

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СКОРОЙ ПОМОЩИ ИМ. И.И. ДЖАНЕЛИДЗЕ

ПЕРЕЛОМЫ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Учебно-методическое пособие

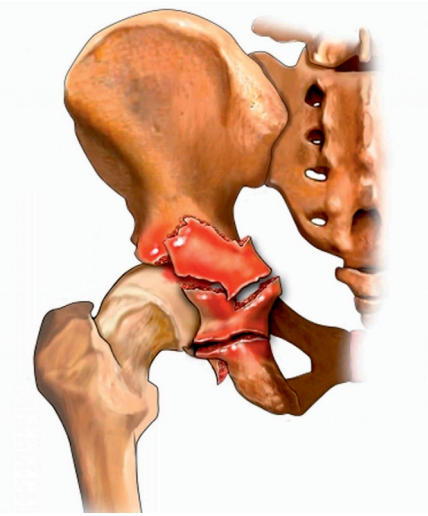
Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт
скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова

Северо-Западный государственный
медицинский университет им. И.И. Мечникова

ПЕРЕЛОМЫ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Учебно-методическое пособие



Санкт-Петербург
2026

УДК 616.718–089.84

Переломы вертлужной впадины: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. – 2026. – 234 с.

Авторы:
И.В. Кажанов, В.А. Мануковский, А.Е. Демко, С.В. Виссарионов, А.Н. Тулупов, В.И. Титов, В.И. Бадалов, А.В. Петров, В.Е. Савелло, С.И. Микитюк, Г.М. Бесаев, М.Н. Кравцов, Я.В. Гаврищук, Е.А. Колчанов, Р.А. Преснов, Е.С. Жукова, Д.К. Шимченко, Е.П. Чистякова, Л.В. Норкина, В.Г. Багдасарьянц, К.С. Лысенко.

Редактор:
В.А. Мануковский – доктор медицинских наук, профессор, директор Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, заслуженный врач РФ.

Рецензенты:
И.Г. Беленький – доктор медицинских наук, профессор.
Ю.В. Гудзь – доктор медицинских наук, профессор.

Пособие написано на весьма актуальную тему. Относится к описанию диагностики и лечения переломов вертлужной впадины как одной из наиболее сложных проблем современной хирургии повреждений.

В подготовке настоящего пособия принимали участие опытные педагоги – травматологи, хирурги и нейрохирурги. Освещены современная классификация, клиника, диагностика, алгоритм и содержание консервативного и оперативного лечений, осложнения и исходы этой патологии. Учтен богатый собственный опыт авторов пособия и данные отечественной и зарубежной литературы по диагностике и лечению таких переломов. Особый акцент сделан на роли современных высокотехнологичных травматологических технологий.

Пособие предназначено для широкого круга врачей-травматологов, хирургов, рентгенологов, специалистов службы скорой медицинской помощи и клинических ординаторов.

Пособие содержит 18 таблиц, 72 рисунка и 12 вопросов для самоконтроля знаний и ответов к ним.

ISBN 978-5-907834-51-4

ISBN 978-5-907834-51-4

© Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
ЧАСТОТА ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 6
ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 8
МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 11
КЛАССИФИКАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 13
ЛУЧЕВАЯ АНАТОМИЯ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 20
ДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 28
ПЕРЕЛОМЫ С ВОВЛЕЧЕНИЕМ ОДНОЙ ИЗ ДВУХ КОЛОНН ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 35
ПЕРЕЛОМЫ ПЕРЕДНЕЙ СТЕНКИ И ПЕРЕДНЕЙ КОЛОННЫ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 54
ПОПЕРЕЧНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 60
ПЕРЕЛОМЫ ОБЕИХ КОЛОНН ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 86
КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 102
ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 112
ВНЕШНЯЯ ФИКСАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 116
ВНУТРЕННЯЯ ФИКСАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 119
СПОСОБЫ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА РЕПОЗИЦИИ 121
ДОСТУПЫ К ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЕ 128
НАКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 160
ВНУТРЕННИЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ИЗ ЗАДНЕГО ДОСТУПА К ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЕ 161
МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ ПЕРЕДНЕЙ И ЗАДНЕЙ КОЛОНН ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 176

МЕТОДИКА УСТАНОВКИ КАНЮЛИРОВАННОГО ВИНТА
В ЗАДНЮЮ КОЛОННУ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 181
ПЕРВИЧНОЕ ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ
ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПОСТРАДАВШИХ
С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 187
ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ
ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ
ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ 189
СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ
ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ 198
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 205
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 211
ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ 213
ЛИТЕРАТУРА 214

ВВЕДЕНИЕ

В зарубежной литературе принято выделять два анатомо-физиологических образования в понятии «таз» – тазовое кольцо и вертлужная впадина, поскольку они отличаются особенностями механизма травмы, клинической и лучевой диагностики, степенью тяжести сочетанных повреждений, выживаемости и ортопедического прогноза. Поэтому были созданы отдельные классификации повреждений тазового кольца и вертлужной впадины. Разрыв тазового кольца может сочетаться с переломом вертлужной впадины, но в данном случае прогноз зависит больше от перелома вертлужной впадины, чем от повреждения тазового кольца.

Термин «Перелом вертлужной впадины» является предметом споров. Вертлужная впадина слагается 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.

Переломы вертлужной впадины характеризуются разнообразием вариантов повреждений средней части таза, которая анатомически располагается между двумя условными задним и передним полукольцами, называемыми задней и передней частями тазового кольца. Различные переломы вертлужной впадины являются одними из наиболее сложных для диагностики и лечения травм таза. Переломы вертлужной впадины часто (до 98 % случаев наблюдений) связаны с высокоэнергетической травмой (Gansslen A., 2017).

ЧАСТОТА ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Частота переломов вертлужной впадины среди всех повреждений костей опорно-двигательного аппарата невелика и по различным данным колеблется в 0,1 %–0,3 % случаев наблюдений. При этом среди всех пострадавших, получивших повреждения таза, переломы вертлужной впадины встречаются в 7, 2%–22,9 % случаев (Letournel E., 1993; Matta J.M., 1996; Pohlemann T., 1998). Однако в случаях, когда повреждения таза являются компонентами политравм, значение данного показателя многократно возрастает и может достигать 73 %–89 % (Артюх В.А., 2007; Гринь А.А., 2014; Бондаренко А.В., 2014; Милюков А.Ю., 2006; Gansslen A., 2017).

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.

Простые (элементарные) переломы, согласно классификации E. Letournel (1965), наблюдают в диапазоне от 21,3 % до 56,9 % случаев, а сложные (комбинированные, сочетанные или ассоциированные) – до 42,1 %. Переломы заднего края вертлужной впадины являются наиболее частыми повреждениями – от 22,2 % до 43,0 %, переломы с вовлечением обеих колонн – от 20,0 % до 33,3 % и поперечные переломы с одновременным переломом задней стенки – от 14,8 % до 23,5 %, а другие переломы встречаются намного реже – менее 15,0 % (Лазарев А.Ф., 1992; Letournel E., 1993; Pohlemann T., 1998; Mesbahi S.A.R.; 2018; Matta J., 1996, Ziran N., 2019) *(Табл. 1)*.

Таблица 1

Частота переломов различных видов и отделов вертлужной впадины, %

Авторы	ЗС	ЗК	ПС	ПК	П	Простые	П+ЗС	ЗК/ЗС	Т	ПК/ЗПП	ДК	Сложные
Частота встречаемости												
Лазарев А.Ф. (1992), n=916	22,2	2,7	1,7	4,0	5,6	36,6	14,8	5,1	14,0	4,7	24,8	63,4
Letournel E. (1993), n=567	22,4	2,3	1,6	3,9	3,7	33,9	20,6	3,5	5,3	8,8	27,9	66,1
Letournel E. (1993), n=183	24	3	2	4	7	40	20	3	7	7	23	60

Pohlemann T. (1998), n=36	14	11	2	13	17	57	7	5	8	3	20	43
Matta J. (1996), n=256	8,3	3,1	1,3	4,7	3,5	21,2	23,5	3,9	12,2	5,9	33,3	78,8
Ziran N. (2019), n=816	42,1	7,6	1,3	3,8	1,3	56,9	3,8	8,9	6,3	2,5	21,5	42,1
Mesbahi S.A.R. (2018), n=78	43,0	7,6	1,3	3,8	1,3	29,5	3,8	8,9	6,3	2,2	21,5	70,5
Giannoudis P.V., (2005), n=3639	23,6	3,5	1,7	3,9	8,3	41,0	5,7	17,4	9,3	5,0	21,7	59,0
Ochs B., (2010), n=1266	19,4	7,5	3,9	12,3	7,7	50,7	4,5	8,5	5,5	10,7	19,3	49,3
Frietman B., (2018), n=220	17	1	10	12	3	43	11	8	6	15	17	57
Tannast M., (2012), n=816	13	2	1	10	3	30	3	18	12	9	29	70

Примечание:
ЗС – перелом задней стенки,
ЗК – перелом задней колонны,
ПС – перелом передней стенки,
ПК – перелом передней колонны,
П – поперечный перелом,
П+ЗС – поперечный перелом с задней стенкой;
ЗК/ЗС – перелом задней колонны с задней стенкой;
Т – Т-образный перелом;
ПК /ЗПП – перелом передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом;
ДК – перелом обеих колонн

При простых (элементарных) переломах вертлужной впадины частота отличных и хороших функциональных результатов лечения составляет до 80,9 % случаев наблюдений, при сложных (комбинированных или ассоциированных) до 72,3 %, доля пострадавших с удовлетворительными и неудовлетворительными результатами – 19,1 % и 27,7 % соответственно (Лазарев А.Ф., 1992, 2013).

Помимо этого, лечение таких пострадавших сопровождается существенным снижением качества их жизни, а также значительными сроками стационарного лечения и последующей реабилитации.

ХИРУРГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Вертлужная впадина анатомически симметрично расположена на наружных поверхностях тазовых костей и формируется слиянием первичных центров оссификации трех из них, составляющих тазовую кость: подвздошной, лонной и седалищной. Дно впадины называется ямкой вертлужной впадины (fossa acetabuli). Она заполнена плотной жировой тканью. Вертлужная впадина окружена высоким костным краем, который на медиальной стороне имеет вырезку. По краю впадины прикрепляется хрящевая прокладка, известная как суставная губа, увеличивающая размеры вертлужной впадины. По периферии костной части имеется полулунная суставная поверхность, покрытая хрящом, толщина которого увеличивается в задних отделах.

С клинико-рентгенологических позиций вертлужная впадина делится на два отдела: переднюю и заднюю костные колонны. Проекционные линии их границ на латеральной стороне тазовой кости можно представить в виде перевернутой буквы «Y» *(Рис 1, 2 и 3)*.

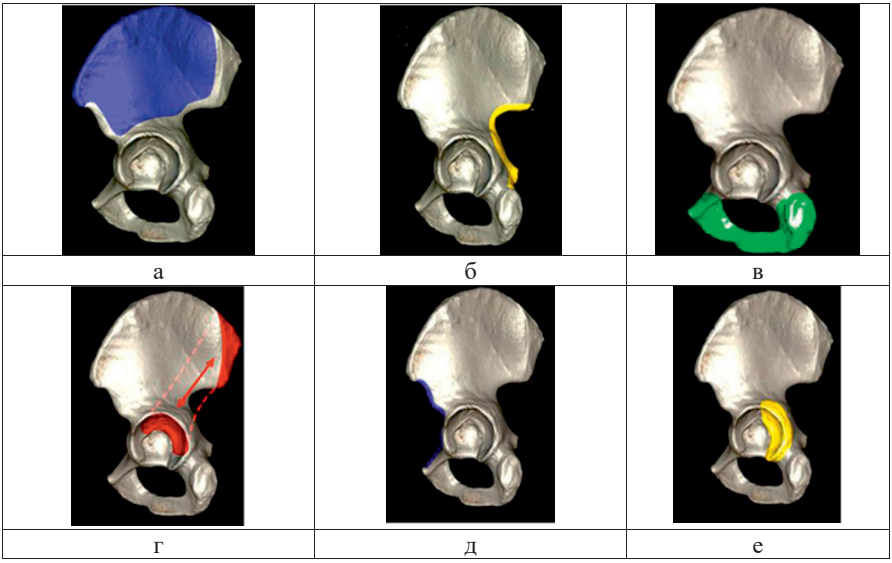


Рис. 1. Анатомические костные ориентиры для классификации переломов вертлужной впадины: а – крыло подвздошной кости; б – большая седалищная вырезка; в – часть крыши (свода), связанная или отделенная от оставшейся интактной подвздошной кости, которая остается прикреплённой к осевому скелету посредством крестцово-подвздошного сочленения; г – запирательное отверстие; д – передний край; е – задний край (Riouallon G., 2018)

Передняя колонна или подвздошно-лонная длиннее задней. Она располагается спереди от крестца, проходит косо, внутрь, вниз и вперед от передней части гребня подвздошной кости до лонного симфиза и включает переднюю стенку вертлужной впадины. Передняя колонна распознается на рентгенограммах по подвздошно-гребешковой линии.

Задняя колонна распространяется от крестца до седалищного бугра, формирует заднюю стенку впадины. Она короче, массивнее и толще передней, за исключением средней части, расположенной выше седалищной кости. Седалищный контрофорс – это основная часть заднего отдела, располагающаяся от крестца до вертлужной впадины, при этом граница задней колонны проходит каудально от вершины угла большой седалищной вырезки до бугристости седалищной кости, задняя часть крыла подвздошной кости не входит в состав задней колонны.

Задняя колонна на рентгенограммах распознается по подвздошно-седалищной линии. Передняя и задняя стенки вертлужной впадины образуют наклоненную кпереди ямку, которая стабилизирует головку бедренной кости, но не обеспечивает прочность структуры таза.

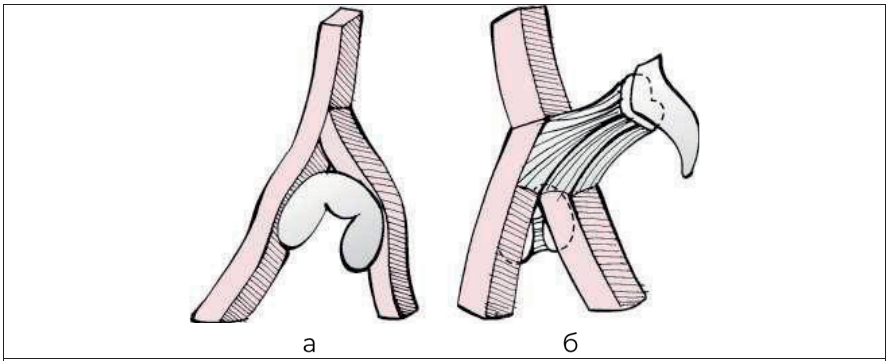
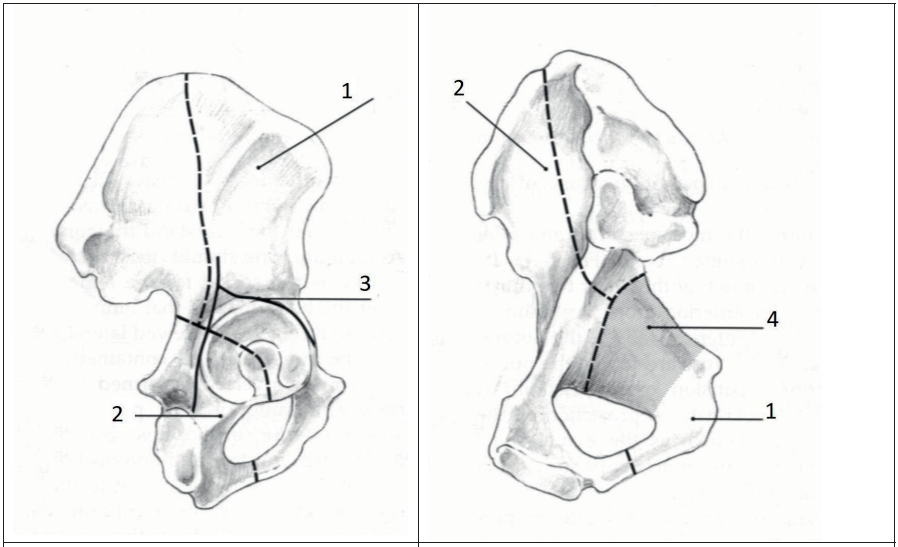


Рис. 2. Схематическое изображение двухколонной концепции: особенностью анатомии вертлужной впадины является наличие анатомических опор (или колонн) для головки бедренной кости (структура напоминает Эйфелеву башню) по R. Judet и E. Letournel (1964):
а – вид сбоку снаружи; б – вид сбоку изнутри

На медиальной поверхности тазовой кости в задней колонне выделяется четырехгранная пластинка, относящаяся к седалищной кости и являющаяся внутренней стенкой дна вертлужной впадины. Эта область играет важную роль в предотвращении смещения головки бедренной кости в медиальном направлении, что позволяет считать четырехгранную пластинку «третьей колонной» вертлужной впадины (Tile M., 2015). Квадрилатеральная поверхность вертлужной впадины образована телами подвздошной, лонной и седалищной костей, наружной стенкой запирательного канала и подвздошно-лонным возвышением.



а б

Рис. 3. Прикладная анатомия правой вертлужной впадины:
а – латеральная поверхность тазовой кости;
б – медиальная поверхность тазовой кости:
1 – задняя колонна; 2 – передняя колонна;
3 – «перевернутая буква Y»; 4 – четырехгранная пластинка

Передняя и задняя колонны, соединяясь в верхней части вертлужной впадины, образуют ее свод или крышу, состоящую из компактной костной ткани. Несмотря на то, что на эту область приходится лишь небольшой участок полулунной суставной поверхности, крыша вертлужной впадины принимает на себя всю вертикальную нагрузку и играет основную роль в опороспособности бедра и всей нижней конечности.

МЕХАНИЗМЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Переломы вертлужной впадины в подавляющем большинстве случаев являются следствием воздействия различных высокоэнергетических травмирующих факторов. Это подтверждается результатами анализа причин возникновения подобных повреждений, в результате которых было установлено, что переломы вертлужной впадины чаще всего возникают у лиц, пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях (до 86 % случаев), а также в результате падения с большой высоты (до 40 % наблюдений).

Рассматривая механизм возникновения переломов вертлужной впадины следует отметить, что в силу анатомических особенностей тазобедренного сустава действие травмирующей силы на ее структуры чаще всего происходит опосредовано, через головку бедренной кости. При этом непосредственной точкой приложения травмирующей силы может быть согнутое колено (травма от удара о приборную доску автомобиля - т.н. «dashboard injury»), стопа при разогнутой в коленном суставе нижней конечности или большой вертел бедренной кости. По этой причине у таких пострадавших всегда в той или иной степени повреждается покрывающий головку бедра суставной хрящ. Значительно реже переломы вертлужной впадины возникают в результате прямого удара в область крестцово-подвздошного сочленения.

Во всех случаях непрямого действия травмирующих сил тип перелома, в конечном итоге, определяется положением головки бедренной кости в вертлужной впадине.

Так, при действии нагрузки по оси бедра при ударе в область колена («dashboard injury») происходит повреждение задних структур вертлужной впадины, сопровождающееся, в некоторых случаях, задним вывихом бедра. При этом конкретный вариант перелома зависит от положения бедра в сагиттальной и фронтальной плоскостях, в то время как ротация бедра не оказывает определяющего влияния на характер повреждения.

При сгибании бедра под углом 90º и нейтральном его положении во фронтальной плоскости возникают различные переломы задней стенки вертлужной впадины; при небольшом отведении бедра также страдает задняя стенка, но перелом носит, как правило, поперечный характер. При большей степени отведения бедра (до 15º и более) повреждается задняя колонна вертлужной впадины. Если при ударе в область колена бедро приведено, то возникает задний вывих бедра, в некоторых случаях сочетающийся с переломом задней стенки вертлужной впадины. В случаях, когда угол сгибания бедра в тазобедренном суставе превышает 90º (бедро приводится к туловищу), повреждаются нижние отделы задней колонны,

а при уменьшении угла сгибания страдают задневерхние отделы вертлужной впадины (задняя колонна и свод).

Помимо этого, при действии травмирующей силы на согнутое колено также нередко имеют место сопутствующие переломы надколенника и разрывы задней крестообразной связки коленного сустава.

Если травмирующая сила действует по оси разогнутой в коленном суставе нижней конечности, характер перелома вертлужной впадины определяется положением конечности в тазобедренном суставе. При этом для положения полного разгибания бедра характерны поперечные переломы, в то время как механогенез повреждений, полученных в положении сгибания бедра, аналогичен таковому при травмах вследствие удара в область колена.

При действии травмирующей силы на большой вертел бедренной кости тип повреждения вертлужной впадины зависит от положения нижней конечности во фронтальной плоскости, а также от степени ротации бедра.

В случаях, когда бедро находится в среднем положении между отведением и приведением при отсутствии ротации возникают поперечные или Т-образные переломы вертлужной впадины, начинающиеся от её внутреннего края. При наружной ротации бедра до угла 25º повреждается передняя колонна вертлужной впадины, а при увеличении угла наружной ротации до максимальных значений ее передняя стенка. При аналогичных величинах внутренней ротации бедра возникают соответственно поперечные, Т-образные и двухколонные переломы (в зависимости от силы удара) или поперечные переломы и переломы задней колонны вертлужной впадины.

Если бедро находится в положении приведения, то для повреждений вертлужной впадины, полученных от ударов в область большого вертела, характерны поперечные или Т-образные переломы со значительным разрушением свода. Если же бедро приведено, то возникают аналогичные по типу повреждения, но сопровождающиеся каудальным смещением отломков.

КЛАССИФИКАЦИИ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Одной из первых наиболее широко используемых классификаций переломов вертлужной впадины является классификация R. Judet и E. Letournel (1964), в основу которой положен описательный принцип локализации повреждения. Авторами предлагается система классификации на основании анатомической концепции строения вертлужной впадины из столбов или колонн. Эта работа часто указывается как источник современной классификации переломов R. Judet и E. Letournel. Однако изучение вертлужных переломов обнаруживает существенные различия в части терминологии и классификации, используемых в статье 1964 г. по сравнению с современной версией системы R. Judet и E. Letournel *(Рис. 4)*.

В оригинальной работе 1964 г., термин «Верхний канал» использовался для рентгенографическного ориентира, который теперь обычно упоминается как илеопектинальная линия. Оригинальное описание расположения передней колонны простиралось от лонного симфиза только до области илеопектинального возвышения на передней стенке вертлужной впадины. Схема классификации перелома статьи 1964 г. включала терминологию того времени: переломы задней губы, переломы подвздошно-седалищной колонны (задней колонны), поперечные переломы, поперечные переломы с переломом задней губы, Т-образные переломы, перелом подвздошно-лонной колонны (передней колонны), передний перелом гребня (передняя стенка) и сочетанный перелом обеих колонн. Современная версия классификации переломов R. Judet и E. Letournel была первоначально издана по-французски. Она не была широко распространена в североамериканской литературе до окончания 1981г., когда появился английский перевод работы E.Letournel.

В соответствии с данной классификацией для определения характера перелома используют следующие основные рентгенанатомические ориентиры вертлужной впадины и прилегающих областей таза: передняя и задняя стенки, свод, передняя и задняя колонны вертлужной впадины, подвздошно-гребенчатая линия, подвздошно-седалищная линия, «фигура слезы». При этом все многообразие вариантов костных травматических повреждений представлено в рамках двух типов переломов: простые, характеризующиеся повреждением одной из стенок или колонн вертлужной впадины, и сложные, когда повреждены две или более ее части *(Табл. 2, рис. 4)*.

