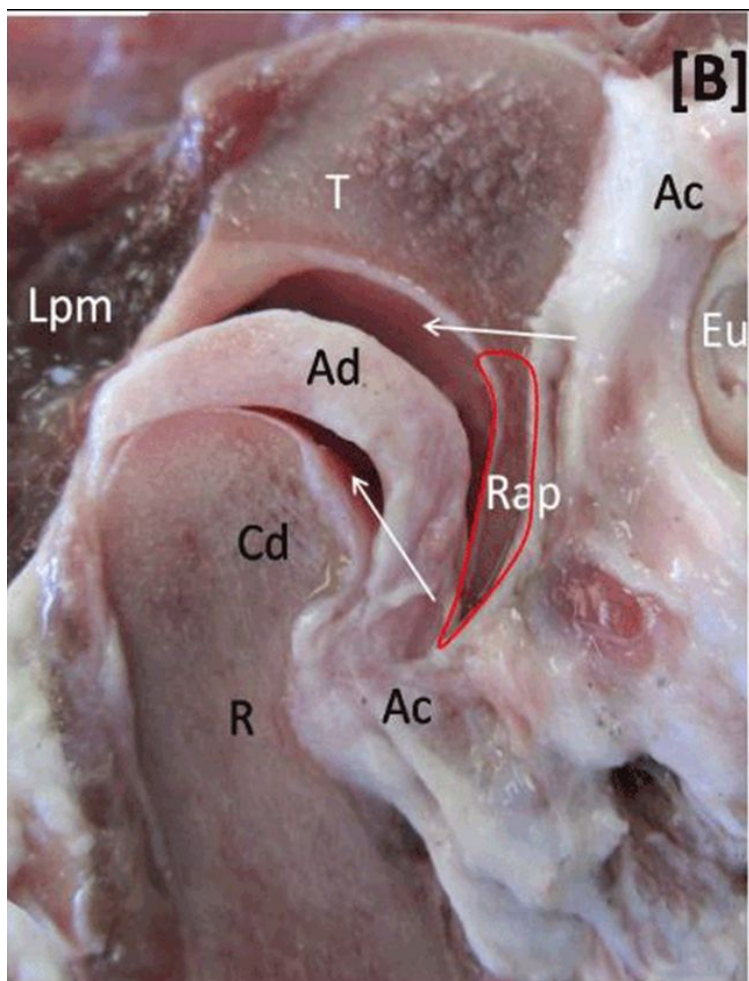




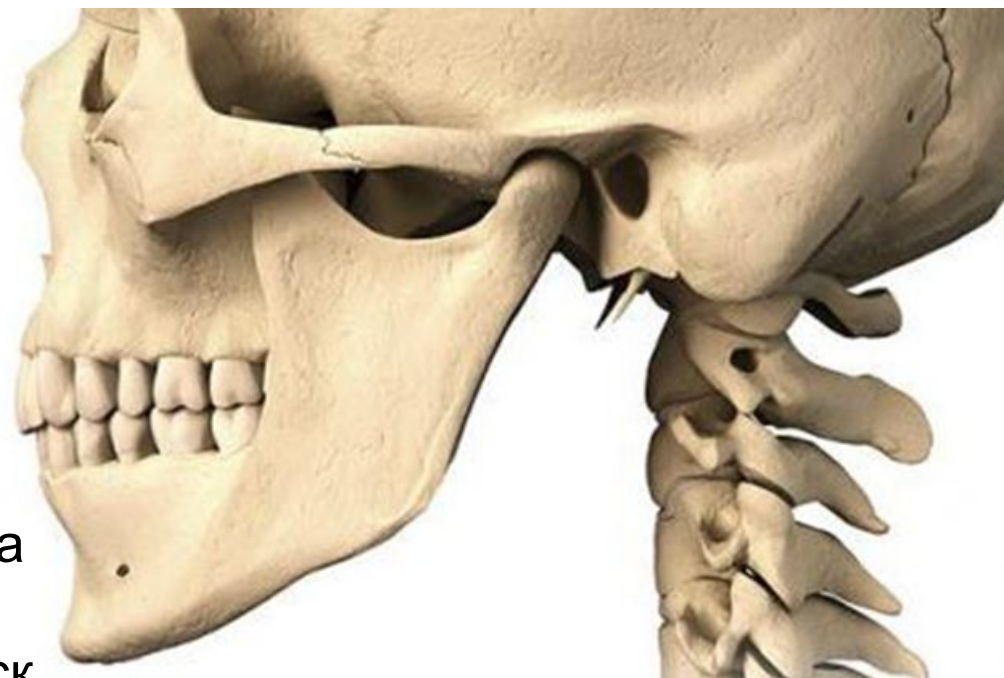
Череп
змеи



Нижняя челюсть
человека



Височно-нижнечелюстной сустав, articulatio temporomandibularis, парный. Образуется головкой нижней челюсти, caput mandibulae нижнечелюстной ямкой, fossa mandibularis, и суставным бугорком, tuberculum articulare, чешуйчатой части ВИ



Суставные поверхности покрыты соединительнотканым хрящом. В полости сустава залегает двояковогнутая, овальной формы волокнистая хрящевая пластинка — суставной диск, **discus articularis.**

К связкам височно-нижнечелюстного сустава относятся:

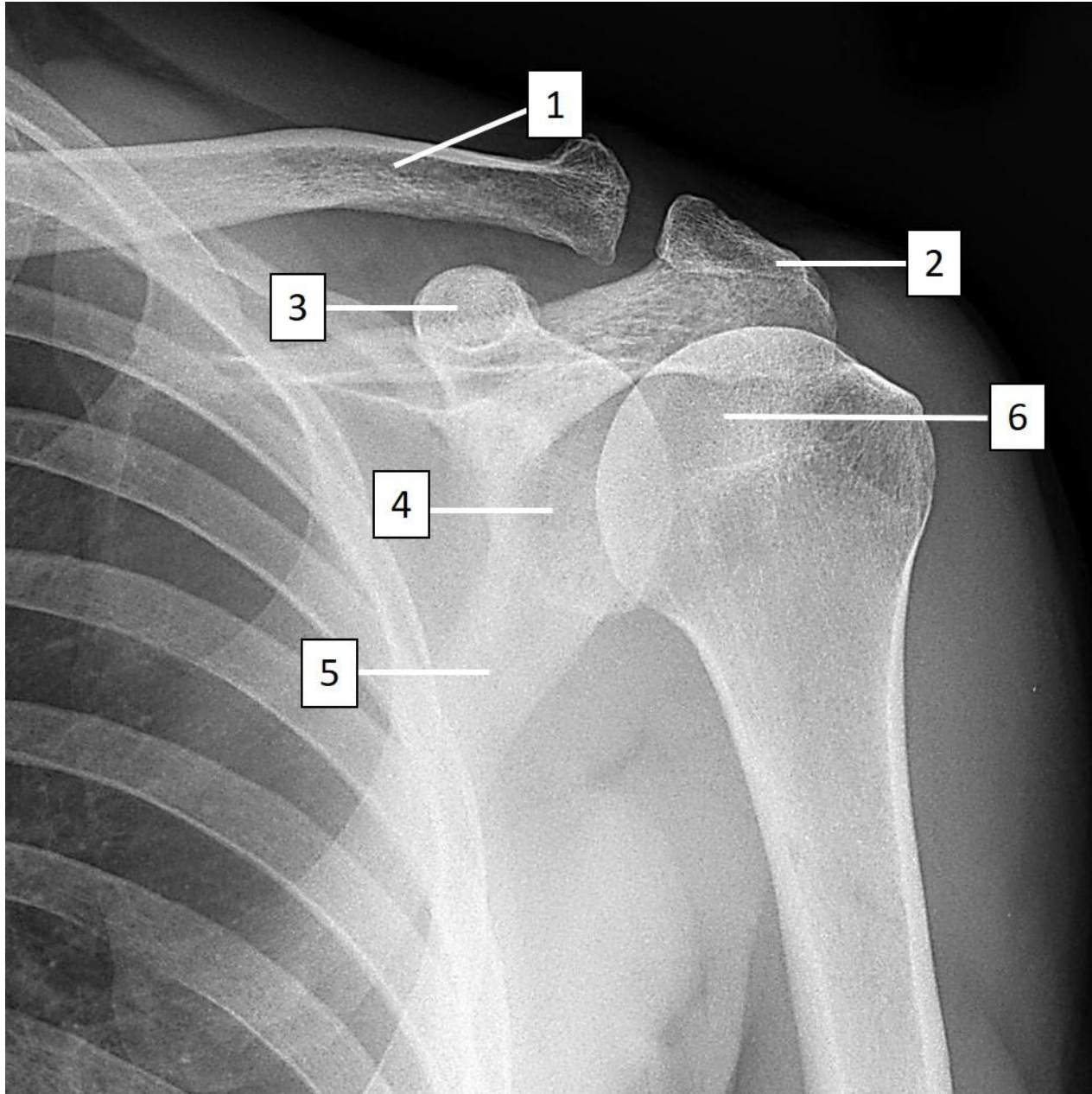
1. **Латеральная связка, lig. laterale**, начинается от основания скулового отростка и направляется к наружной и задней поверхностям шейки нижней челюсти. В связке различают **переднюю и заднюю части**.

2. **Медиальная связка, lig. mediale**, проходит вдоль вентральной поверхности кап сулы височно-нижнечелюстного сустава.

3. **клиновидно-нижнечелюстная связка, lig. sphenomandibulare**, начинается от ости клиновидной кости и прикрепляется к язычку нижней челюсти;

4. **шилонижнечелюстная связка, lig. stylomandibulare**, направляется от шиловидного отростка к углу нижней челюсти.

