



Научная статья
УДК [616.718.16+616.718.19]-089
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-15531>

Предложения по введению некоторых новых терминов в хирургию таза и вертлужной впадины

Н.Н. Заднепровский¹, В.В. Куликов², Я.Б. Владимирова², П.А. Иванов¹

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», отделение сочетанной и множественной травмы, г. Москва, Россия

² ФГАО ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России», кафедра анатомии человека, г. Москва, Россия

Реферат

Актуальность. Стремительное развитие современных хирургических методов лечения переломов костей таза выявило необходимость разработки нового терминологического аппарата, так как классическая анатомическая терминология таза перестала соответствовать запросам лечебного процесса и научных исследований в данной области. Классический набор анатомических названий и ориентиров не позволяет детально описывать все нюансы повреждений при применении современных хирургических методик. Имеющееся отставание системы терминов от уровня современной тазовой хирургии должно быть устранено для возможности подробно и понятно для всех специалистов характеризовать имеющуюся патологию и проводимое лечение.

Цель исследования — разработать названия для некоторых частей костей таза и его областей, которые до настоящего времени не имеют своих обозначений, и предложить разработанные термины для профессионального обсуждения.

Материал и методы. Выполнен ретроспективный анализ рентгенограмм и компьютерных томограмм пациентов с повреждением костей таза, выполненных с 2020 по 2022 г. В результате анализа литературы был составлен список потенциальных новых анатомических терминов.

Результаты. В ряде случаев мы столкнулись с дефицитом терминов при диагностике повреждений таза и описании хода операций. Разработаны новые термины для обозначения областей таза и их повреждений: основание лобковой кости, вертикальные переломы основания лобковой кости, продольные переломы основания лобковой кости, неполный разрыв лобкового симфиза, основание подвздошной кости, продольный перелом основания подвздошной кости, переломоподвывих и переломовывих основания подвздошной кости, калькар подвздошной кости, калькарный шип, костный коридор.

Заключение. Внедрение новых анатомических терминов в клиническую практику поможет улучшить точность диагностики и планирования хирургических вмешательств в тазовой области. Стандартизация терминологии будет содействовать единообразию подходов и обмену опытом между специалистами, что послужит повышению качества хирургического лечения пациентов с повреждениями таза.

Ключевые слова: переломы таза, лобковая кость, лобковый симфиз, костный коридор, тазовая кость, вертлужная впадина, sciatic buttress, крестцово-подвздошное сочленение.

Для цитирования: Заднепровский Н.Н., Куликов В.В., Владимирова Я.Б., Иванов П.А. Предложения по введению некоторых новых терминов в хирургию таза и вертлужной впадины. *Травматология и ортопедия России.* 2023;29(4):87-100. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-15531>.

Заднепровский Никита Николаевич; e-mail: zacuta2011@gmail.com

Рукопись получена: 29.08.2023. Рукопись одобрена: 02.10.2023. Статья опубликована онлайн: 25.10.2023.

© Заднепровский Н.Н., Куликов В.В., Владимирова Я.Б., Иванов П.А., 2023



Suggestions for Introducing Some New Terms in Pelvic and Acetabular Surgery

Nikita N. Zadneprovskiy¹, Vladislav V. Kulikov², Yana B. Vladimirova², Pavel A. Ivanov¹

¹ Sklifosovsky Research Institute For Emergency Medicine, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Abstract

Background. The rapid advancement of modern surgical methods for treating pelvic bone fractures has underscored the necessity for developing a new terminological framework. This is because the classical anatomical terminology of the pelvis no longer aligns with the demands of the therapeutic process and scientific research in this field. The traditional set of anatomical names and landmarks falls short in providing detailed descriptions of all intricacies of injuries when employing contemporary surgical techniques. The existing terminology system needs to catch up with the level of contemporary pelvic surgery, enabling a comprehensive and understandable characterization of existing pathology and the treatment being administered for all medical professionals.

Purpose of the study was to create names for certain parts of the pelvic bones and their areas that currently lack specific designations and to propose the developed terms for professional discussion.

Methods. A retrospective analysis was conducted on X-rays and computer tomography scans of patients with pelvic bone injuries, performed from 2020 to 2022. A list of potential new anatomical terms was compiled through a literature review.

Results. In several cases, we encountered a deficiency of terms in diagnosing pelvic injuries and describing surgical procedures. New terms were developed to denote areas of the pelvis and their injuries, including the pubic bone base, vertical fractures of the pubic bone base, longitudinal fractures of the pubic bone base, incomplete rupture of the pubic symphysis, the base of the ilium, longitudinal fracture of the iliac base, fracture-subluxation and fracture-dislocation of the iliac base, calcar of the iliac bone, calcar spike, and the bone corridor.

Conclusions. The incorporation of new anatomical terms into clinical practice will help enhance the precision of diagnosis and surgical planning in pelvic fractures. Standardizing the terminology will promote uniformity in approaches and knowledge sharing among specialists, ultimately improving the quality of surgical care for patients with pelvic injuries.

Keywords: pelvic fracture, pubic bone, pubic symphysis, bone corridor, pelvic bone, acetabulum, sciatic buttress, sacroiliac joint.

Cite as: Zadneprovskiy N.N., Kulikov V.V., Vladimirova Ya.B., Ivanov P.A. Suggestions for Introducing Some New Terms in Pelvic and Acetabular Surgery. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2023;29(4):87-100. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-15531>.

✉ Zadneprovskiy N. Nikita; e-mail: zacuta2011@gmail.com

Submitted: 29.08.2023. Accepted: 02.10.2023. Published Online: 25.10.2023.

© Zadneprovskiy N.N., Kulikov V.V., Vladimirova Ya.B., Ivanov P.A., 2023

ВВЕДЕНИЕ

До 70-х годов прошлого столетия среди подходов к лечению повреждений тазового кольца тотально доминировала консервативная тактика. Процесс безоперационного лечения не отличался большим разнообразием методов, и используемая в дохирургический период классическая анатомическая терминология обеспечивала все возникающие потребности лечебного процесса.

С начала 1980-х гг. парадигма стала кардинально меняться. Развитие знаний и технологический прогресс в медицине привели к полной смене подходов к лечению повреждений таза. От тотально консервативного специалисты перешли к активному хирургическому лечению большинства типов переломов тазового кольца. Появление и активное развитие точных методов диагностики, большого числа новых хирургических методов и приемов потребовало более глубокой детализации при анализе характеристик переломов и описании действий хирурга. У специалистов возникла острая потребность именовать многие части таза, которые до настоящего времени не имели своих утвержденных названий в анатомической номенклатуре (и даже неофициальных обозначений в профессиональном сообществе).

Имеющаяся «терминологическая недостаточность» имеет и межъязыковой аспект. Так, нередки ситуации, когда иноязычные термины не имеют своих эквивалентов в русскоязычном поле и наоборот. Данные обстоятельства послужили основанием для разработки недостающих анатомических терминов и публикации данной работы.

Цель исследования — разработать названия для некоторых частей костей таза и его областей, которые до настоящего времени не имеют своих обозначений, и предложить разработанные термины для профессионального обсуждения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ретроспективно проанализированы материалы рентгенологических и КТ исследований пациентов, которые проходили обследование и лечение в ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» по поводу повреждений костей таза в период с 1 января 2020 по 31 декабря 2022 г.

С помощью анализа литературы был составлен список потенциальных новых анатомических терминов, необходимых для описания анатомических структур и их особенностей.

Осуществили проработку определений и уточнение терминологии с учетом различных подходов и международных стандартов.

Предложенные анатомические термины были валидированы на реальных клинических случаях

и анатомических препаратах. Они были использованы во время операций и при анализе медицинских данных для определения их применимости и удобства в клинической практике.

Исследование провели с соблюдением принципов добровольного согласия пациентов и конфиденциальности медицинских данных. При оценке данных использовали кодифицированные анонимные данные без раскрытия личной информации о пациентах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сложная геометрия костей таза определяет большое число анатомических образований и их названий (терминов). Однако до настоящего времени есть «белые пятна» и несогласованность в анатомических названиях. Статья состоит из трех частей, каждая из которых посвящена обсуждению одной анатомической области таза и соответствующих ей терминов:

- 1) хирургическая анатомия лобковой кости и симфиза;
- 2) задний отдел подвздошной кости;
- 3) внутрикостные каналы плоских костей таза.