Согласно данной системе классификации, выделяют 10 типичных переломов вертлужной впадины, которые разделены на две группы в каждой по пять типов. Критерием деления является количество

плоскостей переломов. При наличии одной плоскости перелом относят к 1-й группе – «простых» или «элементарных» переломов, при наличии нескольких плоскостей относят ко 2-й группе «ассоциированных» или «сложных» переломов. К категории «Простые» относится поперечный перелом, а также перелом отдельного сегмента – одной из колонн или стенок. В категорию «сложных» попадают любые повреждения, сочетающие в себе два и более видов «простых», то есть переломы, проходящие через несколько сегментов, а также сочетания простого поперечного перелома с повреждением одного из сегментов или перелом, имеющий форму буквы «Т».

В настоящее время классификация переломов вертлужной впадины по R. Judet и E. Letournel (1964) является достаточно надежной, детальной, общепризнанной и наиболее корректной в диагностическом и практическом планах, позволяет определять механизм травмы и определять тактику лечения и прогноз, поэтому она до сих пор широко применима. Предложенная система классификации переломов вертлужной впадины включена в номенклатуру классификации АО (Ассоциации Остеосинтеза) *(Табл. 2)*.

Таблица 2

Классификация переломов вертлужной впадины по R. Judet и E.Letournel (1964)

Тип перелома	Локализация перелома
Простые переломы (элементарные)	1) Передней стенки
	2) Задней стенки
	3) Передней колонны
	4) Задней колонны
	5) Поперечный перелом
Сложные переломы (комбинированные или ассоциированные)	6) Перелом задней стенки и задней колонны
	7) Поперечный перелом и перелом задней стенки
	8) Перелом передней колонны и задний полупоперечный перелом
	9) Т-образный перелом
	10) Перелом обеих колонн

Один из основоположников классификации и хирургии переломов вертлужной впадины E. Letournel говорил: «Каждый клинический пример будет приблизительно похож на основные описанные типы переломов вертлужной впадины; лжет диагностическая оценка для правильного понимания и классификации». Другими словами, если какой-то перелом вертлужной впадины не вписывается ни в один из вышеперечисленных вариантов, значит, допущена ошибка в выполнении рентгенограмм или сам перелом неправильно классифицируется.

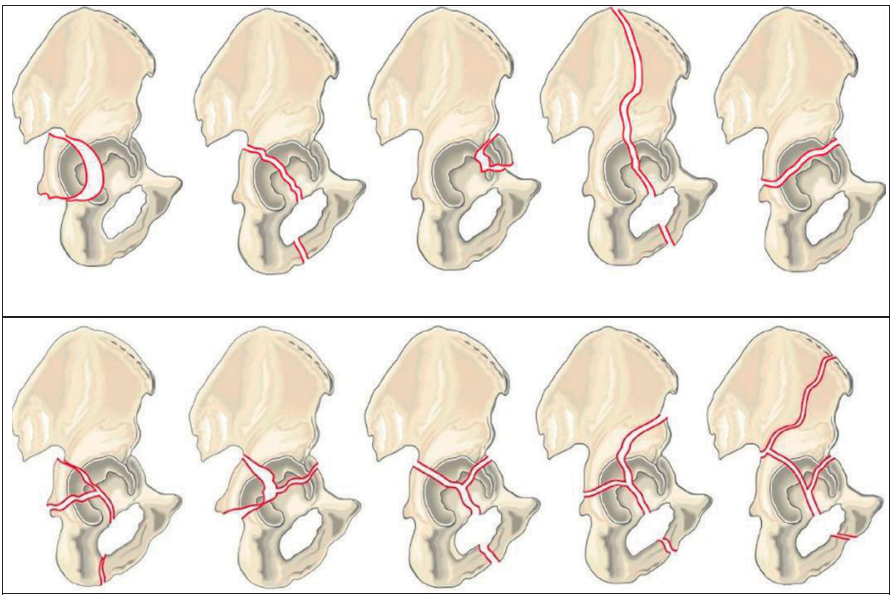


Рис. 4. Классификация переломов области вертлужной впадины по R. Judet и E. Letournel (1964): вверху– простые переломы; внизу – сложные переломы

Однако классификация R. Judet и E. Letournel (1964), несмотря на достаточную простоту определения типа и вида перелома, не учитывает такие важные факторы, влияющие на определение лечебной тактики и прогноз лечения переломов вертлужной впадины, как наличие, величину и направление смещения отломков, неоскольчатый или оскольчатый характер перелома, а также состояние нагружаемой поверхности вертлужной впадины.

Для большинства сложных переломов вертлужной впадины характерно повреждение как передней, так и задней ее колонн. Однако третий вариант сложных переломов (перелом обеих колонн) авторы рассматривают как наиболее тяжелое повреждение вертлужной впадины, поскольку линия излома отделяет суставную поверхность и часть околосуставной костной

ткани, составляющих анатомическую структуру вертлужной впадины от подвздошной кости, что полностью нарушает связь фрагментов вертлужной впадины и соответствующей нижней конечности с аксиальным скелетом. Патогномоничным рентгенологическим признаком перелома обеих колонн является симптом «Шпоры», выявляемый при рентгенографии таза в запирательной проекции по R. Judet.

Выделение трех типов переломов вертлужной впадины в зависимости от возрастания степени их тяжести, являющееся основополагающим принципом классификации АО (Ассоциации Остеосинтеза), дает возможность более дифференцированно подходить к выбору методики лечения и более точно спрогнозировать его исходы.

АО (Ассоциация Остеосинтеза) – модификация подразделения переломов вертлужной впадины по M. Tile позволяет учитывать различные типы переломов. В системе классификации АО переломов вертлужной впадины использован алфавитно-числовой код в виде цифры 62 (62-й сегмент по Международной классификации переломов АО) в зависимости от анатомического положения перелома и его морфологии. В основе данной классификации лежит фундаментальный принцип АО с подразделением переломов на три типа и дальнейшим разделением их на группы и подгруппы, а также распределение их по возрастающей степени тяжести повреждения в соответствии с морфологией перелома, сложностью лечения и прогнозом. Исходя из этого, традиционно выделяют три типа переломов вертлужной впадины *(Табл. 3, рис. 5)*:

Тип А – переломы одной колонны или стенки вертлужной впадины, вторая колонна интактна.

Тип В – поперечные переломы с вовлечением обеих колонн, когда часть свода (суставной поверхности) остается прикрепленной к осевому скелету (интактной подвздошной кости).

Тип С – переломы обеих колонн, характеризующиеся линиями переломов, проходящими через переднюю и заднюю колонны и отличающиеся от переломов типа В тем, что все суставные сегменты, включая свод, отделены (с полным разобщением суставной поверхности) от оставшегося сегмента интактной подвздошной кости (переломы обеих колонн по классификации R. Judet и E. Letournel (1964).

Как итог каждому перелому определен уникальный идентификатор, который позволяет легкий ввод данных и запоминание классификации при составлении статистических баз данных. Например, перелом задней колонны вертлужной впадины, проходящий через запирательное отверстие с вовлечением фигуры слезы, имеет обозначение в виде буквенного и числового кода 62–A2.22. «OTA Fracture and Dislocation Compendium». Каждый тип перелома вертлужной впадины подразделяется на группы 1, 2

и 3 *(табл. 3)* и далее на подгруппы и категории (62-й сегмент по Международной классификации переломов АО).

Таблица 3

Классификация переломов вертлужной впадины АО

Тип перелома	Группа перелома
А – переломы одной колонны	**А1 – Перелом задней стенки и его разновидности:** А1.1. – однофрагментный перелом задней стенки А1.2. – множественный перелом задней стенки А1.3. – краевой перелом с вколочением **А2 – Перелом задней колонны и его разновидности:** А2.1. – перелом через седалищную кость А2.2. – через запирательное отверстие А2.3. – в сочетании с переломом задней стенки **А3 – Перелом передней стенки и передней колонны:** А3.1 – перелом передней стенки А3.2 – высокий переломы передней колонны А3.3 – низкий переломы передней колонны
В – поперечные переломы с вовлечением обеих колонн	**В1 – Поперечный перелом суставной поверхности с переломом задней стенки или без него** В1.1 – инфратектальный (через ямку или ниже купола вертлужной впадины, несущего нагрузку) перелом В1.2 – юкстатектальный (на соединении крыши и ямки вертлужной впадины) перелом В1.3 – транстектальный (на уровне крыши или через ямку вертлужной впадины) перелом **В2 – Т-образный перелом и его разновидности:** В2.1 – инфратектальный (через ямку или ниже купола вертлужной впадины, несущего нагрузку) перелом В2.2 – юкстатектальный (на соединения соединении крыши и ямки вертлужной впадины) перелом В2.3 – транстектальный (на уровне крыши или через ямку вертлужной впадины) перелом **В3 – перелом передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом** В3.1 – перелом передней стенки и задний с задним полупоперечным перелом В3.2 – перелом передней колонны высокий и задний полупоперечный перелом В3.3 – перелом передней колонны низкий и задний полупоперечный перелом

C – переломы обеих колонн с разобщением всех фрагментов с подвздошной костью	**C1 – перелом обеих колонн, распространяющийся до гребня подвздошной кости:** C1.1 – перелом каждой колонны простой (отдельный фрагмент) C1.2 – перелом задней колонны простой (единственный фрагмент), передней колонны (два и более) фрагментов C1.3 – перелом задней колонны с вовлечением задней стенки, передней колонны (один или два и более) фрагментов **C2 – перелом обеих колонн, распространяющийся до передней границы подвздошной кости:** C2.1 – перелом каждой колонны простой (отдельный фрагмент) C2.2 – перелом задней колонны простой (единственный фрагмент), передней колонны (два и более) фрагментов C2.3 – перелом задней колонны с вовлечением задней стенки, передней колонны (один или два и более) фрагментов **C3 – перелом обеих колонн, распространяющийся до крестцово-подвздошного сочленения:** C3.1 – перелом (отдельный фрагмент) задней колонны и перелом низкий или высокий (один или два и более) передней колонны C3.2 – перелом (два и более) фрагментов задней колонны и высокий (один или два и более) фрагментов перелом передней колонны C3.3 – перелом (два и более) фрагментов задней колонны и низкий (один или два и более) фрагментов перелом передней колонны

Классификация АО также учитывает изменения суставной поверхности:

a: Подвывих головки бедренной кости

a1 Подвывих головки бедренной кости, передний

a2 Подвывих головки бедренной кости, медиальный

a3 Подвывих головки бедренной кости, задний

§: Вывих головки бедренной кости

§1 Вывих головки бедренной кости, передний

§2 Вывих головки бедренной кости, медиальный

§3 Вывих головки бедренной кости, задний

x: Сосотояние суставной поверхности вертлужной впадины

x1 Вертлужная поверхность, повреждение хряща

x2 Вертлужная поверхность, импакция

d: Поверхность головки бедренной кости

d1 Поверхность головки бедра, повреждение хряща

d2 Поверхность головки бедра, импакция

d3 Поверхность головки бедра, остеохондральный перелом

e1 Внутрисуставной фрагмент, требующий хирургического удаления

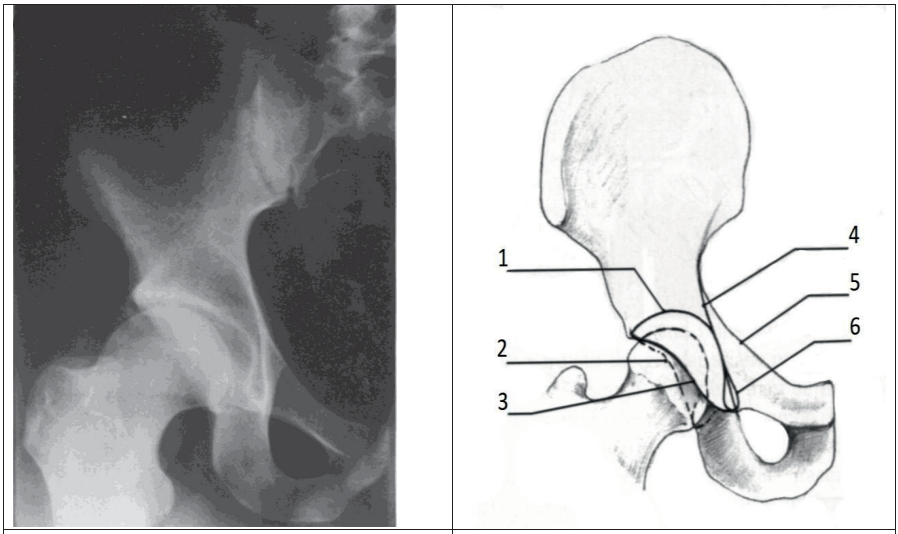
ø1 Несмещенный перелом вертлужной впадины

Каждый перелом вертлужной впадины уникален и требует углубленного анализа всех факторов, которые определят план лечения. Механизм травмы помогает прогнозировать перелом вертлужной впадины. Диагностика является частью процесса классификации, позволяющего хирургу получить информацию для составления логического плана лечения. Когда вся возможная информация собрана, проводится классификация травмы. Понимание анатомической классификации вертлужной впадины по Летурнелю необходимо для понимания травмы.

ЛУЧЕВАЯ АНАТОМИЯ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Обзорная рентгенография в прямой проекции входит в стандарт обследования пострадавших с подозрением на травму области таза. При чтении рентгенограмм таза, выполненных в прямой проекции, оценивают признаки неконгруэнтности или асимметрии, которые проявляются в виде нарушения контуров подвздошно-гребешковой (подвздошно-лобковой, дугообразной) линии, отражающих целостность передней колонны, и подвздошно-седалищной линии, которая соответствует медиальному краю задней колонны. Кроме того, оценивают состояние передней и задней стенок вертлужной впадины. На рентгенограммах области вертлужной впадины, выполненных в прямой проекции, помимо структур тазобедренного сустава, также определяются прилежащие части тазовой кости, крестца, крестцово-подвздошное сочленение, а также проксимальный отдел бедренной кости.

При изучении таких рентгенограмм принципиально важно отличать проекцию дна вертлужной впадины от проекции ее краев *(Рис. 5)*. Прямая прицельная проекция вертлужной впадины позволяет изучить суставную поверхность вертлужной впадины, а также непосредственно оценить состояние передней и задней колонн. Дно вертлужной впадины, состоящее из ямки и свода, определяется обычно в виде уплощенного полукруга. Края вертлужной впадины представлены передним и задним контурами. Передний и задний края вертлужной впадины проецируются отдельно друг от друга. Их изображение на различных переднезадних рентгенограммах может отличаться в зависимости от степени наклона таза и от центровки рентгеновской трубки. Передний край более изогнут и расположен кнутри, а задний, более прямой, проецируется латеральнее. При этом передний край вертлужной впадины является непосредственным продолжением нижнего края верхней ветви лонной кости. Передний край вертлужной впадины на прямой рентгенограмме также можно найти и по «фигуре слезы», образованной передней частью тела седалищной кости и дном вертлужной впадины, поскольку он начинается от ее нижнего полюса.



а б

Рис.5. Основные рентгенологические ориентиры области вертлужной впадины:
а – рентгенограмма в прямой проекции; б – схема основных ориентиров:

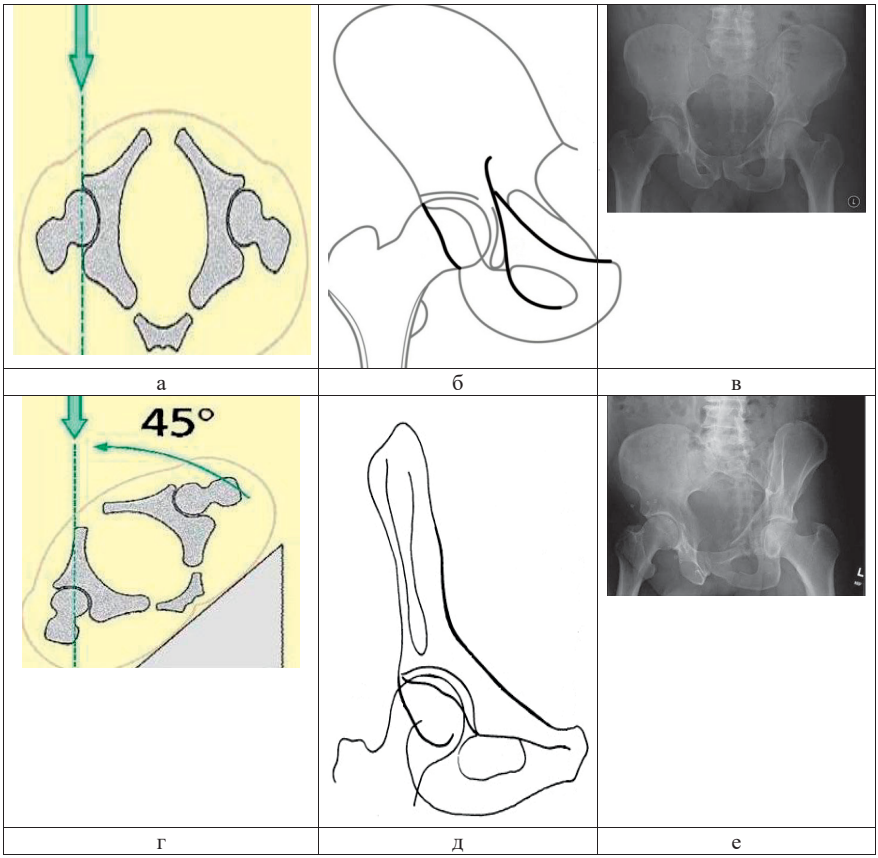
1 – крыша (свод);
2 – задняя стенка (край или губа);
3 – передняя стенка (край или губа);
4 – подвздошно-седалищная линия (задняя колонна);
5 – подвздошно-лонная линия (внутренний край тазового кольца или зона входа в малый таз) – передняя колонна;
6 – «фигура слезы»

На переднезадних рентгенограммах тазобедренного сустава между нижними концами переднего и заднего краев вертлужной впадины в области верхней части седалищного бугра определяется дно седалищно-суставной борозды в виде очень интенсивной серповидной тени или «фигуры полумесяца», всегда обращенной выпуклостью кнаружи.

Для определения нормальных соотношений между вертлужной впадиной и головкой бедренной кости используются три основных рентгенологических ориентира (признака):

1. Головка бедренной кости должна находиться кнутри от перпендикуляра, опущенного от наружного края вертлужной впадины.
2. Линия Шентона, проходящая по внутреннему краю шейки бедренной кости и верхнему краю запирательного отверстия, должна быть дугообразной и непрерывной.
3. «Фигура полумесяца» проекционно накладывается на нижневнутренний квадрант головки бедренной кости.

Для точной идентификации типа перелома вертлужной впадины применяют дополнительные косые запирательную и подвздошную проекции *(Рис. 6)*. Наружная подвздошная (левая задняя) рентгенограмма (косая проекция 45° от аппарата) левого тазобедренного сустава является внутренней косой запирательной рентгенограммой правого тазобедренного сустава.



а б в

г д е

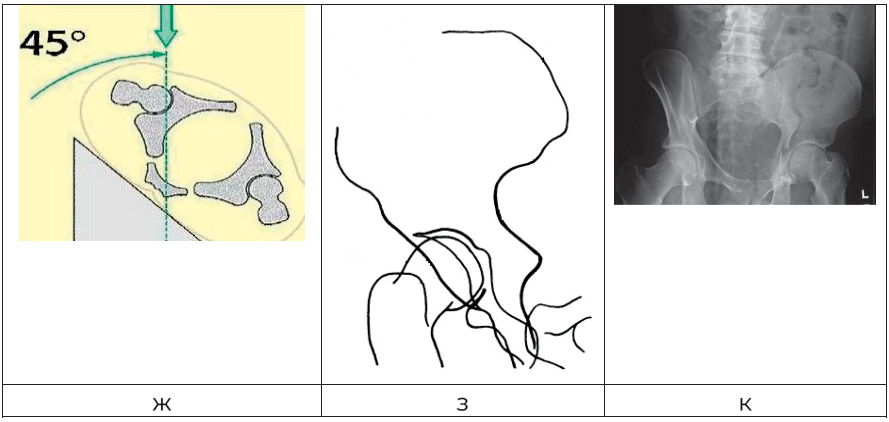


Рис. 6. Рентгенограммы, схемы рентгенограмм и направление рентгеновского луча при лучевом исследовании вертлужной таза в основных проекциях:

а – в – рентгенография таза в прямой проекции;

г – е – рентгенография таза в косой запирательной проекции (наклон 450 от аппарата);

ж – к – рентгенография в косой подвздошной проекции (наклон 450 к аппарату)

Внутренняя косая запирательная (левая передняя) рентгенограмма (косая проекция 45° к аппарату) левого тазобедренного сустава – наружная косая подвздошная рентгенограмма правого тазобедренного сустава. Выполнив рентгенографию в этих трёх проекциях, можно чётко определить тип перелома.

Рентгенограммы, выполненные в косой запирательной (внутренней) проекции, позволяют оценить состояние задней стенки (края) и отобразить в профиль переднюю или подвздошно-гребешковую колонны. В запирательной косой проекции определяется целостность подвздошно-гребешковой линии. Непрерывность подвздошно-гребешковой линии позволяет подтвердить переломы вертлужной впадины, при которых плоскость излома проходит через терминальную линию (linea terminalis).

При переломах задней стенки вертлужной впадины размер костного фрагмента, степень его смещения и импакция суставной поверхности определяют на переднезадней и косой запирательной косой проекциях, при этом подвздошно-седалищная линия интактна.

Нарушение контура подвздошно-седалищной линии определяют при переломах задней колонны вертлужной впадины, особенно при сопутствующем заднем вывихе бедра, который видно как на рентгенограммах в косой запирательной проекциях, так и на снимках косой подвздошной проекции.

При анализе рентгенограмм в косой подвздошной (наружной) проекции обращают внимание на целостность хорошо визуализированной задней

(подвздошно-седалищной) колонны и передней стенки (края) вертлужной впадины. На область переднего края вертлужной впадины частично накладывается головка бедренной кости. Сохранение непрерывности подвздошно-седалищной линии позволяет исключить переломы, при которых плоскость излома проходит через заднюю колонну. К этим переломам относят все простые и сложные изолированные переломы задней колонны, а также связанные с переломом задней стенки поперечный перелом или Т-образный перелом, рассматриваемый отдельно или ассоциированный с переломом задней стенки, перелом передней колонны или передней стенки, ассоциированный с задним полупоперечным, двухколонным переломом вертлужной впадины.

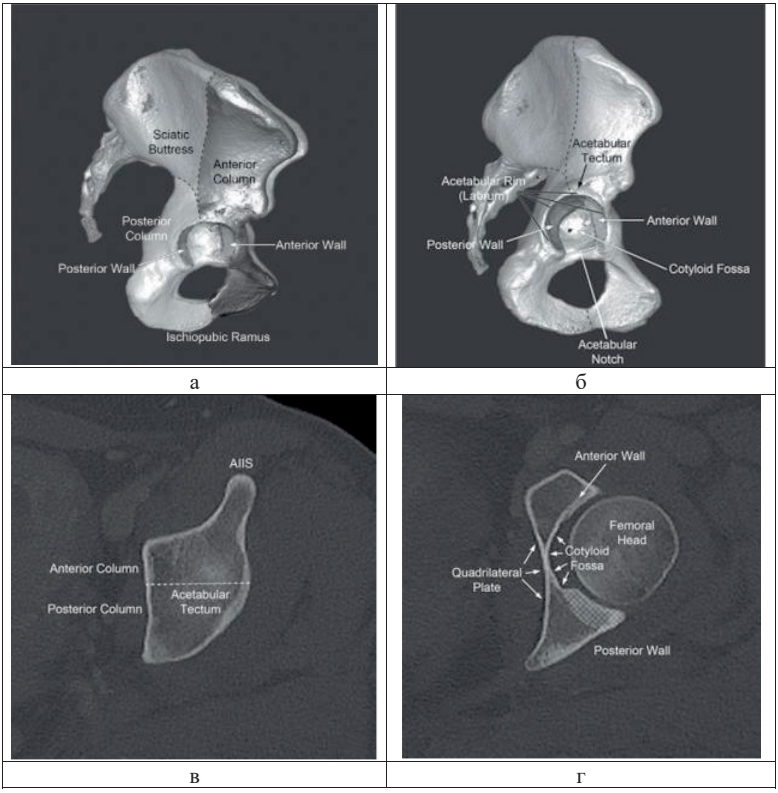
Двухколонные переломы вертлужной впадины уникальны среди других комбинированных типов переломов, при этом в повреждение вовлечены передняя и задняя колонны. При двухколонных переломах суставная поверхность полностью отделена от задней части подвздошной кости, которая остается прикреплённой к осевому скелету. При оценке рентгенограммы таза в косой запирательной проекции интактный задний сегмент безымянной кости образует рентген-признак «шпоры», так как суставные элементы вертлужной впадины вместе с головкой бедренной кости смещены медиально.

