

ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

<https://doi.org/10.17116/vto201904146>
© Коллектив авторов, 2019



АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ. ЧАСТЬ II. АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ «СЛОЖНЫХ» ТИПОВ ПЕРЕЛОМОВ

С.С. Стоюхин¹, А.Ф. Лазарев², Я.Г. Гудушаури²

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница №15 им. О.М. Филатова» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия; ²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия

В статье описан алгоритм диагностики переломов вертлужной впадины по классификации R. Judet и E. Letournel. Клиническое применение диагностического алгоритма представлено на примерах сложных (ассоциированных) переломов.

Ключевые слова: вертлужная впадина, перелом, лучевая диагностика, классификация, алгоритм

Конфликт интересов: не заявлен

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки

КАК ЦИТИРОВАТЬ: Стоюхин С.С., Лазарев А.Ф., Гудушаури Я.Г. Актуальные вопросы экспресс-диагностики переломов вертлужной впадины. Часть II. Алгоритм определения «сложных» типов переломов. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2019;4:46-54. <https://doi.org/10.17116/vto201904146>

ACTUAL FEATURES OF EXPRESS DIAGNOSTIC OF ACETABULAR FRACTURES. PART 2. COMPLEX FRACTURES DIAGNOSTIC ALGORITHM

S.S. Stoyukhin¹, A.F. Lazarev², Yu.G. Gudushauri²

¹“City clinical hospital No. 15. O.M. Filatov” Department of health of Moscow, Moscow, Russia; ²National medical research center for traumatology and orthopedics N.N. Priorova Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia

Authors shows rational algorithm of choosing fracture type according to Judet–Letournel classification. Case presentation is based on complex («associated») fracture types.

Key words: acetabulum, fracture, radiologic diagnostic, classification, algorithm

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest

Funding: the study was performed with no external funding

TO CITE THIS ARTICLE: Stoyukhin SS, Lazarev AF, Gudushauri YG. Actual features of express diagnostic of acetabular fractures. Part II. Complex fractures diagnostic algorithm. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2019;4:46-54. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/vto201904146>

Введение. Сложные (ассоциированные) переломы вертлужной впадины характеризуются наличием нескольких плоскостей излома и соответственно нарушением непрерывности контуров нескольких референтных линий [1]. Определение характера перелома возможно с использованием того же алгоритма, что и для простых типов [2]. При исследовании прямой обзорной рентгенографии таза выявляются рентгенологические признаки перелома либо его исключение с помощью анализа неповрежденных референтных линий.

Для хирургической коррекции ассоциированных переломов необходим детальный и точный анализ очагов повреждения вертлужной впадины. Для адекватного планирования операции проводится полипроекторная рентгенография с использованием обзорных и прицельных рентгенограмм и компьютерной томографии [3].

Рентгенологическая диагностика ассоциированных переломов вертлужной впадины включает в себя несколько этапов.

1. *Выявление/исключение перелома вертлужной впадины.* Производится обзорная рентгенография таза в переднезадней проекции. Анализ рентгенограммы осуществляется в 2 направлениях: исключение переломов соответствующих сегментов впадины при сохранении правильных контуров и непрерывности референтных линий и выявление рентгенологических признаков перелома по нарушению непрерывности референтных линий. Таким образом, по 2 критериям можно определить наличие и топическую локализацию переломов.

2. *Детализация.* Определение характера перелома, наличия, величины, направления смещения отломков, наличия осколков. Делаются прицельные снимки в косых проекциях по Judet–Letournel и ее моди-

фикации, что позволяет вывести фрагменты перелома на контур. При благоприятном стечении клинических обстоятельств проводится компьютерная томография.

Следует отметить, что клиническая ситуация в некоторых случаях требует экстренного решения вопроса о характере перелома вертлужной впадины для определения тактики ведения острого периода.

Сводные таблицы рентгенологических признаков, характерных для простых и ассоциированных типов переломов по классификации Judet и Letournel (1964 г.), приведены в табл. 1 и 2. Подавляющее большинство переломов вертлужной впадины относится к одному из 10 типов переломов по классификации Judet и Letournel.

Клинические примеры диагностики ассоциированных переломов вертлужной впадины

Наблюдение №1

На рентгенограмме в переднезадней проекции (рис. 1, а) определяется целостность подвздошно-гребешковой линии. Непрерывность линии позволяет исключить переломы, при которых плоскость перелома проходит через терминальную линию (linea terminalis): передняя стенка, передняя колонна, поперечный перелом, поперечный перелом, ассоциированный с переломом задней стенки, Т-образный перелом

передней колонны, ассоциированный с задним поперечным, двухколонный перелом (см. рис. 1, б).

Таким образом, уже на первом этапе анализа из 10 возможных ассоциированных переломов вертлужной впадины остается только 3 варианта. При дальнейшем анализе рентгенограммы с учетом нарушенных референтных линий возможно определение топической локализации переломов.