Указанные части статьи служат обоснованием для следующих новых терминов:

- 1) основание лобковой кости;
- 2) основание подвздошной кости;
- 3) калькар подвздошной кости;
- 4) калькарный шип;
- 5) костный коридор.

Нами предложены новые термины для обозначения переломов основания лобковой кости в зависимости от направления линий в этой зоне:

- 1) продольные переломы основания лобковой кости;
- 2) вертикальные поперечные переломы основания лобковой кости.

Дополнительно предложена простая классификация разрывов лобкового симфиза в зависимости от наличия и направления линии перелома основания лобковой кости:

- полный разрыв лобкового симфиза;
- неполный разрыв лобкового симфиза.

Предложена классификация повреждений основания подвздошной кости при частичном повреждении крестцово-подвздошного сочленения (КПС) в зависимости от направления перелома в области основания подвздошной кости:

- переломоподвывих основания подвздошной кости (+ классификация A. Day) [1];
- переломовывих основания подвздошной кости (+ классификация A. Day);
- продольный перелом основания подвздошной кости.

1. Хирургическая анатомия лобковой кости и симфиза

Принято считать, что лобковая кость (*os pubis*) состоит из трех частей: тела (*corpus ossis pubis*), верхней ветви (*ramus superior ossis pubis*) и нижней ветви (*ramus inferior ossis pubis*) [2]. Однако до сих пор в современных анатомических атласах и учебных пособиях сохраняется топографическая путаница: в англоязычной литературе тело лобковой кости находится в области лобкового симфиза и формирует лонное сочленение, а в отечественной литературе — в области вертлужной впадины, где представлена ее передней стенкой с участком суставной поверхности.

В зарубежной литературе термин «тело» определяется как «самая большая и наиболее значимая часть кости, например диафиз длинных костей плеча или бедра» [3]. В части локализации тел подвздошных и седалищных костей западные и отечественные анатомы едины и одинаково определяют их топографию [1, 4]. С лобковой костью ситуация менее определенная, так как мнения российских и зарубежных специалистов диаметрально расходятся. Так, западная анатомическая школа называет «телом» медиальный участок лобковой кости с отходящими из него верхней и нижней ветвями [5, 6]. Нам не удалось найти в литературе объяснение того, чем руководствовались западные анатомы, ставя тело лобковой кости топографически отдельно от тел подвздошной и седалищных костей. Кроме этого, название латерального конца верхней ветви лобковой кости, имеющего часть суставного хряща вертлужной впадины, до сих пор четко не определено. Некоторые западные авторы анатомических атласов определяют его как «передняя стенка вертлужной впадины» [7], а некоторые вообще не освещают эту тему [8].

Отечественная анатомическая школа значительно последовательнее в определении названия «тело» лобковой кости с точки зрения эмбриогенеза и анатомического соседства схожих структур [9]. «Тазовая кость, *os coxae*, парная, у детей состоит из

трех отдельных костей: подвздошной, седалищной и лобковой. У взрослого эти три кости срастаются в единую тазовую кость. Тела этих костей, соединяясь между собой, образуют на наружной поверхности тазовой кости вертлужную впадину. Подвздошная кость представляет верхний отдел вертлужной впадины, седалищная — задненижний и лобковая кость — передненижний отделы. В процессе развития в каждой из этих костей возникают самостоятельные точки окостенения, так что до 16–17-летнего возраста в области вертлужной впадины подвздошная, седалищная и лобковая кости соединяются при помощи Y-образного хряща. В дальнейшем хрящ окостеневаает, и границы между костями сглаживаются» [10]. Другими словами, если кости своими частями образуют единый анатомический орган (вертлужную впадину), то эти части тоже должны называться одинаково — в данном частном случае «телами» всех трех тазовых костей (рис. 1).

В атласе анатомии человека Р.Д. Синельникова указано: «Тело лобковой кости, *corpus ossis pubis*, образует передний отдел вертлужной впадины и непосредственно переходит в верхнюю ветвь, которая направляется вперед, вниз и медиально» [2]. Однако в этой части возникает вопрос о границах между верхней и нижней ветвями: где заканчивается верхняя ветвь и начинается нижняя? Какая из ветвей формирует лобковый симфиз? С нашей точки зрения, эти параметры необходимы для детального описания повреждений в этой области.

Чтобы внести ясность в этот вопрос, мы предлагаем делить лобковую кость условно не на три, а на четыре части и ввести термин «основание».

Основание лобковой кости

Мы считаем, что «основанием» следует называть часть лобковой кости, которая находится медиально и формирует лобковый симфиз. Оно имеет свои границы:

- медиальная граница участвует в формировании симфиза и определяет его высоту;

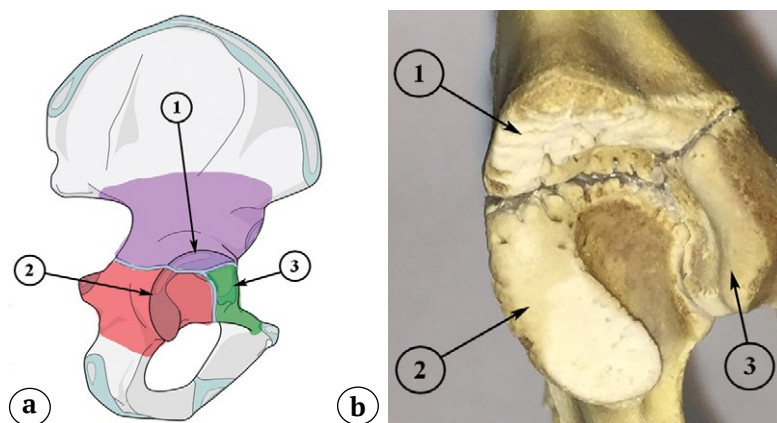


Рис. 1. Формирование вертлужной впадины путем объединения тел подвздошной (1), седалищной (2) и лобковой (3) костей (а); фото вертлужной впадины ребенка, где подвздошная, седалищная и лобковая кости соединены при помощи Y-образного хряща (b)

Fig. 1. Shaping of the acetabulum by joining the bodies of the iliac (1), sciatic (2) and pubic (3) bones (a); photo of the child's acetabulum, where the iliac, sciatic, and pubic bones are joined by the Y-shaped cartilage (b)

- нижняя граница проходит горизонтально по нижнему краю лобкового симфиза и перпендикулярна медиальной границе;
- латеральная граница проходит по медиальному краю запирающего отверстия и параллельна медиальной границе;
- верхняя граница сформирована верхним кортикалом лобковой кости и включает в свой состав лобковый бугорок (рис. 2).

От основания лобковой кости отходят верхняя и нижняя ветви. На латеральном конце верхней ветви лобковой кости находится ее «тело», которое представляет собой костную массу, участвующую в формировании передней стенки вертлужной впадины с хрящевым покрытием.

С нашей точки зрения, эти термины помогут в определении локализации и морфологии переломов лобковых костей. Так, согласно классификации Nakatani, переломы в I зоне находятся как раз в области основания лобковой кости [11, 12]. В попытках как-то объективизировать показания

для оптимального метода лечения повреждений тазового кольца, некоторые исследователи указывают, что все переломы в этой зоне являются самыми нестабильными [13]. Однако, согласно нашим наблюдениям, это не всегда так. Изучая характер переломов, мы разделили их на две большие группы: первая — линии, идущие преимущественно вертикально, и вторая группа, в которой линии перелома идут преимущественно горизонтально и проникают в лобковое сочленение (симфиз).

Проводя клинические наблюдения и стресс-пробы под анестезией, мы определили, что вертикальные переломы являются нестабильными и требуют оперативного лечения в отличие от горизонтальных, которые являются относительно нестабильными.

В свою очередь, вертикальные переломы можно разделить на поперечные и косые. У поперечных вертикальных переломов основания лобковой кости плоскость перелома ориентирована преимущественно в сагиттальной плоскости (рис. 3).

