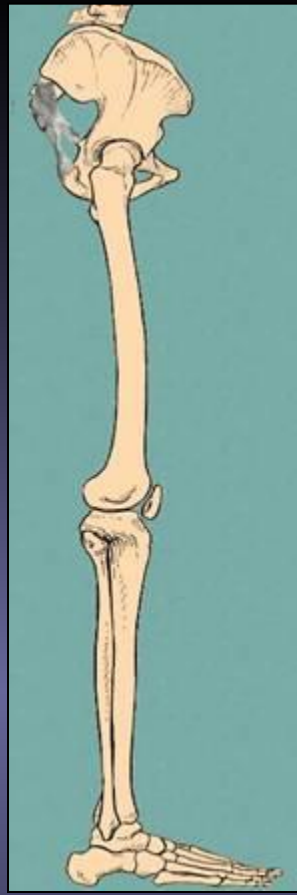
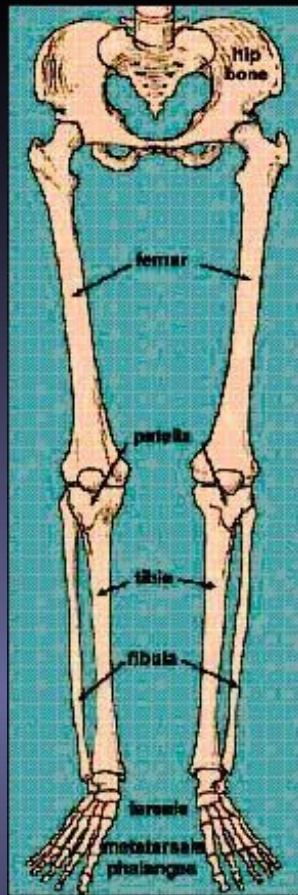


# Рентгеноанатомия нижней конечности



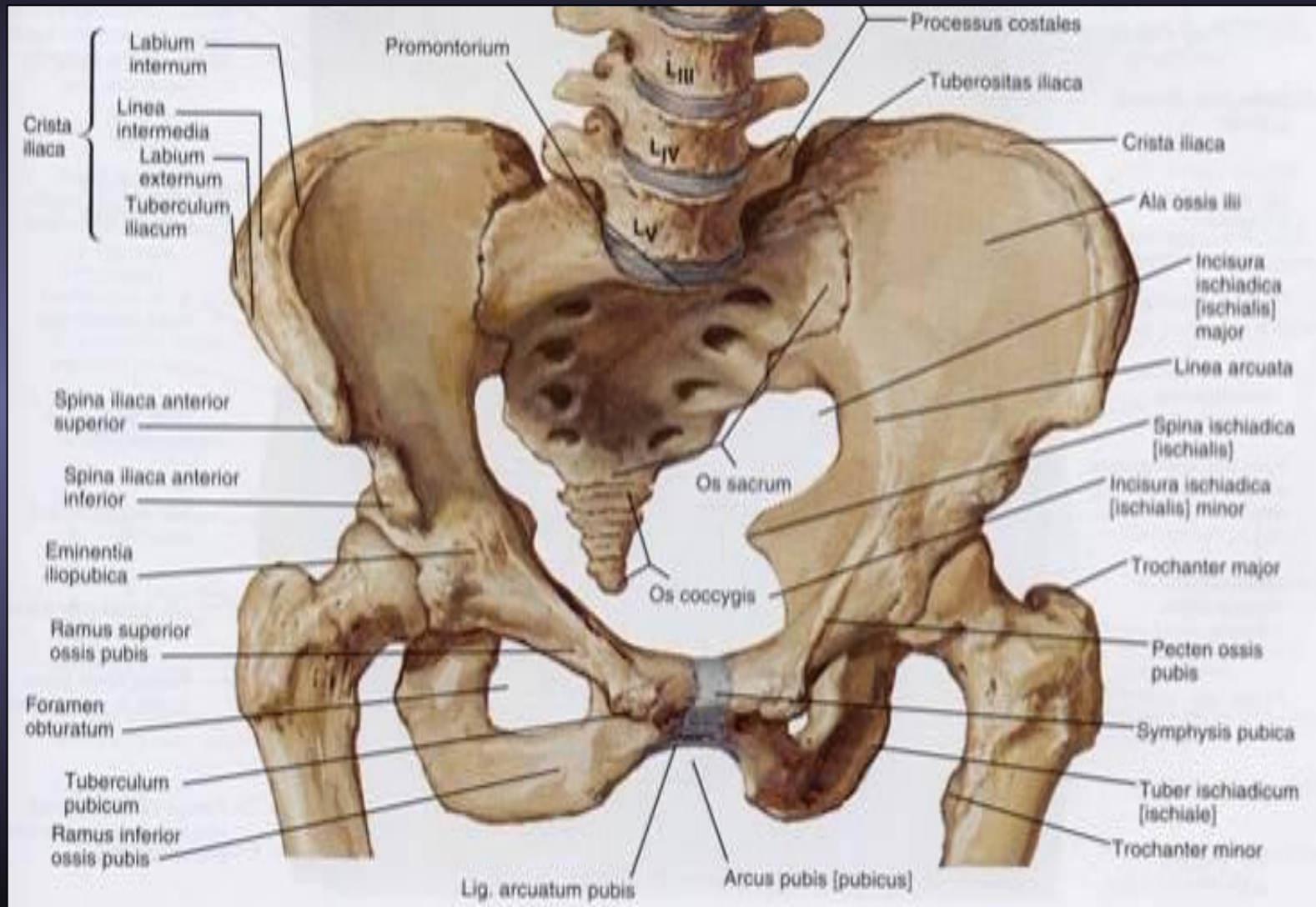
*Кафедра рентгенологии с курсом детской  
рентгенологии*

*Санкт-Петербургская медицинская академия  
последипломного образования*

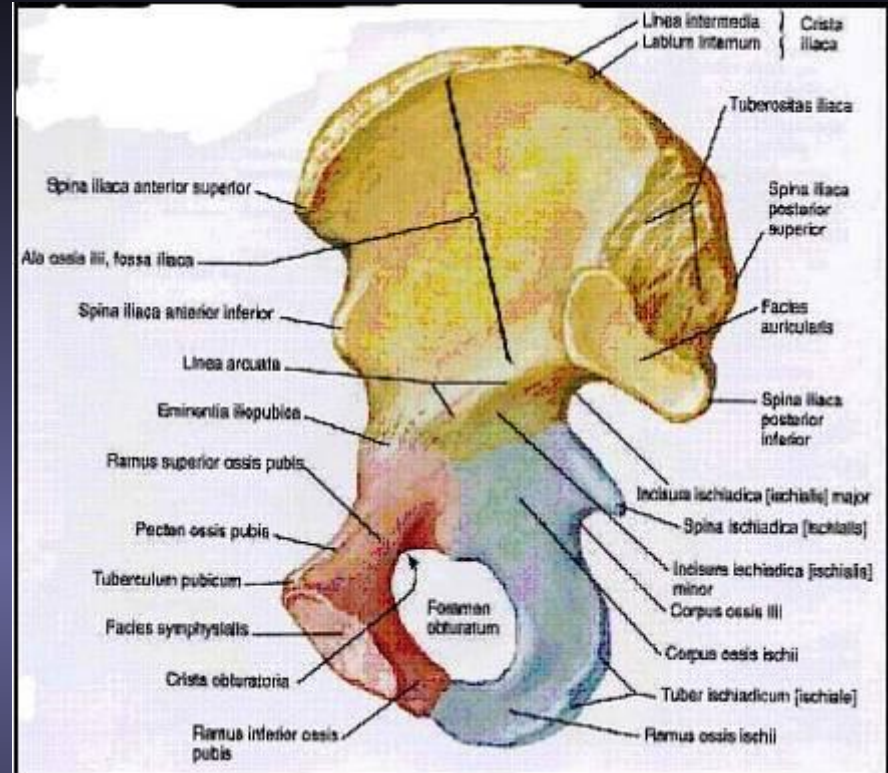
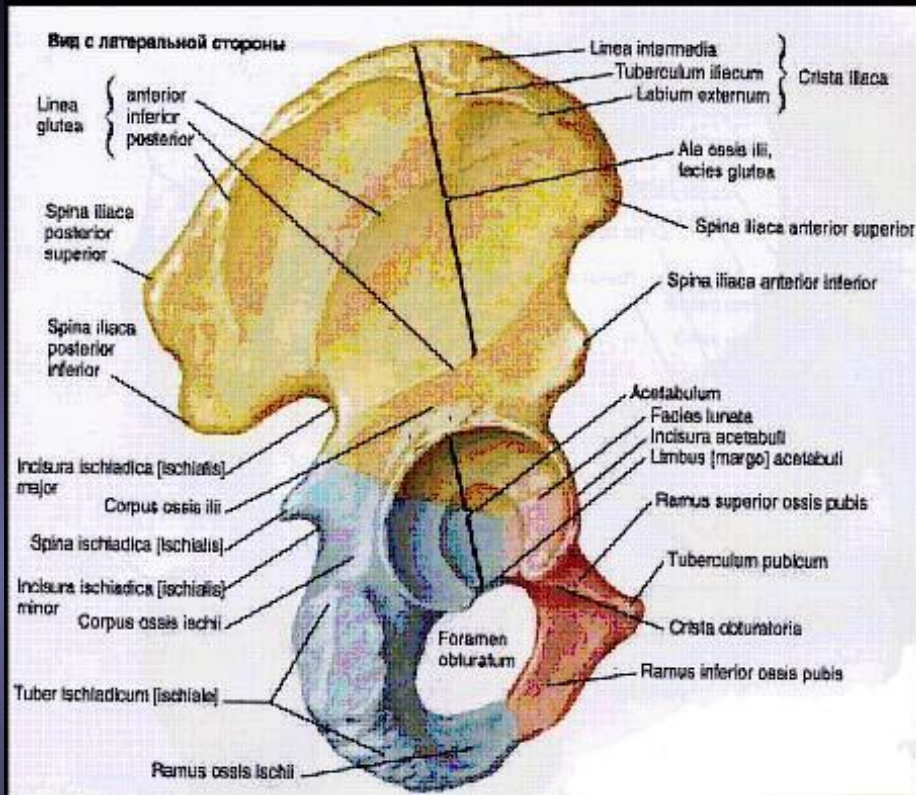


- Скелет нижней конечности состоит из тазового пояса и свободного отдела.
- В тазовом поясе различают две половины (правую и левую), каждая половина состоит из одной тазовой кости-os coxae. Обе кости соединены спереди лонным сочленением, сзади соединяются с крестцом, образуя костное кольцо. Тазовый пояс соединяется со свободным отделом нижней конечности при помощи двух тазобедренных суставов.
- Свободный отдел представлен бедренной костью, костями голени и костями стопы.