Смещение подвздошно-седалищной линии в сочетании с нарушением целостности контуров запирающего отверстия подтверждает наличие плоскости излома, проходящей через заднюю колонну (см. рис. 1, в). Следовательно, можно исключить 1 из 3 оставшихся типов перелома, а именно — изолированный перелом задней стенки

Затем наличие отдельного фрагмента задней стенки дает возможность исключить изолированный перелом задней колонны (см. рис. 1, г). Таким образом, методом исключения диагностирован перелом задней колонны, ассоциированный с переломом задней стенки.

Объективное подтверждение и характерные детали перелома задней колонны и задней стенки вертлужной впадины были получены на втором этапе лучевой диагностики — при прицельных снимках по Judet—Letournel (см. рис. 1, д, е). На рентгенограмме в ко-

Табл. 1. Совокупность рентгенологических признаков простых типов переломов по классификации Judet—Letournel
Table 1. A combination of X-ray signs of simple types of fractures according to the Judet—Letournel classification

Тип перелома	Подвздошно-гребешковая линия	Подвздошно-седалищная линия	Контур запирающего отверстия	Контур задней стенки	Контур крыла подвздошной кости
 Задняя стенка	Целая	Целая	Не изменены	Повреждены (отдельный фрагмент)	Не изменены
 Передняя стенка	Повреждена	Целая	Не изменены	Не изменены	Не изменены
 Задняя колонна	Целая	Повреждена	Повреждены	Повреждена (линия)	Не изменены
 Передняя колонна	Повреждена	Целая	Повреждены	Не изменены	Повреждены
 Поперечный	Повреждена	Повреждена	Не изменены	Повреждена (линия)	Не изменены

сой подвздошной проекции видны смещение задней колонны и неповрежденное крыло подвздошной кости (см. рис. 1, д), в косой запирающей проекции (см. рис. 1, е) определяются отдельный фрагмент задней стенки и целостность подвздошно-гребешковой линии (терминальной линии тазового кольца).

Наблюдение №2

На обзорной рентгенограмме, представленной на рис. 2, а, из основных референтных линий определяется целостность контуров запирающего отверстия. На первом этапе можно исключить переломы элементов вертлужной впадины, формирующих запирающее отверстие (участки лонной и седалищной костей ниже уровня фигуры слезы). К таким переломам относятся перелом передней колонны, задней колонны, задней колонны, ассоциированный с переломом задней стенки, Т-образный перелом, перелом передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным, двухколонный перелом (см. рис. 2, б).

При дальнейшем анализе рентгенограммы с учетом нарушенных референтных линий возможно определение топической локализации перелома. Наличие отдельного фрагмента задней стенки позволяет исключить те переломы, при которых он не определяется, а именно: перелом передней стенки, поперечный перелом (см. рис. 2, в).

Повреждение как подвздошно-гребешковой, так и подвздошно-седалищной линии свидетельствует о повреждении обеих колонн вертлужной впадины, что дает возможность исключить изолированный перелом задней стенки. Таким образом, методом исключения диагностирован поперечный перелом, ассоциированный с переломом задней стенки (см. рис. 2, г).

С помощью прицельных рентгенограмм в косых проекциях установленный диагноз подтверждается (см. рис. 2, д, е). На рентгенограмме в запирающей проекции определяется отдельный фрагмент задней стенки. Перелом как передней, так и задней колонны расположен в одной плоскости, проходящей че-

Табл. 2. Совокупность рентгенологических признаков сложных типов переломов по классификации Judet—Letournel
Table 2. A combination of X-ray signs of associated types of fractures according to the Judet—Letournel classification

Тип перелома	Подвздошно-гребешковая линия	Подвздошно-седалищная линия	Контур запирающего отверстия	Контур задней стенки	Контур крыла подвздошной кости
 Задняя колонна + задняя стенка	Целая	Повреждена	Повреждены	Повреждены (отдельный фрагмент)	Не изменены
 Поперечный + задняя стенка	Повреждена	Повреждена	Не изменены	Повреждены (отдельный фрагмент)	Не изменены
 Т-образный	Повреждена	Повреждена	Повреждены	Повреждена (линия)	Не изменены
 Передняя колонна + задний полупоперечный	Повреждена	Повреждена	Повреждены	Повреждена (линия)	Повреждены
 Двухколонный	Повреждена	Повреждена	Повреждены	Повреждена (линия)	Повреждены