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 производят путем последовательного нахождения рентгенологических признаков нарушения контуров трех референтных линий (подвздошно-седалищной, подвздошно-гребешковой и запирательного отверстия) и наличия двух плоскостей излома.

Отличительными особенностями Т-образного перелома, перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным, и двухколонного перелома является сочетание повреждения трех линий — подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной и контуров запирательного отверстия. Дифференциальная диагностика между этими тремя типами проводится на основе анализа целостности или перелома крыла подвздошной кости и наличия связи между суставной поверхностью и интактными отделами подвздошной кости.

Компьютерная томография (КТ) таза с 3D-реконструкцией *(Рис. 7, табл. 4)* значительно повышает точность диагностики и должна проводиться во всех случаях, когда это возможно. Для пострадавших с нестабильной гемодинамикой КТ выполняют только при отсутствии нарушения жизненно важных функций и инотропной поддержки с большими дозами вазопрессоров.

В строении вертлужной впадины выделяют две колонны, которые объединены в нижнем отделе тазовой кости в лобково-седалищную ветвь. Седалищная опора (термин на английском языке: sciatic buttress) – это плотная и утолщенная часть подвздошной кости, соединяющая заднюю колонну с крестцово-подвздошным сочленением. Передняя колонна образована лонной костью и передней частью подвздошной, задняя колонна – седалищной костью и задней частью подвздошной. Примечательно, что задняя колонна отличается большей прочностью, но вместе с тем ее переломы – более частое явление. Отдельно выделяют также свод (крышу) и две стенки, переднюю и заднюю соответственно. На основании анализа поперечных сканов определяют критерии оценки стабильности тазобедренного сустава: размеры дефектов передней и задней стенок; целостность субхондрального кольца, соотношение головки бедренной кости и суставной поверхности вертлужной впадины.



а б в г

Рис. 7. Рентгенанатомия вертлужной впадины на компьютерной томографии.

а – б – передняя колонна (темная часть латеральной поверхности тазовой кости) и задняя колонна (светлая часть латеральной поверхности тазовой кости);

в – головка бедренной кости, расположенная концентрически внутри вертлужной ямки и состоящая из передней стенки, вертлужной ямки и задней стенки (штрих в шахматном порядке) и четырехугольная пластинка (медиальная поверхность вертлужной впадины, образующая боковую стенку полости малого таза, аксиальный срез на уровне среднего отдела левой вертлужной впадины);

г – условное определение передней и задней колонны на аксиальном КТ-срезе (пунктирная белая линия, разделяющая переднюю и заднюю колонны вертлужной впадины), аксиальный срез на уровне крыши вертлужной впадины и передней нижней ости подвздошной кости

Обнаруженное на поперечных КТ-сканах разрушение субхондрального кольца свидетельствует о повреждении свода (опорной поверхности) вертлужной впадины, возможном смещении костно-хрящевых фрагментов и нарушении конгруэнтности артикулирующих поверхностей.

Сложной проблемой является диагностика внутрисуставных тел, особенно когда интерпонирован не костный отломок, а мягкотканные компоненты. Косвенным признаком интерпозиции на рентгенограммах является расширение щели сустава. Исчерпывающую информацию об их наличии может дать только томография *(Рис. 8)*, в том числе трехмерная компьютерная реконструкция.

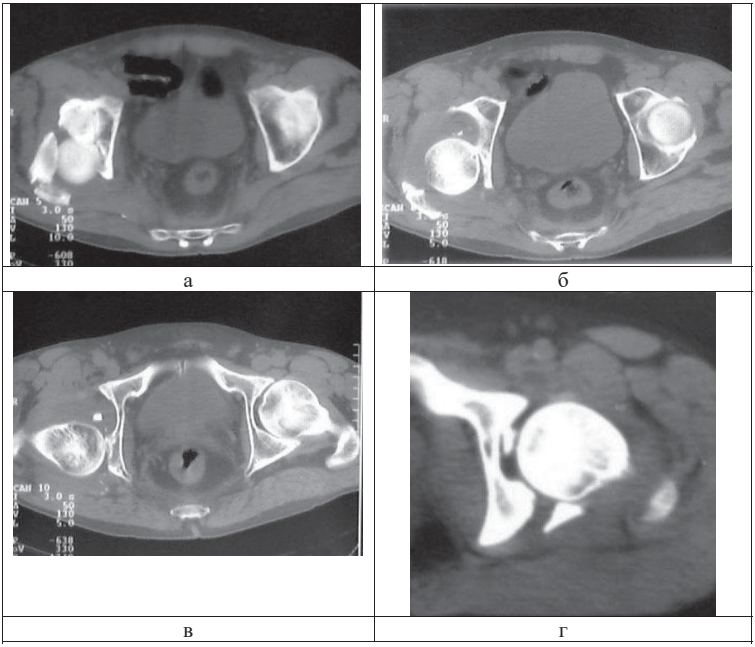


Рис. 8. Серия компьютерных томограмм таза с переломом заднего края вертлужной впадины:

а – б – оскольчатый перелом задне-верхнего края вертлужной впадины с задним вывихом бедра, область импрессии в виде уплотнения костного вещества;

в – оскольчатый перелом заднего края вертлужной впадины с внутрисуставным костным фрагментом,

г – перемещение субхондральной пластинки кзади с сохранением артикуляции с головкой бедренной кости, прицельный КТ-срез на уровне поврежденной вертлужной впадины

Таблица 4

Комплекс рентгенологических признаков простых и сложных типов переломов вертлужной впадины по классификации R. Judet и E. Letournel

Тип перелома	Подвздошно-гребешковая линия	Подвздошно-седалишная линия	Контуры запирательного отверстия	Контуры задней стенки	Контуры крыла подвздошной кости
Простых типов переломов					
Задняя стенка	Целая	Целая	Не изменены	Повреждены (отдельный фрагмент)	Не изменены
Передняя стенка	Нарушенная	Целая	Не изменены	Не изменены	Не изменены
Задняя колонна	Целая	Нарушенная	Нарушенная	Нарушенная (линия)	Не изменены
Передняя колона	Нарушенная	Целая	Нарушенная	Не изменены	Нарушенная
Поперечный	Нарушенная	Нарушенная	Не изменены	Не изменены	Не изменены
Сложных типов переловов					
Задняя колона + задняя стенка	Целая	Нарушенная	Нарушенны	Нарушенны (отдельный фрагмент)	Не изменены
Поперечный + задняя стенка	Нарушенная	Нарушенная	Не изменены	Нарушенны (отдельный фрагмент)	Не изменены
Т-образный	Нарушенная	Нарушенная	Нарушенны	Нарушенна (линия)	Не изменены
Передняя колонна + задний полупоперечный	Нарушенная	Нарушенная	Нарушенны	Нарушенна (линия)	Нарушенны
Двухколонный	Нарушенная	Нарушенная	Нарушенны	Нарушенна (линия)	Нарушенны

ДИАГНОСТИКА ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Если пострадавший находится в сознании, он может предъявлять жалобы на боли в области поврежденного тазобедренного сустава, нарушение движений в нем, а также порочное положение соответствующей нижней конечности.

При физикальном обследовании таких пациентов обращают внимание на наличие и локализацию подкожных гематом, особенно в области большого вертела и коленного сустава, что может указывать на механизм получения травмы. Патологическое положение ипсилатеральной нижней конечности может свидетельствовать о наличии вывиха бедра: ротация конечности кнаружи характерна для переднего, ротация кнутри – для заднего вывиха.

При наличии перелома дна вертлужной впадины на фоне умеренно болезненной пальпации всей области тазобедренного сустава прижатие головки бедра к вертлужной впадине путем нажатия на большой вертел сбоку сопровождается резким усилением болевых ощущений. Пассивные движения в тазобедренном суставе при этом остаются почти безболезненными или малоболезненными. Такой же симптом наблюдается и при переломах головки или шейки бедренной кости, однако в этих случаях пассивные движения в тазобедренном суставе резко болезненны, тогда как при повреждении вертлужной впадины интенсивность болевых ощущений значительно меньше.

Если перелом вертлужной впадины сопровождается центральным вывихом бедра, то при отсутствии отека или припухлости соответствующей половины таза на стороне вывиха отчетливо видно западение области большого вертела. Также для таких пострадавших, помимо обычных жалоб при вывихе бедра, характерны жалобы на боли в животе. При этом глубокая пальпация соответствующей подвздошной ямки при слегка приведенной нижней конечности определяет резко болезненную точку, расположенную кнутри, книзу и кзади от пупартовой связки, которая соответствует проекции вдавленных в ретроперитонеальную клетчатку отломков вертлужной впадины и месту образования ретроперитонеальной гематомы. Особенно легко этот симптом выявляется у худощавых пациентов при расслабленном брюшном прессе.

Ценность субъективных и объективных признаков для дифференциальной диагностики переломов вертлужной впадины, а также определения их характера крайне невысока, и поэтому ведущая роль в диагностике таких повреждений принадлежит лучевым методам исследования.

Комплексное обследование пострадавших, включающее в себя точную диагностику характера и локализации переломов вертлужной впадины, чрезвычайно важно, поскольку именно эти факторы имеют решающее значение – во-первых, при выборе способа лечения, а, во-вторых, – для хирургического доступа и методики внутренней фиксации отломков.

Исходя из этого, основными задачами диагностического поиска у таких пострадавших должны быть следующие:

- Определение анатомического типа перелома, исходя из локализации повреждений (оценка состояния всех анатомических структур вертлужной впадины и прилегающих областей таза).
- Определение характера перелома (неоскольчатый, оскольчатый, многооскольчатый).
- Определение направления и величины смещения отломков.
- Оценка состояния суставных поверхностей вертлужной впадины и головки бедренной кости (диагностика повреждений суставного хряща, выявление импакции суставных поверхностей).
- Определение положения головки бедренной кости (наличие или отсутствие вывиха бедра).
- Диагностика повреждений неврологических структур одноименной нижней конечности.
- Комплексная оценка состояния других органов и систем пострадавшего (тяжесть состояния, общая тяжесть травмы, характер сочетанных повреждений таза, конечностей и др., наличие хронической патологии, состояние костной ткани и т.п.).

Обзорная переднезадняя рентгенография является стандартным методом обследования пациентов с подозрением на травму в области таза. На рентгенограммах, выполненных в прямой проекции, можно увидеть не только структуры тазобедренного сустава, но и прилежащие части тазовой кости, крестца, подвздошно-крестцовое сочленение, а также проксимальный отдел бедренной кости.

При анализе рентгенограмм важно различать проекцию дна вертлужной впадины и проекцию ее краев. Дно, состоящее из ямки и свода, обычно выглядит как уплощенный полукруг. Края вертлужной впадины представлены передним и задним контурами, которые проецируются отдельно друг от друга. Их изображение может варьировать в зависимости от наклона таза и центровки рентгеновской трубки. Передний край более изогнут и расположен кнутри, в то время как задний край, более прямой, проецируется латерально. Передний край является продолжением нижнего края верхней ветви лонной кости и может быть определен по «фигуре слезы»,

образованной передней частью тела седалищной кости и дном вертлужной впадины.

На переднезадних рентгенограммах между нижними концами переднего и заднего краев вертлужной впадины в области верхней части седалищного бугра можно увидеть дно седалищно-суставной борозды в виде интенсивной серповидной тени, обращенной выпуклостью кнаружи.

При переломах вертлужной впадины применяются дополнительные косые запирательные и подвздошные проекции. Размер фрагмента, степень смещения стенки и импакция при переломах задней стенки могут быть оценены на переднезадней и запирательной косой проекциях, при этом подвздошно-седалищная линия останется интактной. Признак крыла чайки возникает, когда фрагмент задней стенки смещается в верхневнутреннем направлении, создавая изображение крыла на рентгенограммах.

Двухколонные переломы вертлужной впадины уникальны, так как они вовлекают как переднюю, так и заднюю колонны. При таких переломах суставная поверхность полностью отделяется от задней части подвздошной кости, которая остается прикрепленной к осевому скелету. При оценке рентгенограммы в косой запирательной проекции интактный задний сегмент образует признак шпоры, так как суставные элементы вертлужной впадины вместе с головкой бедренной кости смещены медиально.

Сохранение непрерывности подвздошно-седалищной линии позволяет исключить переломы, при которых плоскость излома проходит через заднюю колонну. К таким переломам относятся простые и сложные изолированные переломы задней колонны, а также связанные с переломом задней стенки, поперечные и Т-образные переломы.

В запирательной косой проекции определяется целостность подвздошно-гребешковой линии, что подтверждает переломы вертлужной впадины, при которых плоскость излома проходит через терминальную линию. Отличительными признаками Т-образного перелома, перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным, и двухколонного перелома является сочетание повреждения трех линий: подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной и контуров запирательного отверстия.

Диагностика переломов задней колонны, ассоциированных с переломом задней стенки, и поперечных переломов, также ассоциированных с переломом задней стенки, осуществляется по алгоритму определения простых типов переломов. Это включает в себя анализ рентгенологических признаков нарушения контуров референтных линий.

Рентгенограммы, выполненные в косых проекциях, позволяют оценить состояние задней стенки и передней колонны, а также передней стенки и задней колонны. Компьютерная томография (КТ) значительно повышает точность диагностики и должна проводиться во всех случаях, когда это

возможно. Для пациентов с нестабильной гемодинамикой КТ выполняется только в компенсированном или субкомпенсированном состоянии.

На основании анализа поперечных сканов определяются критерии оценки стабильности тазобедренного сустава: целостность субхондрального кольца, размеры дефектов передней и задней стенок вертлужной впадины, а также соотношение головки бедренной кости и вертлужной впадины.

Для точной идентификации типа перелома необходимы:

- Переднезадняя рентгенограмма таза
- Подвздошная рентгенограмма таза
- Компьютерная томография таза с 3D реконструкцией.

При наличии признаков повреждения в зоне вертлужной впадины следует выполнить две косые проекции: косую подвздошную проекцию и косую запирательную проекцию. Это позволит четко определить тип перелома и его особенности.

Степень достигнутой репозиции костных отломков суставной поверхности вертлужной впадины оценивают согласно общепринятым рентгенологическим критериям Matta J.M. *(Табл. 5)*. Репозицию считают анатомичной в случаях, когда величина всех остаточных смещений костных отломков на рентгенограммах в трех стандартных проекциях и на КТ не превышает 0–1 мм. В случаях, когда оценку смещений производят только на основании данных рентгенографии, величину смещения высчитывают с помощью прозрачных шаблонов с равномерным увеличением 1:1,15 либо в качестве сравнительной величины принимают толщину кортикального слоя тазовой кости на уровне подвздошно-гребенчатой линии (2 мм). Удовлетворительной считают достигнутую репозицию по линии перелома вертлужной впадины, когда величина всех остаточных смещений на рентгенограммах и на КТ не превышает 2–3 мм. При величине смещений отломков после репозиции более 3 мм репозицию считают неудовлетворительной. В таких случаях на рентгенограммах отмечают нарушение концентричности суставных поверхностей вертлужной впадины и головки бедра, наличие сохраняющегося подвывиха головки бедренной кости.

Таблица 5

Шкала рентгенологической оценки послеоперационного смещения фрагментов таза Matta J.M./Tornetta

Смещение, мм	Оценка
<4	Отлично
4–10	Хорошо
10–20	Удовлетворительно
>20	Плохо

При этом, согласно рекомендациям ведущих специалистов, первым этапом лучевого обследования пострадавшего с переломом вертлужной впадины должна быть обзорная рентгенография таза в прямой проекции, а также рентгенография входного и выходного отверстий таза. Такой подход обоснован тем, что подобные травмы нередко сочетаются с повреждениями тазового кольца. Вторым этапом выполняют рентгенографию области поврежденного тазобедренного сустава в прямой проекции и двух косых проекциях по R. Judet. Третьим этапом проводят КТ-исследование. Однако несмотря на свои значительные диагностические возможности, компьютерная томография, в том числе и с созданием трехмерных реконструкций, не может быть признана единственным и идеальным способом диагностики переломов вертлужной впадины, поскольку получить исчерпывающее представление о характере повреждения её костных структур возможно лишь при реализации всего вышеприведенного алгоритма лучевой диагностики.

Магнитно-резонансная томография у пострадавших с переломами вертлужной впадины используется главным образом уже после выполнения неотложных диагностических мероприятий, а также в отдаленном периоде после травмы. Несомненная диагностическая ценность данного метода исследования заключается в возможности распознавания ранних стадий асептического некроза головки бедренной кости, оценки состояния суставного хряща, выявления сдавления и разрывов седалищного нерва, а также тромбоза глубоких вен таза.

Рентгенография таза и тазобедренного сустава в прямой проекции является скрининговой диагностической методикой и дает возможность лишь заподозрить факт наличия у пострадавшего перелома вертлужной впадины. Однако в ряде случаев она все же сопровождается получением ложноотрицательных результатов. Более точно определить наличие, локализацию и характер переломов вертлужной впадины позволяет рентгенография таза в косых проекциях по R. Judet, среди которых выделяют внутреннюю (запирательную) и наружную (подвздошную) косые проекции.

При изучении рентгенограмм оценивают состояние различных рентгенанатомических ориентиров вертлужной впадины и прилегающих отделов тазовой кости и на основании этого определяют локализацию и тип повреждения *(Табл. 6)*.

Таблица 6

Диагностика переломов вертлужной впадины в зависимости от результатов рентгенографических исследований (по E.Letournel и R.Judet (1981)

Поврежденные рентгенанатомические образования	Локализация перелома
Задний край	Задняя стенка
Подвздошно-седалищная линия	Задняя колонна
Подвздошно-гребенчатая линия	Передняя колонн
Передний край	Передняя стенка
Задний край и подвздошно-седалищная линия	Задняя колонна или задняя колонна и задняя стенка
Подвздошно-седалищная линия и передний край	Передняя колонна или передняя стенка
Передний и задний края, подвздошно-седалищная и подвздошно-гребенчатая линии без деформации запирательного отверстия	Поперечный перелом или поперечный и перелом задней стенки
Передний и задний края, подвздошно-седалищная и подвздошно-гребенчатая линии с деформацией запирательного отверстия	Т-образный перелом
Передний и задний края, подвздошно-седалищная и подвздошно-гребенчатая линии с деформацией запирательного отверстия отделением свода вертлужной впадины от подвздошной кости	Двухколонный перелом
Подвздошно-гребенчатая линия, передний край и задняя колонна или край	Передняя колонна или передняя стенки и задний полупоперечный перелом

Компьютерная томография характеризуется значительно большей информативностью по сравнению с рентгенографическими методиками и на сегодняшний день входит в стандарт обследования пострадавших с переломами вертлужной впадины. КТ является ценным диагностическим инструментом для определения количества и размеров костных фрагментов, в том числе и свободных внутрисуставных тел, выявления краевых

импрессионных переломов, определения конгруэнтности суставных поверхностей, диагностики сопутствующих переломов головки бедренной кости и повреждений заднего полукольца таза.

При выполнении КТ-исследования вертлужных впадин оптимальной толщиной аксиального среза считают 1,5 мм. При этом срезы обязательно должны проводиться на уровне крыш вертлужных впадин и на уровне их средней части, примерно на 1,5 см ниже предыдущего для демонстрации обеих колонн и головок бедренных костей. Плоскостные реконструкции вертлужных впадин целесообразно строить во фронтальной плоскости на уровне наибольшего смещения отломков. Однако при планировании хирургических вмешательств их ценность относительно невысока. Значительно большей информативностью в ходе предоперационного планирования обладают трехмерные (3D) реконструкции, создание которых является обязательным элементом КТ-обследования пострадавшего с переломом вертлужной впадины. Полученные при этом изображения дают наиболее точную информацию о взаиморасположении костных фрагментов, но в то же время не позволяют определить конгруэнтность суставных поверхностей, диагностировать «вторичную конгруэнтность» при сложных многооскольчатых переломах, а также краевые импрессионные переломы вертлужной впадины *(Рис. 9)*.

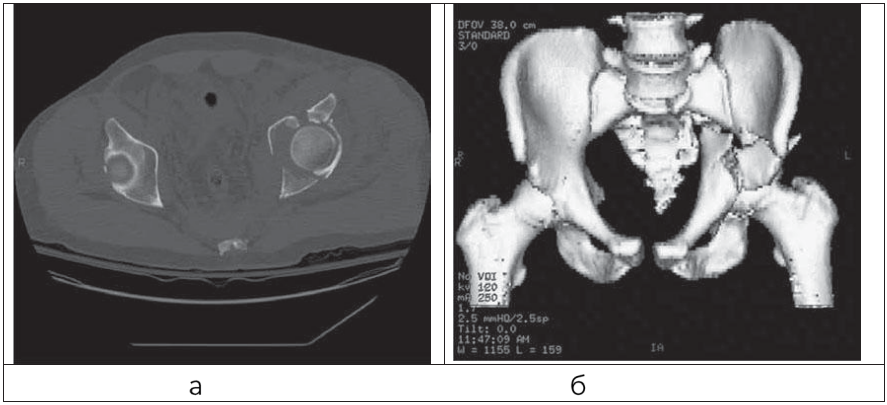


Рис. 9. Компьютерные томограммы таза с двухколонным переломом левой вертлужной впадины:
а – аксиальный срез на уровне головок бедренных костей;
б – 3D-реконструкция изображения

В некоторых случаях импрессионных переломов головки рентгенография не является достаточно убедительной для верификации. Окончательное определение повреждения головки бедренной кости проводим по данным КТ.

ПЕРЕЛОМЫ С ВОВЛЕЧЕНИЕМ ОДНОЙ ИЗ ДВУХ КОЛОНН ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Типы А1 – переломы задней стенки и его разновидности (неполный внутрисуставной перелом). Переломы задней стенки вертлужной впадины часто сопровождаются задним вывихом бедра и вовлекают в повреждение различные участки заднего отдела суставной поверхности и могут быть составной частью любого более сложного перелома вертлужной впадины с вовлечением задней колонны. Стабильность тазобедренного сустава при этих повреждениях зависит от размера костного фрагмента и от локализации костного дефекта относительно суставной поверхности крыши вертлужной впадины, несущей основную нагрузку веса тела.

Для переломов задней стенки присущи следующие черты: наибольшая частота вывиха бедра, повреждения седалищного нерва, фрагментированность переломов. При площади костного фрагмента <25 % общей поверхности вертлужной впадины перелом задней стенки считается стабильным, 25–50 % – относительно стабильным, >50 % – нестабильным, что является показанием для оперативного лечения (Рис. 10).