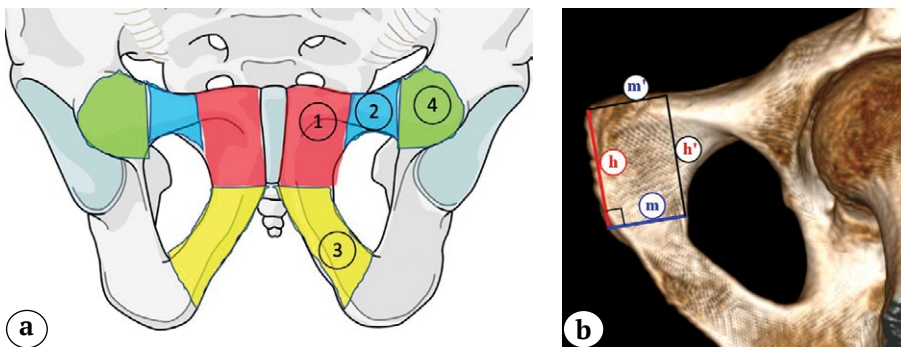


Рис. 2. Деление лобковой кости на четыре условные области: 1 — основание, 2 — верхняя ветвь, 3 — нижняя ветвь, 4 — тело (а); условные границы основания лобковой кости: h — высота основания (красного цвета), m — ширина основания (синего цвета). Черным цветом обозначены оставшиеся границы основания h' и m', которые являются сторонами достроенного прямоугольника от сторон h и m (b)

Fig. 2. Division of the pubic bone into four conventional regions: 1 — base, 2 — superior branch, 3 — inferior branch, 4 — body (a); conventional boundaries of the base of the pubic bone: h — height of the base (red color), m — width of the base (blue color). Black color indicates the remaining borders of the base h' and m', which are the sides of the completed rectangle from the sides h and m (b)

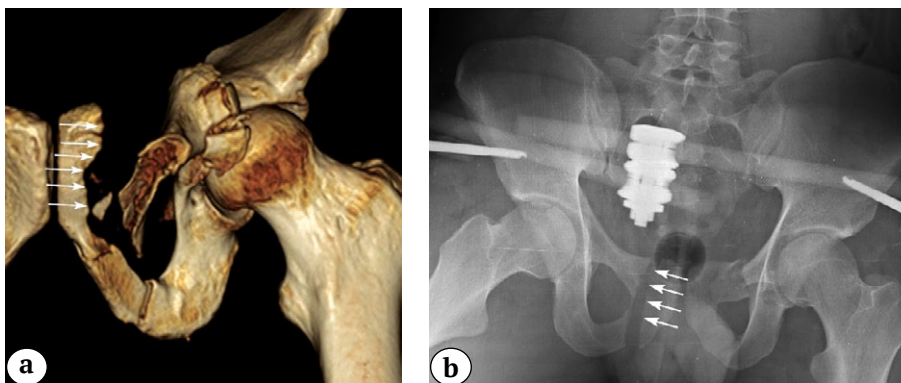


Рис. 3. Вертикальный поперечный перелом основания лобковой кости (стрелками указаны линии перелома):

- a — 3D-реконструкция КТ таза;
- b — рентгенограмма таза в прямой проекции

Fig. 3. Vertical transverse fracture of the base of the pubic bone (the arrows indicate the fracture lines):

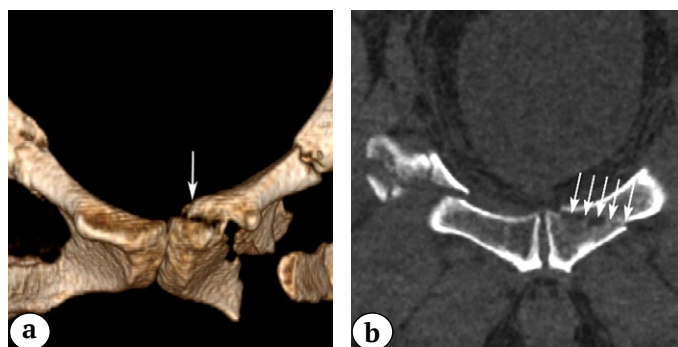
- a — 3D-CT image reconstruction;
- b — pelvic X-ray in the AP view

Еще одним вариантом нестабильного вертикального перелома основания является кривой перелом. В этом случае линия перелома проходит вдоль основания лобковой кости, не затрагивая симфиз, формируя характерный острый конец отломка (рис. 4). Мы предлагаем обозначать такие переломы как «продольные переломы основания лобковой кости».

Такие переломы потенциально опасны, так как отломки могут повредить как стенку мочевого пузыря, так и венозное сплетение в предпузырном пространстве при боковом сжатии тазового кольца.

Мы предлагаем новые термины для характеристики вертикальных переломов основания лобковой кости в зависимости от направления линий в этой зоне:

– вертикальные поперечные переломы основания лобковой кости;



– продольные переломы основания лобковой кости.

Горизонтальные переломы — вторая большая группа переломов, которые были относительно стабильными и, как правило, не требовали фиксации. С нашей точки зрения, такие переломы возникают в результате неполного разрыва симфиза. Симфиз окружен связками в виде муфты, где самыми мощными являются нижняя и верхняя связки, а задняя и передняя — самыми слабыми. Вследствие деформирующих сил на передний отдел таза происходит разрыв передней связки симфиза с продолжением воздействия на основание лобковой кости в виде горизонтально направленного перелома (рис. 5). Могут повреждаться как мощные верхние, так и нижние связки симфиза (рис. 6).

Рис. 4. Продольный перелом основания лобковой кости с острым концом:

а — 3D-реконструкция КТ таза, стрелкой указан острый конец отломка;
 б — 2D-реконструкция КТ таза в аксиальной проекции, стрелками обозначено направление перелома вдоль основания лобковой кости

Fig. 4. Longitudinal fracture of the base of the pubic bone with a sharp ending:

а — 3D-CT image reconstruction, the arrow indicates the sharp end of bone fragment;
 б — 2D-CT image reconstruction in the axial view, the arrows indicate the direction of the fracture along the base of the pubic bone