# Тазовый пояс

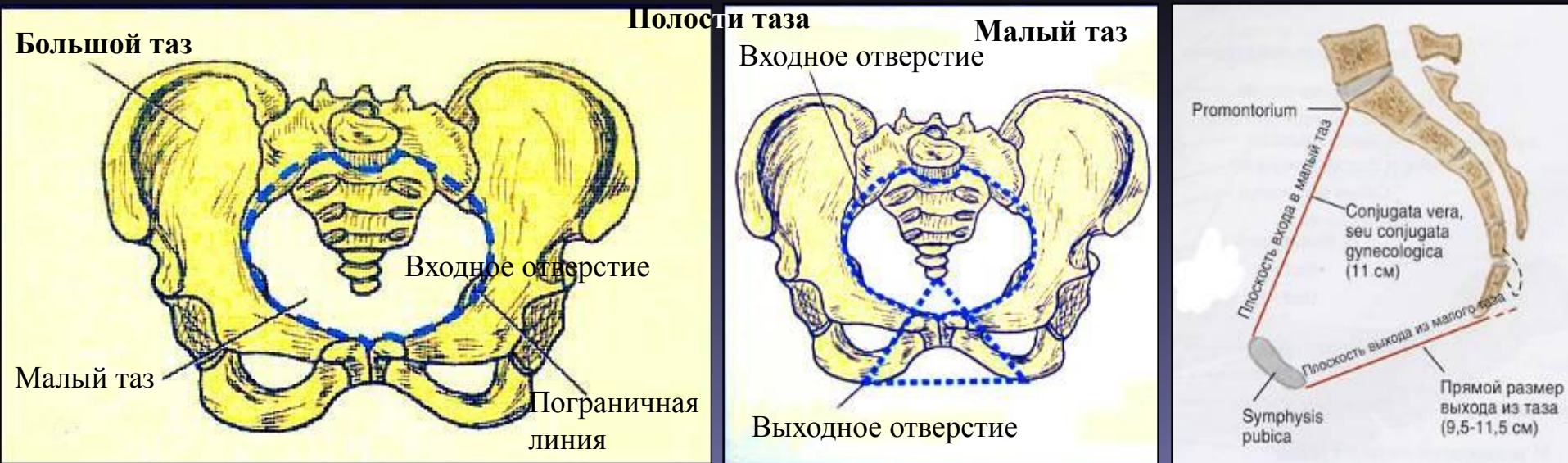


# Тазовая кость



Тазовая кость (os coxae) относится к плоским костям, образована путем слияния трех костей – подвздошной, os ilium, лобковой, os pubis, седалищной, os ischii, сращение тел которых происходит в области вертлужной впадины.

# Отделы таза



- Таз разделяют на два отдела: верхний - большой таз и нижний - малый таз.
- Большой таз с боков ограничен подвздошными костями, сзади поясничными позвонками, спереди не имеет костных стенок.
- Верхнюю границу малого таза составляет пограничная линия –linea terminalis, образованная linea arcuatae подвздошных костей, гребнями лобковых костей и верхним краем лобкового симфиза. Передняя стенка образована лобковыми костями, задняя крестцом и копчиком, боковыми стенками частично являются все три тазовые кости.

# Сравнение женского и мужского таза

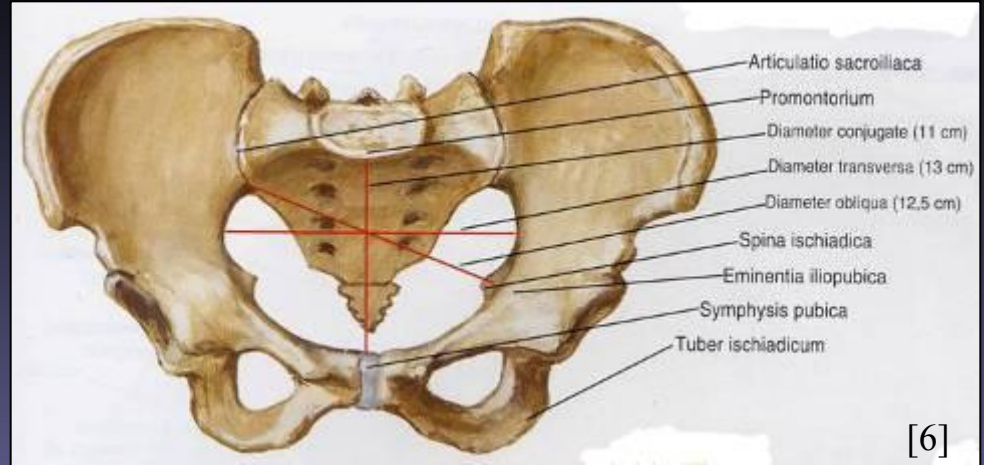
Женский таз



Мужской таз



[2]



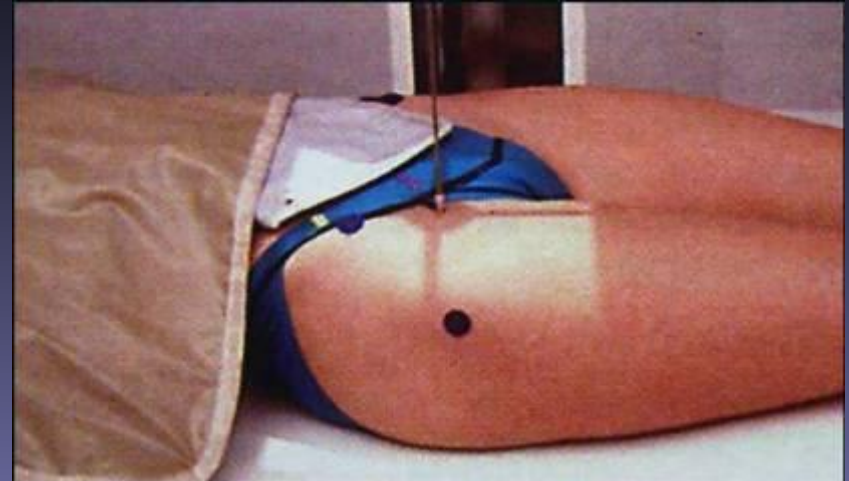
- Мужской таз уже и выше
- Крестец расположен более вертикально
- Нижние ветви лобковых костей сходятся под углом 70-75° (лобковый угол у женщин – 90-100°)
- Форма полости малого таза конусообразная (у женщин цилиндрическая)

- Вход в малый таз, в отличие от овального у женщин, напоминает „карточное сердце” за счет выступающего мыса
- Все размеры (диаметры) относительно размеров тела меньше чем у женщин
- Лобковый симфиз глубже и длиннее, чем у женщин
- Расстояние между седалищными буграми меньше
- Крылья подвздошных костей слабо развернуты в стороны

# Радиационная защита гонад



Защитный экран на гонады для женщины при выполнении двухсторонней проекции бедер и проксимальных отделов бедренных костей



Общая радиационная защита брюшной полости и таза при рентгенографии проксимального отдела бедренной кости



Радиационная защита гонад мужчины при рентгенографии бедер и таза

# Задняя рентгенограмма таза

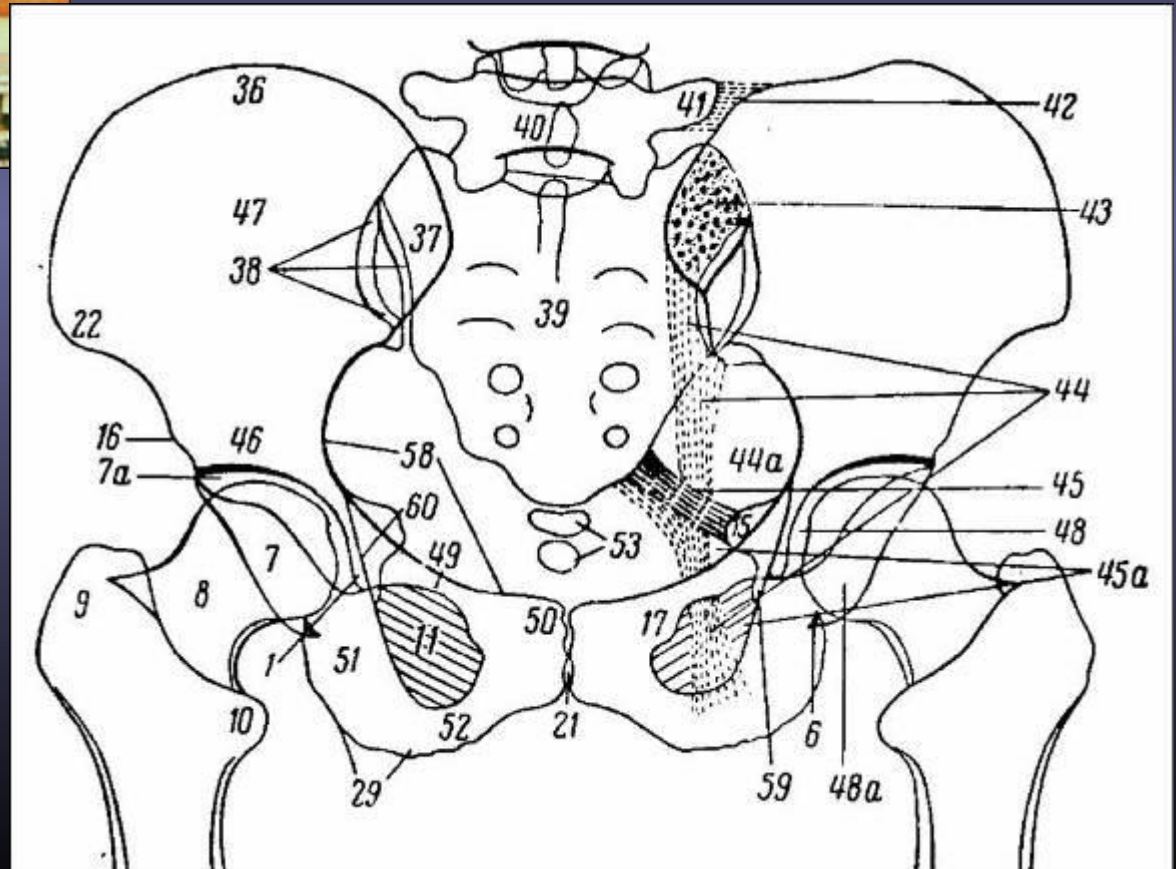
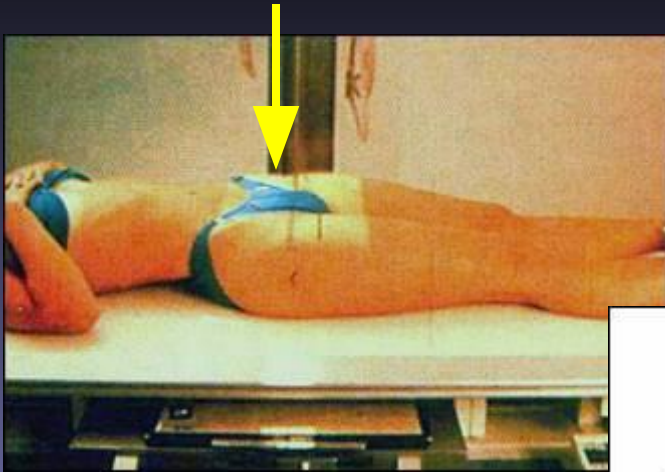


