

Введение

Острые повреждения таза могут быть разделены на три основные группы: переломы с нарушением целостности тазового кольца, перелом вертлужной впадины и изолированные переломы таза, которые не затрагивают вертлужную впадину или не приводят к нарушению целостности тазового кольца. Рентгенологи должны уметь выделять эти группы, основываясь на данных рентгенографии таза в прямой проекции, которая входит в обязательные обследования при травме. Для дальнейшего уточнения вида перелома и направленного лечения используются дополнительные проекции или популярная в настоящее время компьютерная томография (КТ).

Повреждения бедра могут быть разделены на две основные группы: вывихи и переломы. Среди переломов выделяют переломы головки бедренной кости, шейки бедра, чрезмыщелковой, подмышечковой и изолированные переломы мыщелка. Вывихи чаще всего бывают задними. Встречаются также передние и центральные вывихи.

Спортивная травма таза может быть разделена на внутрисуставную травму, синдромы соударения, бурситы, усталостные переломы и повреждения мышц/сухожилий.

У лиц пожилого возраста встречаются остеопоротические переломы таза, бурситы, тендинопатии и разрывы мышц таза.

Терминология

Чаще всего **переломы с нарушением целостности тазового кольца** разделяются по механизму травмы: вертикальное смещение, сдавливание в сагитальной и фронтальной (ФП) плоскостях. Точная группировка по механизму не всегда возможна, однако даже в этом случае задачей рентгенолога является описание перелома и повреждение крестцово-подвздошного сочленения и лобкового симфиза.

Термин **«перелом вертлужной впадины»** является предметом споров. Вертлужная впадина складывается из лобковой, седалищной и подвздошной костей. Именно они образуют **тазовую кость**, которая является костным элементом соединения туловища с нижними конечностями и играет ключевую роль в обеспечении равновесия и движения. Выделяют две колонны таза. Передняя колонна располагается от крестца до лобкового симфиза и распознается на рентгенограммах по подвздошно-гребешковой линии. Задняя колонна идет от крестца до седалищного бугра, на рентгенограммах ограничен подвздошно-седалищной линией. Седалищный контрофорс это основная часть заднего отдела, располагающаяся от крестца до вертлужной впадины. Передняя и задняя стенки вертлужной впадины образуют наклоненную кпереди ямку, которая стабилизирует головку бедренной кости, но не обеспечивает прочность структуры таза.

Переломы вертлужной впадины могут быть как простого типа, так и сложной комбинацией следующих повреждений: перелом передней или задней стенки, передней или задней колонны, поперечный перелом. Переломы колонны бывают чаще во фронтальной плоскости, поперечные переломы – в сагитальной.

Перелом вертлужной впадины расценивается как перелом колонны (передней или задней) только в случае наличия двойного перелома последней, а именно не только при переходе линии перелома через подвздошно-седалищную или седалищно-лобковую линии, но и обязательно с наличием перелома нижней ветви лобковой кости или седалищного бугра. Двухколонный перелом полностью отделяет вертлужную впадину от крестца, разделяя тазовую кость на верхний и нижний фрагменты и разрушая седалищный контрофорс. Поперечный и Т-образный переломы выглядят также, но расположены под 90° по отношению к двухколонному перелому, поэтому они разделяют тазовую кость на медиальный и латеральный фрагменты.

Изолированные переломы таза включают переломы крыла подвздошной кости, отрывные переломы в местах крепления сухожилий, двоянные переломы лобковых ветвей, остеопоротические переломы и некоторые переломы крестца. Отрывные переломы чаще всего встречаются у молодых пациентов в виде перелома Сальтера–Харриса.

Выделяют передний и задний **вывихи бедра**. Затем описывают расположение смежных структур.

При диагностике повреждений таза распространены **синдромы соударения**. Из них наиболее часто встречается синдром **бедренно-вертлужного соударения** — общий термин, отражающий соударение бедренной кости и вертлужной впадины вследствие особенностей строения места соединения головки/шейки бедренной кости или вертлужной впадины. Это главная причина раннего остеоартрита тазобедренного сустава. Синдром **подвздошно-поясничного соударения** вызван различными причинами и может приводить к «щелканью» сухожилия подвздошно-поясничной мышцы или изолированному разрыву вертлужной губы тазобедренного сустава. Синдром **седалищно-бедренного соударения** означает соударение квадратной мышцы бедра с малым вертелом и седалищным бугром.

Повреждение мышц и сухожилий таза может быть острым или вследствие хронической чрезмерной нагрузки или дистрофии. У спортсменов главной причиной паховой боли является травма апоневроза прямой мышцы живота/длинной приводящей мышцы. Травмы подколленного сухожилия обычно происходят в результате резкого отведения (падение на льду), в то время как разрывы средней и малой ягодичной мышцы обычно вызываются хроническими, дистрофическими процессами.

Анатомические особенности

Тазовая кость образует кольцо, которое теоретически подразделяется несколькими способами на части. У взрослых оно сформировано из трех костей и трех суставов. С обеих сторон крестец образует сочленения с костями таза, которые соединяются друг с другом и образуют лобковый симфиз. Крестцово-подвздошные сочленения и лобковый симфиз являются синовиальными суставами, но движения в них очень ограничены. Также в тазовой кости выделяется передний отдел кольца, включающий кости таза от седалищной ости до лобкового симфиза, и задний отдел, состоящий из крестца и задней части тазовых костей. Существует другой вариант разделения. Область таза над подвздошно-гребешковой линией и участком брюшной полости называют ложным тазом, а истинный таз располагается между подвздошно-гребешковой линией и седалищным бугром.

Особенности патологических изменений

После формирования тазового кольца возможны разрывы кольца в нескольких местах вследствие травмы от столкновения. Обнаружение любого перелома таза должно приводить к незамедлительному поиску дополнительных повреждений. Разрывы тазового кольца часто ассоциированы с травмами вертлужной впадины, вывихом бедренной кости и сочетанными повреждениями.

При травмах таза часто повреждаются мягкие ткани. С костными повреждениями часто ассоциированы травмы мочеполовой системы и сосудов, поэтому при КТ сканировании тазовой области необходимо тщательное изучение изображения мягких тканей вследствие высокой вероятности внутритазовых повреждений.