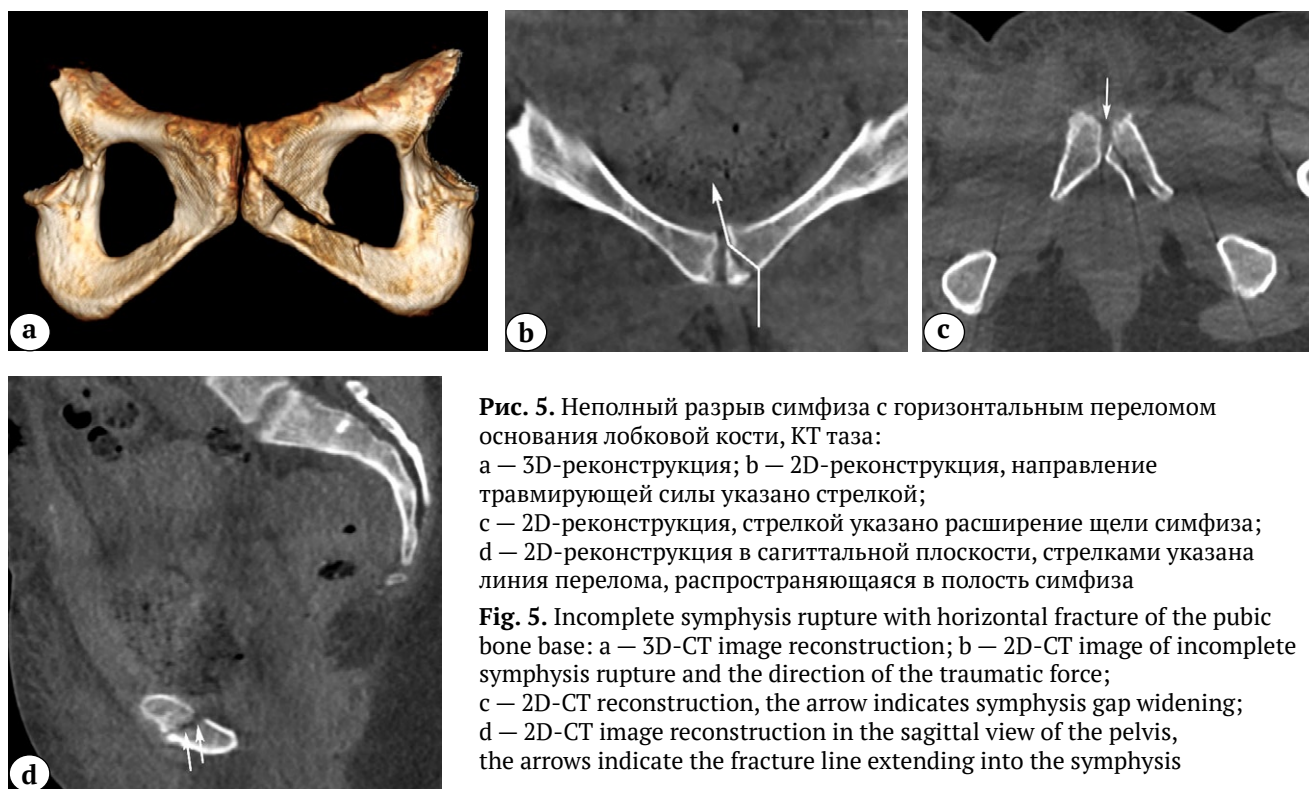


Рис. 5. Неполный разрыв симфиза с горизонтальным переломом основания лобковой кости, КТ таза:

а — 3D-реконструкция; б — 2D-реконструкция, направление травмирующей силы указано стрелкой;
 с — 2D-реконструкция, стрелкой указано расширение щели симфиза;
 д — 2D-реконструкция в сагиттальной плоскости, стрелками указана линия перелома, распространяющаяся в полость симфиза

Fig. 5. Incomplete symphysis rupture with horizontal fracture of the pubic bone base: а — 3D-CT image reconstruction; б — 2D-CT image of incomplete symphysis rupture and the direction of the traumatic force; с — 2D-CT reconstruction, the arrow indicates symphysis gap widening; д — 2D-CT image reconstruction in the sagittal view of the pelvis, the arrows indicate the fracture line extending into the symphysis

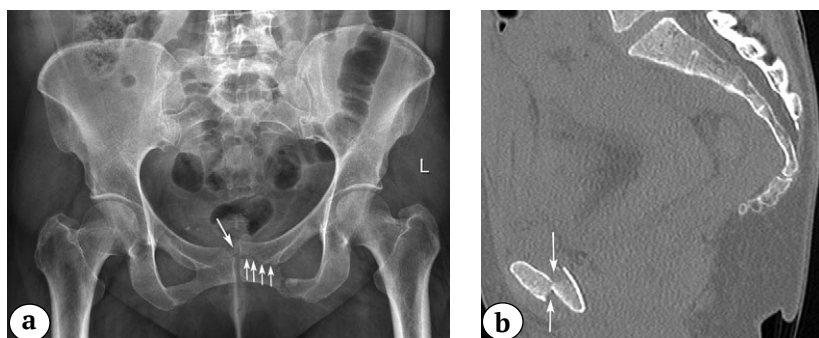


Рис. 6. Рентгенограмма таза в прямой проекции: горизонтальный перелом основания лобковой кости, стрелками указаны разрыв верхней связки симфиза и частичное расширение щели симфиза (a); 2D-реконструкция КТ таза в сагиттальной проекции в области симфиза, стрелками указано смещение отломков (b)

Fig. 6. Pelvis X-ray in the AP view. The arrows indicate the rupture of the superior ligament of the symphysis and partial widening of the symphysis, horizontal fracture of the base of the pubic bone (a); 2D-CT image reconstruction of the pelvis in the sagittal view. The arrows mark the displacement of the fragments (b)

Таким образом, помимо уже всем известного полного разрыва симфиза, необходимо выделять неполный разрыв симфиза при наличии горизонтального перелома основания лобковой кости. В итоге мы предлагаем простую классификацию разрыва лобкового симфиза:

- неполный разрыв лобкового симфиза (со смещением или без);
- полный разрыв лобкового симфиза (со смещением или без).

2. Хирургическая анатомия заднего отдела подвздошной кости

В понятие «повреждения заднего отдела подвздошной кости» входит большой спектр повреждений — от разрывов крестцово-подвздошных сочленений до внутрисуставных переломов крыла с распространением линии перелома в КПС (так называемых crescent fracture и т.п.). Кроме того, эта область стала интересна в хирургическом аспекте, так как именно здесь вводятся остроконечные стержни противошоковой рамы Ганса, канюлированные винты при остеосинтезе крестца, проводят накостный остеосинтез пластинами. В руководствах по хирургии вертлужной впадины эта область не имеет своего определенного названия. Ввиду того, что эта область является важным связующим анатомическим звеном между колоннами вертлужной впадины и осевым скелетом, имеет смысл в появлении ее анатомо-функционального названия. Мы предлагаем для этой области ввести термин «основание подвздошной кости» с определением его условных границ.

Основание подвздошной кости

Основание подвздошной кости — это вся область заднего отдела подвздошной кости до условной линии, опущенной по краю большой седалищной вырезки с полным захватом крестцово-подвздошного сочленения (рис. 7).

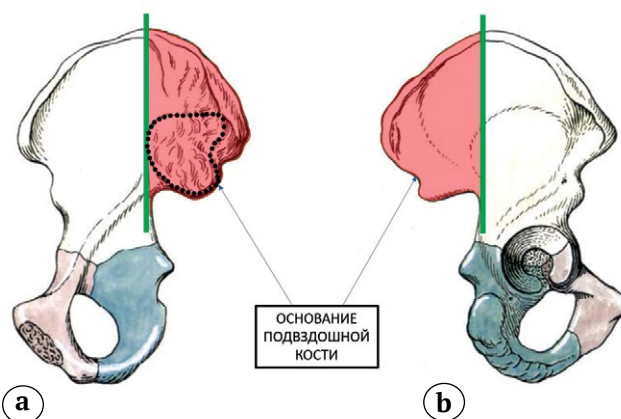


Рис. 7. Условная локализация основания подвздошной кости (выделено красным цветом): а — вид изнутри, пунктиром обозначена суставная поверхность крестцово-подвздошного сочленения; б — вид снаружи

Fig. 7. Conditional localization of the iliac bone base (highlighted in red): а — internal view, the dotted line indicates the articular surface of the sacroiliac joint; б — outside view

Повреждения в области основания подвздошной кости

Типичным повреждением вследствие боковой компрессии, которое включает крестцово-подвздошное сочленение, является серповидный перелом (в англоязычной литературе — crescent fracture). Линия перелома проходит через основание подвздошной кости с проникновением в полость КПС, разрывая переднюю подвздошно-крестцовую связку и/или сминая боковую массу крестца. На рентгенограмме мы можем наблюдать расширение щели КПС. Такие повреждения классифицируются по АО/ОТА как переломы типа 61 B2.2 или LC-II по Young-Burgess.

Серповидный перелом образует фрагмент задней части подвздошной кости различного размера, который остается прикрепленным к задним подвздошно-крестцовым связкам, тогда как передний подвздошный сегмент смещается относительно крестца. Чем меньше фрагмент серповидного перелома, тем больше площадь суставной поверхности КПС, которая остается на переднем отломке подвздошной кости. В зависимости от проникновения линии перелома в КПС такие повреждения подразделяются на три типа согласно классификации A. Day [1]. Выбор методики для лечения серповидного перелома зависит от размера суставной поверхности, остающейся на переднем отломке подвздошной кости [4].

Недостаток такого подхода заключается в отсутствии общепринятого русскоязычного аналога выражения “crescent fracture”, а также отсутствии учета степени смещения отломков (подвывих, вывих). В подобных ситуациях мы предлагаем использовать словосочетание «переломоподвывих» или «вывих основания подвздошной кости» и ука-

зывать степень смещения отломка основания подвздошной кости. Например, если имеется перелом со смещением отломков меньше 1 см в области КПС, то повреждение можно описать как «переломоподвывих основания подвздошной кости» II типа (по классификации A. Day) (рис. 8).

В другом случае, когда имеется перелом со смещением отломков больше 1 см в области КПС, повреждение можно описать как «переломовывих основания подвздошной кости» II типа (по классификации A. Day) (рис. 9).