Схема задней рентгенограммы таза



# Обозначения для оценки рентгенограмм таза и тазобедренного сустава

- 1-фигура слезы
- 2-ямка вертлужной впадины
- 3-крыша вертлужной впадины
- 4-передний
- 5-задний край вертлужной впадины
- 6-фигура полумесяца- дно sulcus tuberglenoidalis
- 7-головка бедра
- 7а-рентгеновская суставная щель тазобедренного сустава
- 8-шейка бедра
- 9-большой вертел
- 10-малый вертел
- 11-запирательное отверстие
- 13-межвертельный гребень
- 14-конусообразное просветление
- 15-ость седалищной кости
- 16-передне-нижняя ость подвздошной кости
- 17-лонный бугорок
- 18-вертельная яма
- 19-передняя поверхность диафиза бедра
- 20-задняя поверхность диафиза бедра
- 21-рентгеновская суставная щель лонного соединения
- 22-верхне-передняя ость подвздошной кости
- 26-медиальная поверхность диафиза бедра
- 27-латеральная поверхность диафиза бедра
- 29-седалищный бугор
- 32-пупартова связка
- 33-кожная сгибательная складка
- 35-линия Шентона
- 36-гребень подвздошной кости
- 37-задне-верхняя ость подвздошной ости
- 38-рентгеновская суставная щель крестцово-подвздошного сочленения
- 39-крестец
- 40-5-ый поясничный позвонок
- 41-поперечный отросток
- 42-подвздошно-поясничная связка
- 43-подвздошно-крестцовая связка
- 44-связка между крестцом и седалищным бугром
- 44а-большое седалищное отверстие
- 45-связка между крестцом и седалищной остью
- 45а- малое седалищное отверстие
- 46-тело подвздошной кости
- 47-крыло подвздошной кости
- 48-тело лонной кости
- 48а-тело седалищной кости
- 49-верхняя ветвь лонной кости
- 50-нижняя ветвь лонной кости
- 51-верхняя ветвь седалищной кости
- 52-нижняя ветвь седалищной кости
- 53-копчик
- 58-пограничная линия
- 59-задний запирательный бугорок
- 60-дорзальная часть внутренней стенки малого таза в области тела подвздошной и тела седалищной костей

# Задняя рентгенограмма таза

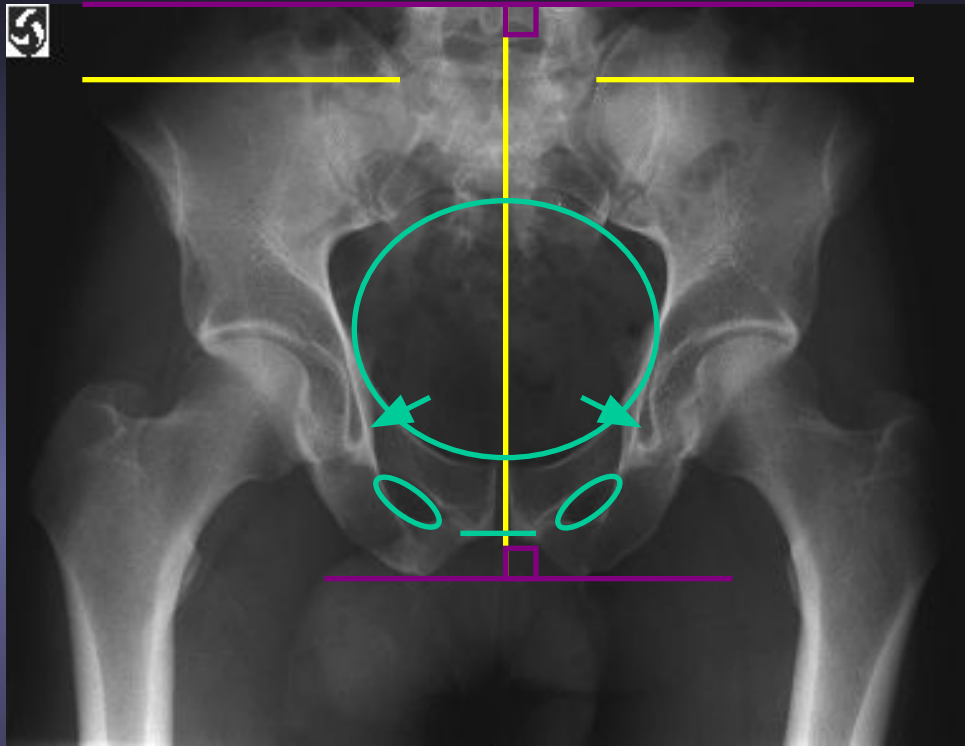


- В теле подвздошной кости над вертлужной впадиной определяется конусообразное просветление (1), имеющее своеобразную губчатую структуру. В нем преобладают поперечно направленные костные трабекулы, параллельные суставной поверхности вертлужной впадины; более редкие веерообразные костные трабекулы, располагаясь по линиям силовой нагрузки, пересекают поперечные. Верхняя граница конусообразного просветления выпукла и обусловлена границей в структуре тела и крыла подвздошной кости, нижняя – более четкая и интенсивная образована полулунной суставной поверхностью.



- Фигура слезы (2). Передняя часть тела седалищной кости, наслаивается на тело лобковой кости и в рентгеновском изображении образует фигуру, напоминающую вытянутую каплю, ограниченную интенсивными контурами, „фигуру слезы”. Латеральный контур ее – дно вертлужной впадины, медиальный – стенка малого таза.
- Фигура полумесяца (3) - седалищно-суставная борозда (между задним рогом полулунной поверхности и седалищным бугром) – sulcus tuberoacetabularis - костное ложе для m. Obturator internus, кот. перекидывается через него. Борозда вне полости сустава.

# Критерии нормального пространственного положения таза на задней рентгенограмме



## В горизонтальной плоскости:

- продольная ось крестца посередине симфиза (входа в малый таз)
- равенство поперечных размеров крыльев подвздошных костей

## Во фронтальной плоскости:

- продольная ось позвоночника составляет угол  $90^\circ$  с касательными к обоим гребням подвздошных костей и к нижним поверхностям седалищных бугров

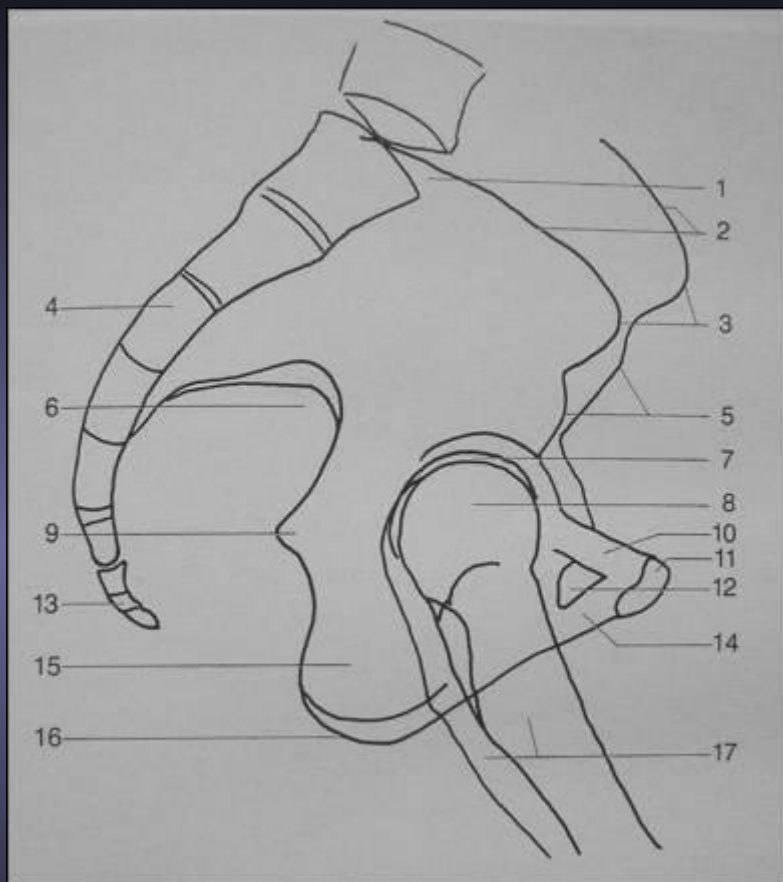
## В саггитальной плоскости:

- одинаковая величина и форма запирательных отверстий, (например, если правое запирательное отверстие сужено или закрыто, след. ротация вправо)
- одинаковая форма фигуры слезы

- нижние края симфизимальных поверхностей расположены на одном уровне
- анализируются форма, размеры, контуры костей таза;

форма, размеры, контуры входа в малый таз (пограничная линия правой половины является непосредственным продолжением пограничной линии левой половины, пограничная линия имеет форму овала)