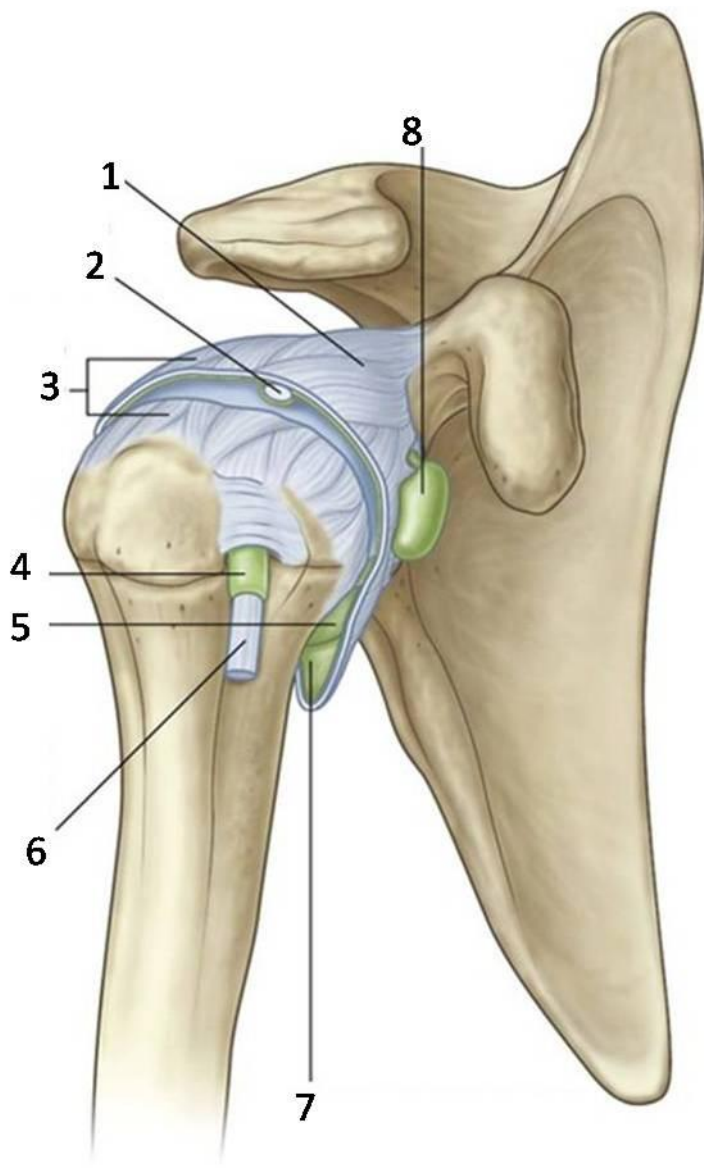
не связаны с
суставной капсулой



Плечевой сустав, *articulatio humeri*

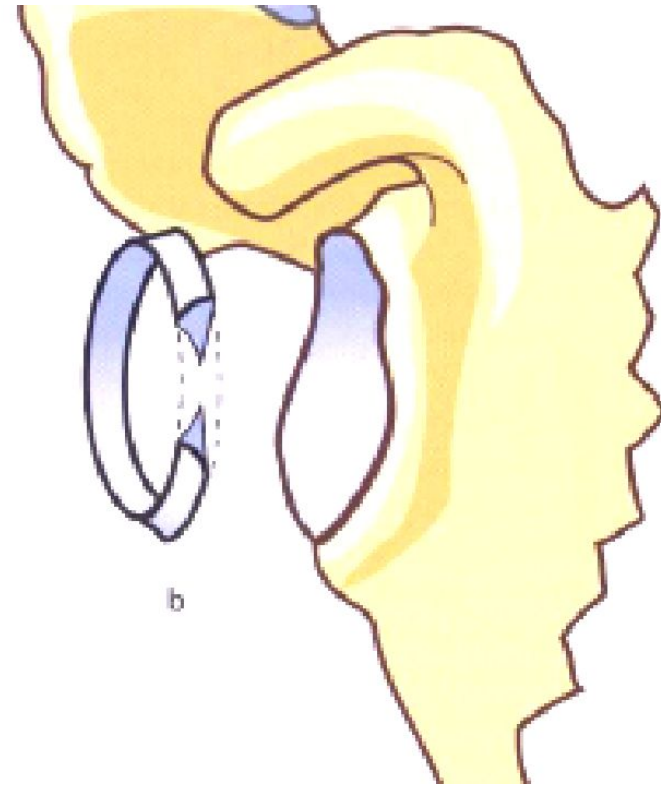
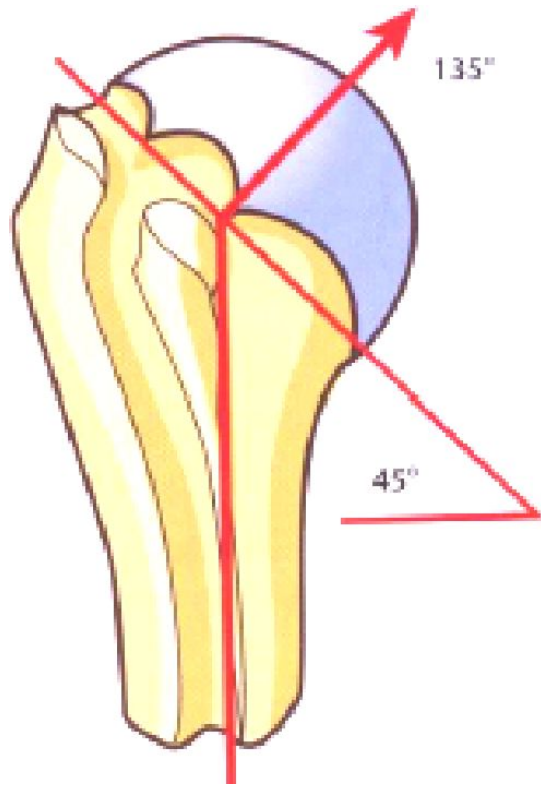
Сустав образован суставной впадиной лопатки, *cavitas glenoidalis*, и головкой плечевой кости, *caput humeri*

плечевой сустав не имеет настоящих связок и укрепляется мышцами плечевого пояса. Это способствует обширным движениям плечевого сустава, необходимым для функции руки. С другой стороны, слабая фиксация в плечевом суставе является отрицательным моментом, будучи причиной частых вывихов его.



Плечевой сустав (articulatio humeri)

образован суставной впадиной лопатки и головкой плечевой кости. Это типичный шаровидный сустав, в котором суставная площадка головки больше, чем суставная площадка впадины лопатки, в поперечном направлении в 2 раза, в вертикальном - на $\frac{2}{3}$. Конгруэнтность в суставе компенсируется за счет губы (labrum glenoidale), которая состоит из хряща и располагается по краям суставной впадины

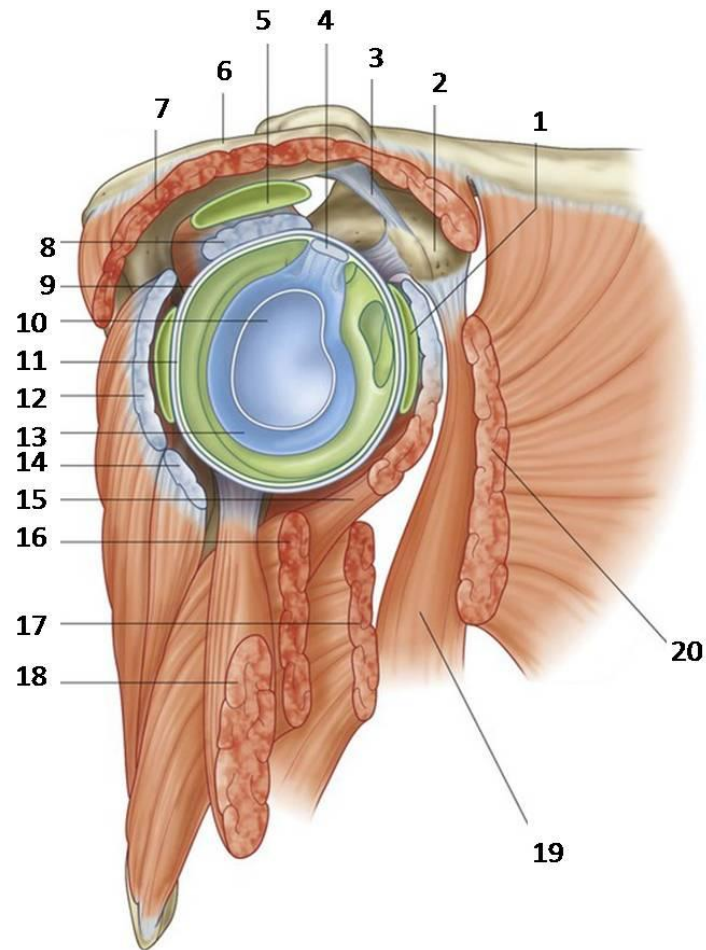


Суставная губа, *labrum glenoidale*, представляет собой *фиброзно-хрящевое кольцо*, прикрепляющееся к краю суставной впадины и перекрывающее переднезаднюю бороздку. Она незначительно расширяет, но существенно углубляет суставную впадину и делает сочленяющиеся поверхности *более конгруэнтными*.