Однако при анализе переломов в области основания подвздошной кости мы встречали переломы, которые не ранжируются существующими классификациями. Например, переломы, проходящие вдоль всего основания подвздошной кости и не проникающие в полость КПС. Для таких переломов мы предлагаем свое название — продольный перелом основания подвздошной кости (рис. 10).

Таким образом, проанализировав наши наблюдения, мы предлагаем следующую классификацию повреждений в этой области, которая базируется на степени смещения отломков и дополнена классификацией A. Day.

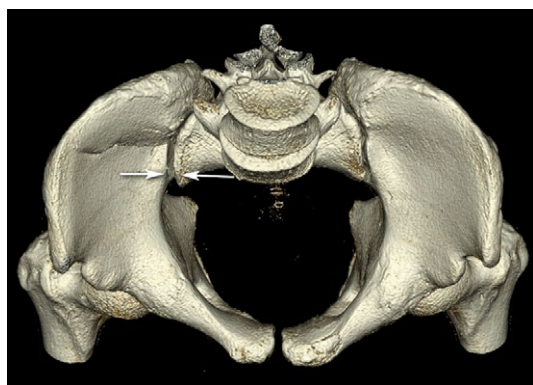


Рис. 8. 3D-реконструкция КТ таза в проекции «вход». Стрелками указана ширина щели КПС меньше 1 см

Fig. 8. 3D-CT image reconstruction of the pelvis, the inlet view. The arrows indicate the opening of the SIJ gap less than 1 cm

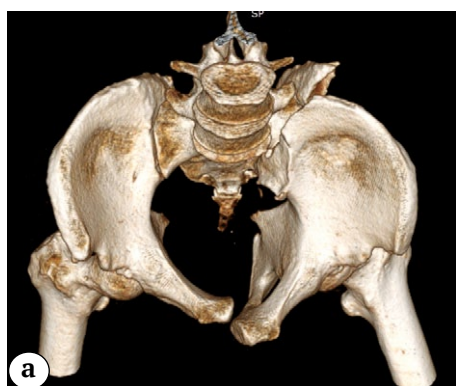


Рис. 9. 3D-реконструкция КТ таза в проекции «вход» (a); 2D-реконструкция КТ таза в аксиальной проекции — смещение отломков в области КПС больше 1 см. Стрелка указывает уровень перелома основания подвздошной кости относительно КПС (II тип по A. Day) (b)

Fig. 9. 3D-CT image reconstruction of the pelvis in the inlet view (a); 2D-CT image reconstruction of the pelvis in the axial view. Displacement of the fragments in the SIJ is greater than 1 cm. The arrow shows the level of the fracture of the iliac base in relation to the CPS, type II according to A. Day (b)

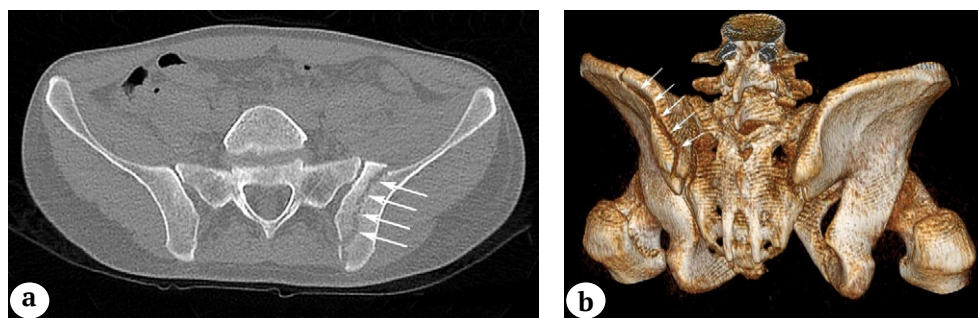


Рис. 10. Продольный перелом основания подвздошной кости:
а — 2D-реконструкция КТ таза в аксиальной проекции; б — 3D-реконструкция КТ таза, вид сзади

Fig. 10. Longitudinal fracture of the base of the iliac bone:
а — 2D-CT image reconstruction in the axial view; б — 3D-CT image reconstruction in the posterior view

Классификация повреждений основания подвздошной кости:

- переломоподвывих основания подвздошной кости (смещение отломков меньше 1 см) + тип по классификации A. Day;
- переломовывих основания подвздошной кости (смещение отломков больше 1 см) + тип по классификации A. Day;
- продольный перелом основания подвздошной кости.

Калькар

Основоположником хирургии вертлужной впадины E. Letournel была разработана классификация ее переломов на основе двухколонной концепции [14, 15]. Участок плотной губчатой кости, участвующий в передаче осевых нагрузок от обеих колонн вертлужной впадины на крестец, был обозначен как sciatic buttress (седалищная опора) (рис. 11).

Он представляет собой участок задненижнего отдела основания подвздошной кости с самым плотным губчатым веществом, который берет свое начало от КПС и продолжается далее к вертлужной впадине с формированием купола или арки большой седалищной вырезки. Если вследствие травмы теряется связь той или иной колонны с осевым скелетом через этот участок кости, то мы можем говорить о переломе передней или задней колонны. В случае потери связи с осевым скелетом суставных поверхностей обеих колонн следует трактовать повреждение как двухколонный перелом вертлужной впадины.

В отечественной литературе нет русскоязычного эквивалента этому термину, хотя, с нашей точки зрения, для понимания концепции «колонн» вертлужной впадины этот термин является очень важным. Так как эта область кости представляет собой скопление пластинок компактного вещества, через

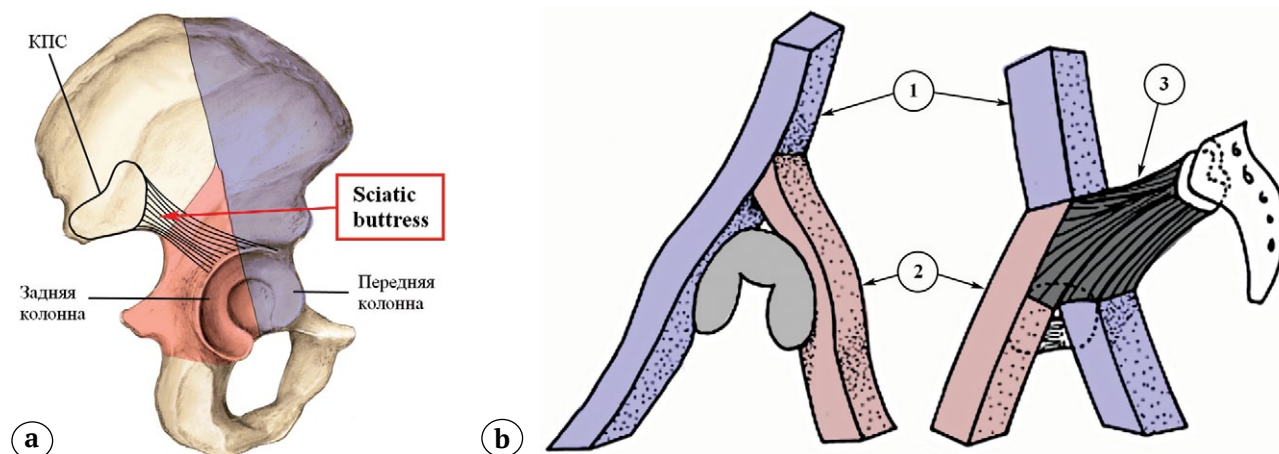


Рис. 11. Условная локализация sciatic buttress в заднем отделе подвздошной кости по E. Letournel:
а — вид снаружи; б — схема двухколонной концепции вертлужной впадины по E. Letournel;
1 — передняя колонна; 2 — задняя колонна; 3 — sciatic buttress

Fig. 11. Conditional localization of the sciatic buttress in the posterior iliac bone according to E. Letournel:
а — outside view; б — схема двухколонной концепции вертлужной впадины по E. Letournel;
1 — anterior column; 2 — posterior column; 3 — sciatic buttress

которое распределяется напряжение, то близким по смыслу был бы термин «контрфорс». Однако он используется преимущественно при описании анатомии костей черепа — например, лобно-носовой или скуловой контрфорс [16]. Кроме того, в травматологической литературе уже давно используется равнозначное по смыслу название «калькар» (например, калькар шейки бедренной кости или шейки плеча). Так как эта структура локализуется в нижней части основания подвздошной кости, то для его обозначения мы предлагаем следующий термин — «калькар основания подвздошной кости».