Особое внимание следует уделять синдромам соударения бедра. Для наиболее полной оценки возможных причин боли в бедре рентгенологу следует выйти за рамки клинического диагноза соударения

Особенности визуализации

Рентгенография является первоочередным методом визуализации в диагностике при травмах от столкновения, переломах бедра и предполагаемых аномалий развития. В прямой проекции таза должны быть оценены подвздошно-седалищная и подвздошно-гребешковая (подвздошно-лобковая, дугообразная) линии (признаки неконгруэнтности или асимметрии). При переломах таза, если не планируется КТ, важно выполнить снимки в проекции Джуде и косых проекциях. Необходимо помнить, что исследование в одной проекции это двухмерное исследование, что является недостаточным для полной оценки костно-мышечного аппарата таза. Рентгенография таза в прямой проекции стоя и боковой проекции в позе «лягушки» является достаточным методом для полной оценки бедренно-вертлужного синдрома соударения и дисплазии тазобедренного сустава. При переломе бедренной кости в верхней трети, и особенно при субкапитальном переломе шейки или остеопоротическом переломе таза, изменения на рентгенограммах могут отсутствовать. Если такие повреждения подозреваются и данные рентгенографии сомнительны, методом выбора становится МРТ, особенно у пациентов с остеопорозом.

Используются несколько боковых проекций таза. При выявлении травматического повреждения всегда получают боковую паховую проекцию (поперечно столу). Пациент лежит в положении супинации бедра, противоположное бедро согнуто и приподнято и снимок получают поперечно столу, краниально, под углом 10° к поврежденной конечности. В спортивной медицине используется ряд боковых проекций, обеспечивающих визуализацию передних областей головки и шейки бедра, и несколько проекций вертлужной впадины. Все они являются передними проекциями. При боковой проекции в позе «лягушки» пациент лежит в положении супинации обеих конечностей, согнутых в тазобедренных и коленных суставах, стопы напротив друг друга. При получении боковой проекции по Лаунштейну пациент в положении супинации, таз развернут кзади под углом 45°, нога согнута в тазобедренном и коленном суставе, колено плотно прилегает к столу. Боковая проекция «ложного» профиля: пациент располагается вертикально, нога разогнута в тазобедренном и коленном суставах, таз повернут на 45–65° кзади. Боковая модификация по Дунне: пациент в положении супинации и сгибания тазобедренного сустава под углом 45°, коленный сустав согнут под углом 90°, стопа плотно прилегает к столу.

В настоящее время КТ становится стандартом исследования при травмах таза от столкновения. Высокоразрешающие КТ исследования с использованием костного окна могут быть получены при стандартном исследовании мягких тканей в процессе выявления травмы внутренних органов. Постпроцессорная обработка КТ изображений костных структур таза представлена реконструкциями в коронарных и сагиттальных плоскостях, а также рядом методов 3D реконструкции. Такая техника эффективна не только при диагностике травмы, но и при оценке синдрома бедренно-вертлужного соударения и дисплазии вертлужной впадины. 3D реконструкции могут быть выполнены с использованием рендеринга поверхности костей или алгоритма «просвечивания», который имитирует рентгенографию. Изображения в режиме рендеринга поверхностей легко читаются клиницистами, но не обеспечивают такой детализации, как алгоритм «просвечивания».

УЗИ становится важным методом в оценке сухожильно-мышечных повреждений тазовой области. Возможность визуализации с одновременным разносторонним движением датчика делает УЗИ уникальным инструментом в оценке костно-мышечной системы. Тем не менее, УЗИ должно использоваться прежде всего для целенаправленной диагностики по конкретным показаниям, а не как метод полного обследования.

В диагностике спортивных травм и хронических тазовых болей неясного происхождения методом выбора является МРТ. Источник боли часто располагается вне области клинической настороженности, поэтому широко используются режимы T1 WI в коронарном срезе с большим FOV и STIR. Они дополняются режимами с меньшим FOV и высоким разрешением области наибольшего подозрения.

У спортсменов с пубалгией используется комбинированный МР-режим с большим FOV всей области таза и прицельным сканированием зоны лобкового симфиза при высоком разрешении. Протокол нативного сканирования дополняется исследованиями в коронарных косых плоскостях, назначаемых вместе с плоскостью передней поверхности крыла подвздошной кости и исследованием срезов с высоким разрешением в сагиттальной плоскости, проходящих через лобковый симфиз, выполненных с расположением поверхностной катушки по центру симфиза. Эта стратегия визуализации улучшает специфичность обнаружения повреждений, вовлекающих апоневроз прямой мышцы живота/приводящей мышцы и является протоколом выбора у молодых пациентов с болью в паховой области или у спортсменов с пубалгией.

В случае местного повреждения бедра при отсутствии артритического поражения может быть использован протокол нативного МР-сканирования. Такой протокол должен включать визуализацию таза с большим FOV, в то время как протокол с меньшим FOV используется для бедра, включая косые аксиальные срезы вместе с топограммами шейки бедра в коронарной проекции. Также используются высокоразрешающие нативные протоколы, несмотря на возможность улучшения визуализации аномалий вертлужной губы и хряща при специальных протоколах артрографии.

Прямая МР-артрография является «золотым стандартом» визуализации для оценки заболеваний тазобедренного сустава. В тазобедренный сустав вводится смешанный раствор гадолиния в разведении 1:200 с йодным контрастом, физиологическим раствором и анестетиком. Протоколы МР-артрографии обеспечивают визуализацию тазобедренного сустава с высоким разрешением, в трех плоскостях на T1 WI в режиме подавления сигнала от жира в последовательности спин-эхо, также как и протоколы более полной визуализации таза с большим FOV в коронарных и аксиальных срезах. Для выявления строения передневерхней области головки/шейки бедренной кости наиболее подходит визуализация в косой аксиальной плоскости. При внутрисуставном введении анестетика во время введения контраста при артрографии с параллельной оценкой возникающей симптоматики в процессе провокационных движений бедра можно получить дополнительную диагностическую информацию.