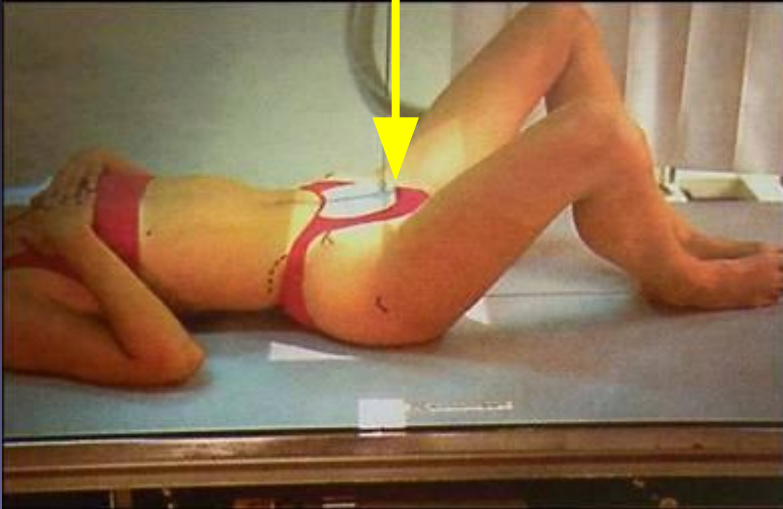
# Схема рентгенограммы таза в боковой проекции



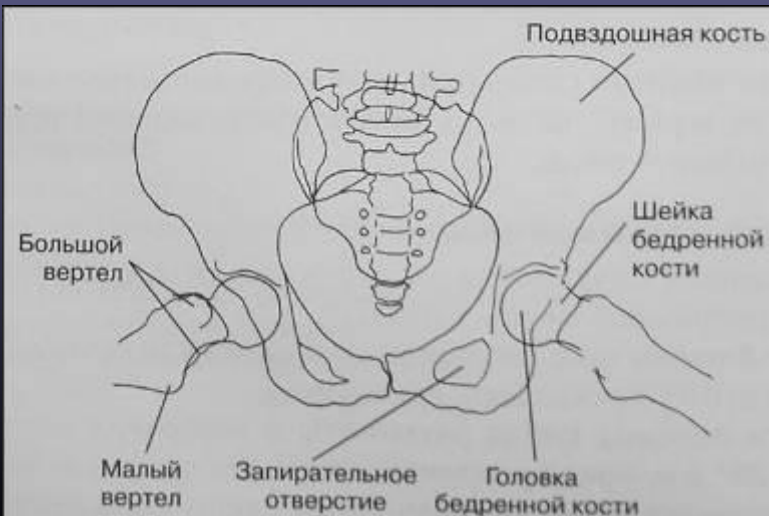
1. Мыс
2. Подвздошный гребень
3. Верхняя передняя подвздошная ость
4. Крестец
5. Нижняя передняя подвздошная ость
6. Большая седалищная вырезка
7. Полость тазобедренного сустава
8. Головка бедренной кости
9. Седалищная ость
10. Верхняя ветвь лобковой кости
11. Лонное сочленение
12. Запирательное отверстие
13. Копчик
14. Нижняя ветвь лобковой кости
15. Тело седалищной кости
16. Седалищный бугор
17. Бедренная кость

О правильности укладки судят по проекционному совпадению правой и левой тазовой костей и выхождению в краеобразующий отдел срединного крестцового гребня

# Рентгенограмма таза в двухсторонней проекции в позиции лягушки



Укладка пациента  
Бедрa отведены на 40-45° от вертикали

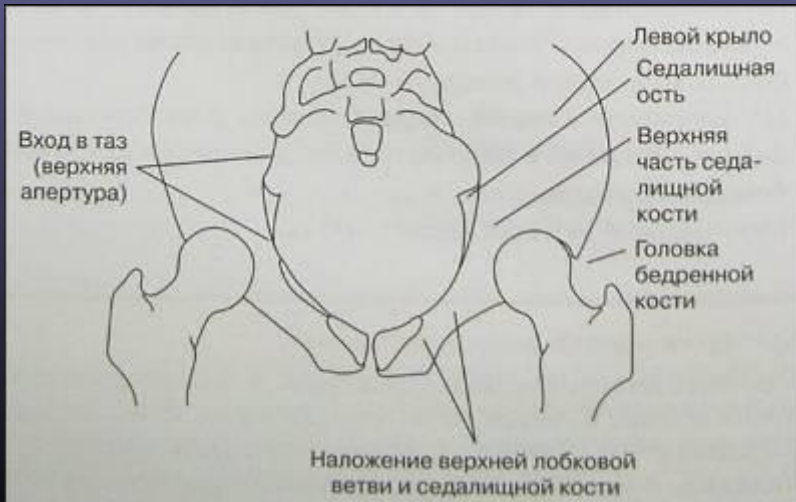


Укладка НЕ выполняется пациентам с деструктивными процессами в тазобедренном суставе или предполагаемом его переломе

# Задняя аксиальная проекция входа в таз

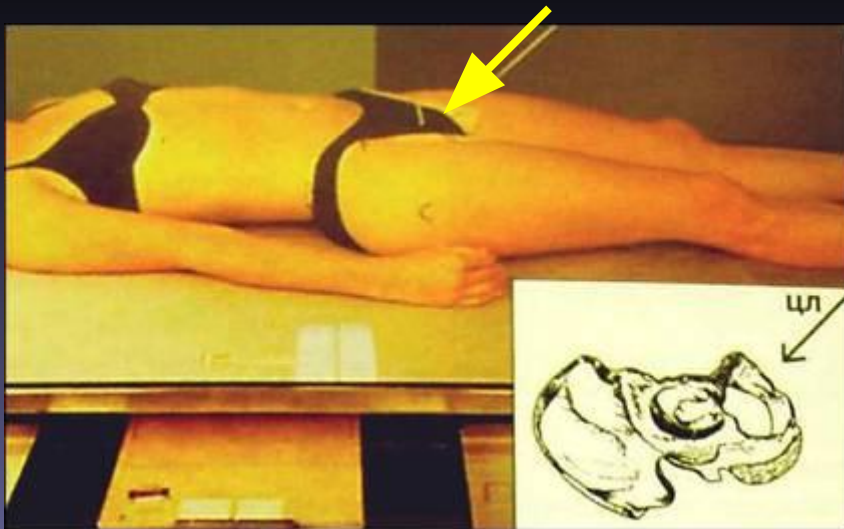


Укладка пациента  
ЦЛ наклонен на  $40^\circ$  каудально  
(перпендикулярен входу в таз)



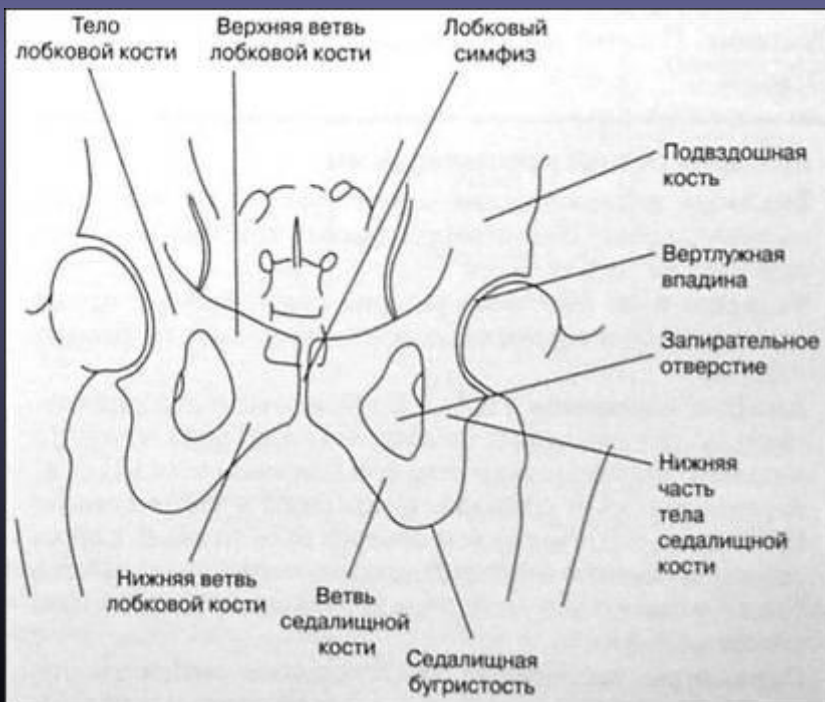
Аксиальная проекция тазового кольца позволяет дать оценку травме таза при заднем смещении или ротации передней части таза внутрь или наружу

# Задняя аксиальная проекция выхода из таза



Укладка пациента  
ЦЛ наклонен на 40° краниально

Проекция дает хорошее изображение обеих лобковых и седалищных костей для оценки травмы таза

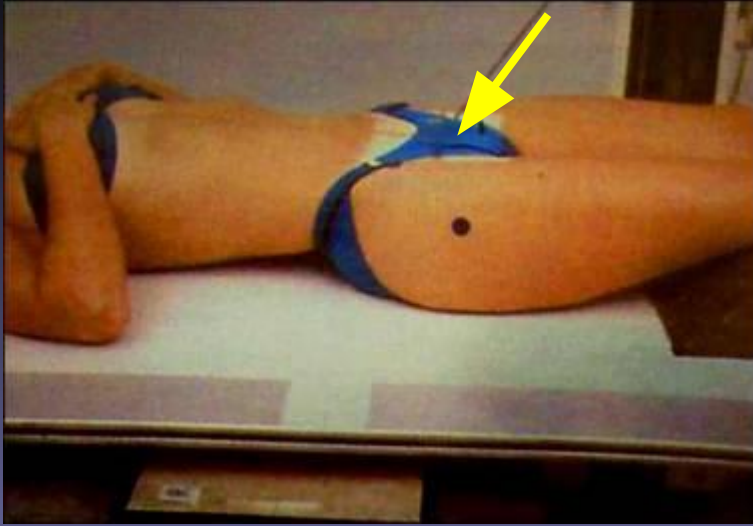




# Крестцово-подвздошный сустав (КПС)

- Суставные поверхности расположены косо в отношении сагиттальной плоскости. Степень скошенности у разных людей различна.
- Капсула сустава туго натянута и прикрепляется по краям суставных поверхностей к околосуставной борозде.
- На задней рентгенограмме таза рентгеновские суставные щели КПС в виде двух изогнутых полос просветления, дающих изображение ромба или овала, суставные поверхности проицируются друг на друга.
- В задней косо́й проекции КПС рентгеновская суставная щель в виде одной полосы просветления.