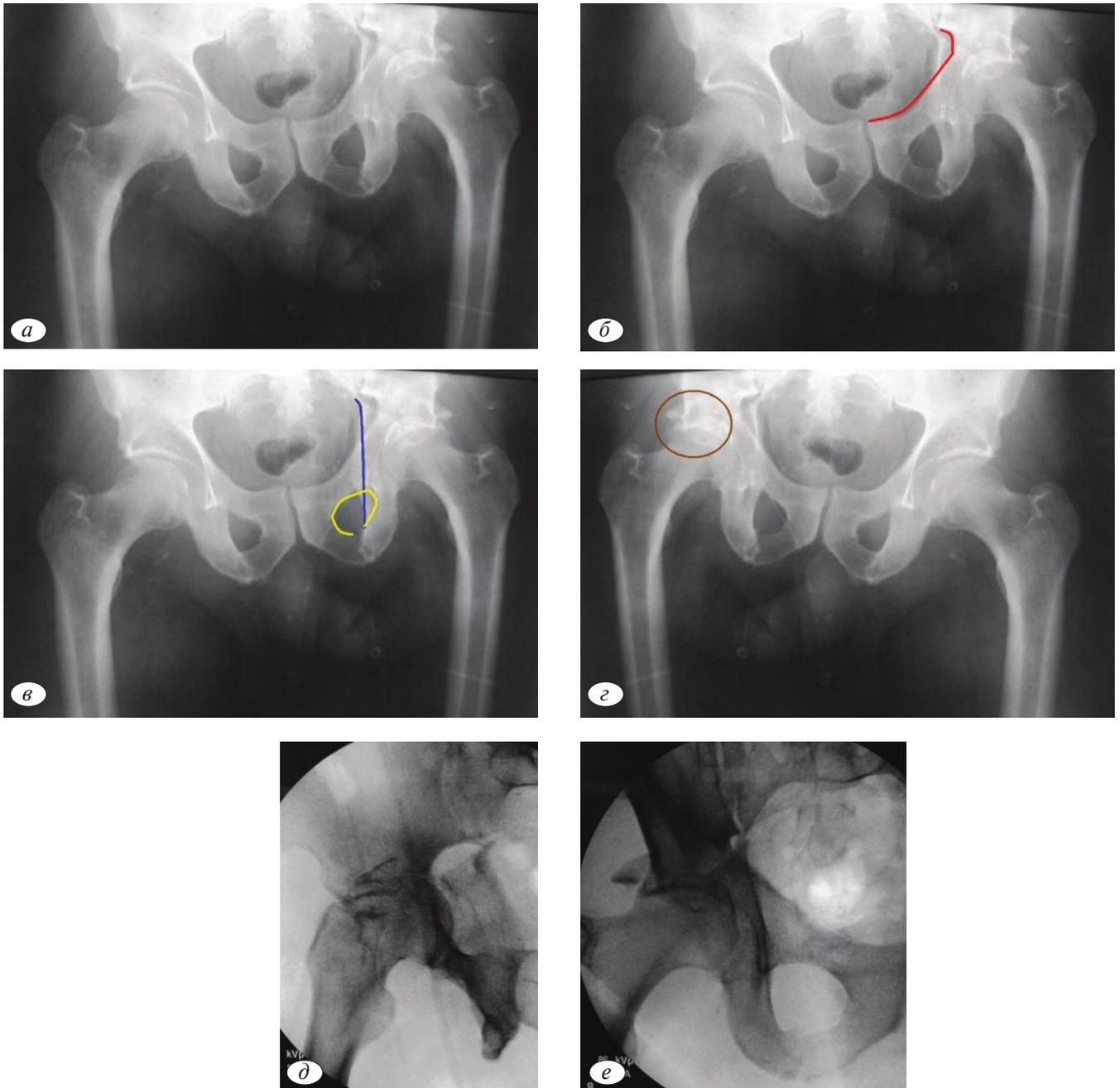


Рис. 1. Пациент №1.

a — обзорная рентгенография таза пациента при поступлении; *б* — первый этап определения перелома; *в* — второй этап определения перелома; *г* — окончательное диагностирование перелома задней колонны, ассоциированного с задней стенкой. Верификация перелома задней колонны, ассоциированного с переломом задней стенки с помощью прицельных рентгенограмм: *д* — в подвздошной и *е* — запирающей проекциях.

Fig. 1. Patient №1.

a — overview X-rays of the patient's pelvis at admission; *б* — the first stage of fracture detection; *в* — the second stage of fracture detection; *г* — final diagnosis of the fracture of the posterior column associated with the back wall. Verification of the fracture of the posterior column associated with the fracture of the back wall with sighting X-rays: *д* — in the iliac and *е* — obturator projection.

рез свод вертлужной впадины (транстектальный перелом), что также свидетельствует о поперечно-ориентированном переломе. Сочетание повреждений вертлужной впадины позволяет выявить сложный многоплоскостной характер перелома.

Наиболее сложная диагностика и топическая детализация отмечены в случаях нарушения целост-

ности всех основных референтных линий. Авторы настоящей статьи используют анализ дополнительных рентгенологических признаков, которые дифференцируют характер перелома. Одним из таких признаков является целостность крыла подвздошной кости, другим — симптом «шпоры» в запирающей проекции.