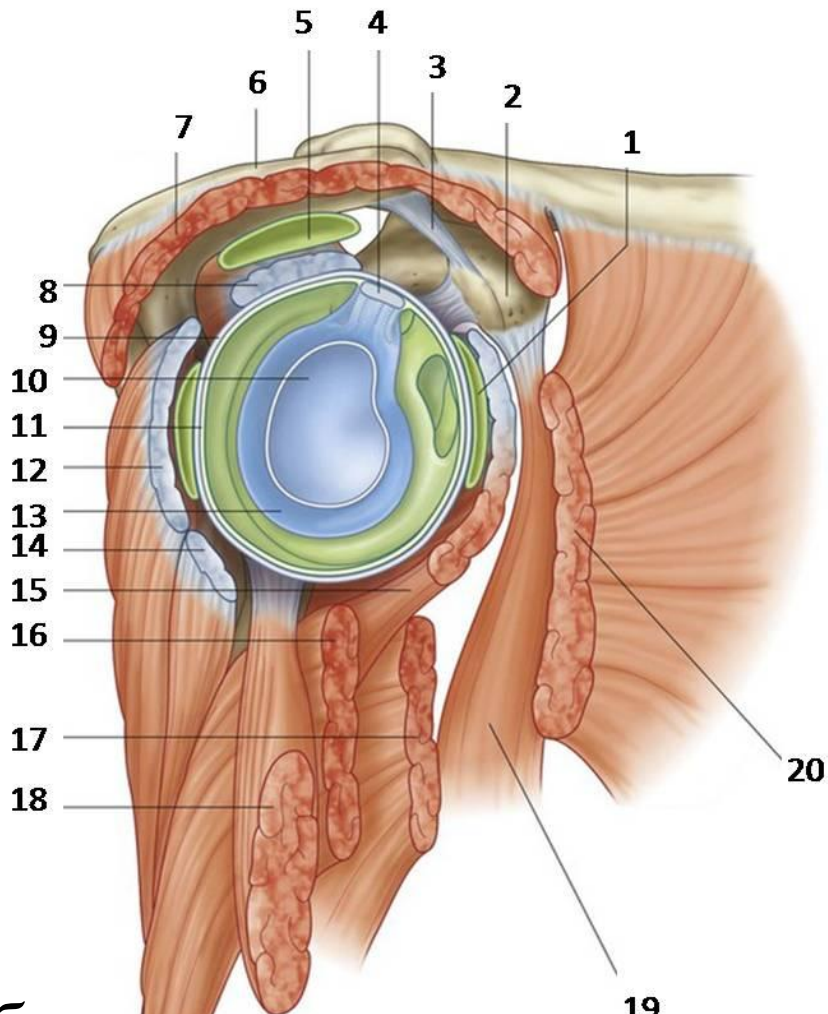
Фиброзный слой суставной капсулы имеет утолщенные и слабые участки. **Утолщенные** - за счет связок, наиболее выраженная из них - lig. coracohumerale, начинающаяся от наружного края клювовидного отростка и направляющаяся к большому и малому бугоркам плечевой кости. **К слабым участкам относятся** так называемые суставно-плечевые связки, lig. glenohumerale, или связки Флуда (Flood), верхняя, средняя и нижняя. Между связками остаются «слабые места». Особенно тонка капсула между средней и нижней связками - это место является передним «слабым местом» капсулы.

Суставная капсула свободная, начинается от костного края суставной впадины и прикрепляется к анатомической шейке плечевой кости



Полость сустава расширена за счет трех выпячиваний синовиальной оболочки:

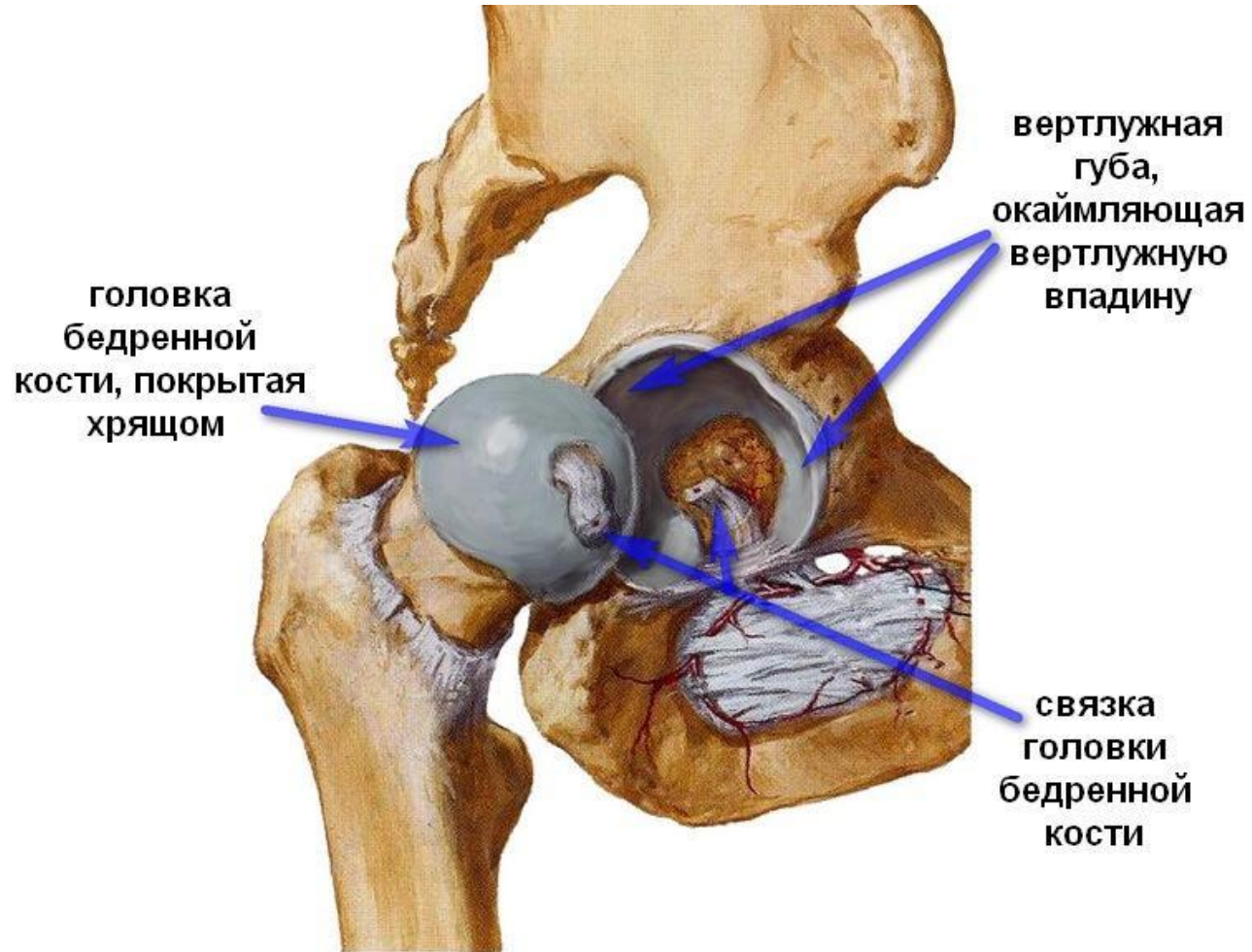
- 1. Подмышечный**, *recessus axillaris*. Этот заворот расположен в щели между подлопаточной мышцей и началом длинной головки трехглавой мышцы плеча.
- 2. Межбугорковый**, *vagina sinovialis intertubercularis* представляет собой синовиальное влагалище сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча, которое лежит в межбугорковой борозде на переднелатеральной поверхности плечевой кости.
- 3. Подлопаточный**, *recessus subscapularis* является синовиальной сумкой подлопаточной мышцы. Она расположена на передней поверхности капсулы сустава под верхним отделом подлопаточной мышцы. Данный заворот всегда сообщается с полостью сустава.