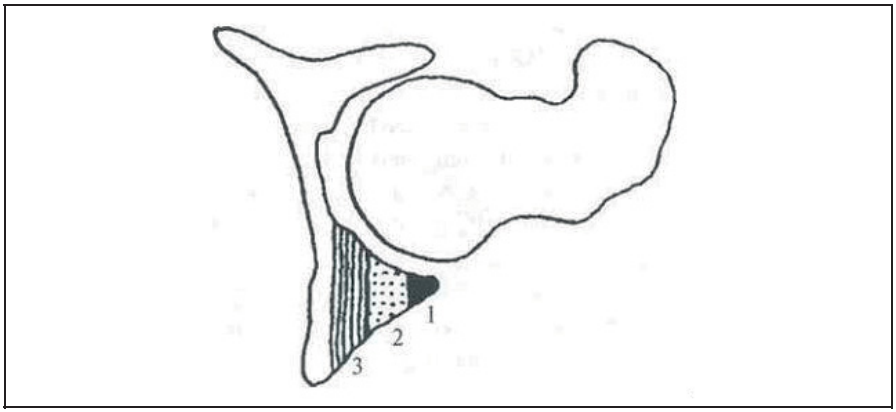


Рис. 10. Вероятность вывиха и подвывиха бедра в зависимости от размера костного отломка задней стенки, составляющего суставную поверхность вертлужной впадины (по данным КТ):

1 – стабильные переломы (<25 %);
2 – относительно стабильные переломы (25–50 %);
3 – нестабильные переломы (>50 %)

Тип А1.1 (однофрагментный перелом задней стенки) представляет собой чистый перелом с одним большим фрагментом. Костный фрагмент может быть задним (наиболее часто встречаемый согласно исследовательской работе E. Letourne (1993), задневерхним или заднениженим. Разновидности перелома задней стенки вертлужной впадины с задним и заднениженим

костными фрагментами сопровождаются нестабильностью при сгибании и внутренней ротации бедра, а задневерхний вариант костного фрагмента считается самым неблагоприятным и сопровождается привычным вывихом бедра (невозможно удержать головку бедренной кости в полости тазобедренного сустава) даже в том случае, если нижняя конечность полностью разогнута и требует оперативного лечения. Небольшие переломы задней стенки без вовлечения задневерхнего отдела вертлужной впадины не сопровождаются вывихом бедра кзади и не нарушают стабильности тазобедренного сустава.

В подгруппе Тип А1.2 (множественный перелом задней стенки) костный фрагмент задней стенки вертлужной впадины фрагментирован, что затрудняет реконструкцию во время операции. Костные фрагменты могут быть задними, задневерхними или задненижними.

Во время травмы вывихнувшаяся головка бедренной кости может выбить один или несколько фрагментов заднего края вертлужной впадины в подлежащую губчатую кость с формированием зоны краевой импакции или раздробления. Такие переломы задней стенки вертлужной впадины относят к типу А1.3 (краевой вколоченный перелом). Размер костного фрагмента, степень смещения, раздробления и краевой импакции суставной поверхности при переломах задней стенки вертлужной впадины – важные прогностические индикаторы, которые влияют на стабильность головки бедренной кости в вертлужной впадине и на склонность бедра к заднему вывиху, на степень развития в отдаленном периоде потенциального дегенеративного посттравматического артрита, и это учитывают при принятии решения о выполнении операции. Чем больше вовлечение в повреждение нагрузочной области и выше степень краевой импакции или раздробления, тем хуже отдаленные результаты лечения и прогноз.

Во время операции видно, что эти костные фрагменты лежат под углом до 90° к головке бедренной кости и краю вертлужной впадины *(Рис. 11)*. Неспособность распознать их во время операции приводит в итоге к анатомическому уменьшению площади задней стенки. Кроме того, эти фрагменты могут потерять кровоснабжение и некротизироваться после операции, даже если была достигнута анатомическая репозиция и их фиксация. Они могут располагаться сзади, сзади вверху или сзади снизу. Особенно важно выявить костные фрагменты задневерхнего отдела вертлужной впадины, потому что они приходятся на максимально нагружаемую весом тела зону вертлужной впадины.

При переломах задневерхнего края вертлужной впадины может быть смещение практически всего свода, при котором на прямой проекции нарушения конгруэнтности не выявляется, и вывих бедра может быть пропущен без анализа косых проекций. Косвенным признаком перелома

в таких случаях являются асимметрия тазобедренных суставов, расширение и клиновидная деформация щели сустава между головкой и «фигурой слезы» по сравнению со здоровой стороной, имеется нечеткая линия перелома задней стенки, а сформировавшийся костный фрагмент представлен в виде треугольной тени над головкой бедренной кости.

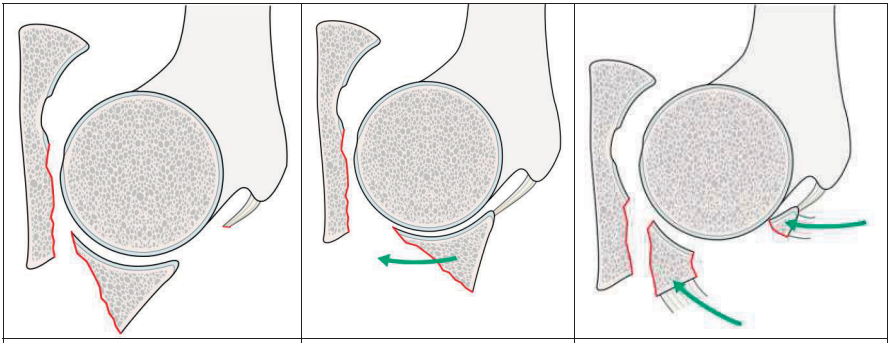


Рис. 11. Схематические варианты повреждения заднего края вертлужной впадины:

а – суставная капсула полностью отделена от костного фрагмента задней стенки с нарушением кровоснабжения в последнем;

б – сохраняется прикрепление суставной капсулы к костному фрагменту задней стенки без нарушения кровоснабжения в последнем;

в – сохраняется прикрепление суставной капсулы к периферическому костному фрагменту задней стенки, но при этом сохраняется некровоснабжаемый промежуточный костный осколок, лишенный связи с капсулой сустава

Диагностика перелома заднего края вертлужной впадины по прямой проекции таза, особенно при отсутствии вывиха, затруднена, сложно оценить правильность положения костного отломка, его размеры, степень импакции, однако подвздошно-седалищная линия, останется интактной. При подвздошном вывихе перелом заднего края, как правило, виден на прямой проекции в виде треугольной тени над головкой бедренной кости.

Косая запирательная проекция таза полностью подтверждает подозрение на наличие нарушения целостности контура заднего края вертлужной впадины, и присутствие вывиха головки бедренной кости с участком свода также определяет значительное смещение большого костного фрагмента кзади и кверху, при этом нет повреждения передней колонны (сохраняется целостность подвздошно-гребешковой линии). Запирательная проекция, которая более четко показывает реальные размеры отломка, дефекта суставной поверхности, которые являются основными параметрами для принятия решения о необходимости оперативного вмешательства. Несмотря на высокую информативность косых проекций окончательную

детализацию повреждения можно получить только при КТ исследовании *(Рис. 12 и 13)*.

При анализе рентгенологических ориентиров в этой проекции очень важно соотнести размеры костного отломка заднего края с размерами образовавшегося дефекта, т.к. их несоответствие говорит о возможности вдавления части суставной поверхности, которая точно может быть выявлена только при КТ-исследовании. При этом импрессия части суставной поверхности выглядит в виде участка уплотнения костной ткани задней колонны вертлужной впадины.

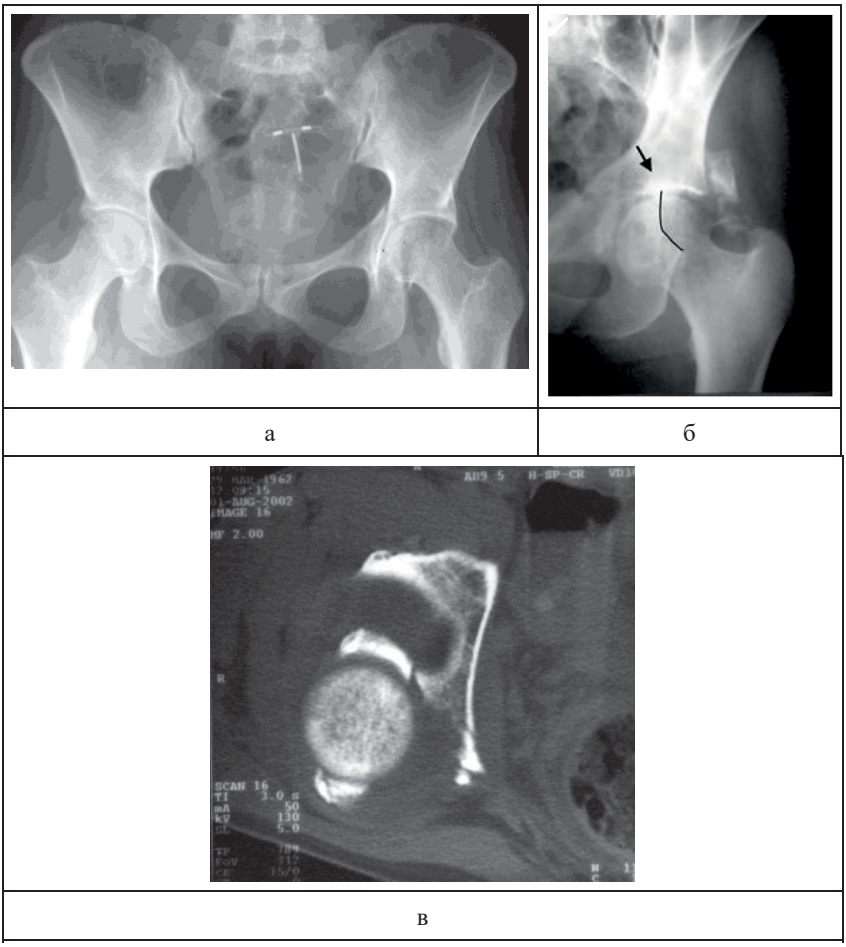


Рис. 12. Оскольчатый перелом заднего края вертлужной впадины:

а – имеется треугольная тень над головкой бедренной кости, нечеткая линия перелома задней стенки, прямая проекция;

б – виден обширный дефект задней стенки, отмеченный черной полосой, косая запирательная проекция;

в - компьютерная томография подтверждает задний вывих бедра и оскольчатый перелом задней стенки вертлужной впадины со смещением большей части суставной поверхности, аксиальный срез на уровне верхних отделов вертлужной впадины

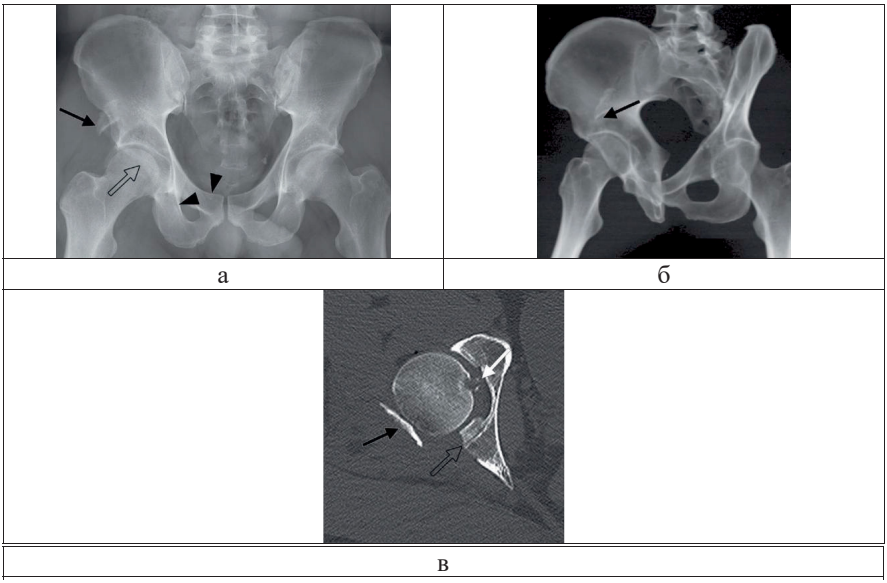


Рис. 13. Рентгенограммы таза при переломе задней стенки правой вертлужной впадины:

а – костный фрагмент (отломок) кости (черная стрелка), соответствующий дефекту задней стенки правой вертлужной впадины (открытая черная стрелка), сохранены контуры подвздошно-гребешковой и подвздошно-седалищной линий (черные треугольники), прямая проекция таза;

б – костный фрагмент задней стенки (черная стрелка), сохранность контура подвздошно-седалищной линии, косая подвздошная проекция;

в – костный фрагмент (черная стрелка), дефект в зоне линии излома задней стенки (открытая черная стрелка), несколько небольших свободных внутрисуставных фрагментов (белая стрелка), аксиальный КТ-срез на уровне среднего отдела правой вертлужной впадины

Следует обратить внимание на то, что большинство данных литературы посвящено долгосрочным данным о частоте изолированных переломов задней стенки вертлужной впадины (Aho A., 1986; Bhat N, 2014; Briffa N., 2011; de Palma L., 2014; Ebraheim N.A., 2005; Fica G., 1998; Gansslen A., 2009; GMSGP1, 1993; Gultac E., 2019; Im G.I., 2004; Kim H., 2011; Lai P.J., 2022; Letournel E., 1993; Li H., 2014; Long H.T., 2017; Magu N., 2014; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Merle d'Aubigne M., 1948; Mitsionis G., 2012; Moed B.R., 2002; Pantazopoulos T., 1993; Pascarella R., 2017; Perumal R., 2020; Reatiga A.J., 2021; Rommens P., 2000; Tannast M., 2012; Xin Q., 2009; Xu W., 2023;

Zhang Q., 2014; Zheng Y., 2022; Zinghi G, 2004). Сопутствующий вывих бедра встречается у 86,9 % пациентов, а повреждение седалищного нерва – в 12,6 % случаев наблюдений (Gänsslen A., 2024).

На основе данных КТ вертлужных впадин, при переломе задней стенки M. Calkins (1988) и J.E. Keith (1988) анализируют степень вовлечения суставной поверхности, необходимой для предупреждения задних вывихов и подвывихов головки бедренной кости. Согласно их экспериментальным исследованиям, если перелом не более 25 % заднего края, то речь идет о стабильном переломе и заднего вывиха бедра не будет, если перелом с вовлечением от 25 % до 50 % суставной поверхности (относительно стабильный) заднего края – вывих возможен и необходимо длительное скелетное вытяжение, если разрушено более 50 % (нестабильный перелом), то сохраняется нестабильность в тазобедренном суставе, и необходимо оперативное лечение. Субхондральная костная ткань вокруг суставной поверхности вертлужной впадины в области крыши и заднего края обладает наивысшей плотностью и устойчивостью к значимым механическим нагрузкам, поэтому повреждения в этих областях часто приводит к нестабильности и нарушению функции тазобедренного сустава, а точность достигнутой репозиции и стабильность фиксации имеют ключевое значение. После оперативного лечения качество достигнутой репозиции расценено как анатомическое в 85,7 % случаев, с минимальным остаточным смещением – в 10,6 % и неудовлетворительное – в 3,7 % случаев (Briffa N., 2011; Magu N., 2014; Mitsionis G., 2012).

При оценке отдаленных результатов лечения наблюдается четкая тенденция к ухудшению клинических исходов, а при оценке в динамике через 1–5 лет растет доля неудовлетворительных результатов и увеличивается доля решений в пользу тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Клинический результат определен как отличный – у 56,7 %, хороший – у 23,9 %, удовлетворительный – у 7,5 % и неудовлетворительный – у 11,9 % пациентов. Рентгенологические результаты погружного остеосинтеза изолированных переломов задней стенки вертлужной впадины в целом являются обнадеживающими, несмотря на тенденцию к изменению их с отличных на исключительно хорошие в течение последующих 5 лет.

Посттравматический остеоартрит встречается приблизительно у 15,7 %, некроз головки бедренной кости – у около 9,3 %, необходимость повторного тотального эндопротезирования – у 8,4 % пациентов (Gänsslen A., 2024). Большие значения, отражающие тяжелые нарушения функции тазобедренного сустава при переломах заднего края вертлужной впадины, определенные по шкалам системы оценки мышечно-скелетной функции (MFA) и опросника качества жизни (SF-36), напрямую коррелируют с развитием посттравматического артрита. Рентгенологические признаки артрита выявляют в среднем через 5,3 года наблюдений у 38,3 % пациентов

данной категории. Факторами, определяющими вероятность развития остеоартрита тазобедренного сустава при переломах заднего края вертлужной впадины, считают рентгенологические признаки артрита, характер сопутствующего перелома задней стенки и задней колонны, краевую импакцию суставной поверхности и остаточное смещение>2 мм (Kreder H., 2006). Ретроспективное когортное исследование, по данным КТ вертлужной впадины, показывает, что перелом задней стенки с диастазом/смещением менее 1 мм в дальнейшем не приводит к эндопротезированию тазобедренного сустава, при диастазе/смещении 1–4 мм частота конверсии составляет 10 %, а при недостаточной репозиции с остаточным смещением 4 мм и более – 54 % (Firoozabadi R., 2018).

Гетеротопическая оссификация отмечается приблизительно у четверти пациентов, а в отдельных наблюдениях зафиксирована гетеротопическая оссификация III–IV степеней у 2,6 % без существенной динамики в течение последнего десятилетия (Gänsslen A., 2024). Клинический исход коррелирует с качеством достигнутой репозиции по линии перелома заднего края вертлужной впадины, также есть связь между временем вправления вывиха бедра, прошедшего после травмы, и частотой развития аваскулярного некроза головки бедренной кости, но эта корреляция не всегда значимая (Mitsonis G.I., 2012). Неудовлетворительный результат лечения перелома задней стенки вертлужной впадины может быть связан с раздробленным характером повреждения и вовлечением в перелом субхондральной дуги (Saterbak A.M., 2000). Несвоевременное устранение вывиха бедра (более 12 часов), обширное внутрисуставное раздробление заднего края вертлужной впадины и возраст пострадавших более 55 лет являются факторами, связанными с плохим клиническим результатом (Moed B.R., 2000). Изучение результатов с помощью балльной системы оценки по шкале MFA указывает на сохранение остаточного функционального дефицита после оперативного лечения переломов задней стенки вертлужной впадины. Клинический исход может быть неблагоприятным, несмотря на анатомическую репозицию по линии перелома задней стенки и сочетающихся с этим повреждением других типов сложных переломов вертлужной впадины (Moed B.R., 2007). Необходимость протезирования тазобедренного сустава в среднем возникает через 1,2 года после первичной операции (Gänsslen A., 2024; Tannast M., 2012).

Типы А2 – переломы одной задней колонны и его разновидности (неполный внутрисуставной перелом). Переломы задней колонны встречаются редко и составляют чуть более 3–5 % случаев наблюдений от всех переломов вертлужной впадины (Letourne E., 1993). Переломы задней колонны чаще являются одним из компонентов более сложного повреждения и в изолированном виде встречаются достаточно редко. Переломы колонны бывают чаще во фронтальной плоскости. 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.

При переломе задней колонны вертлужной впадины тип А2.1. (перелом через седалищную кость) линия излома находится в пределах седалищной кости (Рис. 14). На самом деле это расширенный перелом задней стенки, при котором линия излома начинается у заднего края безымянной кости около вершины большой седалищной вырезки, продолжается ниже по суставной поверхности вертлужной впадины, распространяется на заднюю колонну с вовлечением четырехугольной пластинки, на лонно-седалищную выемку и нижнюю ветвь лонной кости, что сопровождается отрывом всего седалищно-ацетабулярного сегмента от безымянной кости.

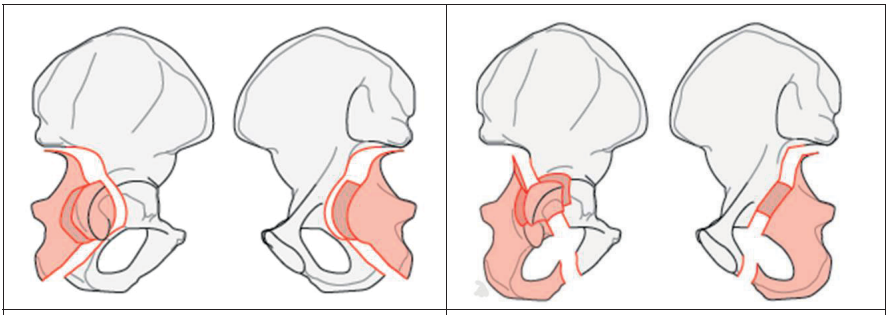


Рис. 14. Переломы задней колонны вертлужной впадины:

а – высокий или расширенный перелом задней стенки (плоскость перелома вовлекает четырехугольную поверхность и находится в пределах седалищной кости);

б – низкий (плоскость перелома не вовлекает квадрилатерную поверхность и проходит через запирательное отверстие),) типичный перелом задней колонны вертлужной впадины в сочетании с переломом заднего края, вид снаружи и изнутри

В разных доступных источниках авторы для анатомического образования внутренней поверхности ямки вертлужной впадины используют разные определения. Употребляют такие термины, как «квадрилатеральная поверхность» (quadrilateral surface) или «квадрилатеральная пластина» (quadrilateral plate или quadrilateral lamina) (Guerado E., 2012; Manson T.T., 2020). В 1961 г. C.R. Rowe и J.D. Lowel (1961) обозначили квадрилатеральную поверхность как внутреннюю стенку вертлужной впадины и отмечали, что переломы ее внутренней стенки (inner wall) сопровождаются протрузией головки бедренной кости.

D.C. Mears и J.H. Velyvis (2020) квадрилатеральную поверхность также описывали как внутреннюю стенку. Термин «Четырехугольная

(квадрилатеральная) поверхность вертлужной впадины» не противоречит международной анатомической терминологии и в большей степени отвечает анатомическим особенностям вертлужной впадины, которая имеет стенки – переднюю и заднюю, край – верхний край, поверхности – внутреннюю и хрящевую. Внутренняя поверхность ямки вертлужной впадины составляет внутреннюю поверхность тазовой кости. При большинстве переломов вертлужной впадины в любом случае четырехугольная (квадрилатеральная) поверхность вовлекается в повреждение, при этом наблюдают различную ориентацию линии излома в зависимости от типа перелома, что представлено на рис. 15 (Yang Y., 2019; Wang R., 2024).

Во время открытой репозиции добиваются восстановления целостности четырехугольной (квадрилатеральной) пластинки, составляющей часть внутренней поверхности подвздошной кости, частично покрытой хрящом, включая и медиальную стенку вертлужной впадины. При проведении внутреннего остеосинтеза различные типы фиксирующих устройств укладывают на эту поверхность с учетом линии ее излома при переломе вертлужной впадины.

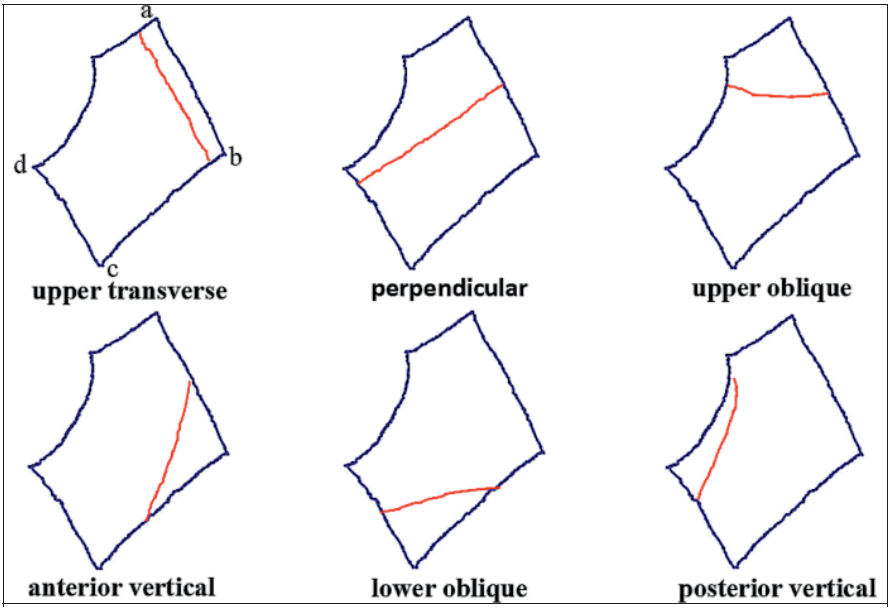


Рис. 15. Схемы различной ориентации линий изломов при переломах вертлужной впадины, вовлекающих четырехугольную (квадрилатеральную) поверхность (Yang Y., Zou C., Fang Y. A study on fracture lines of the quadrilateral plate based on fracture mapping // J. Orthop. Surg. Res. – 2019. – Vol. 14, № 1. – P. 310.)