Калькарный шип

В практике травматолога встречаются отдельные случаи транстектальных переломов вертлужной впадины с распространением линии перелома

в область калькара и образованием характерного остроконечного конца — калькарного шипа.

Генез морфологии такого перелома детерминирован направлением костных трабекул в этом месте (рис. 12). Похожее явление можно увидеть в природе — древесина всегда раскалывается вдоль волокон. Аналогично в случае повреждения таза линия перелома распространяется от вертлужной впадины до калькара, расщепляя его вдоль костных трабекул с образованием острого конца (калькарного шипа) (рис. 13).

Калькарный шип — важный диагностический признак. Он является патогномичным признаком высоких (транстектальных или юкстатектальных) переломов задней колонны или поперечных переломов вертлужной впадины, требующих оперативного лечения для восстановления конгруэнтности суставной поверхности.

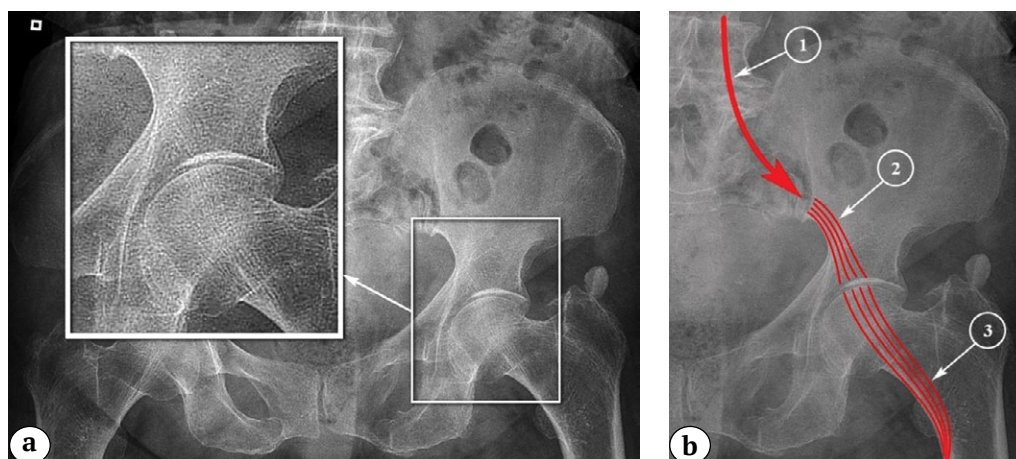


Рис. 12. Формирование костных трабекул вдоль линий силовых нагрузок шейки и головки бедренной кости на калькар подвздошной кости (а); распределение нагрузок по костным трабекулам от позвоночного столба по калькару основания подвздошной кости и далее через проксимальный отдел бедра (б).
1 — позвоночный столб, 2 — калькар основания подвздошной кости, 3 — шейка бедренной кости

Fig. 12. Shaping of bone trabeculae along force loads through the femoral neck and femoral head on the iliac calcar (a); distribution of loads on bone trabeculae along the vertebral column, iliac base calcar, and hip (b).
1 — vertebral column, 2 — iliac base calcar, 3 — femoral neck

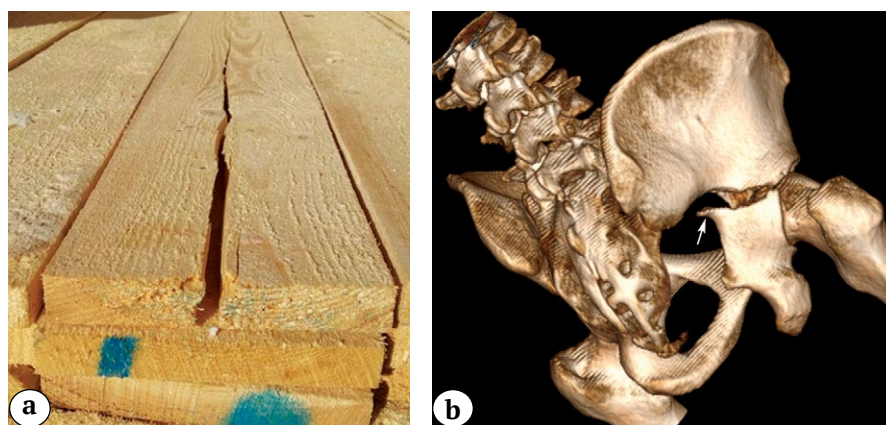


Рис. 13. Раскалывание древесины вдоль волокон (а); расщепление подвздошной кости вдоль трабекул калькара с формированием острого калькарного шипа (б)

Fig. 13. Splitting of wood along fibers (a); splitting of the iliac bone along calcar trabeculae with formation of a sharp calcar spike (b)

Клинический же интерес обусловлен прежде всего интимным соседством относительно крупной верхней ягодичной артерии и седалищного нерва с остроконечной частью отломка задней колонны (рис. 14а). Артерия и нерв могут повреждаться как непосредственно во время травмы, так и ятрогенно во время их выделения при отрытой репозиции перелома. Интраоперационное кровотечение из верхней ягодичной артерии может представлять экзистенциальную угрозу для пациента и требует тщательной предоперационной подготовки. Повреждение седалищного нерва чревато развитием неврологических нарушений, что может привести к нарушению функции опоры нижней конечности и выраженному болевому синдрому.

С нашей точки зрения, при наличии калькарного шипа целесообразно выполнение КТ таза с контрастированием сосудов бассейна внутренней подвздошной артерии и исключением повреждения верхней ягодичной артерии. В случае если артерия уже повреждена или находится на безопасном расстоянии от кончика шипа, возможно выполнение открытой репозиции по общепринятой методике.

В случае непосредственной близости калькарного шипа к сохранившейся верхней ягодичной артерии мы рекомендуем выполнять остеотомию небольшого его участка с острым концом, контактирующего с сосудом (рис. 14b). Данный прием значительно уменьшает риск повреждения артерии во время ее выделения, репозиционных маневров с оставшимся отломком задней колонны.

При наличии достаточного хирургического опыта и специального инструментария возможно аккуратное выделение калькарного шипа из мягких тканей и выполнение открытой репозиции по специальной методике «заборчик» (palisade technique) с применением костодержателей Дж. Матта [17]. Благодаря высокой костной плотности в области калькара не происходит раскалывания отломка даже при значительных репозиционных усилиях (рис. 15).

3. Внутрикостные каналы

С появлением метода фиксации переломов длинных костей блокируемыми штифтами оценка анатомии костномозгового канала (его размеров, локализации сужения (истмуса) и т.д.) стала важным

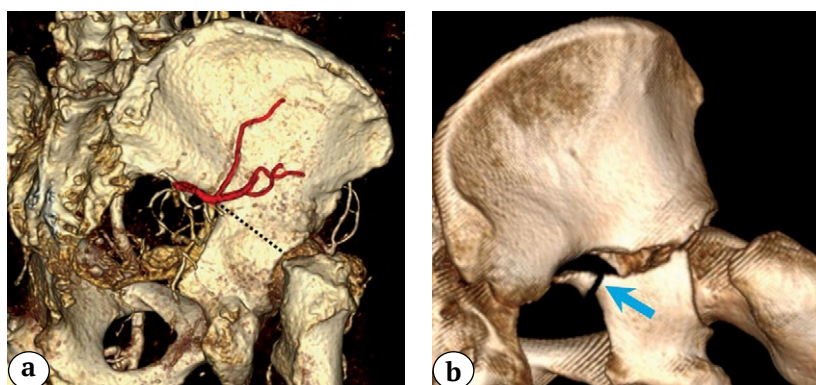


Рис. 14. Верхняя ягодичная артерия (а); остеотомия острия калькарного шипа, стрелкой указан уровень остеотомии (b)
Fig. 14. Superior gluteal artery (a); osteotomy of the calcar spike, the arrow marks the level of osteotomy (b)