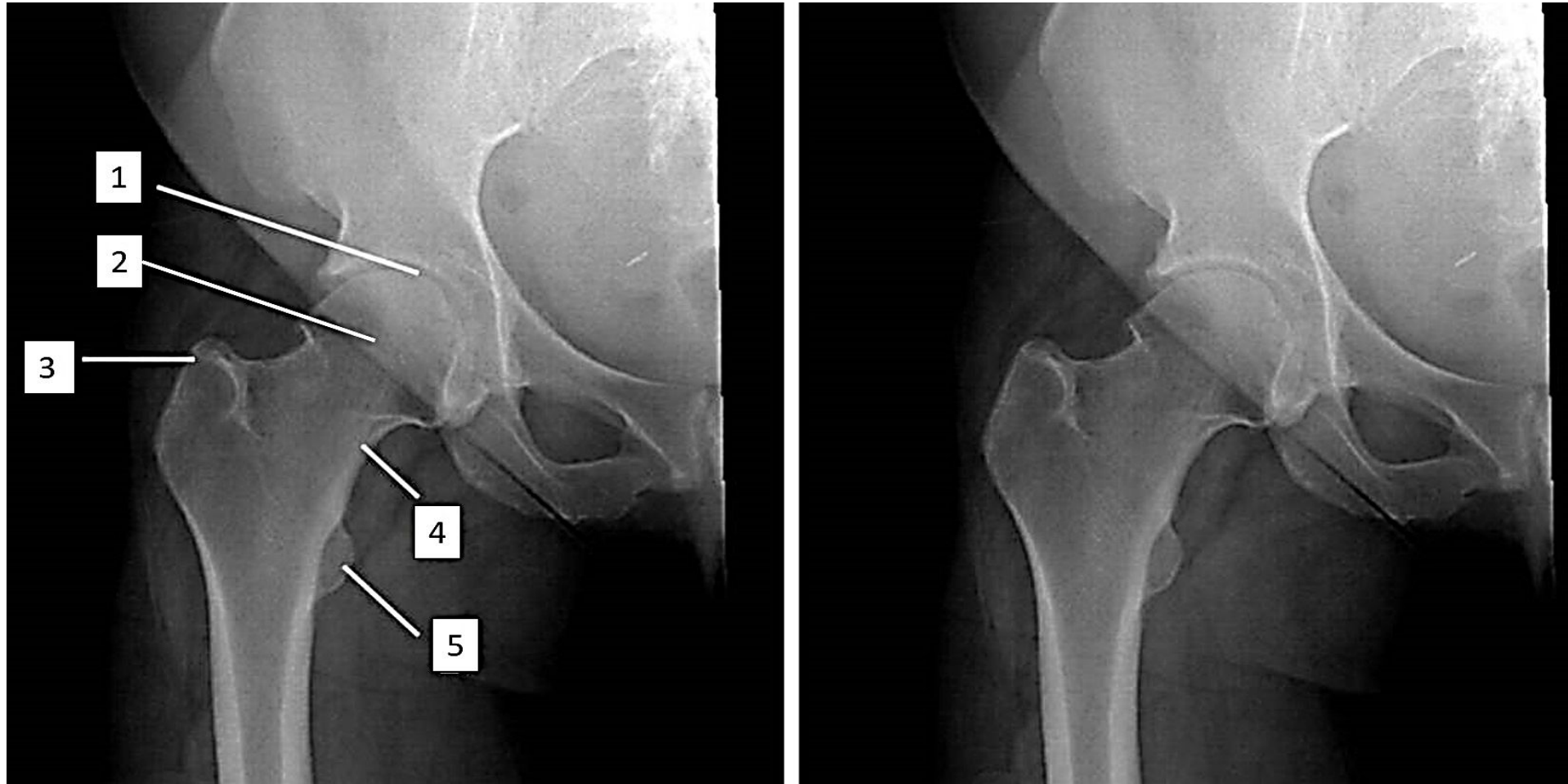
1 – подсухожильная подключичная сумка; 2 - processus coracoideus; 3 – lig. coracoacromiale; 4 - сухожилие длинной головки m. biceps brachii; 5 – поддельтовидная сумка; 6 – acromion; 7 – m. deltoideus; 8 – m. supraspinatus; 9 – фиброзная капсула; 10 - cavitas glenoidalis; 11 – синовиальная мембрана; 12 – m. infraspinatus; 13 – labrum glenoidale; 14 – m. teres minor; 15 – m. subscapularis; 16 – m. teres major; 17 – m. latissimus dorsi; 18 – m. triceps brachii (caput longum); 19 – m. coracobrachialis; 20 – m. pectoralis major

Наиболее постоянными и имеющими связь с полостью сустава являются **подлопаточная сумка**, *bursa subtendinea m. subscapularis*, и лежащая более поверхностно, над ней, **подклювовидная сумка**, *bursa m. coracobrachialis*. Нередко обе эти сумки сливаются.

Тазобедренный сустав, articulatio



Тазобедренный сустав образован со стороны тазовой кости полушаровидной вертлужной впадиной, acetabulum, точнее, ее facies lunata, в которую входит головка бедренной кости

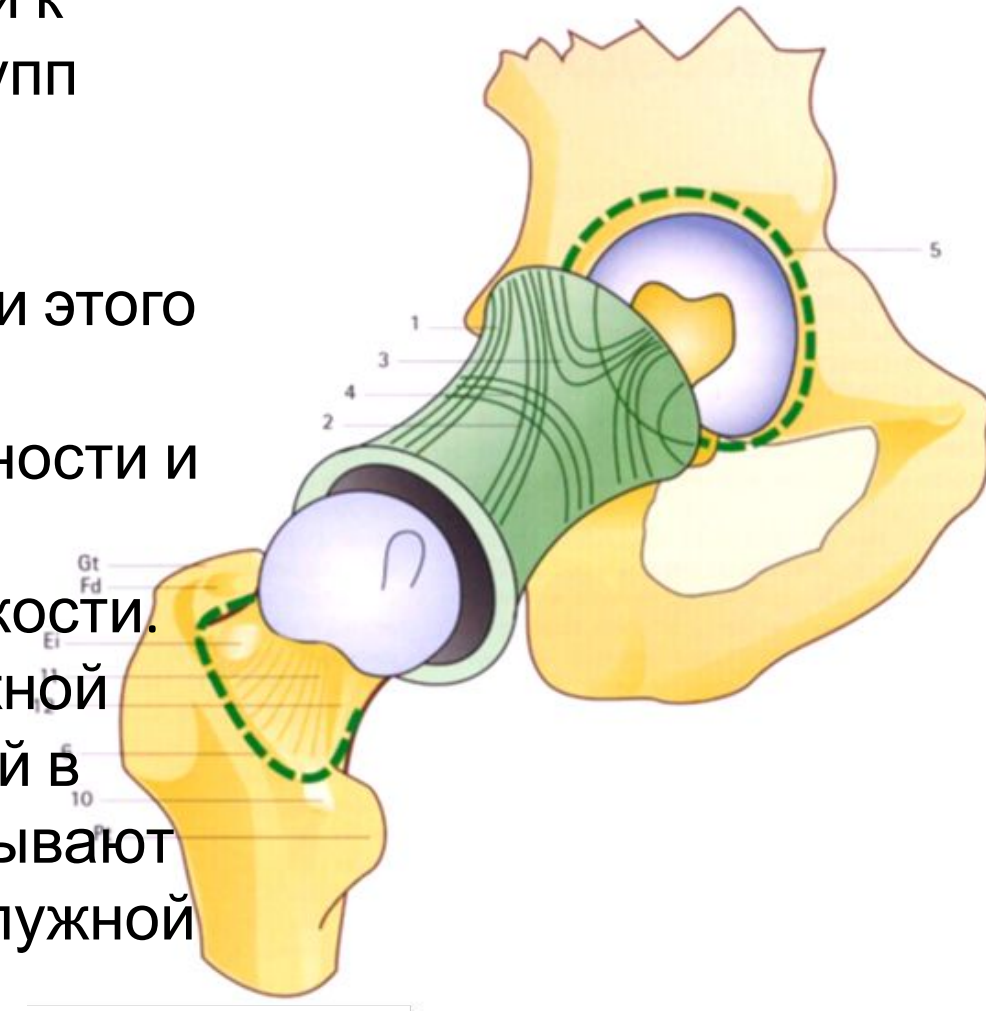


Тазобедренный сустав в рентгеновском отображении

1 – acetabulum; 2 - caput femoris; 3 - trochanter major; 4 – collum femoris;
5 - trochanter minor

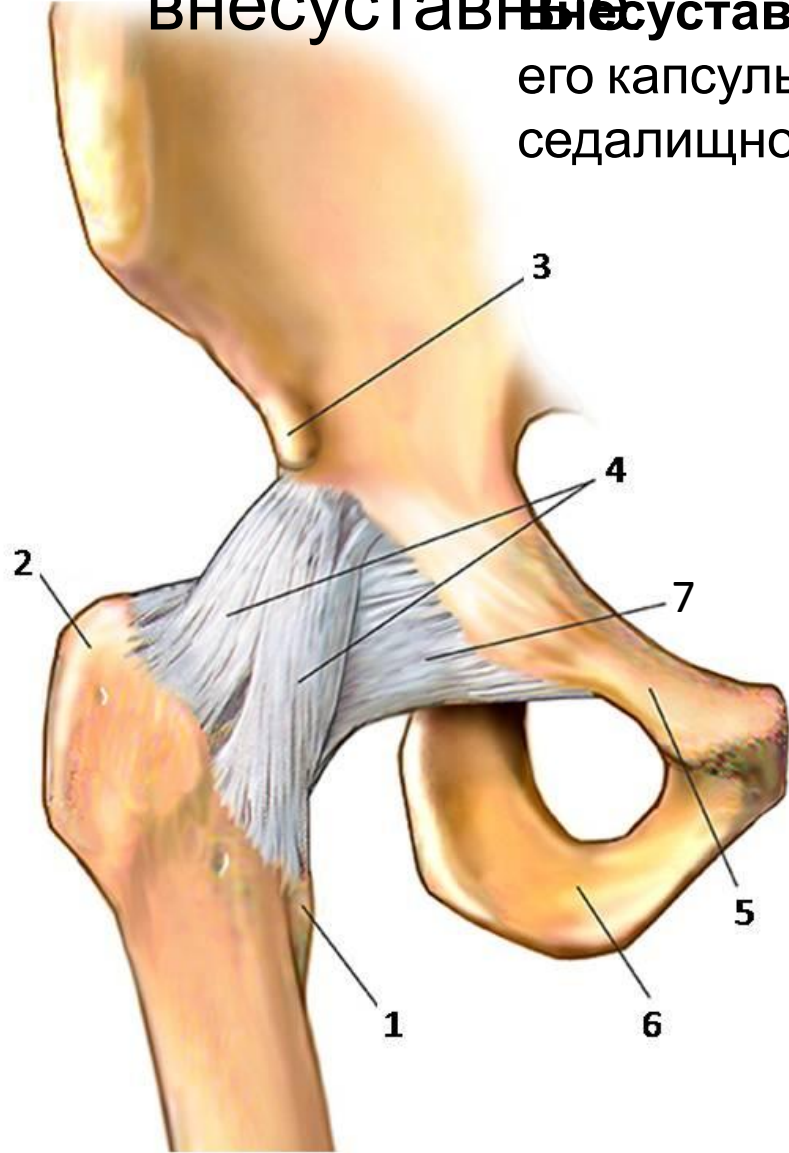
Капсула тазобедренного сустава имеет форму цилиндрического рукава, идущего от тазовой кости к верхнему концу бедра. Она состоит из четырех групп волокон:

- 1. продольные**, которые помогают соединить суставные поверхности и идут параллельно оси этого цилиндра;
- 2. косые**, также соединяющие суставные поверхности и образующие спираль вокруг цилиндра;
- 3. арочные**, прикрепляющиеся только к тазовой кости. Они идут крест-накрест от одного края вертлужной впадины к другому и образуют арку с верхушкой в середине рукава. Эти арочные волокна обхватывают головку бедра и позволяют удерживать ее в вертлужной впадине;
- 4. круговые волокна**, не имеющие костных прикреплений. Круговые волокна находятся на глубокой поверхности капсулы и формируют



Связки тазобедренного сустава делятся на внутри- и

ВНЕСУСТАВНЫЕ внесуставные связки тазобедренного сустава укрепляют фиброзный слой его капсулы. Три связки отходят от трех костей таза: подвздошной, лобковой и седалищной и прикрепляются на бедренной кости.