# Задняя аксиальная проекция крестцово-подвздошных суставов

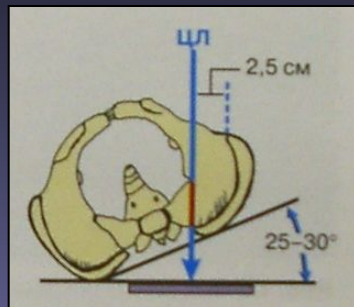


Укладка пациента  
ЦЛ наклонен на 30-35° краниально



# Задняя косая проекция крестцово-подвздошного сустава

Левая задняя косая проекция для правого КП-сустава

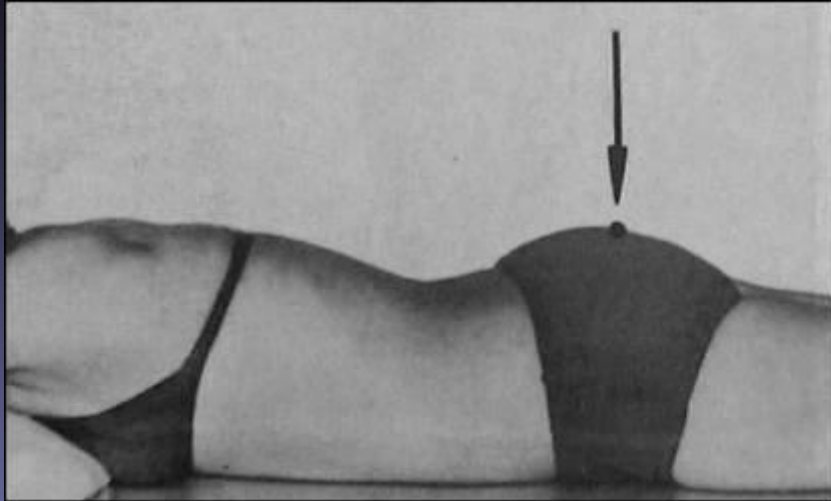


Левый сустав визуализируется при правой задней косой проекции

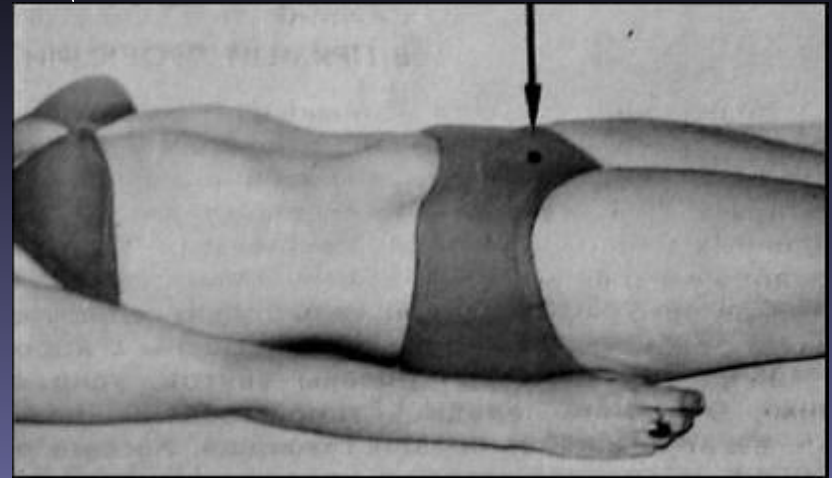


# Лонное соединение (симфиз)

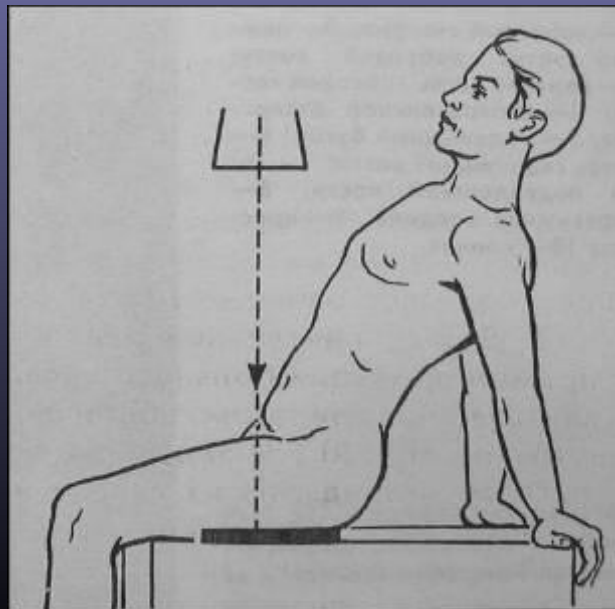
## Укладки пациента



Прямая передняя проекция

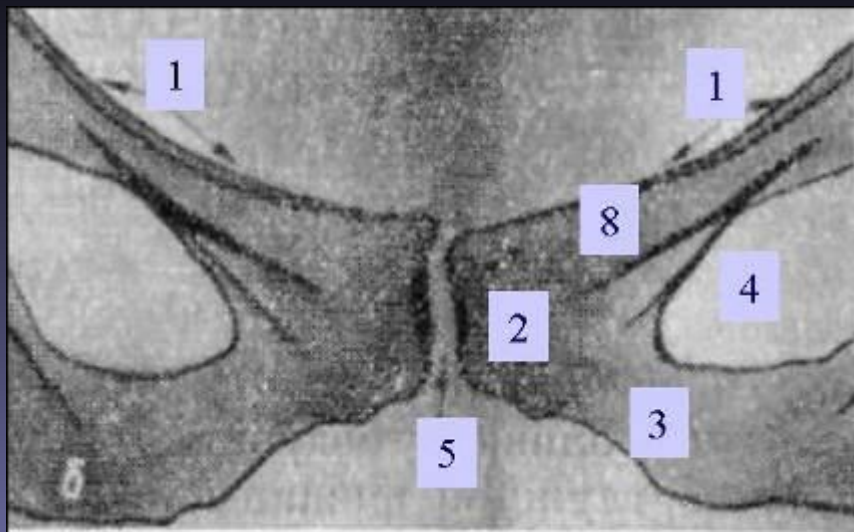


Прямая задняя проекция

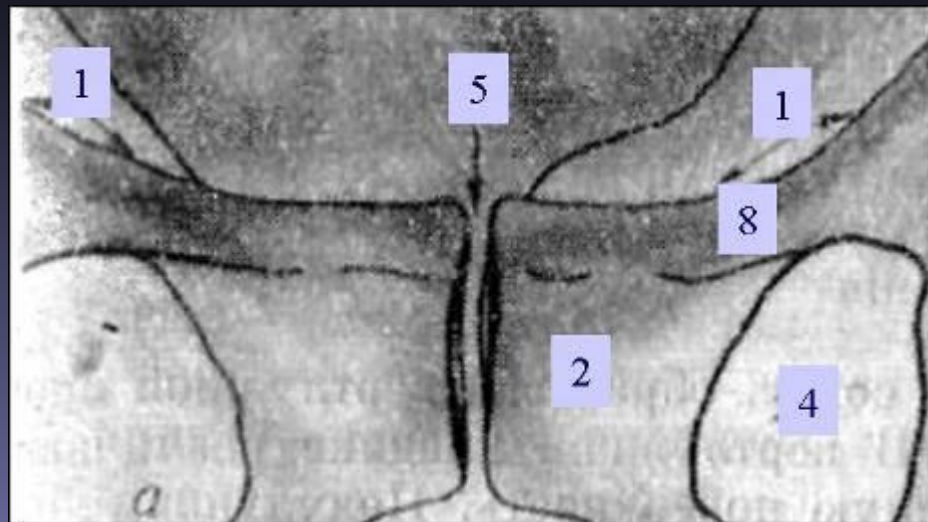


Аксиальная проекция

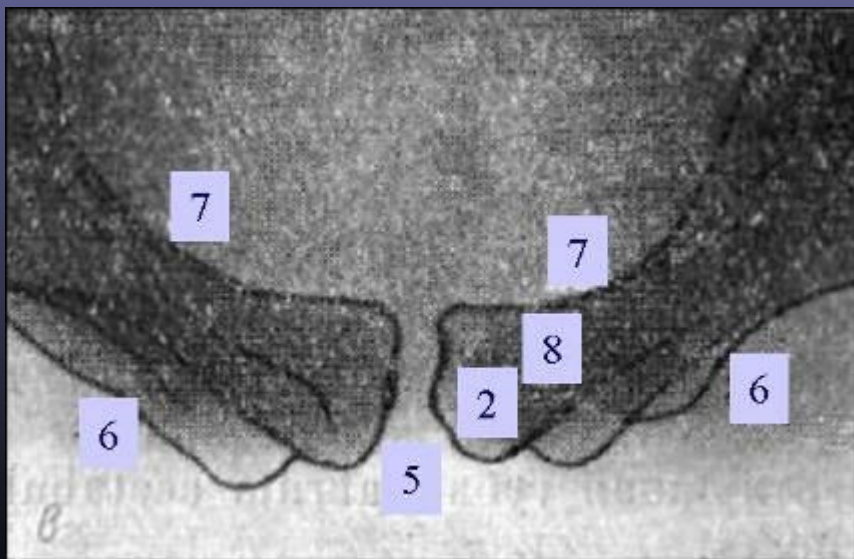
# Схемы рентгенограмм лонного соединения



Прямая передняя проекция



Прямая задняя проекция



Аксиальная проекция

- 1- пограничная линия
- 2- нижняя ветвь лобковой кости
- 3- ветвь седалищной кости
- 4- запирающее отверстие
- 5- лобковый симфиз
- 6- передние поверхности ветвей лобковых и седалищных костей
- 7- задние поверхности ветвей лобковых и седалищных костей
- 8- верхняя ветвь лобковой кости