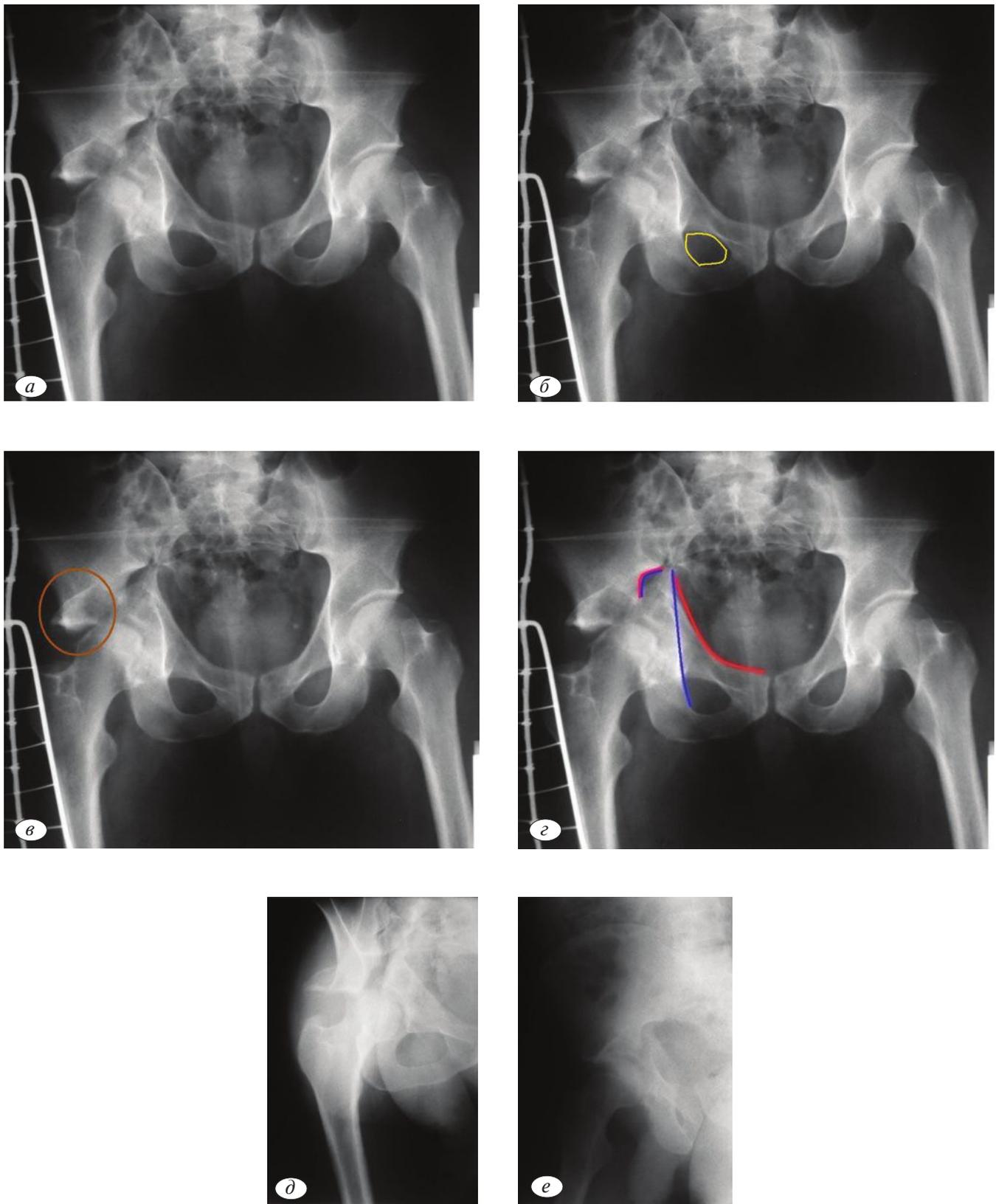


Рис. 2. Пациент №2.

a — обзорная рентгенография таза при поступлении; *б* — первый этап определения перелома; *в* — второй этап диагностики перелома; *г* — установление поперечного перелома, ассоциированного с задней стенкой; *д, е* — верификация поперечного перелома, ассоциированного с задней стенкой, с помощью прицельных рентгенограмм.

Fig. 2. Patient №2.

a — observational X-rays of the pelvis at admission; *б* — the first stage of fracture detection; *в* — the second stage of fracture diagnosis; *г* — transverse fracture associated with the back wall detection; *д, е* — verification of the transverse fracture associated with the back wall with sighting X-rays.