Дистальный фрагмент задней колонны вертлужной впадины ротирован кнутри и имеет типичное смещение в заднемедиальном направлении. Головка бедренной кости следует за фрагментом задней колонны медиально и кзади. Понимание ротационного компонента смещения важно для достижения точной репозиции во время операции. При этом переломе со смещением может произойти повреждение верхнего ягодичного сосудисто-нервного пучка.

Отдельно выделяют типичный перелом задней колонны вертлужной впадины тип А2.2 (через запирательное отверстие), который проходит через запирательное отверстие, не вовлекая в линию излома «фигуру слезы». Фигура слезы или «слеза Келера» – это своеобразное изображение на рентгенограммах таза и является ориентиром для определения истинного положения дна и передневнутреннего отдела нижнего края суставной поверхности вертлужной впадины, которое выглядит как свисающая капля и анатомически связана с частью задней колонны вертлужной впадины. Нарушение контуров «фигуры слезы» анатомически объясняется локализацией повреждения в передненижних отделах вертлужной впадины. Соответственно хорошо различимые смещенные костные отломки представляют собой часть четырехсторонней пластинки, которая, собственно, и является дном вертлужной впадины. Иногда линия перелома задней колонны вертлужной впадины (расширенный вариант перелома) распространяется вдоль четырехугольной пластинки и проходит дальше вперед вдоль передненижнего края суставной поверхности вертлужной впадины, вовлекая в линию излома «фигуру слезы» и создавая один большой общий фрагмент. Это редкий вариант, он обычно имеет более косой внутренний перелом с передним переходом на седалищно-лобковую часть или нижнюю ветвь лобка (Helfet D.L., 1992).

Перелом задней колонны является вторым по частоте после перелома задней стенки, и для таких повреждений характерно то, что головка бедренной кости в основном конгруэнтна суставной поверхности задней колонны вертлужной впадины, может сопровождаться краевой импакцией суставной поверхности крыши и при вовлечении заднего края частым вывихом бедра. При этих переломах сохраняется нестабильность тазобедренного сустава, а для поддержания вправления бедра обычно требуется скелетное вытяжение.

На рентгенограмме таза в прямой проекции *(Рис. 16а)* определяется нарушение непрерывности подвздошно-седалищной линии (соответствует медиальному краю задней колонны), подтверждающей перелом задней колонны вертлужной впадины, видно центральное смещение бедра (особенно при высоком переломе).

В запирательной косой проекции таза *(Рис. 16б)* при переломе сохраняется целостность подвздошно-гребешковой линии (передняя колонна

не повреждена), подтверждается факт нарушения непрерывности контура заднего края в виде продолжения линии излома задней колонны, также четко видно, что вывих бедра является задним *(Рис. 16в)*.

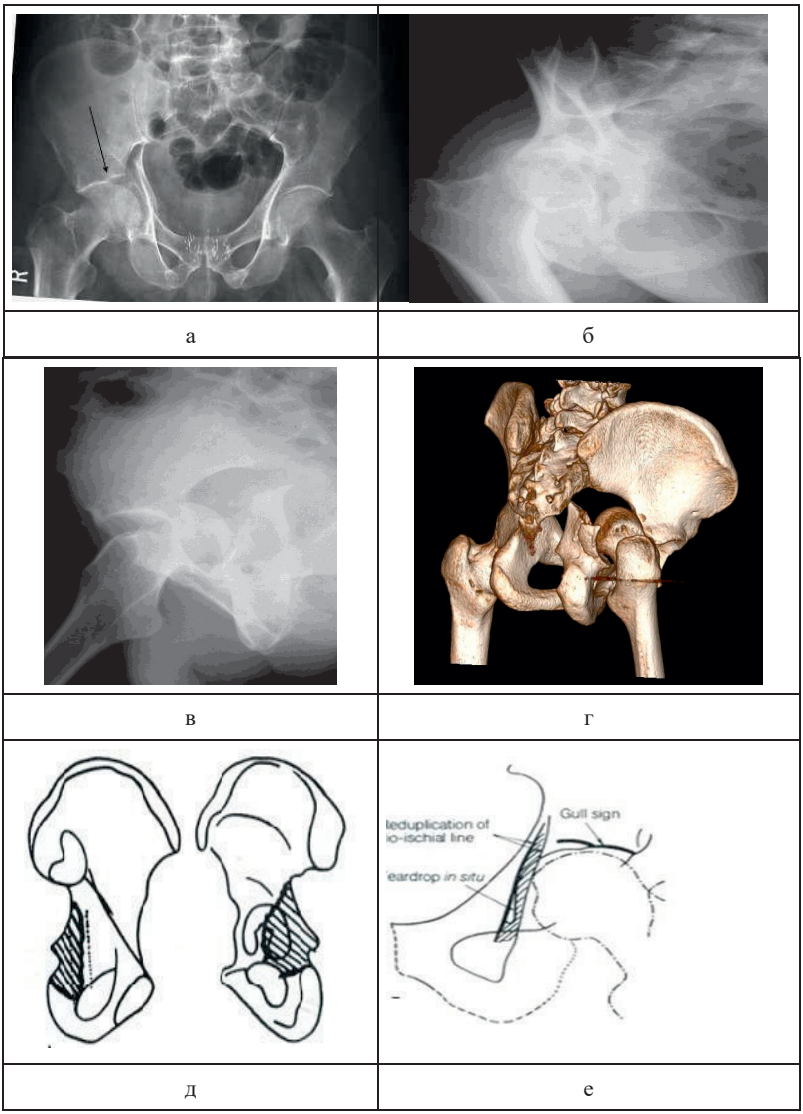


Рис. 16. Перелом задней колонны вертлужной впадины (высокий):

а – оригинальный рентгенологический признак «Крыло морской чайки», представляющий собой смещенный кзади и кверху костный отломок, включающий заднюю часть суставной поверхности одновременно с центральным смещением головки бедренной кости, прямая проекция;

б – нарушение непрерывности контура заднего края в виде продолжения линии излома с переходом на заднюю колонну безымянной кости, задний вывих бедра, сохранена целостность подвздошно-гребешковой линии; косая запирательная проекция;

в – нарушение целостности подвздошно-седалищной линии и контура заднего края в виде линиии перелома задней колонны с вовлечением седалищной кости и квадрилатеральной поверхности вертлужной впадины, косая подвздошная проекция;

г – перелом задней колонны и заднего края с пролабированием головки бедренной кости в полость таза, 3D-реконструкция таза, вид сбоку;

д – схема высокого или расширенного перелома задней колонны, при котором плоскость линии излома вовлекает четырехугольную поверхность и находится в пределах седалищной кости;

е – схема смещений и наложения костных отломков при вышеуказанном переломе с вовлечением четырехугольной или квадрилатеральной поверхности (образована телами подвздошной, лонной и седалищной костей, наружной стенкой запирательного канала и подвздошно-лонным возвышением), который проявляется в удвоении подвздошно-седалищной линии, а повернутый сегмент крыши, прилегающий к неповрежденной крыше, выглядит как «изображение крыла морской чайки в полете» или в англ. литературе «gull sign» (Tile M. et al. Fractures of the pelvis and acetabulum (AO) : principles and methods of management 4. ed. – Thieme, Davos: AO Publishing, 2015)

R. Judet и E. Letournel для разновидностей переломов задней колонны вертлужной впадины описан рентгенологический признак, при котором костный фрагмент задней колонны затрагивает заднюю часть суставной четырехугольной поверхности и седалищную кость, за исключением седалищной бугристости; смещается и захватывает заднюю часть крыши с импакцией верхнемедиальных или переднемедиальных отделов «сурсила» вертлужной впадины; при этом сама эта часть крыши откидывается внутрь, в результате чего задний сегмент теряет свое нормальное соотношение с сегментом, все еще прикрепленным к передней части вертлужной впадины. Это смещение задней четырехугольной поверхности проявляется в удвоении подвздошно-седалищной линии, а повернутый сегмент крыши, прилегающий к неповрежденной крыше, выглядит как «изображение крыла морской чайки в полете» или в англ. литературе «gull sign» *(Рис. 16)*. Локализация импакции в этих нагружаемых отделах вертлужной впадины обусловлена типичным механизмом травмы – падение с высоты собственного роста, когда головка бедренной кости при соударении «проминает» субхондральную порозную губчатую кость крыши вертлужной впадины. Такое смещение крыши вертлужной впадины является достаточно плохим прогностическим признаком (Anglen J.O., 2003).

На косой подвздошной рентгенограмме таза четко видна сломанная задняя колонна в виде нарушения целостности подвздошно-седалищной линии и контура заднего края безымянной кости.

На КТ таза при переломе задней колонны линия излома ориентирована во фронтальной плоскости, разделяет переднюю и заднюю колонны друг от друга.

По данным ряда исследований, при переломах задней колонны и задней стенки вертлужной впадины решение об операционном лечении

принимается в 96,8 % случаев наблюдений (Briffa N., 2011; Fica G, 1998; GMSGP1, 1993; Letournel E, 1993; Tannast M., 2012; Yu J.K., 2004; Zinghi G., 2004). В 83,6% требуется проведение внутренней фиксации (Bhat N., 2014; Briffa N., 2011; Fica G., 1998; GMSGP1, 1993; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2012; Zinghi G., 2004). В 76–90 % случаев переломов этого типа наблюдается сопутствующий вывих бедра (Letournel E., 1993; Zinghi G., 2004).

После оперативной фиксации качества достигнутой репозиции оценены как анатомическая – в 88,4 % (163/129), не совсем анатомическая – в 9,3 % и неудовлетворительная – в 2,3 % случаев наблюдений (Bhat N., 2014; Briffa N., 2011; Fica G., 1998; GMSGP1, 1993; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2012; Zinghi G., 2004). Клинический результат определен в 40 % случаев – отличный, в 31,7 % – хороший, в 11,6 % – удовлетворительный и неудовлетворительный – в 16,7 % случаев (Bhat N., 2014; Briffa N., 2011; Fica G., 1998; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Zinghi G., 2004).

При переломе задней колонны вертлужной впадины E. Letournel (1993) сообщает о достижении анатомической репозиции в 100 % случаев и об отличных клинических результатах – в 81,8 % случаев наблюдений, а гетеротопические оссификации наблюдаются в 25 % прооперированных случаев. G. Zinghi (2004) наблюдает гетеротопические оссификации III и IV степеней в 19,0 % случаев, причем у 9,5 % пострадавших отмечаются симптоматические ограничения функции в тазобедренном суставе. Посттравматический остеоартрит развивается в 9,5 %, а некроз головки бедренной кости – в 4,8 % случаев наблюдений (Zinghi G., 2004).

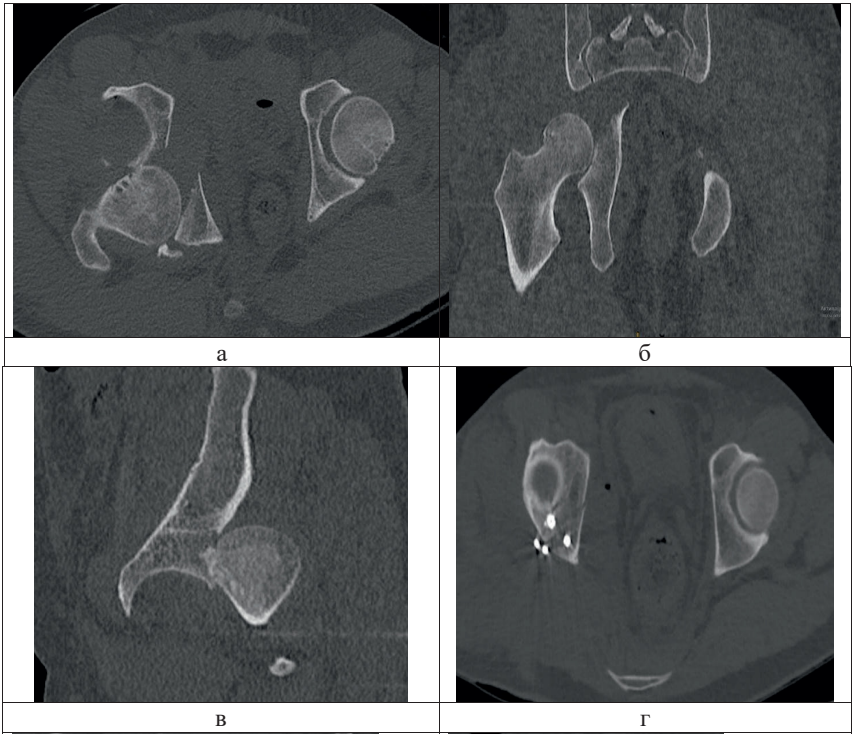
В статье M. Tannast (2012) при описании долгосрочных результатов лечения переломов задней колонны вертлужной впадины указывает на 100 % уровень сохранения функции тазобедренного сустава в течение последующих 20 лет и отсутствие необходимости проведения эндопротезирования.

Перелом задней колонны тип A2.3 (в сочетании с переломом задней стенки), связанный с переломом части задней стенки и составляет 3–4 % от всех переломов вертлужной впадины. Костный отломок задней стенки может быть существенным, а сам дефект суставной поверхности и образовавшийся костный фрагмент характеризуются локализацией: задний, задневерхний или задненижний, количеством костных фрагментов и наличием или отсутствием их смещения или ротации. При сочетании перелома задней колонны с переломом задней стенки вертлужной впадины надо иметь в виду то, что анатомия перелома задней стенки и перелома задней колонны должны рассматриваться раздельно. Подобно изолированному перелому задней стенки размер, количество костных фрагментов, различная степень краевой импакции, вовлечения суставной поверхности и расположение фрагмента стенки заднего края вертлужной

впадины определяют нестабильность бедра в тазобедренном суставе и потенциал для развития посттравматического артрита.

Перелом задней колонны часто может быть с минимальным смещением или являться неполным. В некоторых случаях, однако, может быть значительное раздробление и смещение. Поэтому тщательный анализ характера переломов стенки и колонны заднего отдела вертлужной впадины требуется до принятия решения относительно метода репозиции и фиксации перелома. Фрагмент задней стенки перемещается вместе с головкой бедренной кости во время вывиха и остается смещенным после вправления головки бедренной кости или может препятствовать вправлению вывиха бедра. При переломе задней колонны формируется свободный седалищно-ацетабулярный костный фрагмент, за которым следует головка бедренной кости и смещается краниально и кзади.

Поскольку перелом задней стенки со смещением обычно приводит к нестабильности головки бедренной кости в тазобедренном суставе с тенденцией к вывиху бедра, то при таких повреждениях требуется открытая анатомическая репозиция и внутренняя фиксация для большей части повреждений данного типа *(Рис. 17)*.



а б в г

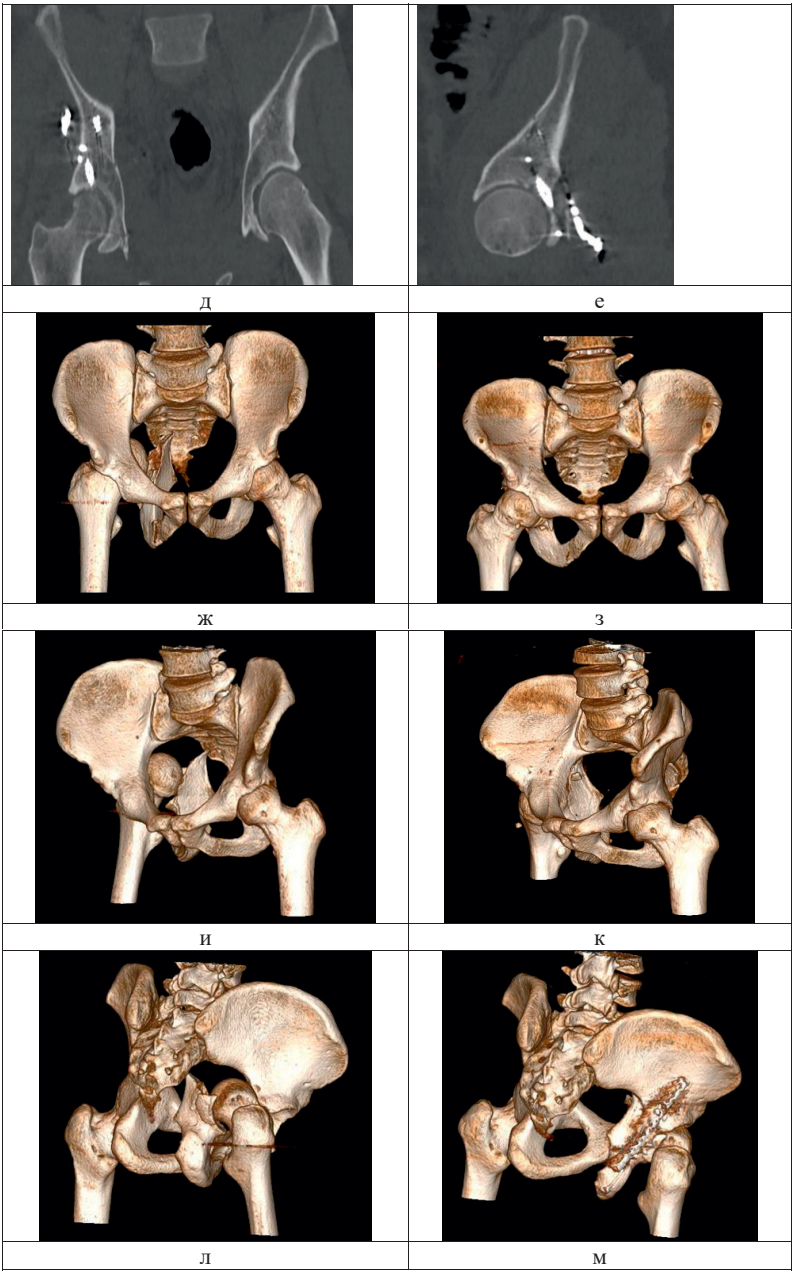


Рис. 17. Рентгенограммы и КТ-томограммы таза при переломе задней колонны в сочетании с переломом задней стенки (тип А2.3):

а — перелом задней стенки и смещение задней колонны с медиальным вывихом головки бедренной кости, передняя колонна не вовлечена, линия излома задней колонны проходит ближе к коронарной проекции, а не поперечной, что позволяет исключить поперечный перелом, ориентированный в сагиттальной плоскости, виден дефект задней стенки, аксиальный КТ-срез;

б — нарушение непрерывности подвздошно-седалищной линии, ограничивающей заднюю колонну вертлужной впадины, коронарный КТ-срезы; импакция задне-верхнего отдела головки бедренной кости, сагиттальный КТ-срез;

в — импакция задне-верхнего отдела головки бедренной кости, сагиттальный КТ-срез;

г — е — послеоперационные КТ-срезы на уровне перелома вертлужной впадины с вовлечением задней колонны после проведенной открытой анатомической репозиции и внутренней фиксации комбинацией имплантатов — анатомия вертлужной впадины восстановлена, перелом задней колонны стабилизирован канюлированным винтом, перелом заднего края двумя стягивающими винтами и защитной реконструктивной пластиной, положение имплантатов удовлетворительное, аксиальный, коронарный и сагиттальный КТ-срезы;

ж — м — серия КТ 3D-реконструкций таза в сравнении до и после операций, показывающих типичный перелом задней колонны вертлужной впадины в сочетании с переломом заднего края — низкий вариант (плоскость перелома не вовлекает квадрилатеральную поверхность и проходит через запирательное отверстие), определяет целостность подвздошно-гребешковой линии — плоскость перелома не проходит через терминальную линию (linea terminalis) и возникает распространение линии излома на большую седалищную вырезку, наличие отдельного фрагмента задней стенки и на послеоперационном контроле — удовлетворительное положение имплантатов, фиксирующих переломы, вид спереди, изнутри и сзади

На рентгенограммах таза в переднезадней проекции *(Рис. 18)* определяется нарушение непрерывности подвздошно-седалищной линии (перелом задней колонны) в сочетании с нарушением целостности контуров запирательного отверстия подтверждает наличие плоскости излома, проходящей через заднюю колонну и контур заднего края, указывающей на перелом задней стенки вертлужной впадины. В запирательной косой проекции таза при переломе сохраняется целостность подвздошно-гребешковой линии (терминальной линии тазового кольца), что указывает на отсутствие повреждения передней колонны, подтверждается факт нарушения непрерывности контура заднего края в виде продолжения линии излома задней колонны, также четко видно, что вывих бедра является задним и определяется отдельный фрагмент задней стенки. В косой подвздошной проекции таза при переломе определяется нарушение контура заднего края безымянной кости и целостности подвздошно-седалищной линии (перелом задней колонны), определяется задний вывих бедра.

Вправление вывиха бедра может восстановить конгруэнтность и стабильность тазобедренного сустава; однако на компьютерной томографии (КТ) обычно выявляется значительное смещение или «ступенька» суставной поверхности вертлужной впадины. Таким образом открытая репозиция и стабильная фиксация предпочтительны в большинстве случаев комбинированных повреждений задней колонны и задней стенки вертлужной впадины.

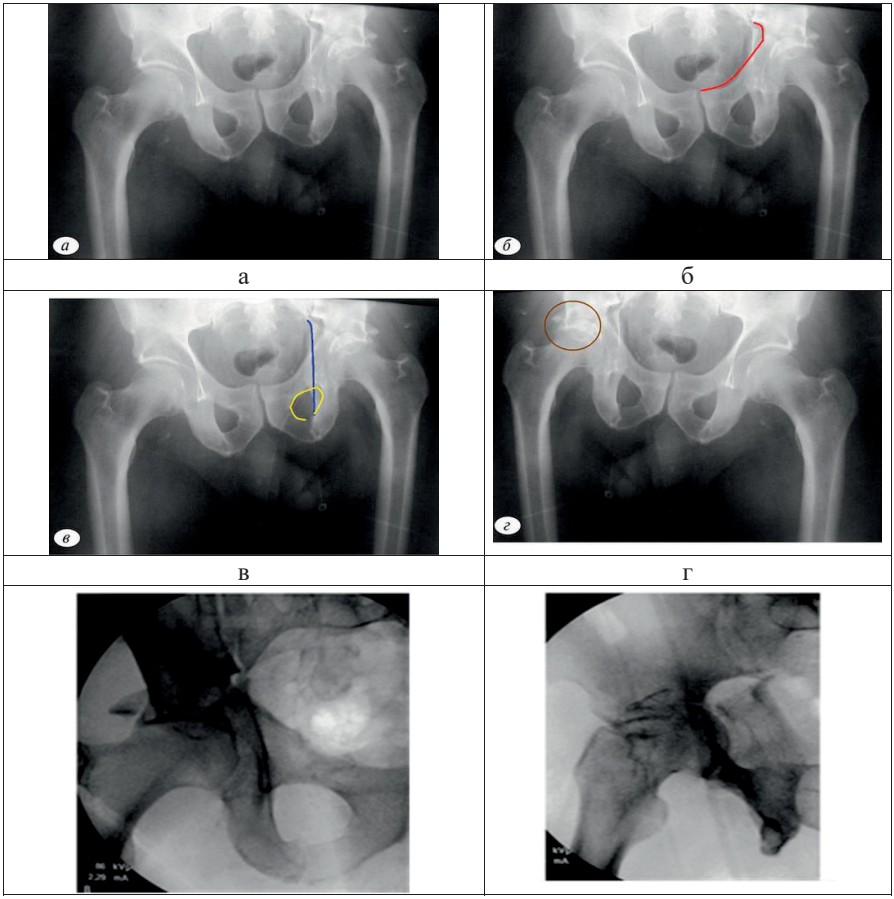


Рис. 18. Оценка рентгенограмм таза для диагностики перелома задней колонны в сочетании с переломом задней стенки:

а – определяется целостность подвздошно-гребешковой линии (плоскость перелома не проходит через терминальную линию (linea terminalis);

б – в – нарушение целостности контуров подвздошно-седалищной линии (перелом задней колонны и запирательного отверстия;

г – наличие отдельного фрагмента задней стенки, переднезадняя проекция таза;

д – отдельный фрагмент задней стенки и целостность подвздошно-гребешковой линии, косая запирательная проекция;

е – смещение задней колонны и неповрежденное крыло подвздошной кости, косая подвздошная проекция

При переломах вертлужной впадины такого типа всегда имеет место вывих бедра с переломом головки бедренной кости (Yu J.K., 2014). G. Zinghi (2004) также сообщает о высокой частоте вывихов бедра (96 %) при сопутствующем переломе задней колонны и стенки вертлужной

впадины. Получены следующие данные о качестве достигнутой репозиции: отличный результат – у 85,0 %, хороший – у 10,6 %, удовлетворительный – у 13,3 % и неудовлетворительный – у 4,4 % случаев наблюдений (Briffa N., 2011; GMSGP1, 1993; Tannast M., 2012; Yu J.K., 2004).