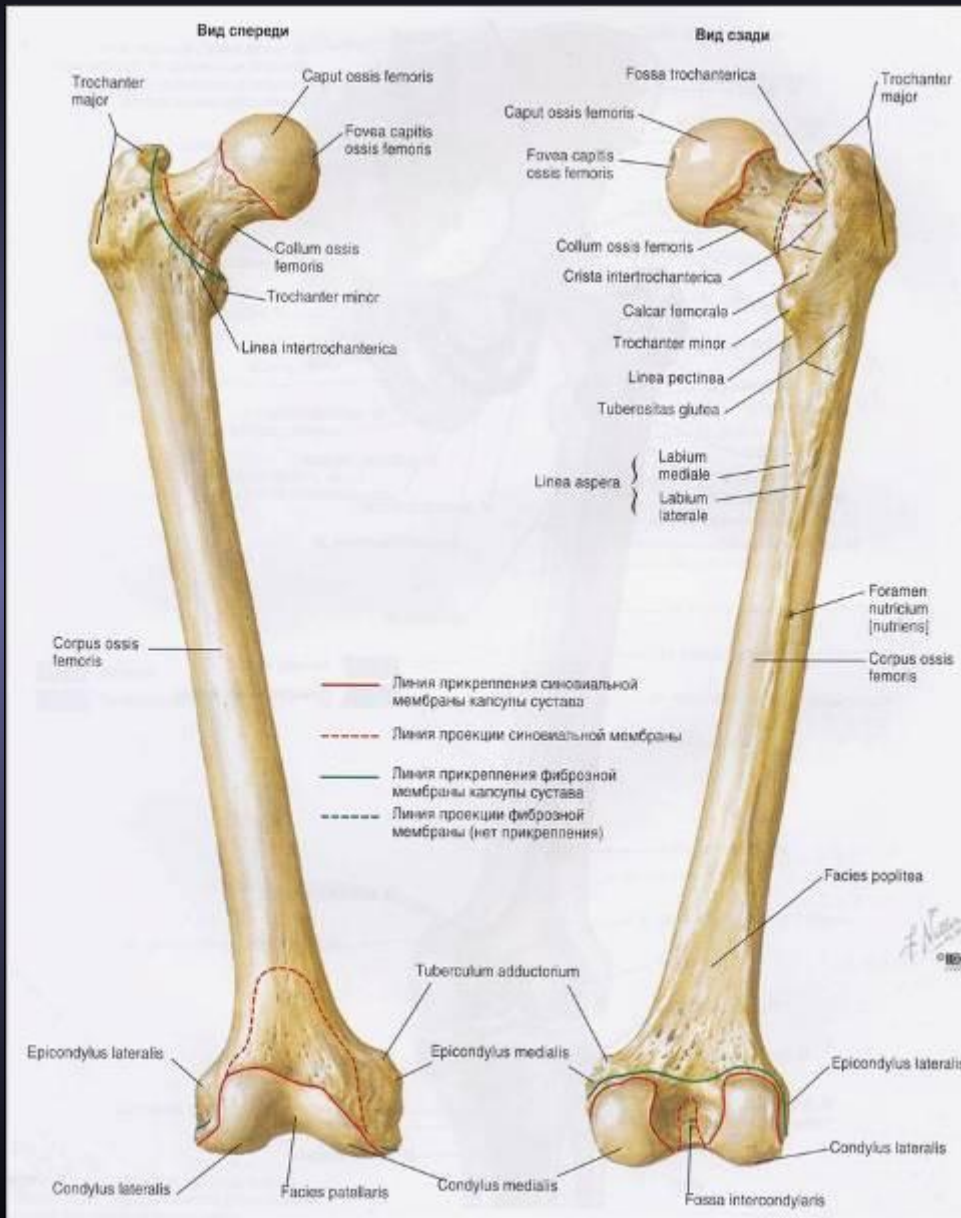
*На рентгенограмме симфиза в прямой проекции:*

- симфиз в виде прямой или неравномерно извитой полосы просветления, ширина которой варьирует от 3 до 9 мм
- пограничная линия с правой половины плавно переходит на левую
- верхние поверхности ветвей лобковых костей могут не совпадать в пределах 2-4 мм,
- нижние поверхности лобкового сращения расположены на одном уровне

*На рентгенограмме симфиза в аксиальной проекции:*

- передние и задние контуры ветвей лобковой и седалищной костей проекционно наслаиваются друг на друга
- проекция используется при травматических повреждениях для определения смещения в передне-заднем направлении, для определения направления роста опухоли кпереди или кзади

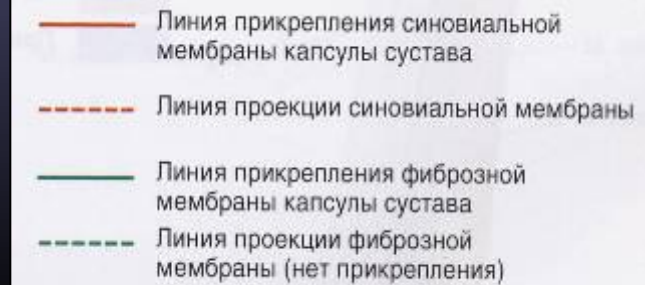
# Бедро



Капсула тазобедренного сустава начинается на безымянной кости от костного края вертлужной впадины и от поперечной связки.

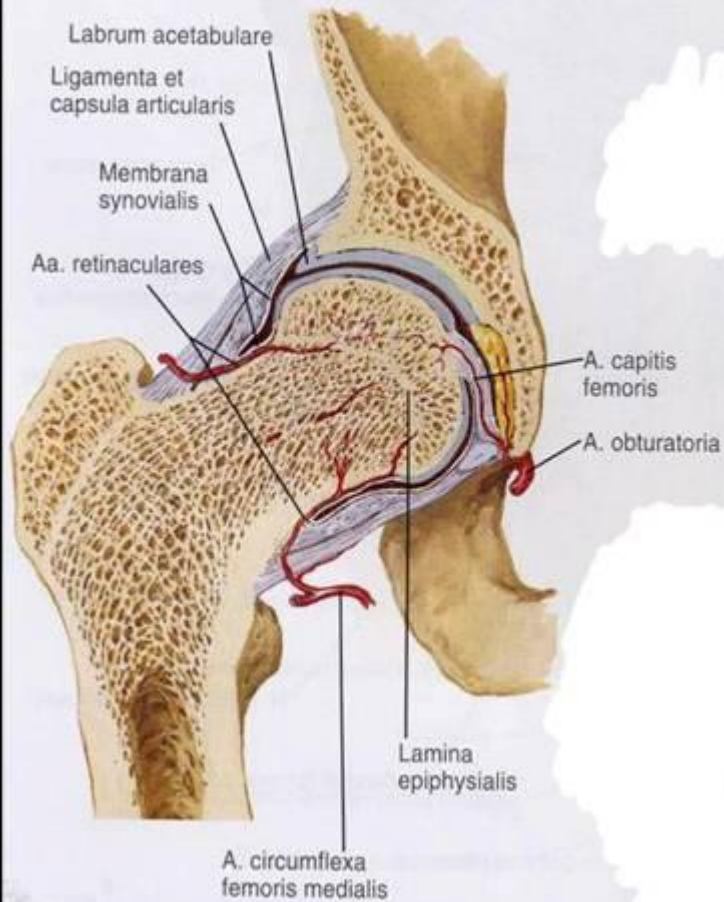
На передней поверхности бедра капсула прикрепляется к межвертельной линии, на задней поверхности на половине шейки бедренной кости.

Оба вертела, вертлужная ямка и межвертельный гребень находятся вне полости сустава.