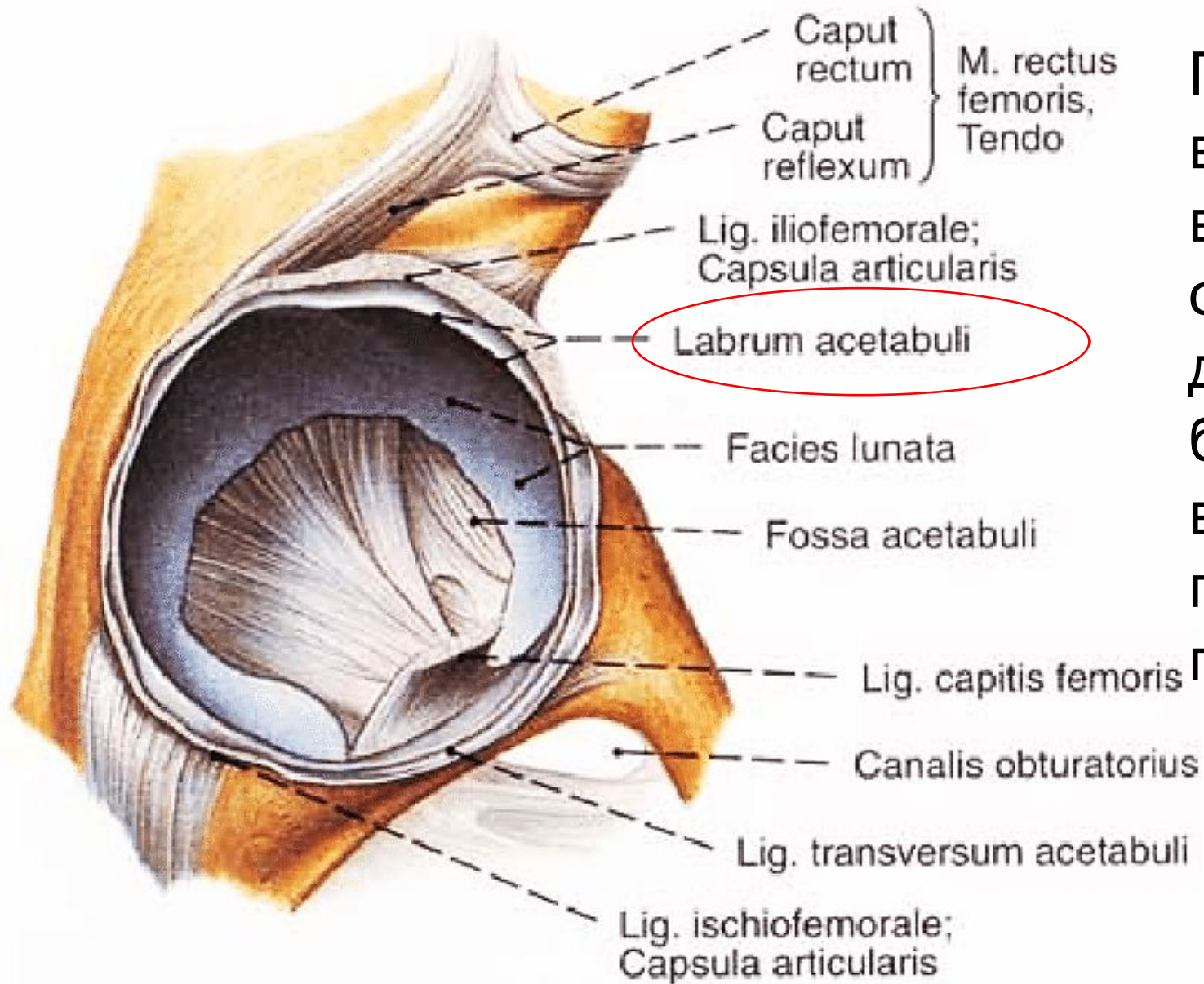


1. **Подвздошно-бедренная связка (4)**, lig. iliofemorale, или бертиниева (Bertini), расположена на передней стороне сустава. Верхушкой она прикрепляется к spina iliaca anterior inferior, а расширенным основанием – к linea intertrochanterica.

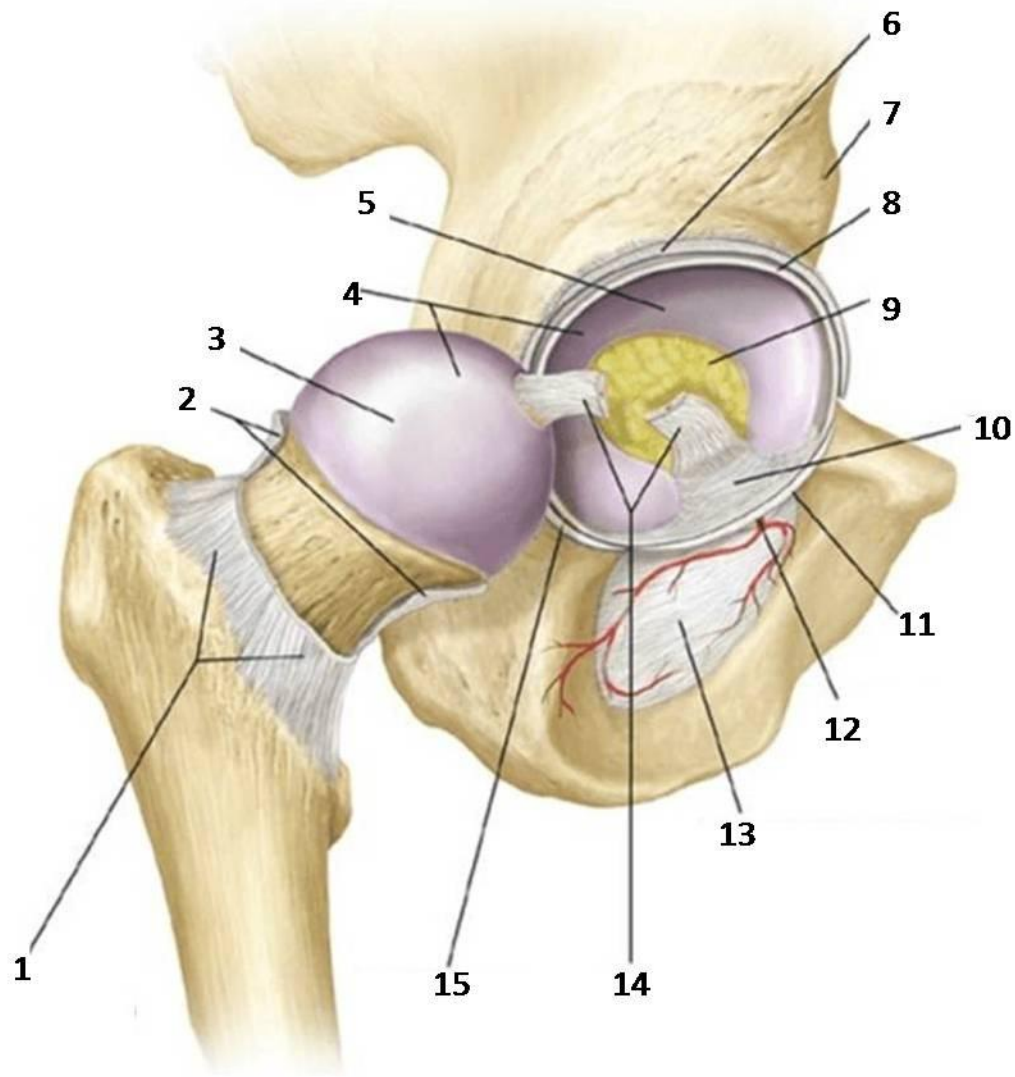
2. **Лобково-бедренная связка (7)**, lig. pubofemorale, находится на нижнемедиальной стороне сустава. Начинаясь от eminentia iliopubica и нижней горизонтальной ветви лобковой кости, она прикрепляется к малому вертелу. Связка задерживает отведение и тормозит вращение кнаружи.

3. **Седалищно-бедренная связка**, lig. ischiofemorale, укрепляет медиальную часть суставной капсулы. Она начинается сзади сустава от края acetabulum в области седалищной кости, идет латерально и кверху над шейкой бедра и, вплетаясь в сумку, оканчивается у переднего края большого вертела.