В классическом труде, посвященном переломам вертлужной впадины, E. Letournel (1993) приводит цифру более чем в 90 % случаев, где удалось добиться анатомической реконструкции при таких типах переломов вертлужной впадины. Клинические результаты лечения пострадавших с этими сложными переломами вертлужной впадины хорошо освещены в научных статьях с большой выборкой. Так, достигнутый клинический результат лечения оценен как отличный – у 37,9 %, хороший – у 24,4 %, удовлетворительный – у 13,3 % и неудовлетворительный – у 24,4% пациентов данной категории (GMSGP1, 1993; Letournel E, 1993; Tannast M., 2012; Yu J.K., 2004; Zinghi G., 2004).

По рентгенологическим данным, остеоартрит регистрируется у 37,5 % пострадавших, сформулированы показания к эндопротезированию тазобедренного сустава – у 17,8 % пострадавших, а частота развития гетеротопической оссификации – в 47 % случаев, из них III и IV степеней – 47,5 % и 17,6 % соответственно (GMSGP1, 1993; Yu J.K., 2004; Zinghi G., 2004). Прогноз сохранения тазобедренного сустава без эндопротезирования в течение 2–20 лет держится примерно на уровне 85 % случаев. Среднее время до необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава составляет 6 месяцев (Tannast M., 2012).

Отдаленные результаты лечения простых (элементарных) переломов вертлужной впадины далеки от идеальных *(Табл. 7 и 8)*.

Таблица 7

Отдаленные результаты лечения простых (элементарных) переломов вертлужной впадины, %

Авторы	ЗС	ЗК	ПС	ПК	П
Результат репозиции (анатомическая)					
Gänsslen A., 2024	95,7	88,4	74,2	72,9	77,2
Letournel E., (1993), n=183	94	77	78	86	71
Pohlemann T., (1998), n=36	89	75	100	77	64
Данные мета-анализа Gänsslen A., 2024 (неанатомическая репозиция)	14,3	11,6	25,8	27,1	22,8
Посттравматический остеоартроз					
Данные мета-анализа Gänsslen A., 2024	15,7	6,3	высокая	22,8	20
Letournel E., (1993), n=183	17	0	24	9	10
Pohlemann T., (1998), n=36	4	0	0	0	21

Эндопротезирование тазобедренного сустава					
Gänsslen A., 2024 (сохранность ТБС в течение 20 лет)	76,0	100,0	34,0	77,0	89,0
Данные мета-анализа Gänsslen A., 2024 (сроки эндопротезирования ТБС, лет)	1,2	0,5	2,3	3	0,3

Примечание:
ЗС – перелом задней стенки,
ЗК – перелом задней колонны,
ПС – перелом передней стенки, ПК – перелом передней колонны,
П – поперечный перелом, П+ЗС – поперечный перелом с задней стенкой;
ЗК/ЗС – перелом задней колонны с задней стенкой;
Т – Т-образный перелом;
ПК задний полупоперечный – перелом передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом;
ДК – перелом обеих колонн

Таблица 8

Отдаленные функциональные результаты лечения простых (элементарных) переломов вертлужной впадины, %

Авторы	ЗС	ЗК	ПС	ПК	П
Функциональный результат (отличный и хороший)					
Gänsslen A., (2024) (данные мета-анализа)	84,0	71,7	85,7	79,5	73,4
Лазарев А.Ф. (1992), n=916	82,4	63,0	56,2	89,2	86,3
Letournel E., (1993), n=183	82	91	78	88	95
Pohlemann T., (1998), n=36	89	75	100	77	64
Функциональный результат (удовлетворительный и неудовлетворительный)					
Gänsslen A., (2024) (данные мета-анализа)	19,4	28,3	14,3	20,5	26,6
Лазарев А.Ф. (1992), n=916	17,6	37,0	47,8	10,8	13,7

Примечание:
ЗС – перелом задней стенки;
ЗК – перелом задней колонны;
ПС – перелом передней стенки;
ПК – перелом передней колонны;
П – поперечный перелом;
П+ЗС – поперечный перелом с задней стенкой;
ЗК/ЗС – перелом задней колонны с задней стенкой;
Т – Т-образный перелом;
ПК/задн. полупопереч. – перелом передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом;
ДК – перелом обеих колонн

ПЕРЕЛОМЫ ПЕРЕДНЕЙ СТЕНКИ И ПЕРЕДНЕЙ КОЛОННЫ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Переломы передней стенки и передней колонны тип А3 (неполный внутрисуставной перелом одной колонны) вертлужной впадины *(Рис. 19)* встречаются редко. В литературе мало информации об изолированных переломах передней колонны и/или передней стенки, за исключением тех, которые имеют место в больших выборках. Переломы передней стенки часто не требуют оперативного лечения и почти всегда связаны с передним вывихом бедра, вызваннымо отведением (абдукцией) и внешним вращением (ротацией) (Letourne E., 1993). При переломе передней стенки (края или губы) тип А3.1 наблюдается нарушение непрерывности подвздошно-лонной линии или линии передней стенки, но при этом повреждается только центральная часть передней колонны без вовлечения горизонтальной ветви лонной кости. Такие переломы вертлужной впадины и составляют 1,3–1,7 % случаев наблюдений и обычно сочетаются с передним вывихом бедра.

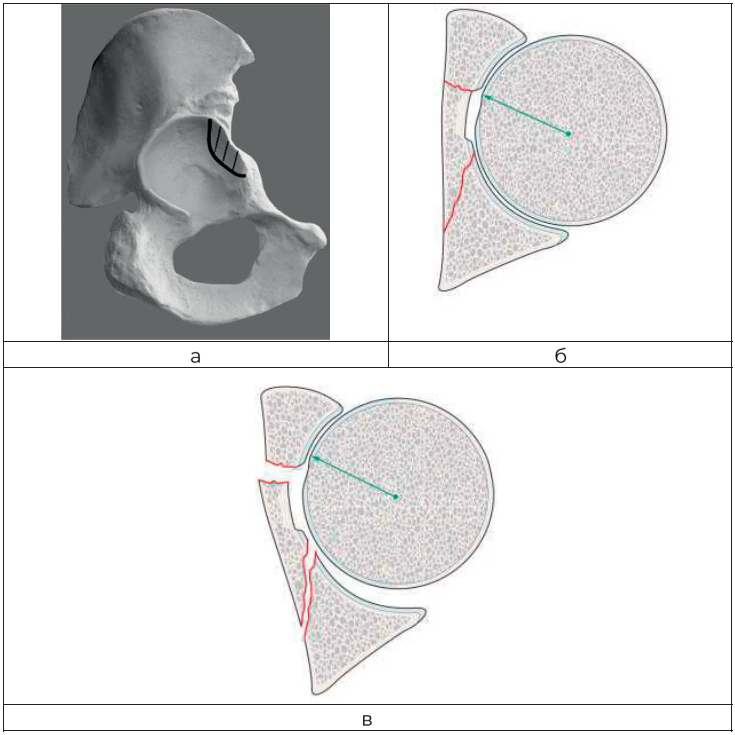


Рис. 19. Перелом передней стенки вертлужной впадины:
а – нет вовлечение в повреждение внутреннего края таза (подвздошно-лонной линии);

б – в – схемы перелома передней стенки вертлужной впадины, при котором линия излома вовлекает костную пластинку вертлужной ямки и четырехугольной поверхности и затрагивает внутреннюю границу и заднюю стенку (Fractures of the Pelvis and Acetabulum – Principles and Methods of Management – 4th Edition» (AO Foundation, Switzerland), 2018)

Костный фрагмент передней стенки начинается на переднем крае вертлужной впадины и проходит чуть ниже передней нижней подвздошной ости, отделяет небольшую и различного размера переднюю часть полулунной поверхности вертлужной впадины безымянной кости по мере приближения линии излома к вертлужной ямке (англ. cotyloid fossa). Вертлужная ямка – это внесуставная впадина в центре дна над вырезкой вертлужной впадины, занята рыхлой жировой тканью и основанием связки головки бедренной кости. Далее линия перелома продолжается вниз по четырехугольной поверхности до лонно-седалищной вырезки, проходит через запирательное отверстие и выходит на верхнюю (горизонтальную) ветвь лонной кости. При переломе передней стенки образуется один или несколько костных фрагментов, а большая часть передней колонны вертлужной впадины не повреждена.

По данным литературы, сведения о хирургической стабилизации переднего края вертлужной впадины встречаются редко (Bhat N. 2014; Gänsslen A., 2024; Giannoudis P.V., 2011; GMSGP1, 1993; Letournel E, 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Sen R.K., 2012; Tannast M., 2012). При таких повреждениях вертлужной впадины фиксация проводится в 68,3 % случаев наблюдений (Gänsslen A., 2024). Согласно литературным данным, после таких операций качество репозиции оценено как анатомическое – в 74,2 %, неанатомическое – в 22,6 % и неудовлетворительное – в 3,2 % случаев. Клинический результат определен как отличный – у 38,1 %, хороший – у 47,6 %, удовлетворительный – у 9,5 % и неудовлетворительный – у 4,8 % пациентов. Отдаленные рентгенологические данные имеются только у небольшого числа пострадавших, поэтому сформулировать адекватные выводы невозможно (GMSGP1, 1993; Letournel E., 1993; Sen R.K., 2012). Частота сохранности тазобедренного сустава через 2, 5, 10 и 20 лет составляет 91 %, 68 %, 68 % и 34 % соответственно, а среднее время до проведения эндопротезирования – 2,3 года (Tannast M., 2012).

В своей серии клинических наблюдений E. Letourne (1993) отмечает, что перелом передней стенки вертлужной впадины демонстрирует наименее удовлетворительные результаты среди простых форм переломов вертлужной впадины – только в 67 % случаев хороших и отличных функциональных результатов лечения. Основоположник хирургии вертлужной впадины объясняет эти результаты остеопорозом костей (Hessman M., 1994). Такие переломы трудно репонировать, даже после вправления они могут не срастаться. А поскольку они затрагивают крышу, более вероятно нарушение функции тазобедренного сустава. При переломах передней

стенки сохранность последнего в последующие 20 лет у лиц, подвергшихся оперативному лечению, наблюдают в 34 % случаев (Matta J., 1996).

Любая часть передней колонны безымянной кости может быть повреждена, что приведет к четырем основным типам переломов вертлужной впадины:

– Очень низкий (A3.3) вариант перелома передней колонны – перелом подвздошной кости вовлекает только передний край с небольшим участком суставной поверхности вертлужной впадины и достигает переднего края подвздошной кости на уровне подвздошно-гребешкового возвышения, а сам перелом может сопровождаться передним вывихом бедра.

– Низкий (A3.3) варинат перелома передней колонны, при котором линия излома подвздошной кости проходит ниже передней нижней подвздошной ости через поясничный желоб и достигающий переднего края подвздошной кости костный фрагмен суставной поверхности вертлужной впадины остается конгруэнтным головке бедренной кости (головка бедренной кости имеет тенденцию оставаться в переднем подвывихе с отдельным костным фрагментом).

– Промежуточный (A3.3) вариант перелома передней колонны – перелом подвздошной кости проходит между передними подвздошными остями. Расположение костного отломка при смещении и соотношение суставной части фрагмента по отношению к головке бедренной кости подобно низкой разновидности перелома передней колонны вертлужной впадины.

– Высокий (A3.2) вариант перелома передней колонны – перелом подвздошной кости достигает передней верхней подвздошной ости, что приводит к образованию массивного переднего костного сегмента, включающего большую часть колонны, и часто сопровождается минимальным смещением по длине и ширине вследствие анатомических особенностей связанных с наличием обширных мягкотканных точек фиксации.

В запирательной косой проекции таза при переломе передней стенки или передней колонны определяется нарушение непрерывности подвздошно-гребешковой линии, подтверждается факт отсутствия нарушения непрерывности контура заднего края, визуализируется перелом запирательного кольца, который находится на уровне лонно-седалищного перехода и костной части (крыши) запирательного канала *(Рис. 20)*.

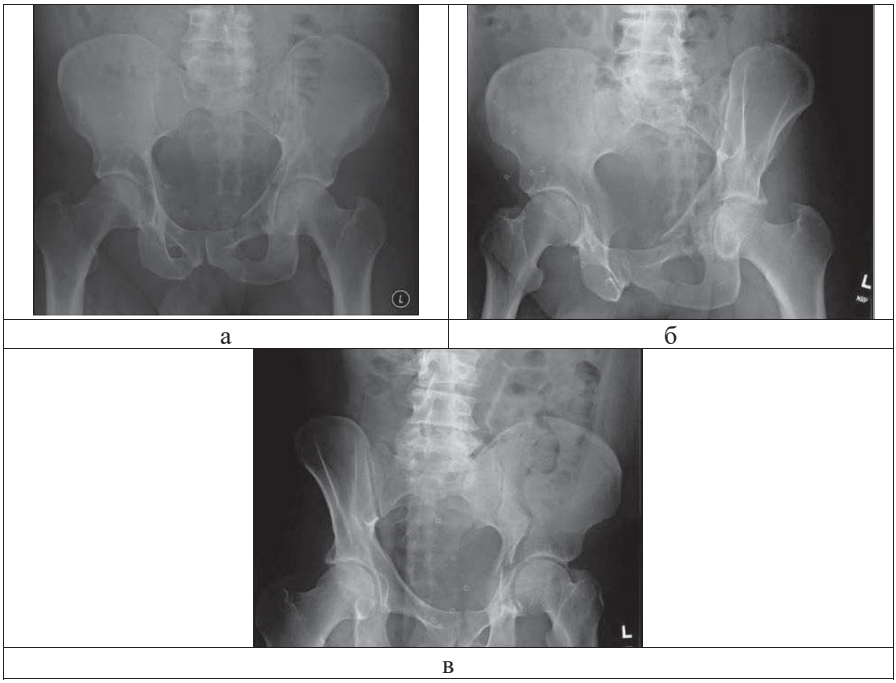


Рис. 20. Рентгенограммы пострадавшего с переломом передней колонны левой вертлужной впадины:

а – нарушение непрерывности подвздошно-гребешковой линии, перелом костей, формирующих запирательное кольцо, прямая проекция;

б – нарушение непрерывности подвздошно-гребешковой линии, контуров запирательного кольца, косая запирательная проекция;

в – вовлечение в перелом подвздошной кости, при этом линия излома достигает уровня передней верхней подвздошной ости, косая подвздошная проекция

На косой подвздошной проекции таза сохранен контур подвздошно-седалищной линии и задней границы безымянной кости (нет перелома задней колонны), нарушена непрерывность переднего края вертлужной впадины с формированием костного отломка, смещенного головкой бедренной кости в медиальном направлении, также обычно наблюдается приподнятая четырехугольная костная пластинка на внутренней поверхности таза, что проявляется как «истончение» или повторное дублирование подвздошно-седалищной линии.

Переломы передней колонны (А3.2, А3.3) *(Рис. 21)* составляют около 3,0–4,5 % всех переломов вертлужной впадины. Передняя колонна вертлужной впадины простирается от середины гребня подвздошной кости до середины седалищно-лонной ветви. При этих переломах формируется костный отломок части безымянной кости, который

отделяется от неповрежденной подвздошной кости, сама линия излома пересекает передний край безымянной кости, распространяется вниз по четырехугольной поверхности, достигает лонно-седалищной впадины и заканчивается повреждением нижней ветви лонной кости. Четырехугольная пластинка внутреннего отдела вертлужной впадины может оставаться в виде отдельного костного фрагмента, а задняя граница безымянной кости может быть неповрежденной.

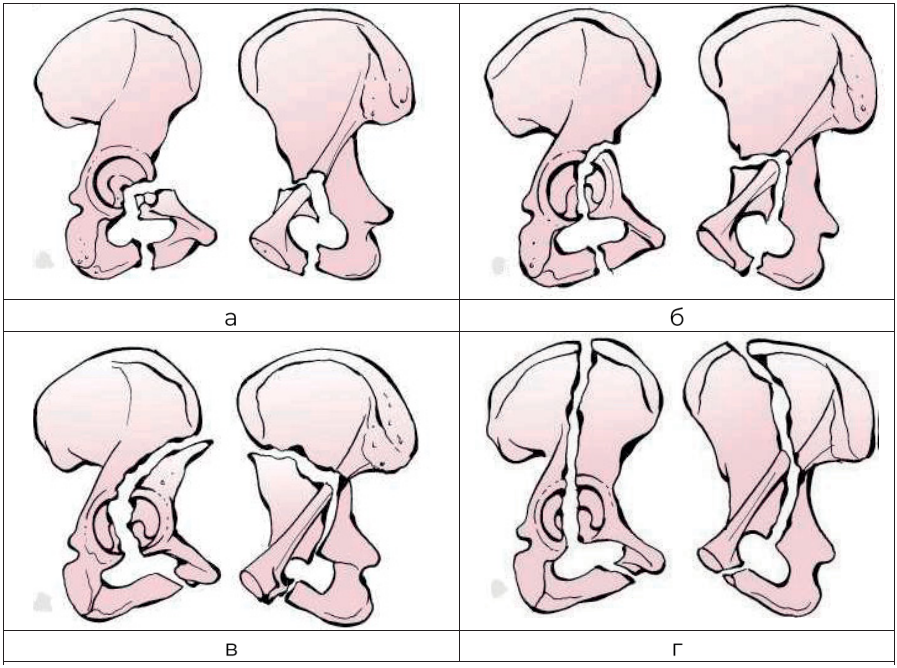


Рис 21. Разновидности переломов передней колонны вертлужной впадины:

а – очень низкий (тип А3.3);

б – низкий (тип А3.3);

в – промежуточный (тип А3.3);

г – высокий (тип А3.2) (Court-Brown C. et al. Rockwood & Greens Fractures in Adults. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014)

Переломы верхней ветви лонной кости (передней колонны) с вовлечением тазобедренного сустава наблюдаются очень часто при повреждениях тазового кольца по типу боковой компрессии. Эти переломы даже рассматриваются как повреждения тазового кольца, а не собственно перелом вертлужной впадины. Очевидно, что эти переломы возникают при ударе с точкой приложения в области большого вертела бедренной кости и сопровождаются ротацией нижней конечности

кнаружи. Крайне редко бывает, чтобы травма такого типа приводила к проблемам или требовала оперативного лечения. В целом передние переломы редко связаны с передним вывихом бедра, что является относительно редкой травмой по сравнению с задними типами переломов, которые почти всегда связаны с задним вывихом бедра. Таким образом при повреждениях передней колонны вертлужной впадины с вовлечением переднего отдела суставной поверхности вертлужной впадины осложнения встречаются реже, а общий прогноз лучше, чем при других типах переломов.

В литературе встречаются данные о переломах передней колонны вертлужной впадины, которые оперируют в 83,0 % случаев клинических наблюдений (Briffa N., 2011; Giannoudis P.V., 2011; Gänsslen A., 2024; GMSGP1, 1993; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Sen R.K., 2012; Tannast M., 2012).

Во время операции уделяется внимание репозиции передней колонны и прилегающей передней стенки. Даже незначительное смещение по линии перелома в передней части этой колонны может привести к неправильному вправлению передней стенки с последующим нарушением целостности суставной поверхности вертлужной впадины.

После операции качество репозиции оценено как анатомическое – в 72,9 %, неанатомическое – в 21,1 % и неудовлетворительное – в 6 % случаев. E. Letournel (1993) сообщил о частоте достигнутой анатомической репозиции у 86,4 % пострадавших. Клинический результат определен как отличный – у 42,3 %, хороший – у 37,2 %, удовлетворительный – у 11,5 % и неудовлетворительный – у 9,0 % пациентов (Gänsslen A., 2024). Остеоартрит развивается в 22,8 % случаев, последующее эндопротезирование требуется в 5,7 % случаев наблюдений (Briffa N., 2011; Giannoudis P.V., 2011; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Sen R.K., 2012).

Частота сохранности тазобедренного сустава через 2, 5, 10 и 20 лет составляет 95 %, 92 %, 87 % и 77 % соответственно, а среднее время до проведения эндопротезирования – 3 года (Tannast M., 2012). Несмотря на низкую частоту достигнутой анатомической реконструкции, наблюдается более высокий процент хороших и превосходных клинических результатов с хорошей сохраняемостью тазобедренного сустава после 20 лет наблюдения. Таким образом переломы передней колонны вертлужной впадины можно отнести к «щадящим» типам перелома (Gänsslen A., 2024).

ПОПЕРЕЧНЫЕ ПЕРЕЛОМЫ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Сложные типы переломов являются многоплоскостными внутрисуставными повреждениями вертлужной впадины. Переломы вертлужной впадины по типу В характеризуются поперечным компонентом перелома, когда весь свод или часть его (суставной поверхности), включая крышу, остается прикрепленной к поврежденной подвздошной кости.

Поперечный и Т-образный переломы вертлужной впадины выглядят также, но расположены под 90° по отношению к двухколонному перелому, поэтому они разделяют тазовую кость на медиальный и латеральный фрагменты.

Переломы вертлужной впадины тип В1 (неполные внутрисуставные с поперечной линией излома, чисто поперечные) составляют 5–19 % переломов вертлужной впадины и характеризуются поперечной ориентацией линии излома, когда часть крыши остается прикрепленной к интактной подвздошной кости (верхний подвздошный сегмент), при этом происходит разделение передней и задней колонн на две части с обязательным смещением фрагментов. В результате повреждения, преимущественно в области переднего полукольца таза, имеет место смещение дистального (лонно-седалищного сегмента, включающего часть вертлужной впадины) фрагмента. Ротация нижнего лонно-седалищного сегмента вокруг вертикального аксиса (передней колонны), смещение головки бедренной кости в медиальном и верхнем направлениях по ходу лонно-седалищного (дистального) сегмента может оставаться под неповрежденной частью оставшейся крыши. Ротация приводит к большему поступательному заднему смещению кзади, чем впереди. При разрыве связок крестцово-подвздошного сочленения происходит ротационное смещение проксимального (подвздошной кости) сегмента кнаружи.

Поскольку линия перелома смещается выше по суставной поверхности вертлужной впадины, то ориентация линии излома становится более вертикальной с соответствующим значимым уменьшением размера оставшейся неповрежденной части суставной поверхности (крыши), прикрепленной к интактной подвздошной кости. Наличие центрального вывиха бедра характерно для переломов с поперечной линией излома.

При рентгенологической оценке поперечных переломов вертлужной впадины обязательно определяют степень вовлеченности в перелом свода (суставной поверхности), при этом наблюдается нормальное соотношение между «фигурой слезы» и подвздошно-седалищной линией, контуры крыла подвздошной кости и запирательного отверстия не изменены, вовлечены в поперечно ориентированную линию излома как подвздошно-гребешковая и подвздошно-седалищная линии, контур задней стенки

поврежден и представлен только линией излома как продолжение поперечного компонента перелома вертлужной впадины.