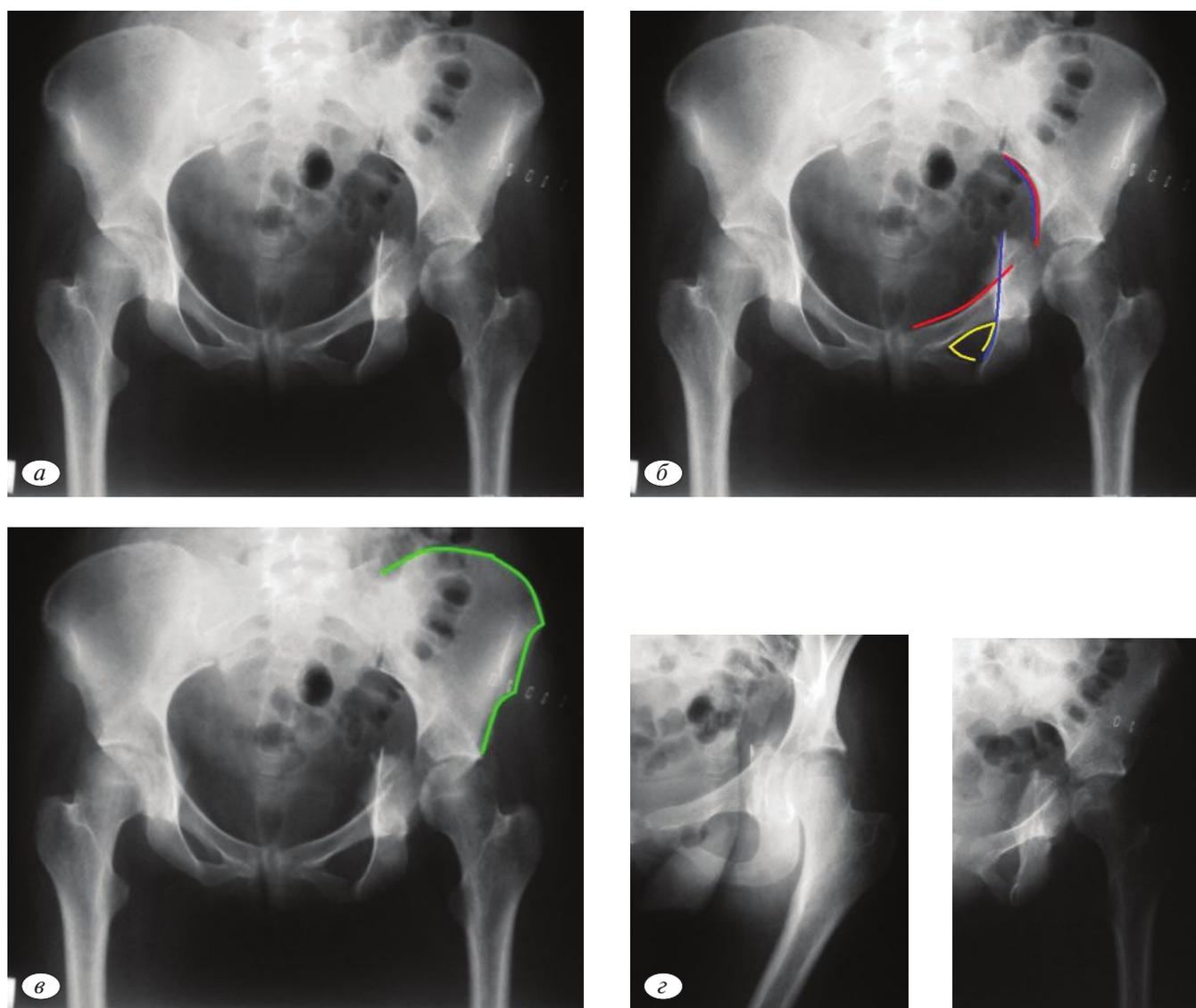


Рис. 3. Пациент №3.

a — обзорная рентгенография таза при поступлении; *б* — первый этап определения перелома; *в* — окончательное определение Т-образного перелома; *г*, *д* — верификация Т-образного перелома с помощью прицельных рентгенограмм.

Fig. 3. Patient №3.

a — observational X-rays of the pelvis at admission; *б* — the first stage of fracture detection; *в* — final definition of a T-shaped fracture; *г*, *д* — verification of T-shaped fracture with sighting X-rays.

Наблюдение №3

На рентгенограмме в прямой проекции (рис. 3, *a*) определяется нарушение целостности как подвздошно-гребешковой, так и подвздошно-седалищной линии в сочетании с нарушением целостности контуров запирающего отверстия и пространственной ориентации лобково-седалищного сегмента по сравнению с неповрежденной стороной.

На первом этапе диагностики исключаются все простые типы переломов: задней стенки, передней стенки, задней колонны, передней колонны, поперечного перелома. Также сочетание повреждений 3 линий позволяет исключить 2 типа переломов из группы ассоциированных: задней колонны, ассоциированный с переломом задней стенки, и поперечный, ассоциированный с переломом задней стенки, поскольку

ку при этих типах переломов хотя бы одна из линий остается интактной (см. рис. 3, *б*).

Таким образом, можно сделать заключение, что сочетание повреждения подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной линий и контуров запирающего отверстия характерно для Т-образного перелома, перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным переломом, двухколонного перелома.

Сохранение целостности контуров крыла подвздошной кости позволяет исключить переломы с наличием отдельного фрагмента передней колонны: передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным, и двухколонный (см. рис. 3, *в*). Методом исключения был диагностирован Т-образный перелом вертлужной впадины.