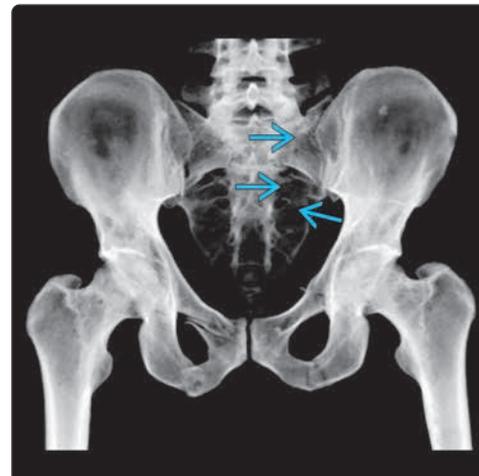
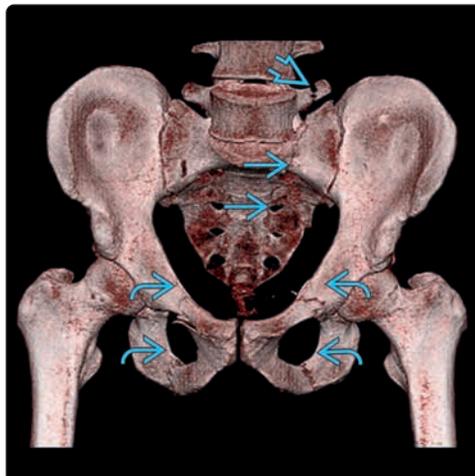
Особенности лечения

КТ и МРТ являются лучшими методами исследования при травмах таза, аномалиях строения и синдромах повторного напряжения. Данные этих исследований, в свою очередь, способствуют успеху хирургического лечения. Возрастает роль УЗИ в планировании лечения при патологических изменениях мышц и сухожилий.

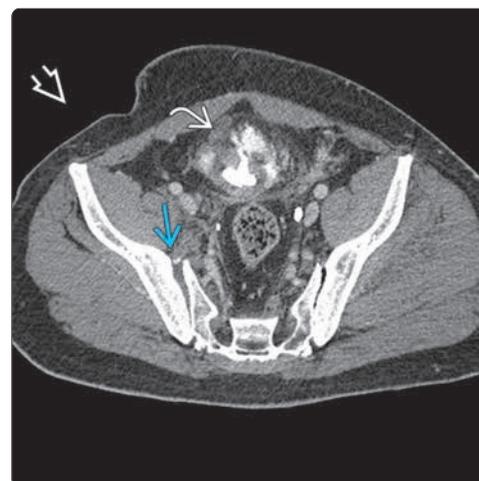
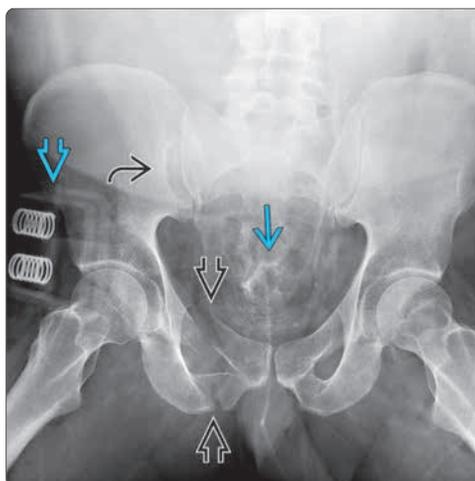
Избранные ссылки

1. Nüchtern JV et al: Significance of clinical examination, CT and MRI scan in the diagnosis of posterior pelvic ring fractures. *Injury*. 46(2):315-9, 2015
2. Riley GM et al: MRI of the hip for the evaluation of femoroacetabular impingement; past, present, and future. *J Magn Reson Imaging*. 41(3):spcone, 2015
3. Scheinfeld MH et al: Acetabular Fractures: What Radiologists Should Know and How 3D CT Can Aid Classification. *Radiographics*. 35(2):555-77, 2015
4. Alton TB et al: Classifications in brief: Letournel classification for acetabular fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 472(1):35-8, 2014
5. Khurana B et al: Pelvic ring fractures: what the orthopedic surgeon wants to know. *Radiographics*. 34(5):1317-33, 2014
6. Lachiewicz PF: Abductor tendon tears of the hip: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 19(7):385-91, 2011
7. Hodnett PA et al: MR imaging of overuse injuries of the hip. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 17(4):667-79, vi, 2009
8. Omar IM et al: Athletic pubalgia and "sports hernia": optimal MR imaging technique and findings. *Radiographics*. 28(5):1415-38, 2008

(Слева) КТ в режиме 3D-рендеринга поверхностей: определяется переломы крыла [↗] левой подвздошной кости, левого поперечного отростка L5 [↗] и двусторонний перелом лобковых ветвей [↗] (Справа) КТ: 3D-реконструкция с алгоритмом «просвечивания»: визуализационная картина та же, что и при рендеринге поверхностей, но более четко виден перелом [↗] крестца без смещения.

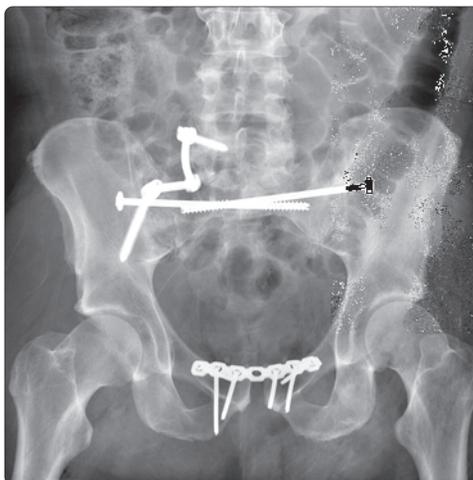
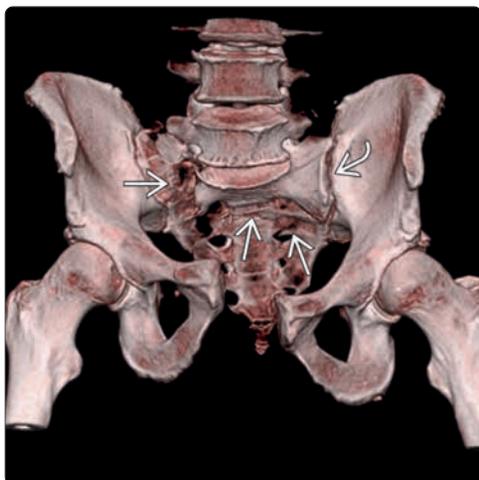