Высокие поперечные переломы со смещением сопровождаются передними или задними подвывихами бедренной кости (традиционно называемые «центральным вывихом», поскольку так они выглядят на рентгенограмме таза в прямой проекции). При этих вывихах часто происходит повреждение нагружаемой части головки бедренной кости острым краем неподвижного свода с формированием вдавленного перелома, т.к. во время травмы головка бедренной кости упирается своей нагружаемой поверхностью в острый край свода. При низких поперечных переломах вертлужной впадины положение головки бедренной кости относительно свода (суставной поверхности) может не изменяться.

На прямой проекции сравнивают длину свода в сопоставлении с неповрежденной стороной. Если длина свода одинаковая с обеих сторон, то линия перелома проходит через ямку вертлужной впадины или по касательной к своду, при этом подковообразная суставная поверхность вертлужной впадины пересекается поперечно спереди и сзади. Если свод оказывается укороченным, значит, линия перелома проходит непосредственно через всю суставную поверхность свода продольно (поперечные транстектальные переломы).

На косой запирательной проекции таза определяется нарушение непрерывности передней колонны/переднего края вертлужной впадины (подвздошно-гребешковой линии), что свидетельствует о смещении лобково-седалищного сегмента, при этом подтверждается факт отсутствия перелома в области запирательного отверстия. Это характерно для Т-образных переломов, отчетливо определяется вклинение головки бедренной кости между подвздошной костью и лобково-седалищным сегментом в проекции четырехсторонней пластинки, что подтверждает перелом дна вертлужной впадины и наличие центрального вывиха бедра.

На косой подвздошной проекции таза можно обнаружить смещение кзади, локализацию перелома задней колонны с нарушением непрерывности подвздошно-седалищной линии и продолжением линии излома на четырехугольную поверхность до большой седалищной вырезки, определяется протрузия головки бедренной кости в полость таза в проекции четырехсторонней пластинки.

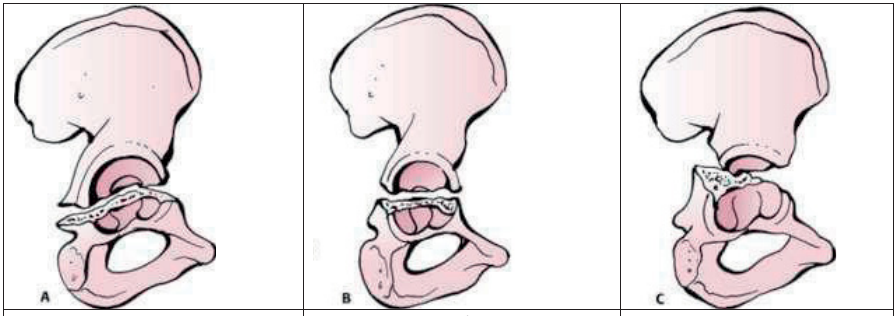
Обычно поперечные переломы вертлужной впадины вызваны высококинетическими срезающими усилиями; несмотря на то, что выглядят простыми, они часто имеют худший прогноз, чем любой перелом вертлужной впадины.

Место пересечения линии перелома суставной поверхности вертлужной впадины определяет размер несущей суставной поверхности, которая остается нетронутой. Поперечные переломы раскалывают вертлужную

впадину горизонтально, проходя через ее передний край, илеопектинальную и подвздошно-седалищную линии и часто заднюю стенку. Хотя эти переломы и вовлекают обе колонны, существует одна линия перелома, а колонны непосредственно не отделены друг от друга. Поэтому поперечные переломы не относятся к двухколонным, а определены в группу элементарных переломов.

Косое направление перелома может измениться от горизонтального до почти вертикального, но и линия излома может идти от задненижнего суставного аспекта вертлужной впадины и подходить выше на уровне передней колонны или наоборот. Степень смещения головки бедренной кости может значительно варьировать от минимального до выраженного с развитием центрального вывиха бедра. При остеопорозной кости поперечные переломы часто сопровождаются центральным вывихом бедра из-за раздробления четырехугольной пластины. Степень смещения имеет важное прогностическое значение, особенно при высокоэнергетических повреждениях.

Поперечные переломы вертлужной впадины, в зависимости от прохождения линии перелома по суставной поверхности, подразделяются на инфратектальные (B1.1) юкстатектальные (B1.2) и транстектальные (B1.3) *(Рис. 22 и 23)*.



а	б	в

Рис. 22. Поперечный перелом вертлужной впадины:

а – транстектальный (тип B3.1); б – юкстатектальный (тип B3.2);

в – инфратектальный (тип B3.3 (Court-Brown C. et al. Rockwood & Greens Fractures in Adults. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2014)

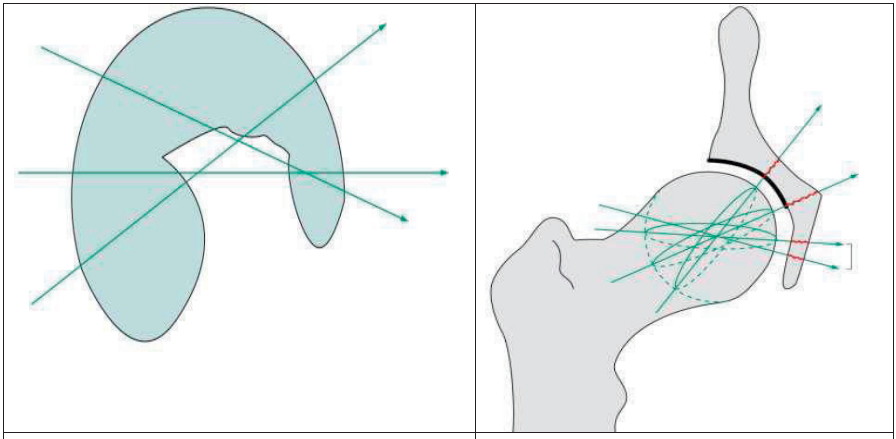


Рис. 23. Различная ориентации линии излома при поперечных переломах вертлужной впадины:
а – горизонтальная и вертикальная, передняя и задняя, медиальная и латеральная;
б – юкстатектальный (тип В3.2);
в – инфратектальный (тип В3.3) (AO Foundation, Switzerland; «Fractures of the Pelvis and Acetabulum – Principles and Methods of Management- 4th Edition, 22018)

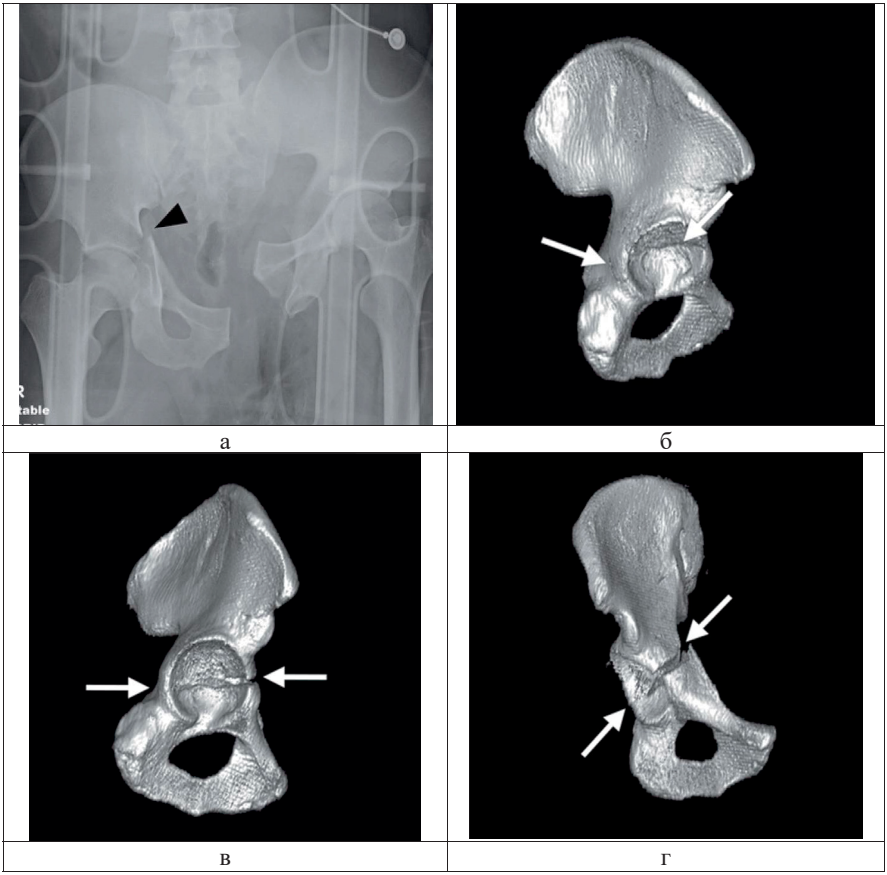
Инфратектальные (В1.1) поперечные переломы (ниже купола, несущего нагрузку) проходят по горизонтальной плоскости ниже ямки вертлужной впадины. Чем ниже расположена линии излома поперечного инфратектального перелома, тем выше вероятность пролечить такое повреждение консервативно без операции, так как конгруэнтность часто поддерживается большой частью остающейся суставной поверхности вертлужной впадины.

Юкстатектальные (В1.2) поперечные переломы (на уровне соединения крыши и ямки вертлужной впадины) ориентированы горизонтально по касательной к ямке вертлужной впадины, при этом обычно сохраняется нетронутой большая часть крыши. Этот перелом является более нестабильным, чем инфратектальный и обычно включает в себя небольшую заднюю часть суставной поверхности, несущей вес тела, поэтому при таких повреждениях необходимо оперативное вмешательство.

Транстектальные (В1.3) поперечные переломы (на уровне крыши) вертлужной впадины проходят через ямку вертлужной впадины. При этих поперечных переломах наблюдается разрушение крыши вертлужной впадины – основной суставной поверхности, несущей вес тела, при этом сохраняется только небольшая внешняя часть суставного компонента вертлужной впадины, связанного с крылом подвздошной кости. У данного

варианта поперечного перелома вертлужной впадины наихудший прогноз среди указанных выше трех видов.

При лучевой диагностике на КТ-срезе общим признаком характерным для всех поперечно ориентированных переломов является прохождение линии излома ближе к сагиттальной плоскости, что хорошо видно на аксиальном КТ-срезе *(Рис. 24)*.



а б в г

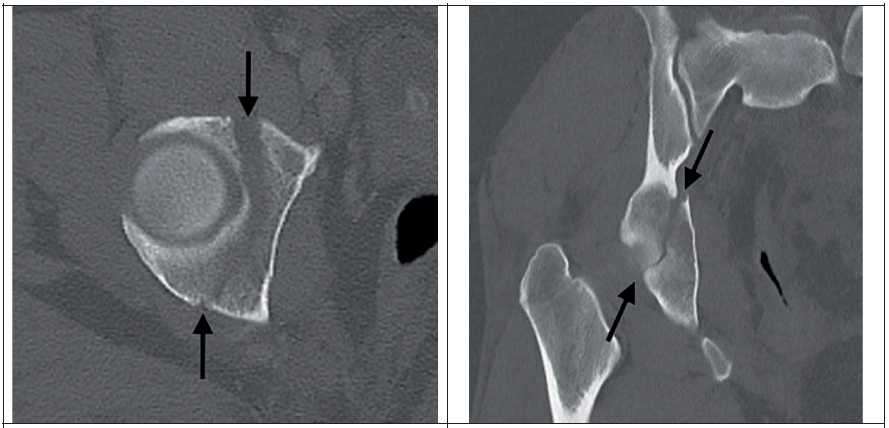


Рис. 24. Компьютерная томограмма таза:

а – сложное комбинированное повреждение тазового кольца по типу вертикального сдвига с разрывом лонного и левого крестцово-подвздошного сочленений в сочетании с переломом правой вертлужной впадины, определяется нарушение как подвздошно-гребешковой, так и подвздошно-седалищной линий, прямая проекция;

б – г – поперечный юкстатектальный перелом вертлужной впадины (тип B3.2), 3-D реконструкция таза, вид сбоку и спереди (белые стрелки);

д – основная линии излома поперечного компонента перелома вертлужной впадины классически ориентирована в сагиттальной плоскости, аксиальная проекция;

е – линия поперечного перелома проходит через седалищную кость (заднюю колонну) и распространяется от медиально-верхнего к латерально-нижнему аспекту, коронарная проекция (черные стрелки)

На коронарной проекции заметно, что линия излома поперечного перелома проходит через седалищную кость (заднюю колонну) и распространяется от медиально-верхнего к латерально-нижнему аспекту суставной поверхности вертлужной впадины

Поперечный перелом вертлужной впадины с вовлечением на различных уровнях суставной поверхности может сопровождаться переломом задней стенки. Поперечный перелом и перелом задней стенки имеет те же признаки, что и соответствующие поперечные (транстектальный, юкстатектальный, инфратектальный) переломы. Это третий по частоте перелом – 1 из 5 (20 %). Поперечный перелом с переломом задней стенки – частая комбинация. Эти повреждения вызваны механизмами высокой энергии, и для них высокий уровень осложнений является обычным. Повреждение седалищного нерва и аваскулярный некроз головки бедренной кости могут быть разрушительными и вызвать необратимые последствия. Поперечный компонент перелома может казаться несмещённым на первичных рентгенограммах.

Существует значительный риск вторичного смещения, если этот перелом не фиксирован вместе с переломом задней стенки. Линия

поперечного перелома проходит к задней границе безымянной кости и к большой седалищной вырезке. При этих повреждениях имеет место сегментарное разрушение заднего края вертлужной впадины с вовлечением подвздошно-лонной, подвздошно-седалищной линий и обычно интактным запирательным отверстием. Вращение, аналогичное чисто поперечным переломам вертлужной впадины: ротация вокруг вертикальной оси, проходящей через лонный симфиз, и вокруг горизонтальной оси, проходящей от лонного симфиза до крайней точки линии перелома на задней границе безымянной кости. При таком тяжелом и сложном характере перелома вертлужной впадины часто встречаются смещение кзади и центральный вывих бедра, которые могут сочетаться с большим разрывом заднего отдела капсулы сустава, при этом в редких случаях при краевой импакции отделенный костный фрагмент остается прикрепленным к остатку капсулы сустава. В редких случаях головка бедренной кости самопроизвольно вправляется при первичном рентгенологическом исследовании области вертлужной впадины.

При первичном рассмотрении рентгенограмм необходимо исключить переломы элементов вертлужной впадины, формирующие запирательное отверстие (участки лонной и седалищной костей ниже уровня «фигуры слезы»). К таким переломам относятся перелом передней колонны, задней колонны, связанный с переломом задней стенки, Т-образный перелом, перелом передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным, двухколонный переломом. Наличие отдельного фрагмента задней стенки позволяет исключить те переломы, при которых он не определяется, а именно: перелом передней стенки и поперечный перелом. 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, сочетающийся с переломом задней стенки *(Рис. 25)*.

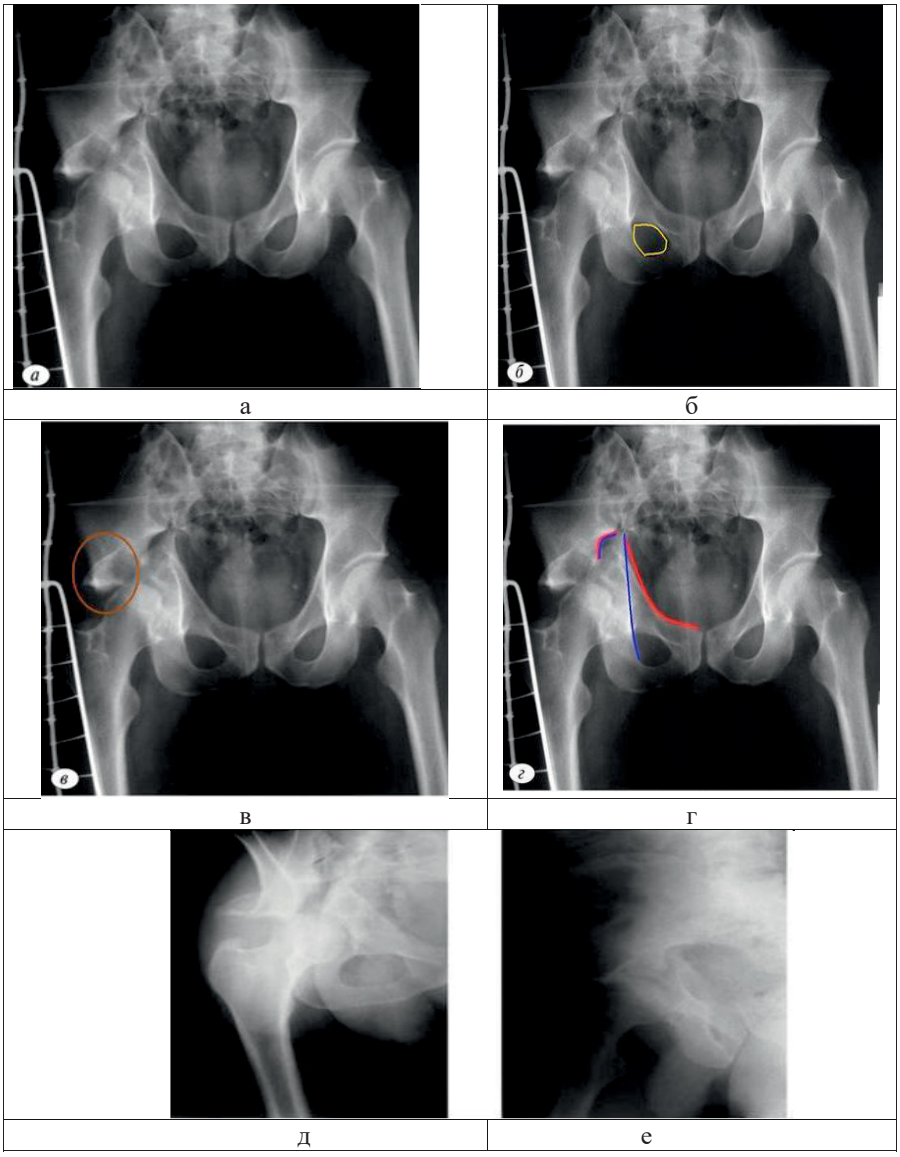


Рис. 25. Поэтапная оценка основных рентгенанатомических признаков для определения перелома вертлужной впадины на серии полипроекционных рентгенограмм:

а – установление поперечного перелома, ассоциированного с задней стенкой на обзорной рентгенограмме таза при поступлении;

б – нарушение контуров запирательного отверстия, прямая проекция;

в – свободный костный фрагмент заднего края, прямая проекция;

г – определяется нарушение как подвздошно-гребешковой, так и подвздошно-седалищной линий, прямая проекция;

д – нарушение контуров запирательного отверстия, косая запирательная проекция;

е – прохождение линии перелома через заднюю колонну и заднюю стенку, косая подвздошная проекция

Наиболее сложная диагностика и топическая детализация отмечены в случаях нарушения целостности всех основных линий, при этом возникает необходимость проводить дополнительную оценку рентгенологических признаков, которые позволяют более точно дифференцировать характер перелома. Одним из таких признаков является целостность крыла подвздошной кости, другим — симптом «шпоры» в косой запирательной проекции. Кроме того, на рентгенограмме в косой запирательной проекции таза определяют нарушение непрерывности подвздошно-гребешковой линии (поперечный компонент перелома, вовлекающий переднюю колонну), степень наклона и уровень прохождения поперечной линии перелома вертлужной впадины, визуализируют отдельный костный фрагмент задней стенки с уточнением его размера и линии повреждения, а также заднее смещение, сочетающееся с центральным вывихом головки бедренной кости.

На косой подвздошной проекции таза можно обнаружить неповрежденное крыло подвздошной кости, подтверждается нарушение непрерывности задней колонны вертлужной впадины, определяют наложение костного фрагмента задней стенки на область крыши вертлужной впадины. С помощью прицельных рентгенограмм в косых проекциях подтверждают тип перелома вертлужной впадины. Перелом как передней, так и задней колонны расположен в одной плоскости, проходящей через свод вертлужной впадины, что также свидетельствует о поперечно-ориентированном переломе. Сочетание повреждений вертлужной впадины позволяет выявить сложный многоплоскостной характер перелома.

Согласно обобщающему анализу зарубежной литературы, проведенному A. Gänsslen (2024), погружной остеосинтез при поперечных переломах вертлужной впадины осуществлен в 74,5 % случаев клинических наблюдений (Briffa N., 2011; GMSGP1, 1993; Hu T., 2017; Letournel E., 1993; Hu T., 2017; Li X.G., 2010; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Oh C.W., 2006; Ovre S., 2007; Sen R.K., 2012; Tannast M., 2012; Zinghi G., 2004). Послеоперационная репозиция оценена в соответствии с критериями Matta как анатомичная – в 77,2 %, удовлетворительная – в 16,3 % и неудовлетворительная – в 6,5 % случаях (Briffa N., 2011; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Negrin L.L., 2010; Zinghi G., 2004).

Следует отметить, что конгруэнтность суставной поверхности вертлужной впадины, достигнутая оперативным путем, имеет большое значение при поперечных переломах ее дна. Результаты лечения напрямую

коррелируют с вовлечением в повреждение «тектума», или крыши вертлужной впадины, поскольку транстектальные поперечные переломы вертлужной впадины имеют наихудший прогноз. Ближайшие результаты лечения после остеосинтеза поперечных переломов вертлужной впадины оценены как отличные – у 52,7 %, хорошие – у 20,7 %, удовлетворительные – у 13,3 % и неудовлетворительные – у 13,3 % пациентов данной категории (Briffa N., 2011; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Negrin L.L., 2010; Zinghi G., 2004).

В работах E. Letournel (1993) сообщает о достигнутом анатомическом результате репозиции и внутренней реконструкции у 71,4 % пациентов с такими повреждениями вертлужной впадины. X.G. Li (2010) сообщает о 78,4 % случаев отличных или хороших рентгенологических результатах лечения. Остеоартрит и поражение головки бедренной кости развивается у 15,2 % пострадавших, и эта цифра значительно варьирует по данным различных исследований (Letournel E., 1993; Sen R.K., 2012; Tannast M., 2012). Частота сохранения тазобедренного сустава без эндопротезирования и нормального качества жизни у пострадавших в течение последующих 2, 5, 10 и 20 лет составляет 89 % и сохраняется на одном уровне. Посттравматические изменения в тазобедренном суставе с его разрушением обычно наблюдают рано в течение первого полугодия после операции погружной фиксации поперечного перелома вертлужной впадины. Несмотря на низкую частоту достижения анатомической репозиции и низкий процент хороших и превосходных клинических результатов, после 20 лет наблюдения сохраняется хорошая продолжительность службы тазобедренного сустава, наблюдаемая почти в 90 % случаев (Tannast M., 2012). Неудовлетворительные результаты можно объяснить наличием оскольчатого перелома крыши вплоть до ее раздробления, сохранением задней нестабильности тазобедренного сустава и повреждением головки бедренной кости (Li X.G., 2010; Oh C.W., 2006).

На основании приведенных выше данных лечения элементарных типов переломов можно сделать следующие выводы:

- Переломы передней колонны и передней стенки вертлужной впадины трудно поддаются анатомической реконструкции.
- В структуре элементарных переломов вертлужной впадины только изолированные переломы задней колонны и чисто поперечные переломы связаны с худшими клинико-функциональными результатами, но при таких типах переломов наблюдается высокая частота сохранения 20-летней функции в тазобедренном суставе.
- Частота остеоартроза при элементарных типах переломов вертлужной ваадины составляет около 20 %, за исключением переломов задней колонны вертлужной впадины, частота развития при которых

относительно невелика и составляет всего лишь 6 % случаев наблюдений.

- Переломы передней колонны вертлужной впадины относятся к категории простых переломов, поскольку связаны при отдаленном наблюдении с наибольшим средним периодом времени возникновения нарушений функции в тазобедренного сустава.

Поперечный перелом вертлужной впадины с сопутствующим переломом задней стенки. Многочисленные работы показывают тенденцию к менее благоприятным исходам при поперечном переломе с сопутствующим повреждением задней стенки вертлужной впадины. В последние годы этот тип перелома становится объектом пристального внимания научных исследователей, занимающихся переломами вертлужной впадины, что связано с неврологическими и внутрисуставными последствиями повреждений.