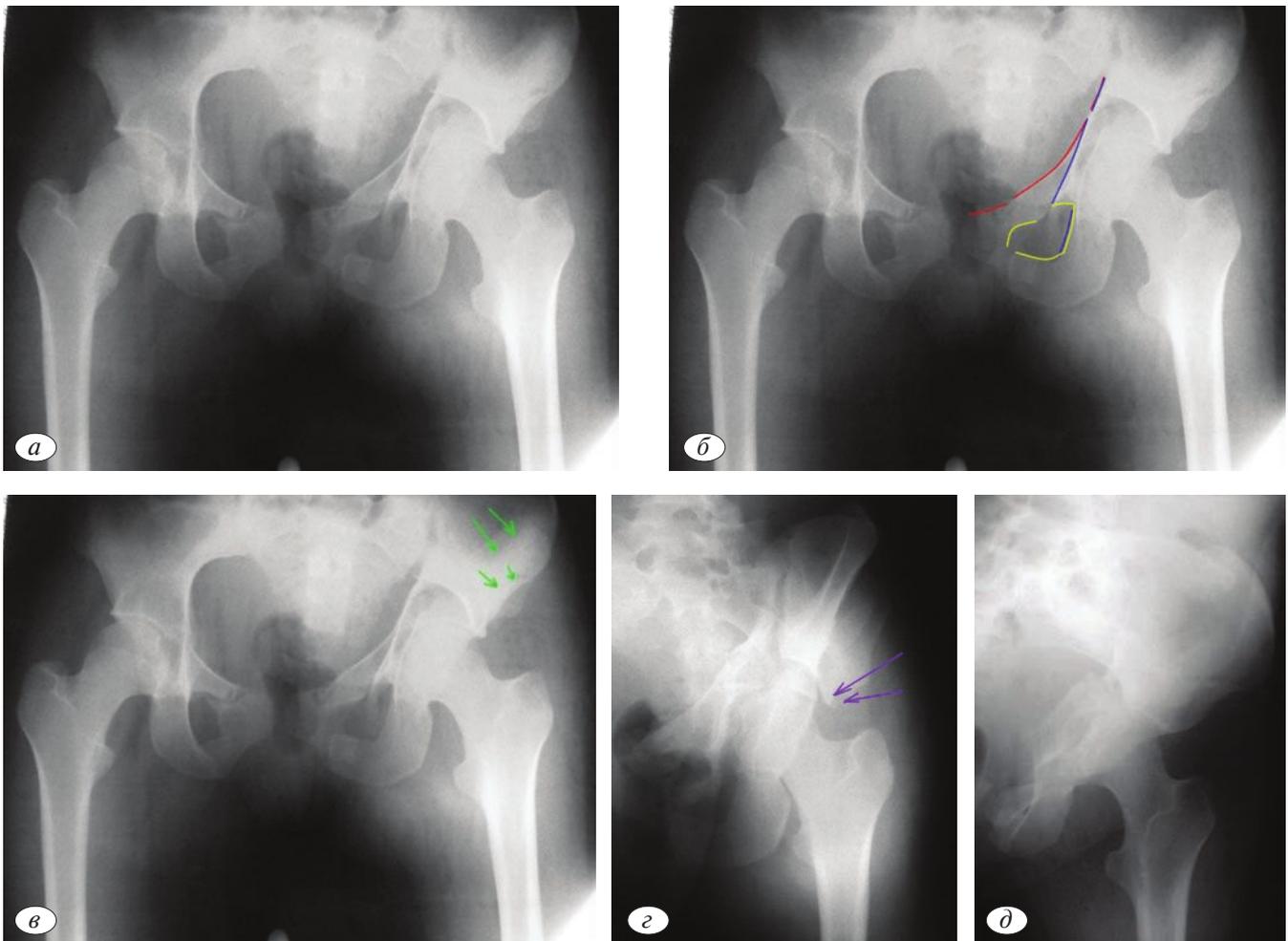


Рис. 4. Пациент №4.

a — обзорная рентгенография таза при поступлении; *б* — первый этап определения перелома; *в* — второй этап диагностики перелома; *г* — верификация двухколонного перелома (стрелками указан симптом шпоры); *д* — рентгенограмма в подвздошной проекции при двухколонном переломе.

Fig. 4. Patient №4.

a — observational X-rays of the pelvis at admission; *б* — the first stage of fracture detection; *в* — the second stage of fracture diagnosis; *г* — verification of a two-column fracture (arrows indicate a symptom of spurs); *д* — X-ray in the iliac projection at a two-column fracture.

Полипроекционные рентгенограммы подтвердили правильность установленного диагноза (см. рис. 3, г, д). Как в запирательной, так и в подвздошной проекции линия перелома проходит через обе колонны вертлужной впадины в одной плоскости по касательной к ее своду (юкстатектальный перелом).

Наблюдение №4

В клиническом наблюдении на обзорной рентгенограмме таза также определяется повреждение 3 линий (подвздошно-гребешковая, подвздошно-седалищная линии, контуры запирательного отверстия), которое характерно для повреждения обеих колонн вертлужной впадины (рис. 4, а). Это позволяет на первом этапе исключить все простые типы переломов, а также 2 типа ассоциированных переломов: задней колонны, ассоциированного с переломом задней стенки, а также поперечного, ассоциированного с переломом задней стенки (см. рис. 4, б).

При дальнейшем анализе обзорной рентгенограммы можно выявить дополнительную плоскость перелома, проходящую через крыло подвздошной кости (см. рис. 4, в). Эта рентгенологическая особенность свидетельствует о наличии фрагмента передней колонны. При Т-образном переломе такой фрагмент отсутствует и, следовательно, этот тип повреждения также исключается.

Для дифференциальной диагностики оставшихся 2 типов переломов необходимо выполнение прицельной рентгенографии в запирательной проекции. В этом клиническом примере (рис. 4, г) определяется положительный симптом шпоры. Рентгенологически этот симптом обусловлен выведением контура заднего отдела подвздошной кости, который не имеет связи с суставной поверхностью (стрелка на рентгенограмме). Таким образом, методом исключения диагностирован двухколонный перелом вертлужной впадины.