(Слева) На рентгенограмме в прямой проекции визуализируются переломы ветви лобковой кости [↗] и диастаз в правом крестцово-подвздошном сочленении [↗]. Тазовый фиксатор [↗], наложенный с целью уменьшения объемов таза и, как следствие, остановки кровотечения, может приводить к недооценке степени повреждения связочного аппарата. Определяется едва уловимое подтекание контраста из мочевого пузыря [↗]. (Справа) КТ, аксиальный срез: наблюдается экстраперитонеальный разрыв мочевого пузыря [↗]. Определяется расхождение крестцово-подвздошного сочленения [↗], которое частично уменьшено с помощью тазового фиксатора [↗].

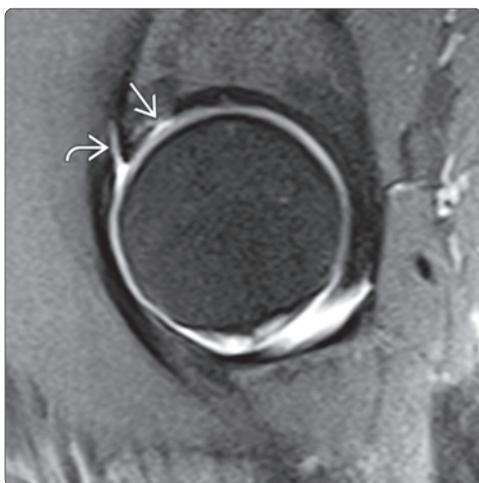


(Слева) Визуализируется перелом передней колонны [↗], распространяющийся от вертлужной впадины до крыла подвздошной кости. Сочетанный перелом нижней ветви лобковой кости, который всегда возникает при данном типе, в этой проекции не определяется. (Справа) Изолированный перелом крыла подвздошной кости [↗] выглядит так же как и перелом передней колонны на предыдущем снимке, но при этом линия перелома обходит вертлужную впадину, выходя чуть выше нее. Травма получена вследствие прямого удара при катании на лыжах.

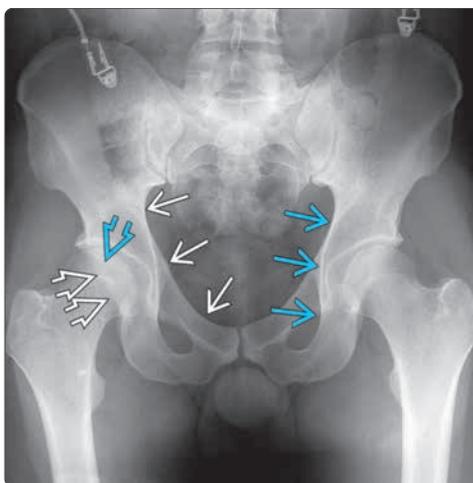
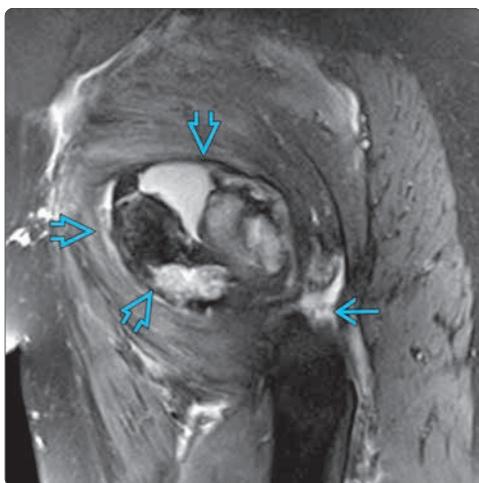




(Слева) Сложность перелома бедра часто впечатляет. При КТ в 3D-реконструкции определяется не только травма с компрессией в передне-заднем направлении с расхождением лобкового симфиза, но и наиболее угрожающая пояснично-тазовая диссоциация вследствие У-образного перелома крестца с разрывом крестцово-подвздошных сочленений. **(Справа)** Постоперационная рентгенограмма в прямой проекции: визуализируется восстановление стабильности таза с помощью использования винтов для крестцово-подвздошных сочленений, стержневой фиксации от L5 до подвздошной кости и пластины для восстановления лобкового симфиза.



(Слева) MR артрограмма, протон-взвешенное изображение в режиме подавления сигнала от жира, сагиттальный срез: определяется местное повреждение хряща вследствие синдрома бедренно-вертлужного соударения (БВС). Разрыв вертлужной губы является болезненным, но приводит, возможно, к меньшему повреждению хряща, чем ранний остеоартрит при БВС. **(Справа)** Артроскопия, этот же пациент: определяется повреждение хряща и признаки дегенерации вертлужной губы. Головка бедренной кости визуализируется слева.



(Слева) MPT, протон-взвешенное изображение в режиме подавления сигнала от жира, сагиттальный срез: у пациента более старшего возраста с подозрением на перелом определяется большая гематома и частичный отрыв сухожилия средней ягодичной мышцы от большого вертела. **(Справа)** Обзорная рентгенограмма таза в прямой проекции. При оценке травмы таза отслеживаются подвздошно-гребешковая (подвздошно-лонная) и подвздошно-седалищная линии в целях обнаружения скрытого перелома передней или задней колонны соответственно. Также обращают внимание на переднюю и заднюю стенки правой вертлужной впадины.

КЛЮЧЕВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

- Отсутствие конгруэнтности между головкой бедренной кости и вертлужной впадиной
- Задний вывих: составляет 90% всех вывихов
- Передний вывих: запирательная или подвздошная позиции
- Вывихнутая головка при заднем вывихе кажется меньше, чем контрлатеральная, а при переднем — больше
- Ассоциирован с переломами головками и шейки бедренной кости, а также вертлужной губы
- Передне-задняя проекция диагностическая, проекция Джудета (косая) и боковая — подтверждающие
- КТ позволяет оценить внутрисуставные осколки, мешающие репозиции
- МРТ полезна в отношении спортивных атлетических травм при транзиторном заднем вывихе/смещении

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

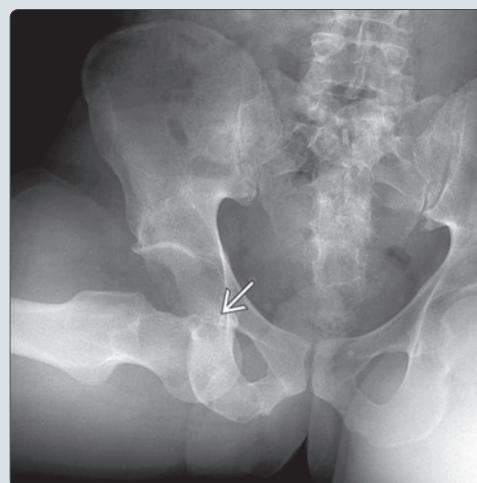
- Репозиция в промежуток времени < 6 часов исключительно важна, поскольку уменьшает риск остеонекроза головки бедренной кости

- Закрытая репозиция успешна в 76–93% случаев
- Хирургическое лечение показано при
 - Неудавшейся закрытой репозиции
 - Внутренней фиксации клинически значимых переломов задней стенки вертлужной впадины или бедренной кости
- Иногда сочетается с переломами вертлужного или тазового кольца
- Осложнения: остеоартрит, остеонекроз, хроническая нестабильность сустава

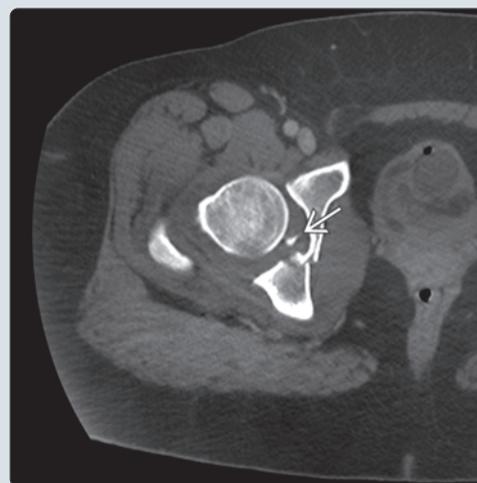
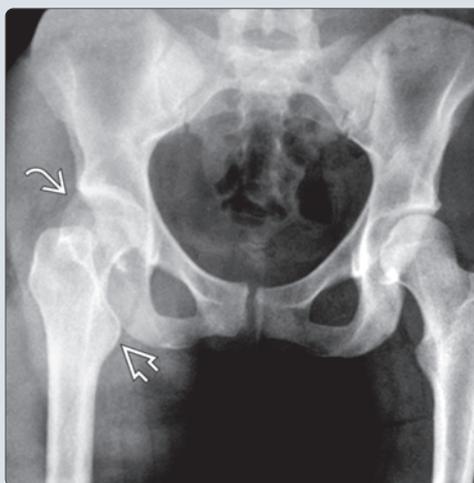
ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПАМЯТКА

- Прямой задний вывих бедра может быть минимально смещен на одиночном изображении в передне-задней проекции
- Передний вывих бедра в подвздошной позиции может имитировать задний вывих на изображениях в передне-задней проекции
- Транзиторный вывих/смещение бедра у атлетов может вызвать криптогенную боль
 - Рекомендуется включить МРТ в протокол поиска у атлетов с острой болью в бедре
 - Данные визуализации: перелом задней губы, отек головки бедренной кости спереди или повреждение хряща

(Слева) Рентгенография в передне-задней проекции: определяются характерные признаки заднего вывиха: головка бедренной кости смещается кверху, бедренная кость ротирована кнутри, что приводит к меньшему выступанию малого вертела , головка бедренной кости выглядит меньше по размеру, чем на контрлатеральной стороне, а также классический треугольный осколок задней стенки вертлужной впадины . (Справа) Рентгенография в передне-задней проекции: определяется передний запирательный вывих бедра с отведением бедра и головкой бедренной кости , лежащей на седалищном и запирательном кольце таза.



(Слева) Рентгенография в передне-задней проекции: определяется передний подвздошный вывих. Головка бедренной кости смещена кверху . Выступание малого вертела  отражает наружную ротацию. Головка бедренной кости выглядит больше, чем на контрлатеральной стороне. (Справа) КТ, после репозиции вывиха правого бедра, аксиальный срез: определяется неполная репозиция головки бедренной кости вследствие наличия застрявшего осколка перелома  в суставе.



ТЕРМИНОЛОГИЯ

Аббревиатуры

- Задний вывих бедра (ЗВБ)
- Передний вывих бедра (ПВБ)

Определения

- Дизартикуляция головки бедренной кости по отношению к вертлужной впадине
 - ЗВБ: головка бедренной кости находится позади вертлужной впадины
 - ПВБ: головка бедренной кости находится кпереди вертлужной впадины
 - Транзиторный вывих: ось бедренной кости и вертлужной впадины спонтанно восстанавливается после вывиха
 - Внутренний вывих: головка бедренной кости смещается центрально в таз при переломе вертлужной впадины
 - Обычно не считается истинным вывихом бедра

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

Общая характеристика

- Ключевые диагностические признаки
 - Смещение головки бедренной кости по отношению к вертлужной впадине
- Локализация
 - Задняя: наиболее распространенная (90% случаев)
 - Передняя: редко (10% случаев)
 - Запирательная: бедро согнуто, отведено и ротировано кнаружи; головка бедренной кости находится снизу
 - Подвздошная: бедро разогнуто и ротировано кнаружи; головка бедренной кости находится сверху
 - Медиальная: смещение головки бедренной кости в таз, всегда ассоциировано с переломом медиальной стенки вертлужной впадины
 - Обычно не считается истинным вывихом