4. **Круговая зона, zona orbicularis**, имеет вид круговых волокон, которые заложены в глубоких слоях суставной сумки под описанными

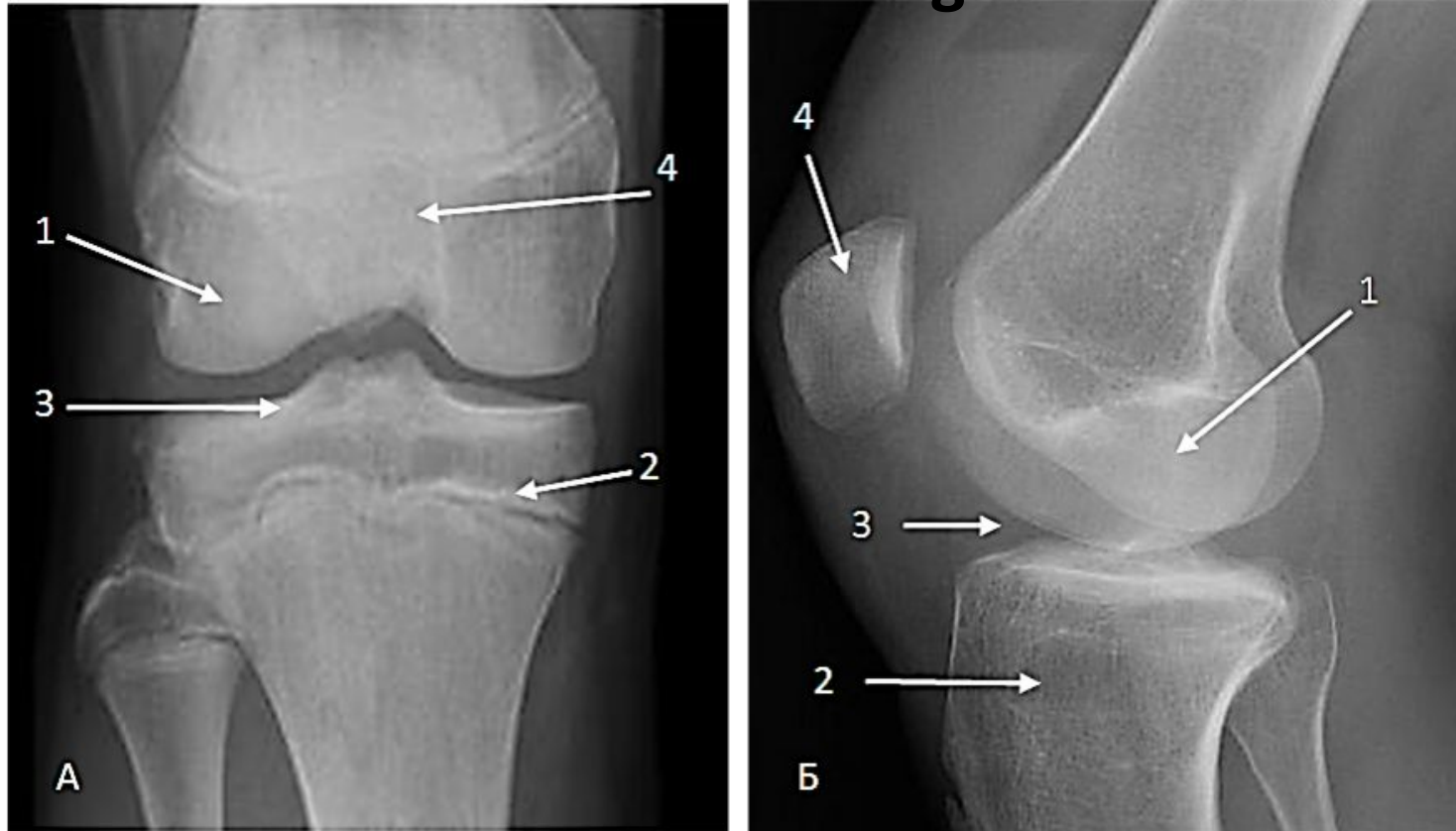


По всему краю вертлужной впадины проходит волокнисто-хрящевой ободок, **labrum acetabuli**, делающий впадину еще более глубокой, так что вместе с ободком ее глубина превосходит половину шара.



Внутрисуставные связки:
lig. transversum acetabuli (10) и связка головки, **lig. capitis femoris (14)** Она начинается от краев вырезки вертлужной впадины и от **lig. transversum acetabuli**, верхушкой прикрепляется к **fovea capitis femoris**. Связка головки покрыта синовиальной оболочкой, которая поднимается на нее со дна вертлужной впадины. Она является эластической прокладкой, смягчающей толчки, испытываемые суставом

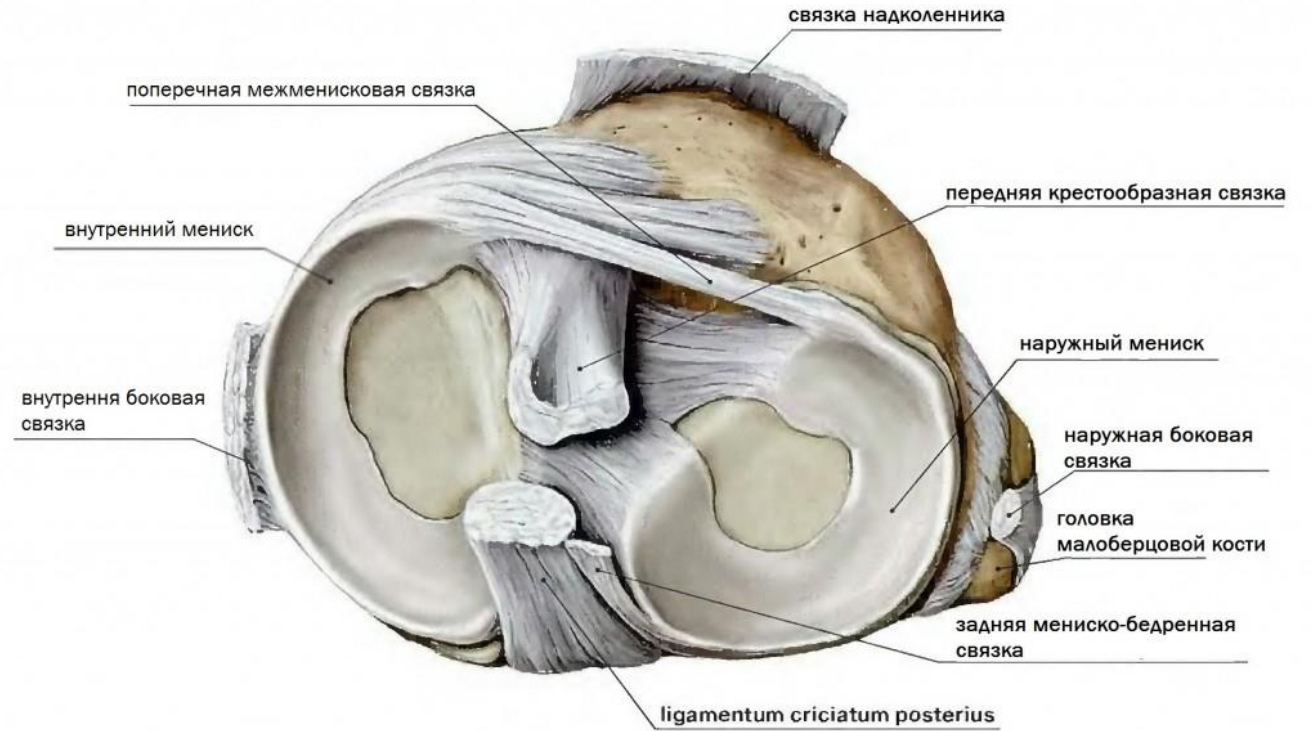
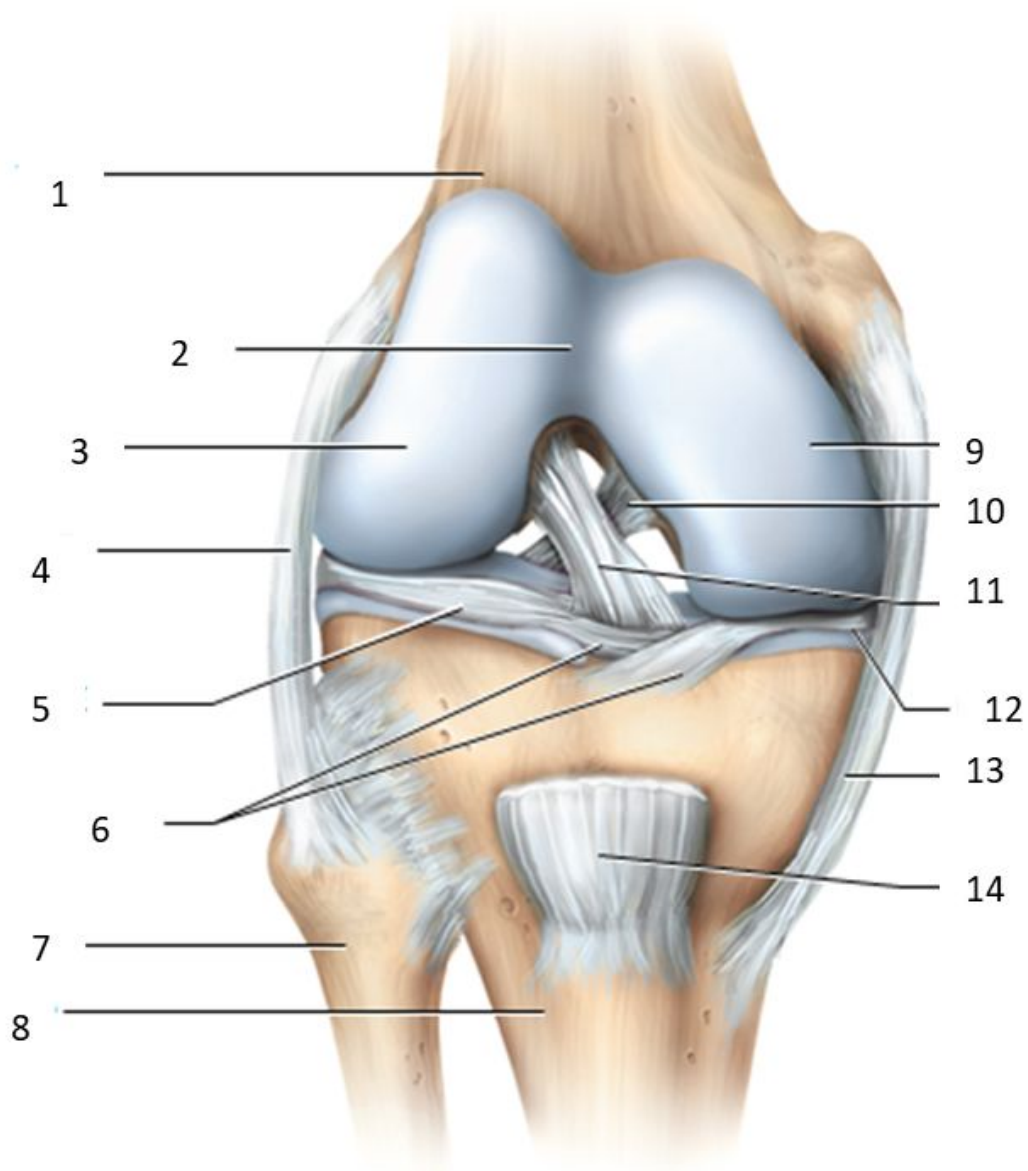
Коленный сустав, articulatio genus