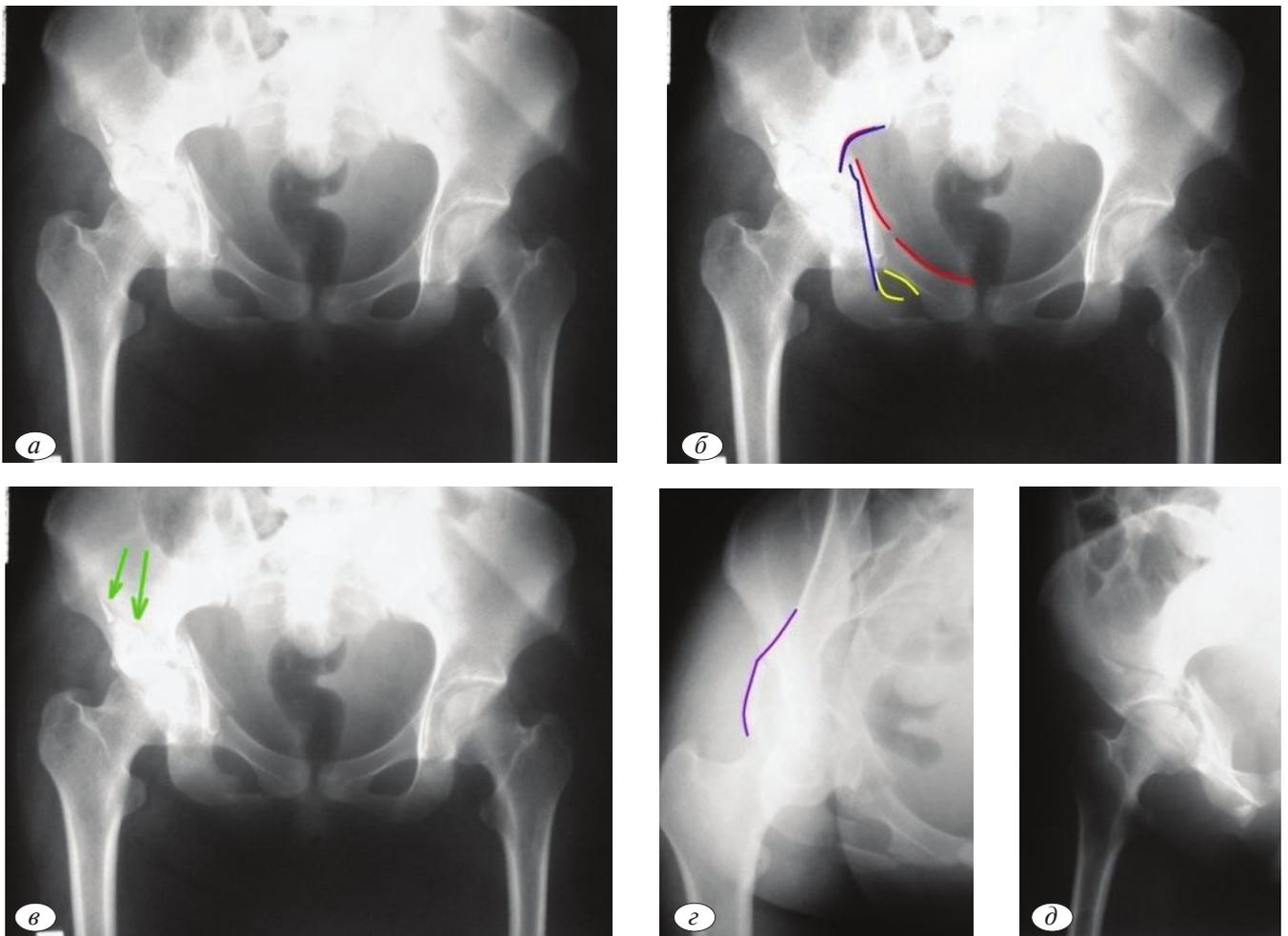


Рис. 5. Пациент №5.

a — обзорная рентгенография таза при поступлении; *б* — первый этап диагностики перелома; *в* — второй этап определения перелома; *г* — окончательное установление перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным переломом; *д* — рентгенограмма в подвздошной проекции при переломе передней колонны, ассоциированном с задним полупоперечным переломом.

Fig. 5. Patient №5.

a — observational X-rays of the pelvis at admission; *б* — the first stage of fracture diagnosis; *в* — the second stage of fracture detection; *г* — final diagnosis of the anterior column fracture associated with the posterior half-cross fracture; *д* — X-ray in the iliac projection when the anterior column is fractured, associated with posterior semi-cross fracture.

Рентгенограмма в подвздошной проекции в случае двухколонного перелома позволяет подтвердить факт повреждения обеих колонн вертлужной впадины, но не дает возможность провести дифференциальную диагностику между двухколонным переломом и переломом передней колонны, ассоциированным с задним полупоперечным переломом (см. рис. 4, д).