Рентгенография

- Относительный размер головки бедренной кости на изображениях в передне-задней проекции таза служит индикатором направления смещения
 - Отражает относительное расстояние между головкой бедренной кости и приемником изображения
 - Задний вывих: головка бедренной кости меньше по сравнению с контрлатеральной стороной
 - Передний вывих: головка бедренной кости больше по сравнению с контрлатеральной стороной
- Задний вывих
 - Головка бедренной кости располагается позади, обычно немного кверху от вертлужной впадины
 - Внутренняя ротация: большой вертел выделен, малый вертел затенен
 - Вывихнутая головка бедренной кости выглядит меньше, чем на контрлатеральной стороне вследствие близости к касете
- Передний вывих: запирательный
 - Головка бедренной кости расположена медиально и снизу, располагаясь кверху от запирательного отверстия или седалищной кости на изображениях в передне-задней проекции
 - Бедро согнуто, ротировано кнаружи и отведено
- Передний вывих: подвздошный
 - Головка бедренной кости располагается кверху от вертлужной впадины
 - Бедро разогнуто и ротировано кнаружи (малый вертел выделен, большой вертел затенен)
- Передне-задняя проекция диагностическая, проекция Джудета (косая) и боковая – подтверждающие
- Зачастую определяются ассоциированные переломы губы/стенки вертлужной впадины

- Осколок задней стенки обычно треугольный, перекрещивается с головкой бедренной кости в передне-задней проекции
- Переломы головки бедренной кости менее распространены и зачастую плохо визуализируются при рентгенографии

КТ

- Смещение головки бедренной кости
- Сопутствующие состояния
 - Переломы стенки вертлужной впадины четко определяются
 - Трещина или вколоченный перелом головки бедренной кости
 - Аналог перелома Хилла–Сакса при суставно-плечевом вывихе
 - Внутрисуставные костные осколки
 - Могут помешать закрытой репозиции
- Внутрисуставное скопление газа: слабо выраженное скопление может быть единственным признаком вывиха после репозиции

MPT

- MPT не показано пациентам с острой травмой
 - Используется для постановки диагноза посттравматического остеонекроза
- Травма атлетов при вывихе обычно транзиторная, а картина визуализации при рентгенографии нормальная
 - MPT выполняется для оценки причин боли в бедре, могут быть выявлены:
 - Разрыв задней губы, травма капсулы
 - Перелом задней стенки/губы вертлужной впадины
 - Ушиб кости (отек): головка бедренной кости спереди и кзади от вертлужной впадины
 - Повреждение хряща
 - Повреждение круглой связки
 - В таких случаях следует заподозрить стрессовый перелом головки бедренной кости, помимо травмы мышцы/сухожилия
 - Для визуализации других травм необходимо включить коронарный срез таза с полным полем зрения

Рекомендации по визуализации

- Лучший диагностический метод
 - Рентгенография в передне-задней проекции позволяет поставить предварительный диагноз
 - КТ выделяет распространение перелома
 - Полезно для визуализации осколков в суставе, мешающих репозиции

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

Перелом шейки бедренной кости

- Клинически похож на ЗВБ
- Ось бедренной кости и вертлужной впадины сохраняется

Тяжелая дисплазия развития

- Головка бедренной кости расположена кверху от вертлужной впадины
- Дно вертлужной впадины небольшое и чрезмерно скошено кверху

ПАТОЛОГИЯ

Общая характеристика

- Этиология
 - Наиболее частая причина ЗВБ – травма при ДТП
 - При травме о приборную доску головка согнутой в суставе бедренной кости смещается кзади
 - Ретроверсия вертлужной впадины предрасполагает к ЗВБ
 - ЗВБ может вызвать спортивная травма
 - Падение на согнутое колено
 - Футбольная травма
 - Зачастую транзиторный вывих
 - ПВБ возникает чаще при лыжных травмах
 - Сообщалось о ЗВБ с контрлатеральным ПВБ при падении с движущейся лодки

- Ассоциированные состояния
 - Перелом вертлужной впадины
 - ЗВБ: задняя стенка >> задняя колонна
 - ПВБ: передняя стенка
 - Перелом головки бедренной кости
 - Вколоченный (обычно передний кортикальный слой)
 - Трещина
 - Отрыв круглой связки в ямке
 - Перелом шейки бедренной кости и межвертельный перелом
 - Внутрисуставные костные осколки
 - Могут помешать репозиции
 - При неуспешной начальной репозиции зачастую выполняется КТ для оценки внутрисуставных осколков
 - Травмы ипсилатерального колена
 - Травма седалищного нерва (задний вывих)
 - Травма бедренного нерва (передний вывих)

Стадирование, градации и классификация

- Классификация Пипкина используется при вывихе бедра с переломом головки бедренной кости
 - Пипкин I: перелом головки бедренной кости ниже ямки
 - Пипкин II: перелом головки бедренной кости выше ямки
 - Пипкин III: перелом головки и шейки бедренной кости
 - Пипкин IV: переломы головки бедренной кости и верхнезадней губы вертлужной впадины

Макроскопические и хирургические особенности

- Топографическая анатомия
 - Положение головки бедренной кости контролируют подвздошно-бедренная, лобково-бедренная, седалищно-бедренная, поперечная и собственная связки
 - Кровоснабжение головки бедренной кости через шейку из ветвей огибающих артерий

КЛИНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Проявления

- Типичные признаки/симптомы
 - Боль и деформация бедра после травмы
 - Ограниченный диапазон движений

Демография

- Возраст
 - < 40 лет: чаще травмы вследствие ДТП
 - > 65 лет: чаще травмы вследствие падения
- Пол
 - М > Ж

Течение и прогноз

- Репозиция в промежуток времени < 6 часов исключительно важна, поскольку уменьшает риск остеонекроза головки бедренной кости
- Неосложненные случаи: закрытая репозиция успешна в 76–93% случаев
- При наличии переломов прогноз более неблагоприятный
- Рецидивирующие вывихи при травме связок, разрыве губы
- Осложнения
 - Остеоартрит
 - Остеонекроз головки бедренной кости
 - Хроническая нестабильность сустава
 - Встречаемость неизвестна
 - Проявляется нечеткой болью в бедре, щелчком, деформацией