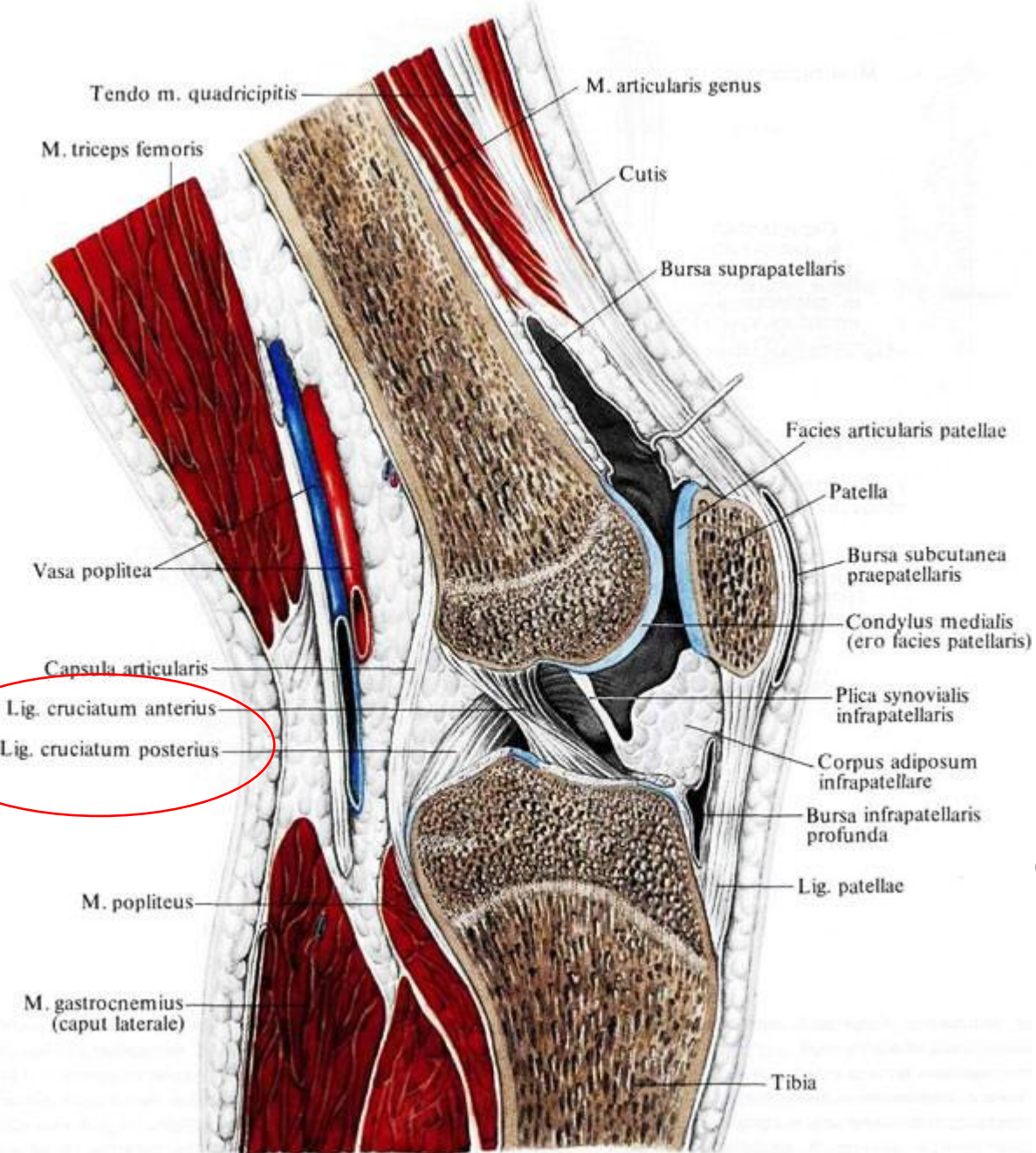
Коленный сустав образован суставными поверхностями мыщелков бедренной и большеберцовой костей и суставной поверхностью надколенника

Коленный сустав в рентгеновском отображении (А – прямая проекция; Б – боковая проекция)

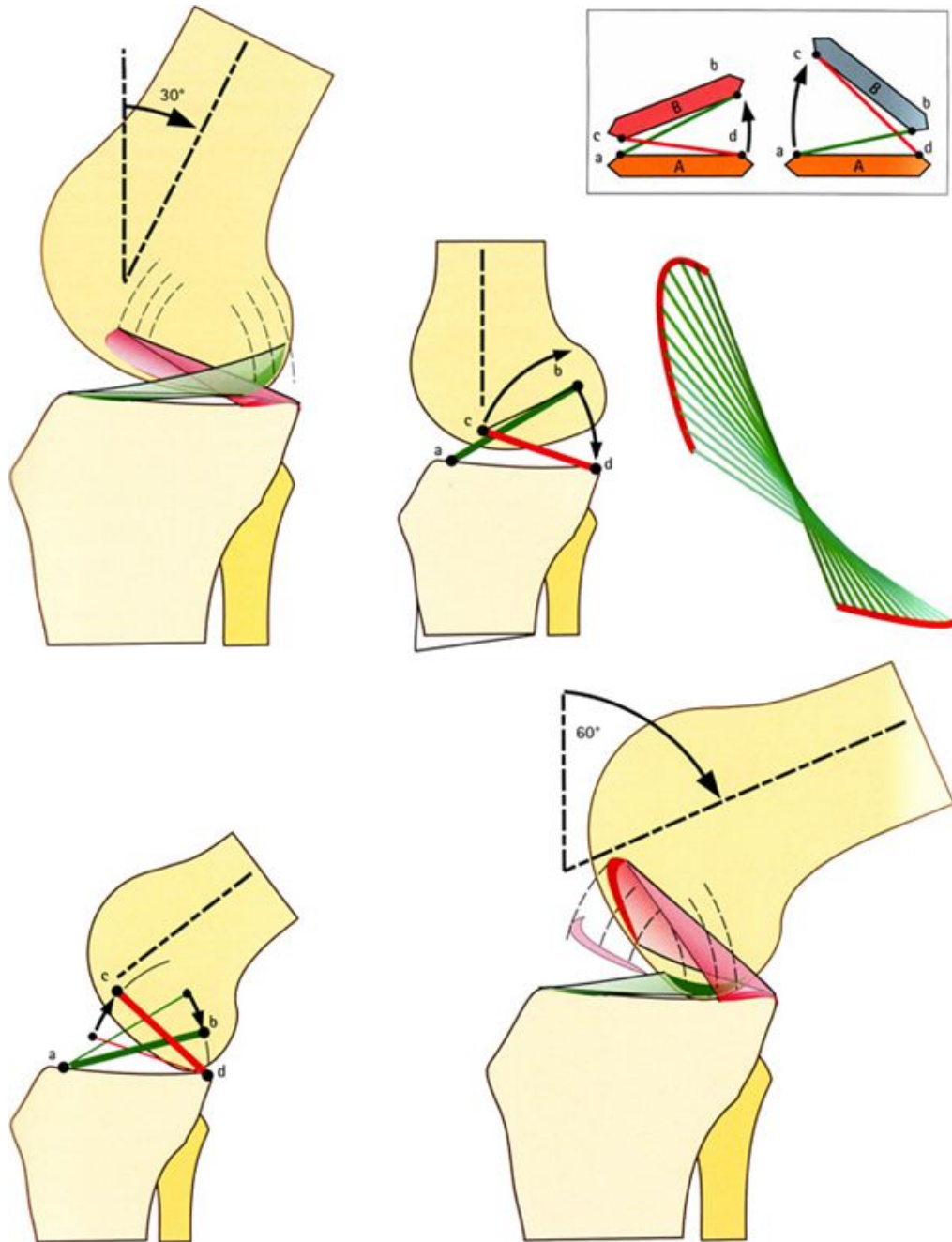
1-бедренная кость; 2- большеберцовая кость; 3 – суставная щель; 4- надколенник



Медиальный мениск имеет форму буквы С, латеральный - форму буквы О. Мениски являются амортизаторами и увеличивают конгруэнтность суставных поверхностей.