Наблюдение №5

На обзорной рентгенограмме, представленной на рис. 5, а, как и в предыдущих 2 случаях, определяется нарушение целостности подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной линий, а также контуров запирающего отверстия. Это позволяет заподозрить 1 из 3 переломов: Т-образный, передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным переломом, двухколонный (см. рис. 5, б).

Повреждение крыла подвздошной кости (зеленая стрелка) свидетельствует о фрагменте передней

колонны, что исключает Т-образный перелом (см. рис. 5, в).

На прицельной рентгенографии в запирающей проекции наблюдается связь заднего отдела подвздошной кости с суставной поверхностью (фиолетовая линия), что исключает двухколонный перелом, для которого характерно полное разобщение суставной поверхности вертлужной впадины с задними отделами тазового кольца (см. рис. 5, г). Таким образом, методом исключения диагностирован перелом передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным переломом.

Как уже было отмечено в предыдущем клиническом примере, выполнение рентгенограммы в косой подвздошной проекции позволяет лишь подтвердить факт повреждения обеих колонн вертлужной впадины, однако для проведения дифференциальной диагностики эта проекция малоинформативна (см. рис. 5, д).

Заключение. Сложные типы переломов являются многоплоскостными внутрисуставными повреждениями вертлужной впадины.

Диагностика перелома задней колонны, ассоциированного с переломом задней стенки, и поперечного перелома, ассоциированного с переломом задней стенки, идентична алгоритму определения простых типов переломов. Определение этих типов переломов производится путем простого сложения рентгенологических признаков нарушения контуров референтных линий: 3 линии и 2 плоскости излома.

Отличительными особенностями Т-образного перелома; перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным; и двухколонного перелома является сочетание повреждения 3 линий — подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной и контуров запирающего отверстия.

Дифференциальная диагностика между этими 3 типами проводится на основе анализа целостности или перелома крыла подвздошной кости и наличия связи между суставной поверхностью и интактными отделами подвздошной кости. При Т-образном переломе крыло подвздошной кости не повреждено, при наличии повреждений подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной линий, контуров запирающего отверстия часть суставной поверхности вертлужной впадины связана с подвздошной костью.

При ассоциированном переломе передней колонны с задним полупоперечным переломом всегда имеется связь задних отделов подвздошной кости с суставной поверхностью и определяется плоскость излома, проходящая через крыло подвздошной кости.

В случае двухколонного перелома определяется плоскость излома, проходящая через крыло подвздошной кости, что также свидетельствует о наличии фрагмента передней колонны. Отличительная особенность двухколонного перелома — наличие положительного симптома шпоры (перелом задней колонны), который является рентгенологическим признаком полного разобщения задних отделов подвздошной кости с суставной поверхностью впадины.

Алгоритм включения и исключения признаков перелома по референтным линиям позволяет провести экстренную диагностику повреждения вертлужной впадины с минимальным количеством рентгенограмм в остром периоде. Некоторые формы переломов не вписываются в общепринятую классификацию. Однако понимание пространственной конфигурации и знание рентгеноанатомии вертлужной впадины позволяют провести топическую диагностику атипичных переломов [4].

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. *Judet R., Judet J., Letournel E.* Fractures of the acetabulum: Classification and surgical approaches for open reduction. *J Bone Joint Surg.* 1964;8(46A):1615-75.
2. *Patel V., Day A., Dinah F. et al.* The value of specific radiological features in the classification of acetabular fractures. *J Bone Joint Surg.* 2007;89:72-6.
3. *Durkee N.J., Jacobson J., Jamadar D. et al.* Classification of common acetabular fractures: radiographic and CT appearances. *AJR.* 2006;187:915-25.
4. *Beaule P.E.* Letournel classification for acetabular fractures assessment of interobserver and intraobserver reliability. *J Bone Joint Surg.* 2003;7(85-A):1704-9.

Сведения об авторах: *Стоюхин С.С.* — к.м.н., врач травматолог-ортопед травматологического отделения №1 ГБУЗ «ГКБ №15 им. О.М. Филатова», Москва, ул. Вешняковская д. 23; *Лазарев А.Ф.* — д.м.н., проф., заведующий 1-ым травматологическим отделением НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, Москва, ул. Приорова, 10; *Гудушаури Я.Г.* — д.м.н., врач травматолог-ортопед 1-го травматологического отделения НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, Москва, ул. Приорова, 10.

Для контактов: Стоюхин С.С. — e-mail: sergey.stoyukhin@gmail.com

Information about the authors: *Stoyukhin S.S.* — PHd, MD, traumatologist-orthopedist, Moscow, Russia; *Lazarev A.F.* — doctor of medical Sciences, Professor, National medical research center for traumatology and orthopedics N.N. Priorova, Moscow, Russia; *Gudushauri Ya.G.* — doctor of medical Sciences, Md, National medical research center for traumatology and orthopedics N.N. Priorova, Moscow, Russia; *Solod E.I.* — doctor of medical Sciences, National medical research center for traumatology and orthopedics N.N. Priorova.

Contact: Stoyukhin S.S. — e-mail: sergey.stoyukhin@gmail.com