Лечение

- Закрытая репозиция
 - Маневры для воссоздания деформирующей силы + применение продольной тракции
 - Задний вывих: сгибание, приведение, внутренняя ротация
 - Передний вывих: отведение, наружная ротация, разгибание

- Закрытая репозиция изредка создает новый перелом вертлужной впадины
- Закрытая репозиция может быть удачно выполнена под анестезией при неудачной репозиции в отделении неотложной помощи
- Хирургическое лечение показано при
 - Неудавшейся закрытой репозиции
 - Вставленный хрящ, губа, связка, фрагменты сустава
 - Сочетанных переломах

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПАМЯТКА

Следует учесть

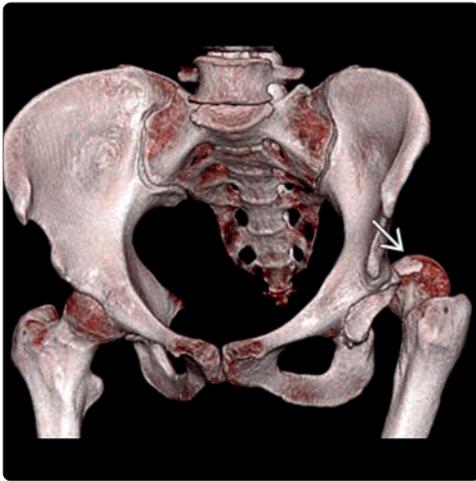
- На изображении в передне-задней проекции смещение при прямом заднем вывихе бедра может быть минимальным
 - Следует оценить конгруэнтность головки бедренной кости и вертлужной впадины
- Транзиторный вывих/смещение бедра у атлетов с болью в данной области после падения или спортивной травмы
- Подвздошный тип ПВБ может имитировать задний вывих бедра на изображениях в передне-задней проекции
 - Дифференциация направления ротации бедра
 - Задний = внутренняя ротация
 - Передний = наружная ротация
 - Смещенная головка кажется меньше чем контрлатеральная головка при ЗВБ, больше – при ПВБ

Советы по интерпретации изображений

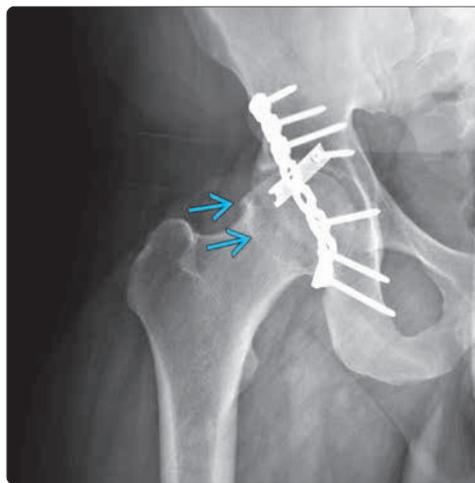
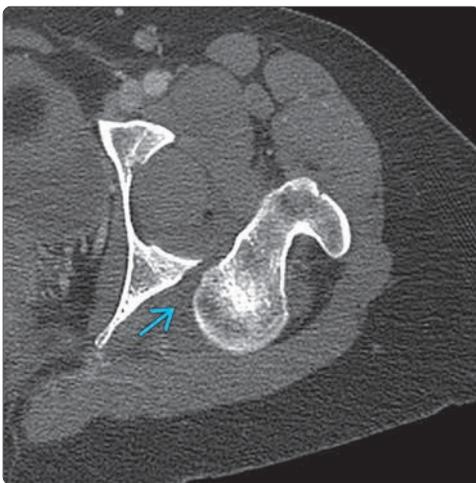
- После репозиции, необходимо следить за
 - Сочетанными переломами
 - Неполной репозицией, обычно вследствие застрявшей кости или мягкой ткани
- Необходим рентгенографический контроль остеоартрита, остеонекроза и нестабильности сустава

ИЗБРАННЫЕ ССЫЛКИ

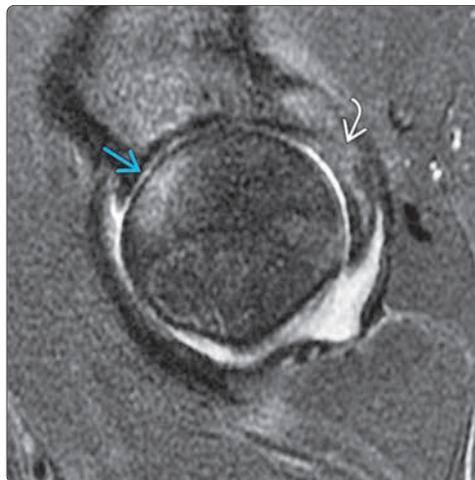
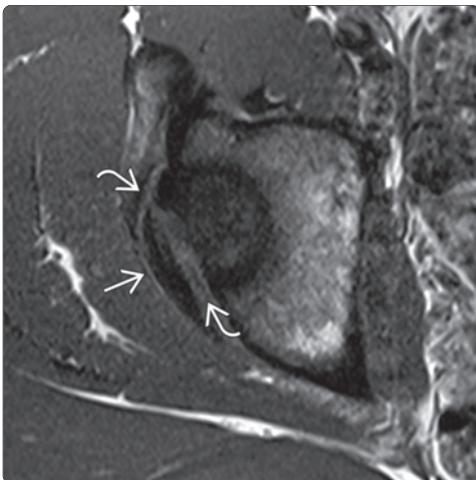
1. de Palma L et al: Outcome of unstable isolated fractures of the posterior acetabular wall associated with hip dislocation. Eur J Orthop Surg Traumatol. Epub ahead of print, 2013
2. Harnroongroj T et al: Posterior acetabular arc angle of the femoral head assesses instability of posterior fracture-dislocation of the hip. Int Orthop. 37(6):1141-5, 2013
3. Steppacher SD et al: Femoroacetabular impingement predisposes to traumatic posterior hip dislocation. Clin Orthop Relat Res. 471(6):1937-43, 2013
4. Boykin RE et al: Hip instability. J Am Acad Orthop Surg. 19(6):340-9, 2011
5. Pascarella R et al: Intra-articular fragments in acetabular fracture-dislocation. Orthopedics. 32(6):402, 2009
6. Philippon MJ et al: Arthroscopic findings following traumatic hip dislocation in 14 professional athletes. Arthroscopy. 25(2):169-74, 2009
7. Uzel AP et al: Hip subluxation associated with Pipkin II fracture: an injury to look for before reduction. Musculoskelet Surg. 93(1):33-5, 2009
8. Bhandari M et al: Predictors of clinical and radiological outcome in patients with fractures of the acetabulum and concomitant posterior dislocation of the hip. J Bone Joint Surg Br. 88(12):1618-24, 2006
9. Brooks RA et al: Diagnosis and imaging studies of traumatic hip dislocations in the adult. Clin Orthop Relat Res. (377):15-23, 2000