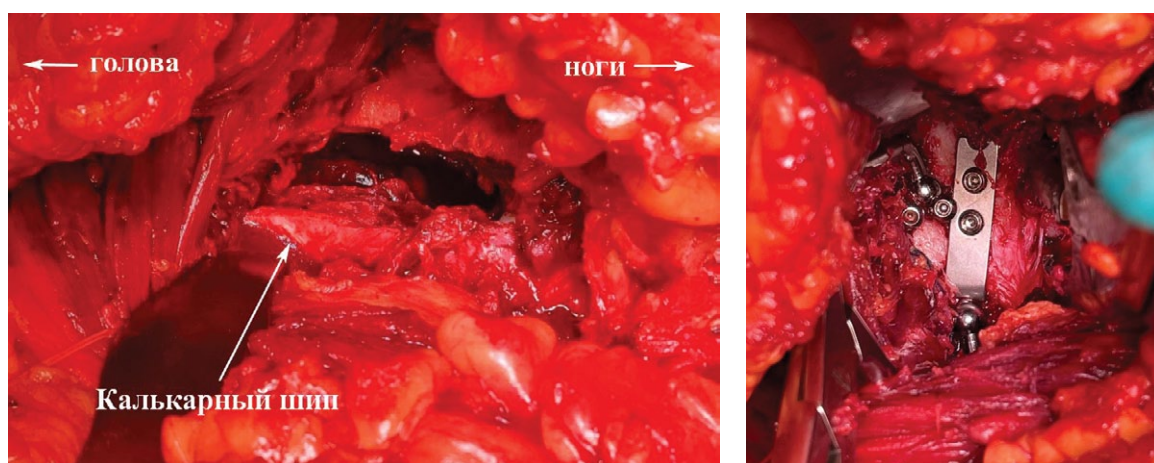


Рис. 15. Открытая репозиция калькарного шипа приемом «заборчик» с применением костодержателя Матта
Fig. 15. Open reduction of the calcar spike with Matta clamp and plate fixation

параметром для правильного выбора фиксатора и успешного интрамедуллярного остеосинтеза. Собственно внутрикостный канал длинных костей представляет собой естественную анатомическую полость, которая ограничена диафизарной костной трубкой, заполненной костным мозгом или жиром, и имеет название «костномозговой канал». Истмус — самое узкое место костного канала. Внутреннюю поверхность истмального сужения трубчатых костей можно представить в виде «песочных часов» (однополостного гиперболоида).

В хирургии переломов таза тоже используют внутрикостные фиксаторы (винты, блокируемые штифты), однако в тазовых костях нет естественных каналов, как в длинных костях, и в основном это губчатая ткань, ограниченная тонким кортикальным слоем. Тем не менее в этих плоских костях можно выделить участки, где можно установить соответствующий фиксатор [18].

Для обозначения костного канала в плоских костях с целью последующей установки фиксатора мы предлагаем использовать термин «костный коридор» (рис. 16). Костный коридор — виртуальное пространство внутри плоской кости для безопасной установки фиксатора, которое складывается из всего множества возможных позиций

расположения (траекторий) фиксатора без выхода за пределы кортикального слоя.

Форма костного коридора зависит от вида фиксатора. Например, для прямого винта костный коридор выглядит в виде цилиндра, причем его максимальный диаметр равен самому узкому месту в кости по ходу его расположения. Для изогнутого фиксатора форма костного коридора, как правило, шире, но сложнее по своей геометрии. Костный коридор выглядит в виде фигуры треугольной формы со сложной изогнуто-выпуклой поверхностью и с его вершиной в области точки введения фиксатора. Изогнутость будет повторять изгиб линии терминалис, а выпуклость — совпадать с кривизной купола вертлужной впадины. Толщина такого коридора равна самому узкому месту в кости (истмусу), где он располагается (рис. 17).

Истмусы в костях таза, в отличие от трубчатых костей, представлены в виде щелевидных пространств неправильной формы между ближайшими кортикальными пластинками.

Таким образом, это позволяет использовать изогнутые имплантаты (штифты) большего диаметра в отличие от прямых (винты, спицы), что в большинстве случаев дает преимущество в стабильности фиксации.

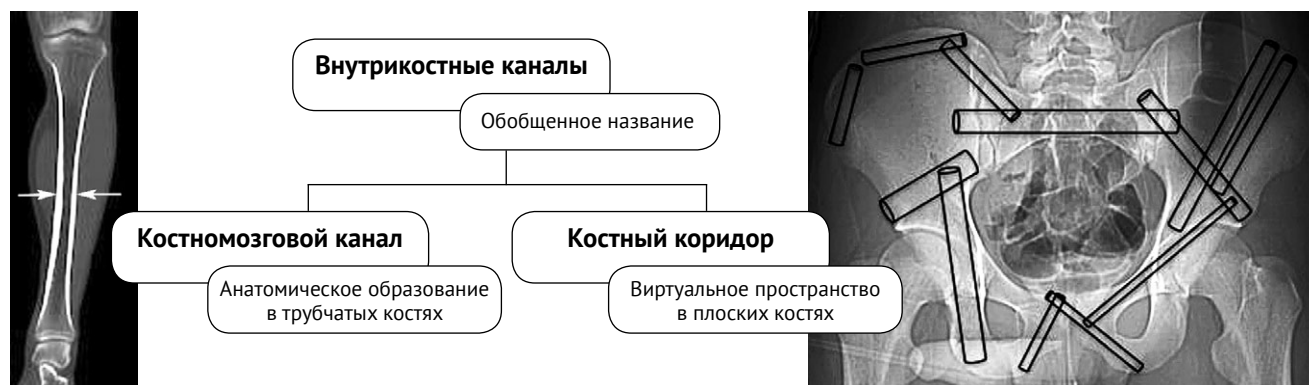


Рис. 16. Терминология для определения внутрикостных каналов в трубчатых и плоских костях

Fig. 16. A set of terms to define medullary and intraosseous canals in tubular and flat bones

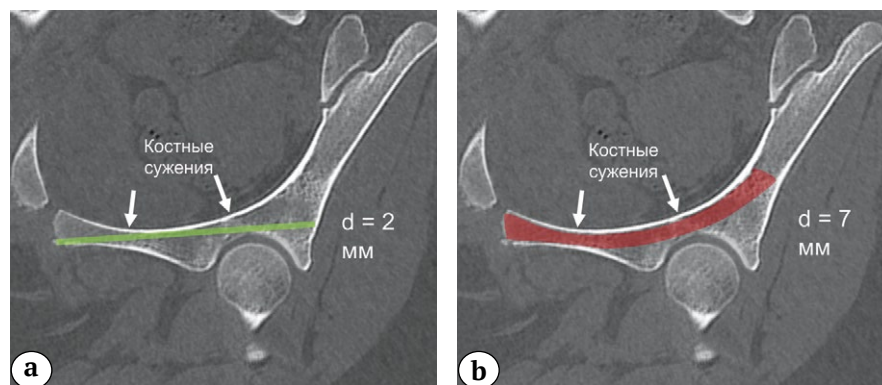


Рис. 17. КТ таза, аксиальный срез на уровне вертлужной впадины: а — костный коридор для прямого фиксатора с диаметром 2 мм; б — костный коридор для изогнутого фиксатора с диаметром 7 мм

Fig. 17. CT scan of the pelvis in the axial view at the level of the acetabulum: а — bone corridor for a straight fixator with a diameter of 2 mm; б — bone corridor for a curved fixator with a diameter of 7 mm

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данного исследования мы разработали и представили новые анатомические термины, предназначенные для использования в хирургии таза. Основываясь на анализе данных, мы убедились в их важности и применимости для улучшения коммуникации и обмена информацией в этой сложной области хирургии.

По мнению С.Д. Денисова с соавторами: «Для успешного применения единой анатомической терминологии мало ее разработать, утвердить и опубликовать. Нужна также и мотивация к ее повсеместному употреблению. Терминологическая дисциплина должна иметь организационное и административное подкрепление как со стороны государственных организаций, так и профессиональных общественных объединений (ассоциаций)» [19]. Важно также психологическое принятие необходимости перехода на новую терминологию со стороны специалистов, поскольку «критика устаревших или потерявших свое значение терминов вызывает протест и рассматривается как «покушение» на традиции» [20].