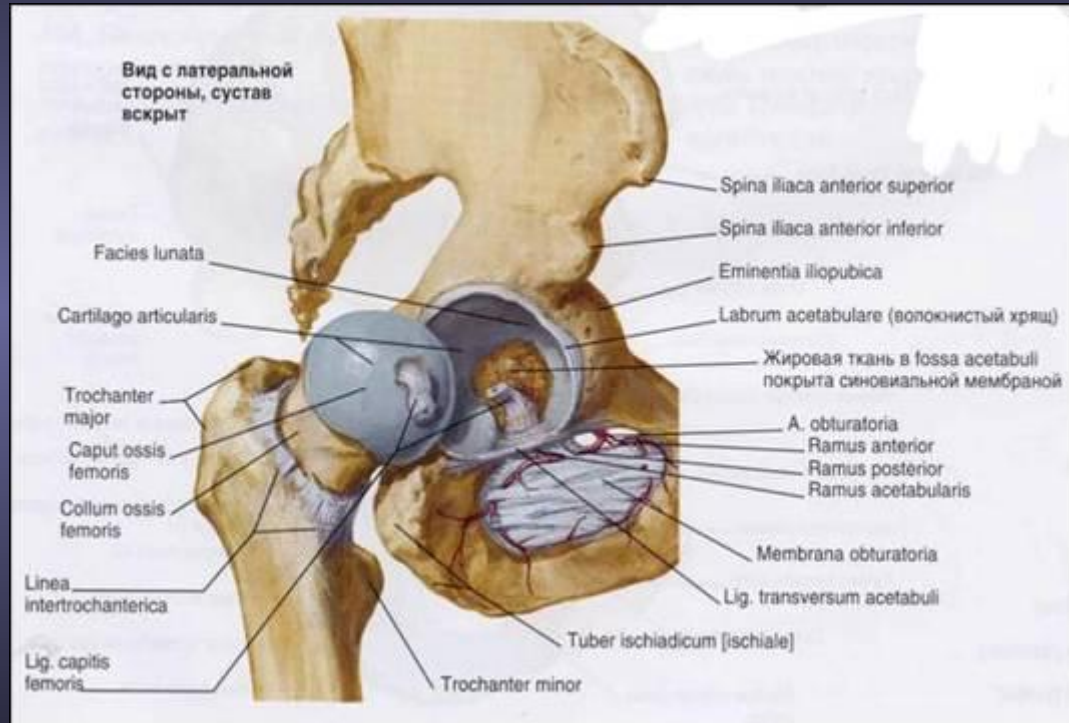


# Тазобедренный сустав

Фронтальный срез

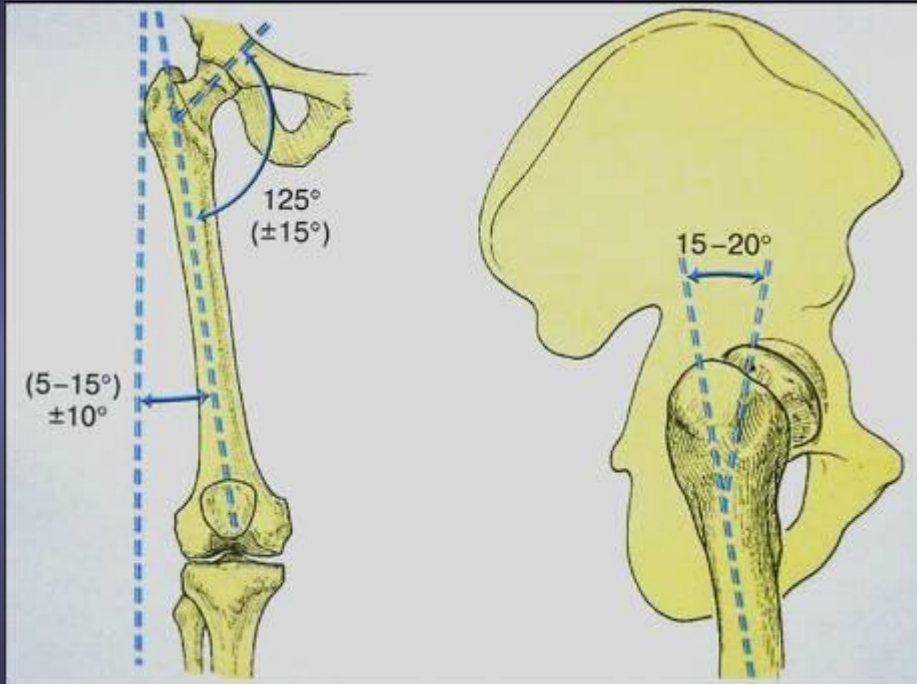


Вид с латеральной стороны, сустав вскрыт



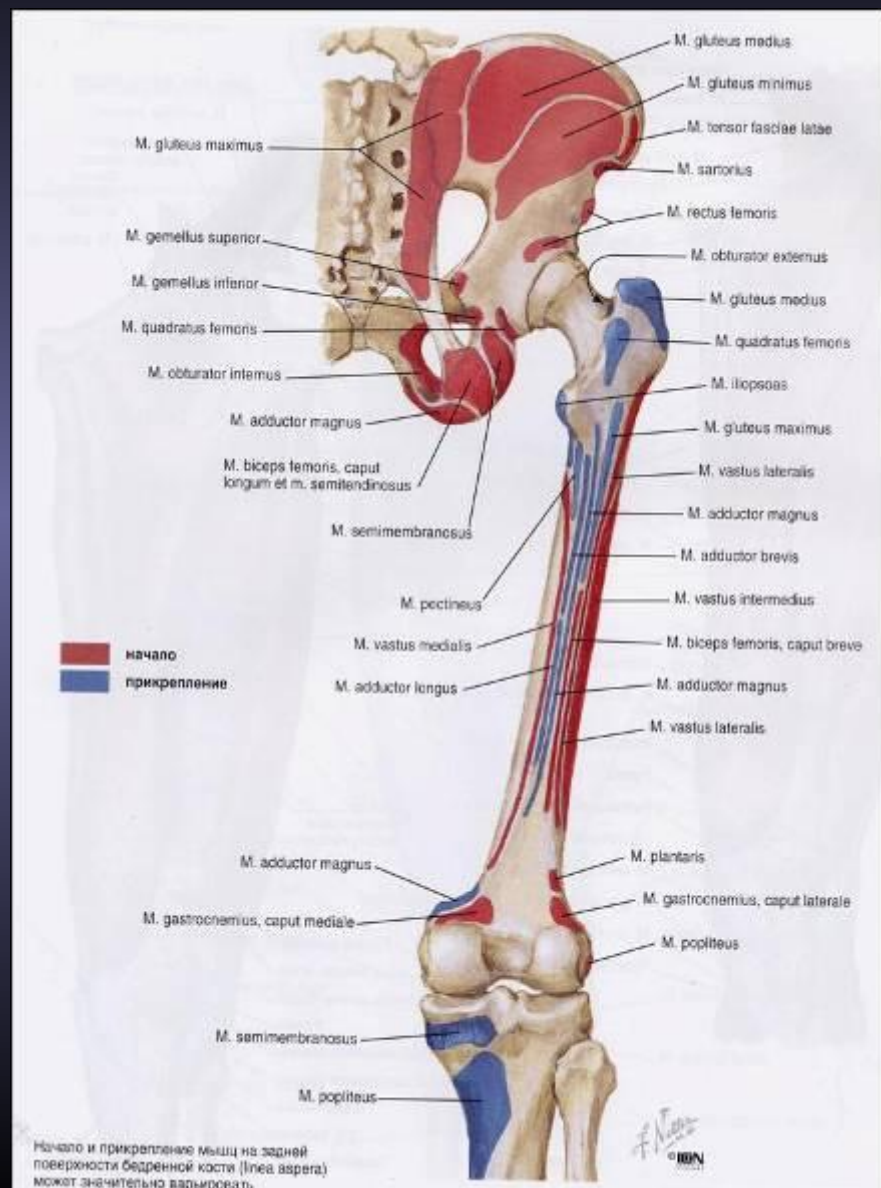
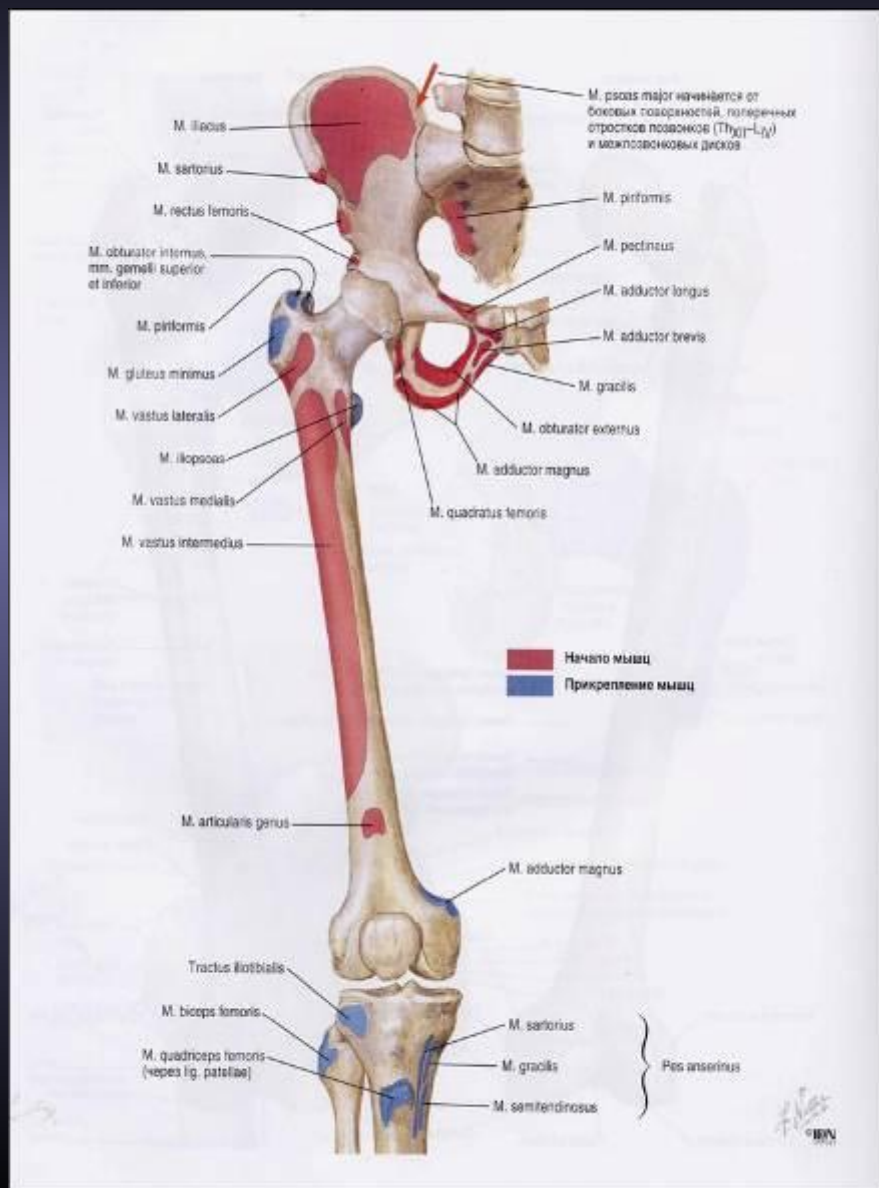


# Углы между частями проксимального отдела бедренной КОСТИ



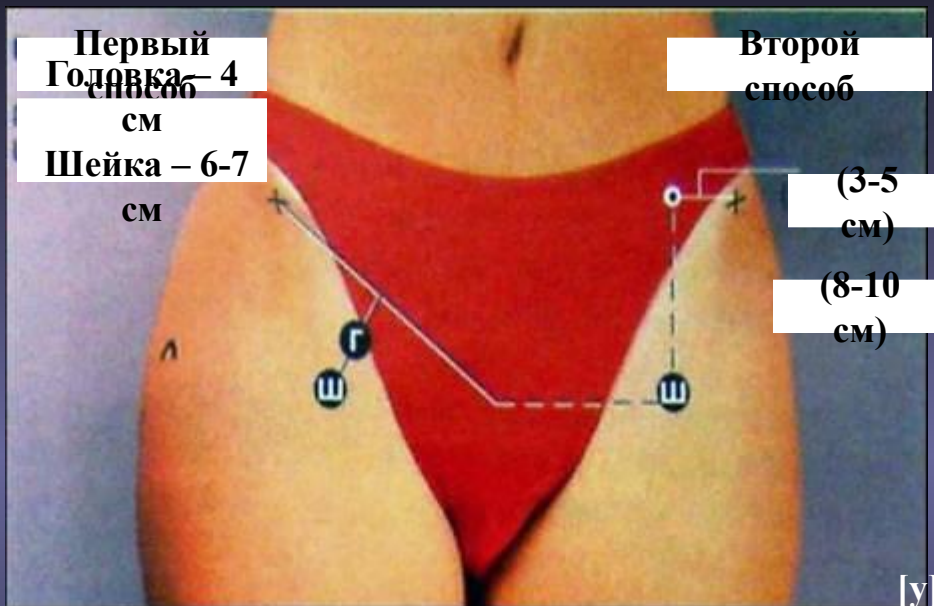
- Продольная ось бедренной кости наклонена под углом  $10^\circ$  к вертикали (широкий таз -  $15^\circ$ , узкий таз -  $5^\circ$ )
- Шейка располагается под углом к телу бедренной кости, открытым кпереди (антеторсия). Передний угол наклона головки и шейки по отношению к телу бедренной кости  $15-20^\circ$ , головка несколько выступает вперед
- Шеечно-диафизарный угол -  $120-130^\circ$  (соха vara- $<120^\circ$ , соха valga- $>135^\circ$ )

# Начало и прикрепление мышц



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

# Местонахождение головки (Г) и шейки (Ш) бедренной кости



## 1 способ.

Провести линию между верхней передней подвздошной остью (ВППО) и лобковым симфизом

Найти середину этой линии.