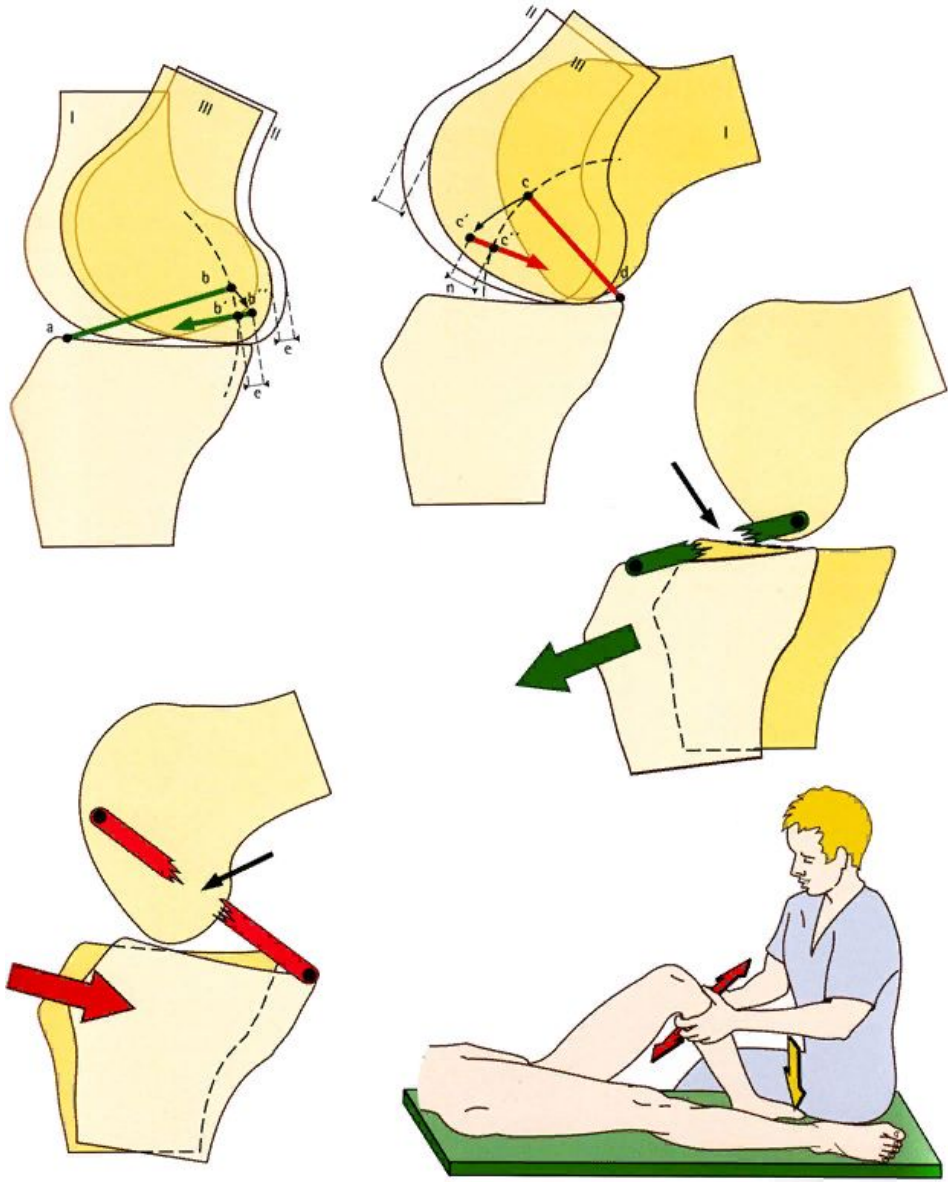
Внутри сустава располагаются крестообразные связки, **lig. cruciatum anterior et posterior**. Они прочно соединяют большеберцовую кость с бедренной, задняя их поверхность не имеет синовиального покрова.



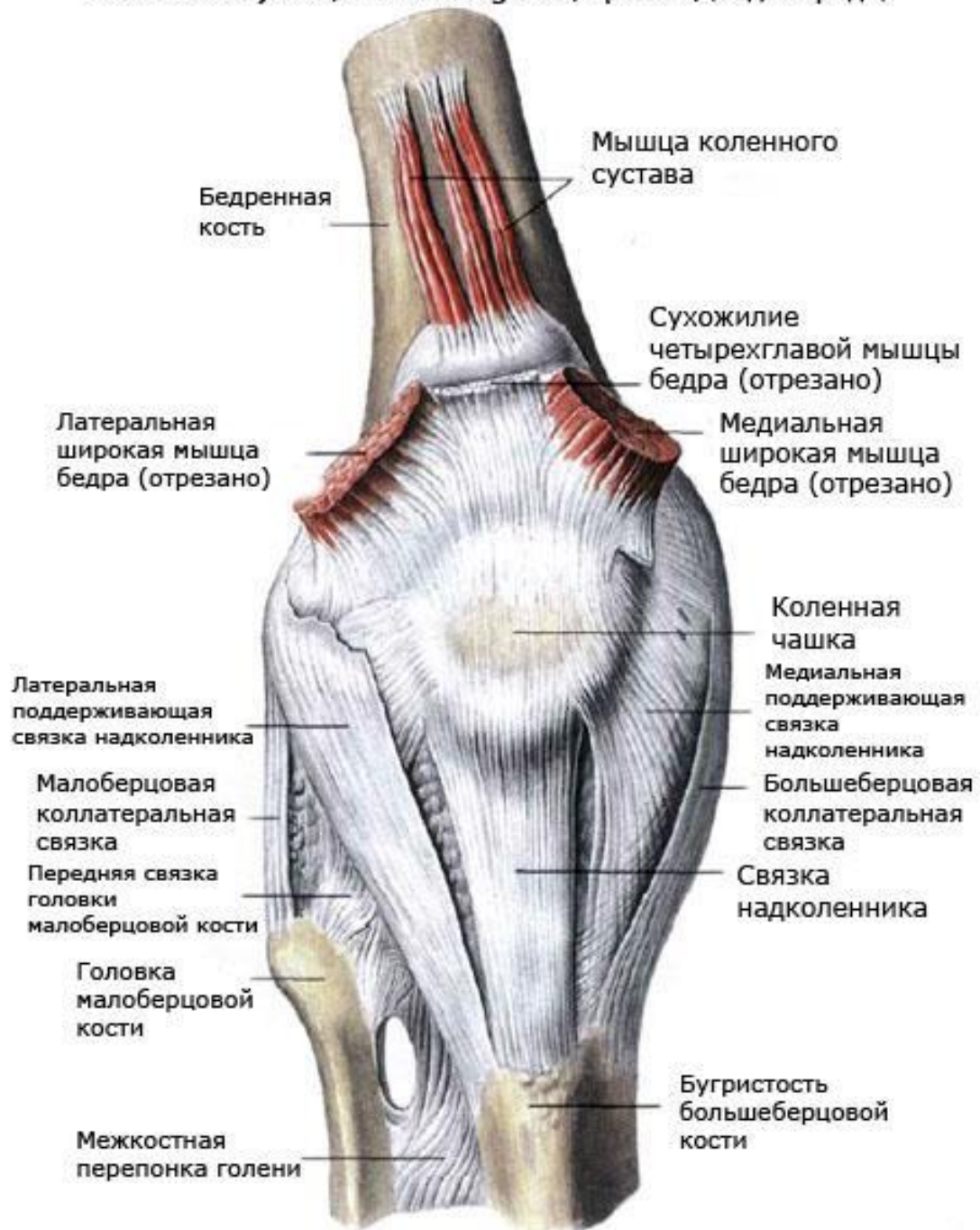
Обычно крестообразные связки изображают в виде линейных тяжей с точечными прикреплениями. Это справедливо лишь в первом рассмотрении и позволяет понять общую функцию этих связок, но не дает представления о функциональных тонкостях, поэтому нельзя забывать о трех следующих факторах:

- Толщина связки
- Структура связки
- Размер и направление прикреплений

В целом крестообразные связки **обеспечивают переднезаднюю стабильность коленного сустава** и позволяют шарнирные движения, удерживая



Коленный сустав, articulatio genus, правый, (вид спереди)



Внесуставные связки:

- спереди - связка надколенника;
- по бокам - малоберцовая и большеберцовая коллатеральные связки;
- сзади - косая и дугообразная подколенные связки

Полость сустава увеличивается из-за того, синовиальная оболочка образует девять выпячиваний – заворотов, из них пять располагаются в переднем отделе, а четыре – в заднем.

1. **Recessus superior** – передний верхний заворот, образуется при переходе синовиальной оболочки с задней поверхности сухожилия четырехглавой мышцы бедра на бедро.
2. **Recessus superiores anteriores lateralis et medialis** – образуются при переходе капсулы сустава с мыщелков бедра к менискам.
3. **Recessus anteriores inferiores lateralis et medialis** – образуются между краями менисков и большеберцовой костью.
4. **Recessus posteriores superiores lateralis et medialis** – образуются при переходе синовиальной оболочки с задней части мыщелков бедра на мениски.
5. **Recessus posteriores inferiores lateralis et medialis** – образуются переходом капсулы сустава с заднего края менисков на большеберцовую кость.

следует выделить четыре слизистые сумки в окружности коленного сустава:

1. Спереди – надколенниковая сумка, которая в 85% сообщается с верхним наднадколенниковым заворотом.
2. Сзади и латерально – сумка подколенной мышцы, отделяющая подколенную мышцу от капсулы коленного сустава, сообщаясь с полостью сустава.
3. Сзади и медиально – две сумки, отделяющие капсулу сустава от прилежащих мышц. Сумка медиальной головки икроножной мышцы и сумка полуперепончатой мышцы. Эти сумки сообщаются с полостью сустава в 50% случаев



БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