Внедрение новых анатомических терминов в клиническую практику поможет значительно улучшить точность диагностики, планирования и выполнения хирургических вмешательств при

тяжелых повреждениях таза. Стандартизация терминологии будет содействовать систематизации лечебных подходов и обмену опытом между медицинскими специалистами, что, в свою очередь, позволит повысить качество оказания хирургической помощи пациентам с переломами костей таза.

Основные положения проведенного исследования:

- тела костей таза образуют суставы (вертлужную впадину);
- основания костей таза образуют сочленения (лобковое сочленение, крестцово-подвздошное сочленение);
- калькар, располагающийся над седалищной вырезкой, — самый плотный участок основания подвздошной кости, передающий нагрузку с крестца на вертлужную впадину и обратно;
- калькарный шип — характерный перелом основания подвздошной кости в области калькара с формированием остроконечного отломка;
- в плоских костях таза следует выделять понятие «костный коридор», который является видовым по отношению к понятию «внутрикостный канал» и по сути представляет собой виртуальное пространство, геометрия которого зависит от формы имплантата.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заявленный вклад авторов

Заднепровский Н.Н. — концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация результатов, поиск литературы, написание текста статьи.

Куликов В.В. — поиск литературы, редактирование текста статьи.

Владимирова Я.Б. — поиск литературы, редактирование текста статьи.

Иванов П.А. — анализ данных, редактирование текста статьи.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Возможный конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациентов на участие в исследовании и публикацию результатов.

DISCLAIMERS

Author contribution

Zadneprovskiy N.N. — study concept and design, data analysis and interpretation, literature search and analysis, writing the article.

Kulikov V.V. — literature search and analysis, drafting the article.

Vladimirova Ya.B. — literature search and analysis, drafting the article.

Ivanov P.A. — data analysis and interpretation, drafting the article.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval. Not applicable.

Consent for publication. The authors obtained written consent from patients to participate in the study and publish the results.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Day A.C., Kinmont C., Bircher M.D., Kumar S. Crescent fracture-dislocation of the sacroiliac joint: a functional classification. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(5):651-658. doi: 10.1302/0301-620X.89B5.18129.
- Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. *Атлас анатомии человека*. В 4-х т. Москва: Медицина; 1989. Т. I. 344 с. Sinelnikov R.D., Sinelnikov Ya.R. *Atlas of human anatomy*. In 4 vol. Moscow: Medicine; 1989. Vol. I. 344 p. (In Russian).
- Bandovic I., Holme M.R., Futterman B. *Anatomy, Bone Markings*. 2021. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
- Browner B.D., Jupiter J.B., Krettek C., Anderson P.A. *Skeletal Trauma*. 6th ed. Elsevier; 2020. 2400 p.
- Роен Й.В., Йокочи Ч., Лютьен-Дреколл Э. *Большой атлас по анатомии*. Пер. с англ. Москва: АСТ; 2003. 512 с. Rohen J.W., Yokochi Ch., Lütjen-Drecoll. *Large Atlas of Anatomy*. Moscow: AST; 2003. 512 p. (In Russian).
- Фениш Х. *Карманный атлас анатомии человека на основе международной номенклатуры*. Минск: Высшая школа; 1996. 464 с. Feneis H. *Pocket Atlas of Human Anatomy Based on the International Nomenclature*. Minsk: Vysshaya shkola; 1996. 464 p. (In Russian).
- Gänsslen A., Lindahl J., Grechenig S., Füchtmeier B. (eds.) *Pelvic Ring Fractures*. Cham: Springer; 2021. 631 p.
- Miller M.D. *Orthopaedic Surgical Approaches*. 2nd ed. Saunders/Elsevier; 2014. 599 p.
- Самусев Р.П., Липченко В.Я. *Атлас анатомии человека*. 4-е изд. Москва: Оникс 21 век; 2003. с. 46. Samusev R.P., Lipchenko V.Ya. *Atlas of human anatomy*. 4th ed. Moscow: Onyx 21st Century; 2003. p. 46. (In Russian).
- Сапин М.Р., Никитюк Д.Б., Ревазов В.С. *Анатомия человека*. 5-е изд. Москва: Медицина; 2001. Т. 1. с. 190. Sapin M.R., Nikityuk D.B., Revazov V.S. *Human anatomy*. 5th ed. Moscow: Medicine; 2001. Vol. 1. p. 190. (In Russian).
- Starr A.J., Nakatani T., Reinert C.M., Cederberg K. Superior pubic ramus fractures fixed with percutaneous screws: what predicts fixation failure? *J Orthop Trauma*. 2008;22(2):81-87. doi: 10.1097/BOT.0b013e318162ab6e.
- Kanakaris N.K., Giannoudis P.V. Pubic Rami Fractures. In: Lasanianos N.G. et al. (eds.). *Trauma and Orthopaedic Classifications: A Comprehensive Overview*. London: Springer-Verlag; 2015. p. 275-276.
- Beckmann J., Haller J.M., Beebe M., Ali A., Presson A., Stuart A. et al. Validated Radiographic Scoring System for Lateral Compression Type 1 Pelvis Fractures. *J Orthop Trauma*. 2020;34(2):70-76. doi: 10.1097/BOT.0000000000001639.
- Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management. *Clin Orthop Relat Res*. 1980;(151):81-106.
- Judet R., Judet J., Lanzetta A., Letournel E. Fractures of the acetabulum. Classification and guiding rules for open reduction. *Arch Orthop*. 1968;81(3):119-158. (In Italian).
- Калмин О.В. *Анатомия человека в таблицах и схемах*. 2-е изд. Пенза: Изд-во ПГУ; 2015. 330 с. Kalmin O.V. *Human anatomy in tables and diagrams*. 2nd ed. Penza; 2015. 330 p.
- Заднепровский Н.Н., Иванов П.А., Неведров А.В. «Заборчик» (palisade technique) — новый способ открытой репозиции переломов костей таза. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(3):94-100. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-94-100. Zadneprovskiy N.N., Ivanov P.A., Nevedrov A.V. Palisade Technique — the New Method for Open Reduction of Pelvic Fractures. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2021;27(3):94-100. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-3-94-100.
- Bishop J.A., Routt M.L.Jr. Osseous fixation pathways in pelvic and acetabular fracture surgery. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(6):1502-1509. doi: 10.1097/TA.0b013e318246efe5.
- Денисов С.Д., Ярошевич С.П. Использование анатомической терминологии в медицинском образовании, науке и практике. *Здравоохранение (Минск)*. 2013;(1):18-20. Denisov S.D., Yaroshevich S.P. Use of anatomical terminology in medical education, science and practice. *Healthcare (Minsk)*. 2013;(1):18-20. (In Russian).
- Абаев Ю.К. Культура речи врача. *Здравоохранение (Минск)*. 2011;(1):30-34. Abaev Yu.K. Doctor's speech culture. *Healthcare (Minsk)*. 2011;(1):30-34. (In Russian).

Сведения об авторах

✉ **Заднепровский Никита Николаевич** — канд. мед. наук
 Адрес: Россия, 129090, г. Москва,
 Большая Сухаревская площадь, д. 3
<https://orcid.org/0000-0002-4432-9022>
 e-mail: zacuta2011@gmail.com

Куликов Владислав Васильевич — д-р мед. наук, профессор
<https://orcid.org/0009-0007-2904-7135>
 e-mail: vvk@rsmu.ru

Владимирова Яна Борисовна — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0009-0003-0308-6081>
 e-mail: yv.anatomy@gmail.com

Иванов Павел Анатольевич — д-р мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-2954-6985>
 e-mail: ipamailbox@gmail.com

Authors' information

✉ **Nikita N. Zadneprovskiy** — Cand. Sci. (Med.)
 Address: 3, Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow, 129090,
 Russia
<https://orcid.org/0000-0002-4432-9022>
 e-mail: zacuta2011@gmail.com

Vladislav V. Kulikov — Dr. Sci. (Med.), Professor
<https://orcid.org/0009-0007-2904-7135>
 e-mail: vvk@rsmu.ru

Yana B. Vladimirova — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0009-0003-0308-6081>
 e-mail: yv.anatomy@gmail.com

Pavel A. Ivanov — Dr. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-2954-6985>
 e-mail: ipamailbox@gmail.com