Шейка находится на 6-7 см, головка на 4 см дистально и под прямым углом к средней точке этой линии.

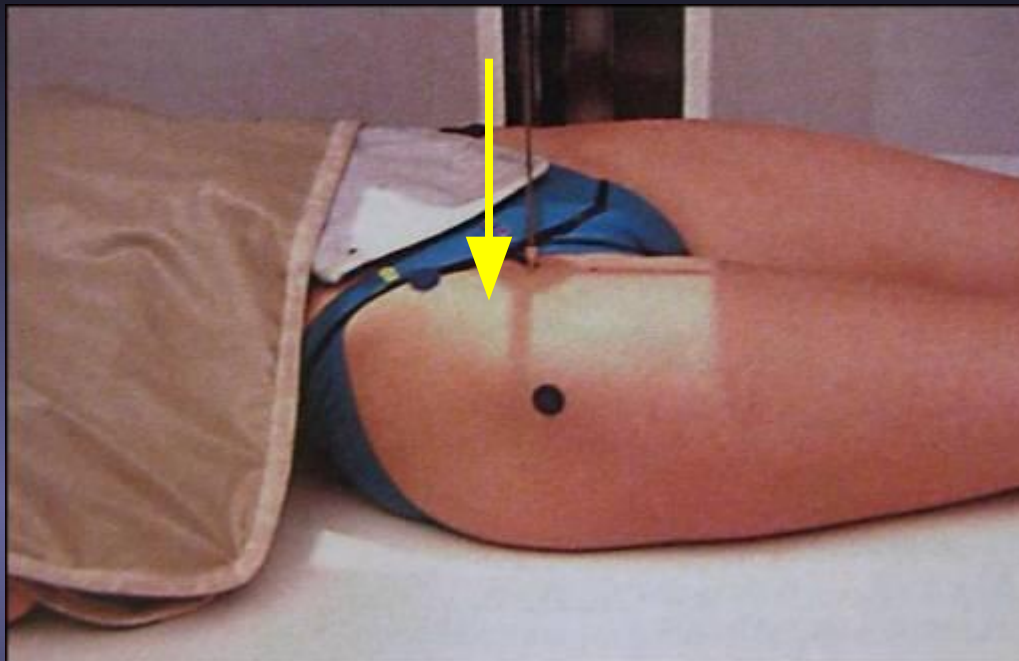
## 2 способ.

Уровень лобкового симфиза на 8-10 см ниже уровня ВППО.

Шейка бедренной кости находится на 3-5 см медиальнее и 8-10 см дистальнее от ВППО.

На линии между шейками находятся и лобковый симфиз, и большие вертела

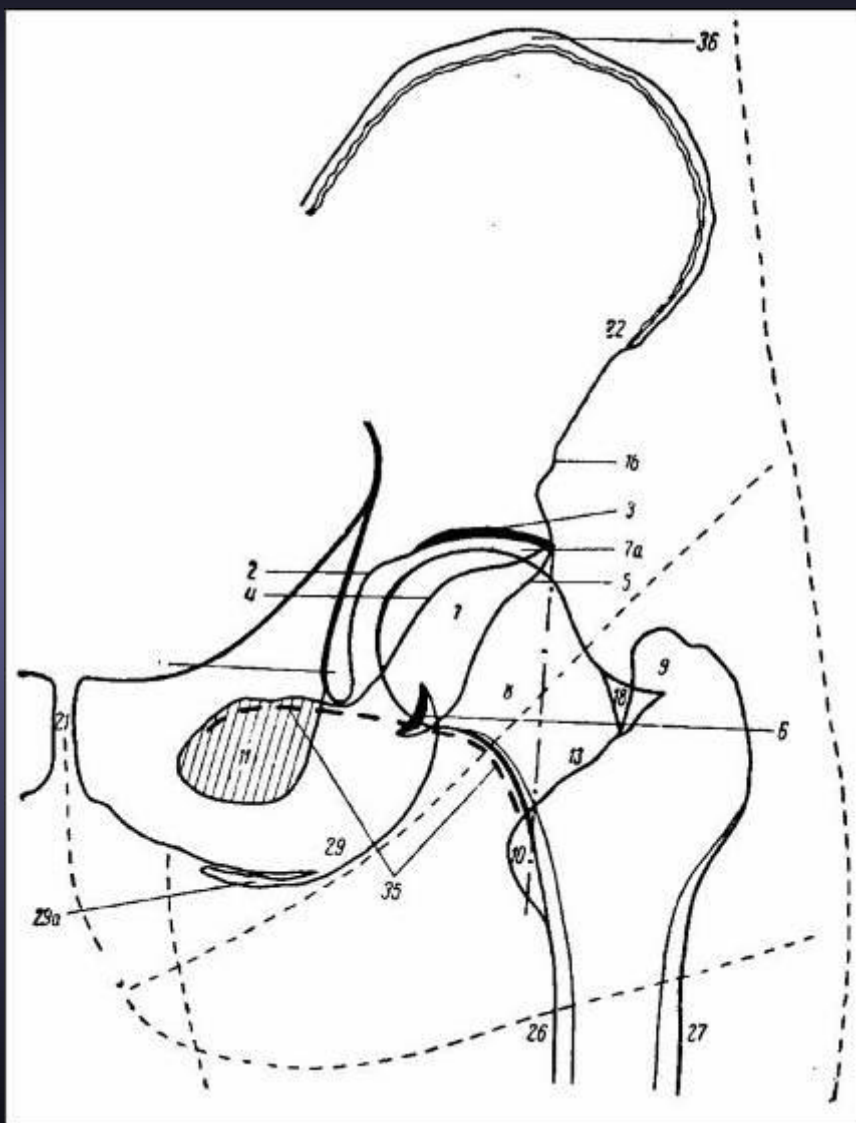
# Укладка для задней рентгенограммы тазобедренного сустава



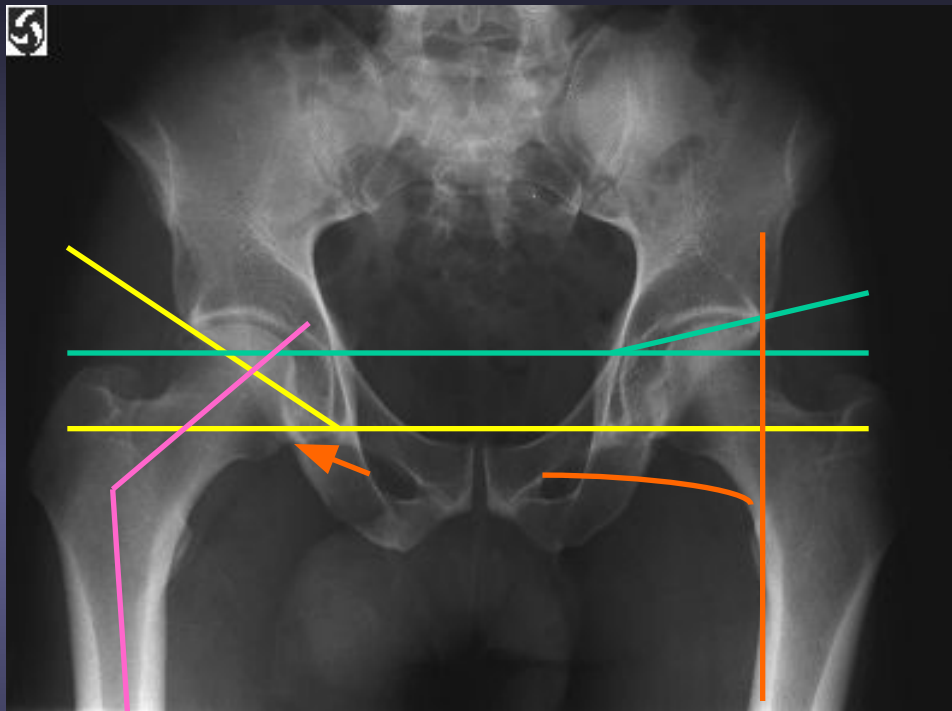
Правильность укладки:

- отсутствие в краеобразующем отделе ямки головки бедренной кости
- отсутствие проекционного наложения большого вертела на шейку бедренной кости
- по медиальному контуру шейки бедренной кости выступает лишь верхушка малого вертела

# Задняя рентгенограмма тазобедренного сустава



# Критерии нормального пространственного положения тазобедренного сустава на задней рентгенограмме



Пространственное положение входа в вертлужную впадину во фронтальной плоскости:

- угол, образующийся при пересечении линии, проведенной касательно ко входу в вертлужную впадину и линии, соединяющей нижние полюса обеих фигур слезы, N 50-55°

Пространственное положение крыши вертлужной впадины:

- угол, образованный при пересечении линии, касательной к контуру крыши и линии, соединяющей верхние края фигур слезы, N 10-12°

Показатель положения проксимального конца бедренной кости во фронтальной плоскости:

- шеечно-диафизарный угол в N 120-130° (125 ± 15), при узком тазе – до 140°, при широком тазе - до 110°

Нормальные соотношения между головкой бедра и суставной впадиной тазобедренного сустава:

- Линия Шентона проведенная касательно к нижней поверхности верхней ветви лобковой кости и медиальной поверхности шейки бедренной кости. В норме имеет плавно-дугобразный характер.
- перпендикуляр, опущенный от латерального края крыши вертлужной впадины в норме отсекает небольшой сегмент головки бедренной кости
- фигура полумесяца наслаивается на медиально-нижний квадрант головки бедренной кости