(Слева) КТ в передне-задней проекции, объемная 3D реконструкция: определяется задний вывих головки бедренной кости [1]. КТ выполняется перед закрытой репозицией только если она оказалась не удачной. КТ позволяет оценить положение смещенных осколков, препятствующих репозиции. **(Справа)** Рентгенография в передне-задней проекции, выполненная спустя год после заднего вывиха бедра: определяется латеральный подвывих левой головки бедренной кости [2] и нарушение конгруэнтности сустава. Посттравматическая нестабильность бедра является известным, но плохо изученным феноменом.



(Слева) КТ, аксиальный срез: в данном вывихе, репозиция которого возможна только под общей анестезией, визуализируется головка бедренной кости, вколоченная в заднюю губу вертлужной впадины [3]. **(Справа)** Рентгенография в передне-задней проекции: у пациента 25 лет, спустя год после заднего вывиха бедра, определяется остеофит [4], указывающий на ранний остеоартрит. Несмотря на то, что бедро было немедленно подвергнуто репозиции и фиксации перелома задней стенки была полностью анатомически правильной (с помощью длинной реконструктивной пластины и короткой трубчатой пластины 1/3 длины), повреждение нижележащего хряща быстро привело к остеоартриту.



(Слева) МРТ T1, аксиальный срез: у футболиста с болью после получения травмы, определяется гипоинтенсивный полукруглый осколок [5] задней стенки вертлужной впадины. Осколок перелома немного смещен [6]. **(Справа)** МРТ, STIR, сагитальный срез: у этого же пациента определяется выпот в полость сустава, отек головки бедренной кости спереди. Эти признаки указывают на ушиб с повреждением вышележащего хряща [7], а также на отек в месте перелома задней вертлужной впадины [8]. Данные признаки служат критерием транзитного заднего вывиха.

Перелом головки бедренной кости

КЛЮЧЕВАЯ ИНФОРМАЦИЯ

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

- Смещенный осколок головки бедренной кости имеет изогнутый контур (суставная поверхность головки бедренной кости)
- Нарушение контура головки бедренной кости (боковая проекция лежащего ничком пациента)
- Линейный перелом головки бедренной кости с отсутствием смещения
- Гипоинтенсивная линия перелома на всех последовательностях МРТ

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ДИАГНОЗ

- Остеонекроз
 - Извитой контур
 - На предшествующей рентгенографии могут определяться ранние стадии остеонекроза
 - Пятнистая область склероза и просветления, определяемая в головке бедренной кости перед переломом и разрывом сустава
- Быстро прогрессирующий остеоартрит
 - Может возникнуть вследствие хондролитиза из-за травмы
- Повреждения хряща, тазобедренного сустава
- Другие причины боли в бедре у молодых спортсменов

ПАТОЛОГИЯ

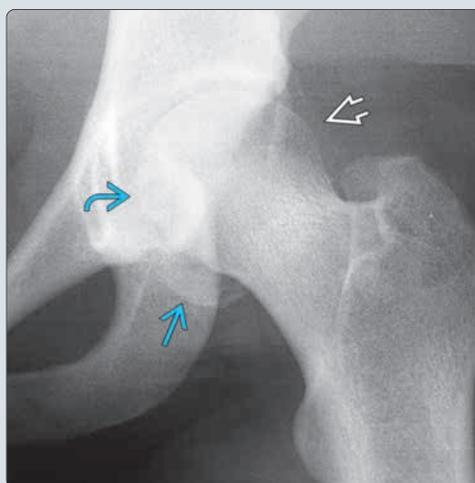
Классификация Пипкина

- 1: ниже ямки головки бедренной кости; отсутствие других сопутствующих костных повреждений
- 2: выше ямки головки бедренной кости; отсутствие других сопутствующих костных повреждений
- 3: либо ниже, либо выше ямки головки бедренной кости; сопутствующий перелом шейки бедренной кости
- 4: либо ниже, либо выше ямки головки бедренной кости; сопутствующий перелом вертлужной впадины

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПАМЯТКА

- Сочетанный с задним вывихом бедра и переломом губы вертлужной впадины
- При вывихе бедра рекомендуется поискать слабо выраженный передний вколоченный перелом головки бедренной кости на КТ
- Перелом при остеопорозе у пожилых пациентов, поступивших с болью и нормальной картиной рентгенографии
- Следует поискать застрявшие осколки бедренной кости в полости сустава
- Необходимо подробное описание при расположении перелома над ямкой головки бедренной кости

(Слева) Рентгенография в передне-задней проекции, полученная при вправлении заднего вывиха бедра: определяется характерный изогнутый контур осколка смещенной головки бедренной кости [1]. Относительное просветление [2] нижней части головки бедренной кости указывает на место донорства. Также отмечается задний перелом губы вертлужной впадины [3]. (Справа) КТ, коронарный срез: определяется место донорства под ямкой головки бедренной кости [4] для замещения смещенного осколка перелома [5].



(Слева) КТ, коронарный срез: определяется вколоченная головка бедренной кости на задней губе вертлужной впадины. Крупный перелом головки бедренной кости [1] распространяется выше ямки. Также отмечается небольшой задний перелом вертлужной впадины [2]. Этот перелом является 4 по классификации Пипкина. (Справа) МРТ T1 ВИ, коронарный срез: у футболиста колледжа определяется остеохондральный вколоченный перелом [3] головки бедренной кости, который возник при транзитном заднем подвывихе.