При таких типах переломов вертлужной впадины практически в 87,7 % случаев наблюдений проводят погружной остеосинтез (Briffa N., 2011; Fica G., 1998; Gansslen A., 2013; GMSGP1, 1993; Hu T., 2017; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Tannast M., 2012; Xu X., 2024; Yang Y., 2022; Zinghi G., 2004). В сообщении E. Letournel (1993): при поперечных переломах вертлужной впадины наблюдается повреждение седалищного нерва – в 21,3 % случаев; из них у 32,1 % пострадавших травма сопровождается центральным вывихом и у 63,9 % – задним вывихом бедра. По данным A. Gansslen (2013), при таком повреждении вертлужной впадины наблюдают центральный вывих бедра – в 18,3 % и дорсокраниальный вывих – в 69,2 % случаев, в том числе у части пострадавших до операции диагностировано повреждение седалищного нерва – в 20,2 % случаев наблюдений; в большинстве случаев (вплоть до 90 %) – без каких-либо признаков восстановления неврологической проводимости. Все это оказывает существенное влияние на отдаленные результаты лечения *(Табл. 9 и 10)*.

Таблица 9

Отдаленные результаты лечения сложных (комбинированных или ассоциированных) переломов вертлужной впадины, %

Авторы	ЗК/ЗС	П+ЗС	Т	ПК/ задний полупоперечный	ДК
Результат репозиции (анатомическая)					
Gänsslen A., 2024	85,0	77,1	58,5	75,0	69,7
Letournel E., (1993), n=183	94	77	78	86	71

Pohlemann T., (1998), n=36	89	75	100	77	64
Данные мета-анализа Gänsslen A., 2024 (неанатомическая репозиция)	15,0	22,9	41,5	25,0	30,3
Посттравматический остеоартроз					
Gänsslen A., 2024	37,5	35,7	15–40	24,4	15–20
Letournel E., (1993), n=183	15	25	13	12	18
Pohlemann T., (1998), n=36	20	13	10	100	17
Эндопротезирование ТБС					
Gänsslen A., 2024 (сохранность ТБС в течение 20 лет)	85,0	74,0	74,0	75,0	87,0
Данные мета-анализа Gänsslen A., 2024 (сроки эндопротезирования ТБС, лет)	0,5	1,5	1,6	1,3	2,2

Примечание:
ЗС – перелом задней стенки;
ЗК – перелом задней колонны;
ПС – перелом передней стенки,
ПК – перелом передней колонны,
П – поперечный перелом;
П+ЗС – поперечный перелом с задней стенкой;
ЗК/ЗС – перелом задней колонны с задней стенкой;
Т – Т-образный перелом;
ПК/задний полупоперечный – перелом передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом;
ДК – перелом обеих колонн

Таблица 10

Отдаленные результаты лечения сложных (комбинированных или ассоциированных) переломов вертлужной впадины, %

Авторы	ЗК/ЗС	П+ЗС	Т	ПК/полупоперечн. задней	ДК
Функциональный результат (отличный и хороший)					
Gänsslen A., (2024) (данные мета-анализа)	62,3	72,7	60,4	88,1	72,5
Лазарев А.Ф. (1992), n=916	83,0	71,3	71,1	72,1	71,4
Letournel E., (1993), n=183	47	74	89	85	82

Pohlemann T., (1998), n=36	64	44	50	0	88
Функциональный результат (удовлетворительный и неудовлетворительный)					
Gänsslen A., (2024) (данные мета-анализа)	37,7	27,3	39,6	11,9	27,5
Лазарев А.Ф. (1992), n=916	17,0	28,7	29,9	27,9	28,6

Примечание:
ЗС – перелом задней стенки;
ЗК – перелом задней колонны;
ПС – перелом передней стенки;
ПК – перелом передней колонны;
П – поперечный перелом;
П+ЗС – поперечный перелом с задней стенкой;
ЗК/ЗС – перелом задней колонны с задней стенкой;
Т – Т-образный перелом;
ПК /задн. полупереч. – перелом передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом;
ДК – перелом обеих колонн

Повреждение хряща головки бедренной кости наблюдается в 27,9 %, травматизация покровной хрящевой ткани вертлужной впадины – в 49,0 % и формирование зоны раздробления или импакции суставной поверхности вертлужной впадины – в 30,8 % случаев. Y. Bogdan (2014) сообщает о 65 % случаев заднего вывиха бедра. При рассмотрении результатов лечения поперечных переломов с сопутствующим переломом задней стенки анатомическое взаимоотношение в суставной поверхности вертлужной впадины достигнуто у 77,1 % пострадавших, оценено как удовлетворительное – в 15,9 % и неудовлетворительное состояние в 6,9 % случаев (Briffa N., 2011; Fica G., 1998; Gansslen A., 2013; Letournel E., 1993; Xu X., 2024; Yang Y., 2022).

Согласно E. Letournel (1993), удается анатомически реконструировать эти переломы в 67,5 % случаев. Отличные клинико-функциональные результаты лечения достигнуты у 50,4 % пострадавших, хорошие – 22,3 %, удовлетворительные – в 12,4 % и неудовлетворительные – в 14,9 % случаев (Bogdan Y, 2014; Hu T., 2017; Gansslen A., 2013; Letournel E., 1993; Yang Y., 2022; Zinghi G., 2004). В целом при рассмотрении рентгенографических результатов лечения определен остеоартрит – у 35,7 % и некроз головки бедренной кости – у 7,2 % пострадавших, сформулированы показания к тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава – у 30,6 % пострадаших (Bogdan Y, 2014; Hu T., 2017; Letournel E., 1993; Yang Y., 2022; Zinghi G., 2004). A. Gansslen (2013) отмечает, что у 32,7 % пациентов наблюдается функциональная недостаточность тазобедренного сустава,

связанного с тяжелым посттравматическим артрозом и некрозом головки бедренной кости. Остеоартрит развивается у 37,5 % пострадавших, эндопротезирование показано в 17,8 % случаев наблюдений; гетеротопическая оссификация встречается в 47 % (III–IV степеней – 47,5 % и 17,6 %) случаев. Нестабильность тазобедренного сустава более вероятна при таких переломах с раздроблением купола вертлужной впадины (Oh C.W., 2006; Tannast M., 2015). Частота сохранения нормального качества жизни у пострадавших до возникновения необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава в течение последующих 2, 5, 10 и 20 лет составляет 89 %, 85 %, 81 % и 74 % соответственно. Среднее время до эндопротезирования тазобедренного сустава – 1,5 года (Tannast M., 2015).

Т-образный перелом вертлужной впадины тип В2 и его разновидности (неполный внутрисуставной с поперечной линией излома, Т-образный) встречается в 7 % случаев наблюдений.

Перелом вертлужной впадины Т-типа, связанный с повреждением задней стенки, обозначается модификатором «а», как и поперечные типы В1. Поэтому предлагается следующее уточнение классификации: а1 – нет перелома задней стенки; а2 – перелом задней стенки, единичный фрагмент; а3 – перелом задней стенки, мультифрагментарный; а4 – перелом задней стенки, мультифрагментарный, с краевым сдавлением.

Перелом Т-типа (В2) вертлужной впадины с фрагментом задней стенки, обычно с задним вывихом, имеет худший прогноз; следовательно, использование этих модификаторов становится жизненно важным.

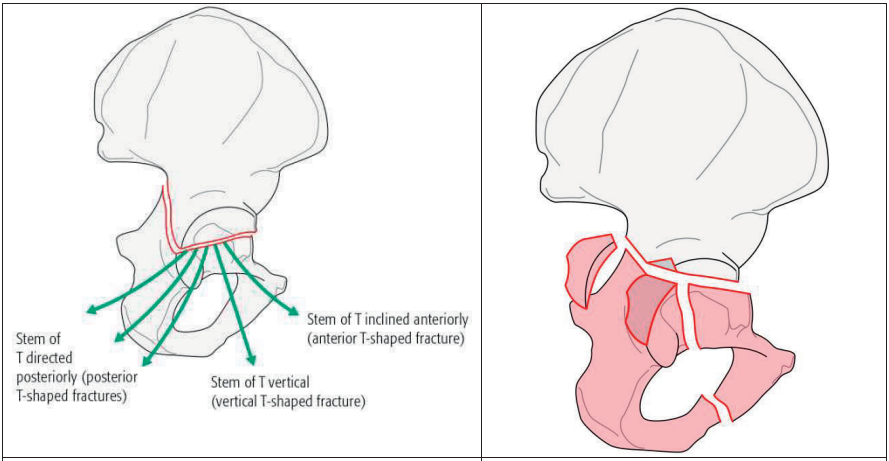
Т-образный перелом вертлужной впадины состоит из поперечного компонента перелома в комплексе с вертикальным компонентом по типу раскалывания, при котором линия излома проходит от поперечной линии перелома через четырехугольную поверхность и вертлужную ямку на запирательное отверстие. Поперечный компонент перелома может делить вертлужную впадину на любом уровне и в разнообразных направлениях и, возможно, с изолированным костным фрагментом. Перелом также может распространяться сзади на седалищную кость или спереди на лонную кость. Подвздошный сегмент располагается краниально и выше поперечного перелома, а лонно-седалищный сегмент каудально, при этом определяются передний суставной сегмент (лонный) и задний суставной сегмент (седалищный). Головка бедренной кости смещается медиально и каудально вместе с сегментом передней колонны, а сегмент задней колонны вращается вокруг головки бедренной кости.

Выделяют три варианта такого перелома:

- Т-образный инфратектальный (B2.1) – перелом, при котором поперечная линия излома проходит через ямку или ниже купола вертлужной впадины, несущего ее нагрузку.
- Т-образный юкстатектальный (B2.2) – перелом, при котором поперечная линия излома проходит на уровне соединения крыши и ямки вертлужной впадины.
- Т-образный транстектальный (B2.3) – перелом, при котором поперечная линия излома проходит на уровне крыши или через ямку вертлужной впадины.

Вертикальный компонент Т-образного перелома вертлужной впадины делит переднюю и заднюю колонны и идёт к нижней ветви лонной кости. Такой перелом обычно проходит через центральную часть вертлужной впадины, но может выйти более косо спереди или сзади.

Возможные направления прохождения линии излома при Т-образном переломе вертлужной впадины представлены на рисунке 26.



а б

Рис. 26. Варианты прохождения линии излома при Т-образном переломе вертлужной впадины:
а – вертикальный компонент имеет различную ориентацию:
b1 – нижняя линия перелома проходит кзади от запирательного отверстия;
b2 – нижняя линия перелома проходит через запирательное отверстие;
b3 – нижняя линия перелома проходит кпереди от запирательного отверстия;
б – при всех трех вариантах в повреждение может вовлекаться задний край вертлужной впадины (Fractures of the Pelvis and Acetabulum–Principles and Methods of Management – 4th Edition» (AO Foundation, Switzerland), 2018)

Определение Т-образного перелома с помощью прицельных рентгенограмм заключается в последовательной оценке рентгенанатомических ориентиров. При Т-образном переломе вертлужной впадины крыло подвздошной кости не повреждено, а часть суставной поверхности вертлужной впадины связана с подвздошной костью. На рентгенограмме таза в прямой проекции при Т-образном переломе вертлужной впадины определяют нарушение целостности подвздошно-гребешковой и подвздошно-седалищной линий в сочетании с нарушением контуров запирательного отверстия и пространственной ориентацией лобково-седалищного сегмента в сравнении с неповрежденной стороной *(Рис. 27)*. Сохранение целостности контуров крыла подвздошной кости позволяет исключить переломы с наличием отдельного фрагмента передней колонны: передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным, и двухколонный переломы вертлужной впадины.

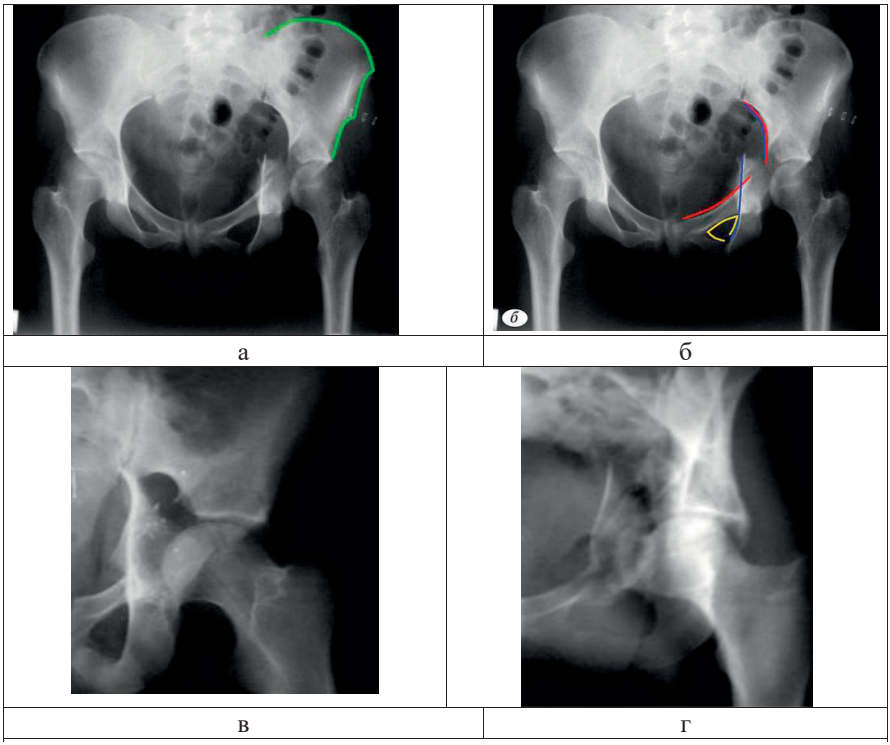


Рис. 27. Поэтапная оценка основных рентгеноанатомических признаков для определения перелома вертлужной впадины на серии полипроекционных рентгенограмм таза:

а — сохранение контуров гребня подвздошной кости, прямая проекция;

б — сочетание нарушений контуров подвздошно-гребешковой и подвздошно-седалищной линий,

запирательного отверстия, часть суставной поверхности вертлужной впадины связана с подвздошной костью, прямая проекция;

в – нарушение контуров запирательного отверстия с прохождением линии излома через седалищную кость с выходом линии излома на большую седалищную вырезку, вовлечение в повреждение четырехугольной пластинки, центральный подвывих головки бедренной кости, косая подвздошная проекция;

г – наличие второй линии разрыва контура запирательного отверстия, при этом поперечная линия излома проходит по касательной к ее своду, юкстатектальный оскольчатый Т-образный перелом вертлужной впадины, косая запирательная проекция

Т-образные переломы отличаются друг от друга как по высоте поперечного компонента, так и по месту прохождения вертикального перелома, который может проходить через запирательное отверстие, седалищную или лонную кости.

На первом этапе диагностики исключают все простые типы переломов вертлужной впадины: задней и передней стенок, задней и передней колонн, поперечного перелома. Сочетание нарушения контуров этих рентгенанатомических ориентиров также позволяет исключить типы переломов из группы сложных, ассоциированных или комбинированных: задней колонны, связанной с переломом задней стенки, и поперечный, связанный с переломом задней стенки, поскольку при этих типах переломов хотя бы одна из линий остается интактной. Таким образом можно сделать заключение, что сочетание повреждения подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной линий и контуров запирательного отверстия характерно для Т-образного перелома, перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным переломом, двухколонного перелома. Методом последовательного исключения диагностируют Т-образный перелом вертлужной впадины. Полипроекционные рентгенограммы подтверждают правильность установленного диагноза.

Оптимальный обзор для определения наличия и локализации вертикального компонента перелома предоставляет косая запирательная проекция. На косой запирательной проекции таза визуализируется нарушение непрерывности передней колонны (подвздошно-гребешковой линии) вертлужной впадины и контуров запирательного отверстия с наличием вертикального компонента линии излома. Косвенным признаком Т-образного перелома является разрыв контуров запирательного отверстия.

На косой подвздошной проекции таза выявляется нарушение непрерывности задней колонны вертлужной впадины с выходом линии излома на большую седалищную вырезку, вовлечение в повреждение четырехугольной пластинки, вывих или подвывих головки бедренной кости. Как в запирательной, так и в подвздошной проекциях линия перелома проходит через обе колонны вертлужной впадины в одной плоскости по касательной к ее своду – юкстатектальный оскольчатый Т-образный

перелом вертлужной впадины (Рис. 28). Общий признак поперечно ориентированных переломов на КТ-срезе – прохождение линии перелома ближе к сагиттальной плоскости.

При Т-образном переломе передняя линия излома идёт на КТ вертикально, разрушая передний край вертлужной впадины. При небольших смещениях на уровне вертикального компонента повреждения достоверность разобщения лонной и седалищной костей может быть подтверждена только при компьютерной томографии или визуально во время операции.

Переломы вертлужной впадины Ттипа. Предполагается, что переломы Т-типа связаны с наихудшим долгосрочным прогнозом. Лечение и выбор доступа при таких типах переломов вертлужной впадины часто затруднен, а сами переломы Т-образного типа встречаются редко. Частота проведения погружного остеосинтеза составляет 77,3 % случаев (Bhat N., 2014; Fica G., 1998; Gansslen A., 2009; GMSGP1, 1993; Kim Y.J., 2023; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2009, 2012; Yang Y., 2022; Zinghi G., 2004).



Рис. 28. КТ-срезы, показывающие основные направления линий излома при Т-образном переломе вертлужной впадины:

а – обозначено основное направление линии излома поперечного компонента перелома вертлужной впадины, ориентированное в сагиттальной плоскости, аксиальная проекция (белые стрелки);

б – основная плоскость продольного компонента перелома вертлужной впадины ориентирована по вертикали, аксиальная проекция (черные стрелки);

в – линия излома задней стенки с формированием костного фрагмента и дефекта в задневерхней части вертлужной впадины, аксиальная проекция (белые стрелки)

Повреждение седалищного нерва встречается в среднем до 13,6 % случаев, что происходит чаще при центральном – 75,6 % или заднем вывихе бедра – 7,6 % случаев наблюдений (Letournel E., 1993). Согласно анализу M. Lange (2004), вывих бедра встречается у 62,7 % пострадавших, из них до операции диагностирован неврологический дефицит в 22,4 % случаев наблюдений, преимущественно со стороны седалищного нерва.

Повреждение хряща головки бедренной кости констатируют в 22,4 % случаев, повреждение хряща вертлужной впадины – в 51,9 % случаев, из них наблюдают краевую импакцию суставной поверхности – в 40 % и раздробление– в 42,2 % случаев. Дополнительный перелом задней стенки наблюдают в 20,1 %, при этом имеется смещение костного фрагмента в 74,1 % и повреждение пропущено в 25,9 % случаев.

При переломах вертлужной впадины Ттипа нормальное анатомическое взаимоотношение в суставной поверхности достигнуто в 58,5 % случаев, сохранение остаточного минимального смещения – у 24,3 %, неудовлетворительный результат репозиция – у 17,2 % пострадавших (Briffa N., 2011; Gansslen A., 2009; GMSGP1, 1993; Kim Y.J., 2023; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2012; Tannast M., 2009; Yang Y., 2022). Отличные клинико-функциональные результаты лечения при последующем наблюдении достигнуты у 31,7 % пострадавших, хорошие – 28,7 %, удовлетворительные – 14,9 % и неудовлетворительные – 24,7 % случаев (Bhat N., 2014; Briffa N., 2011; Fica G., 1998; Letournel E., 1993; Lange M., 2004; Matta J., 1996; Yang Y., 2022; Zinghi G., 2004).

E. Letournel (1993) удалось анатомически реконструировать эти переломы у 70 % пациентов, причем признаки остеоартита развились у 15,4 % пострадавших и отсутствовали случаи некроза головки бедренной кости. Согласно M. Lange (2004), нарушение функции тазобедренного сустава наблюдается в 44,2 % случаев, а необходимость повторного эндопротезирования тазобедренного сустава возникает у 17,3 % пациентов. После проведенной реконструктивно-восстановительной операции по поводу Т-образного перелома вертлужной впадины у 62,2 % пациентов отсутствовали признаки посттравматического коксартроза, а признаки остеоартрита наблюдали легкой степени – в 24,3 %, среднетяжелой – в 8,1 % и тяжелой – в 5,4 % случаев.

Признаки посттравматического некроза головки бедренной кости отсутствуют в 89,2 % наблюдений, а если и выявляются, то имеют умеренную степень выраженности в 2,7 % наблюдений, а тяжелую – в 8,1 %. Признаки гетеротопических оссификаций в той или иной степени выраженности по классификации A. Brooker (1973) и имеются у 43,2 % пациентов: I степени – у 16,2 %, II – у 10,8 %, III – у 13,5 % и IV – у 2,7 % пациентов соответственно.

Таким образом у 59,5 % пациентов не выявляют признаки патологических изменений в суставной поверхности тазобедренного сустава. Признаки посттравматического остеоартрита легкой степени, некроза головки бедренной кости или гетеротопической оссификации II степени встречаются в 8,1 % случаев, что приводит к получению в общей сложности в 67,6 % случаев наблюдений хороших рентгенологических результатов. Рентгенологические признаки нарушения конгруэнтности

в суставной поверхности вертлужной впадины после Т-образных переломов выявляются у 32,4 % пациентов, из них 27,6 % пострадавшим проводится эндопротезирование тазобедренного сустава. (Lange M., 2004).

Частота сохранения нормального качества жизни у пострадавших в течение последовательных временных периодов 2, 5, 10 и 20 лет до возникновения необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава составляет 89 %, 85 %, 77 % и 74 % соответственно, и это говорит о том, что у значительной доли пациентов данной категории сохраняется нормальная функция тазобедренного сустава. В целом, несмотря на частые персонифицированные сложности и необходимость проведения анатомической реконструкции отдаленные клинические результаты могут быть признаны удовлетворительными, однако риск поздних осложнений остаётся высоким. Медиана времени до необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава – 1,6 лет (Tannast M., 2015).

Следует отметить, что при анализе литературы найти работы о результатах хирургического лечения Т-образных переломов вертлужной впадины не представляется возможным. Однако опираясь на данные по аналогичным переломам, таким как чисто поперечные, можно предположить, что они будут зависеть от уровня вовлечения в повреждение крыши при транстектальной разновидности Т-образных переломов и от наличия сопутствующего перелома задней стенки вертлужной впадины. При поперечных переломах вертлужной впадины головка бедренной кости в тазобедренном суставе опирается на лобковый симфиз, что обеспечивает возможность проведения прямой репозиции на устойчивом основании – лонном симфизе. Ротацию этого сегмента важно учитывать для последующей нормальной функции тазобедренного сустава.

Переломы передней стенки или колонны и задний полупоперечный перелом, тип В3 (неполный внутрисуставной с поперечной линией излома) составляют 3–7 % переломов вертлужной впадины (Pohlemann T., 1998; Letournel E., 1993). Для комбинации перелома передней колонны и полупоперечного характерно заднее ротационное смещение дистального фрагмента, при этом вывихи бедра встречаются крайне редко. Первичная линия перелома – передняя (внутренняя) стенка или колонна, на ¾ затрагивает переднюю часть вертлужной впадины. Сопутствующий поперечный компонент перелома распространяется от передней суставной поверхности перелома до задней части безымянной кости. Задний полупоперечный перелом идентичен задней половине поперечного перелома и может быть инфратектальным, юкстатектальным и транстектальным.

Данные типы переломов вертлужной впадины распределяют в зависимости от вовлечения переднего отдела вертлужной впадины на следующие типы: **перелом передней стенки и задний полупоперечный перелом (В3.1); перелом передней колонны высокий и задний полупоперечный**

перелом (B3.2); перелом передней колонны низкий и задний полупоперечный перелом (B3.3) *(Рис. 29)*. Перелом передней колонны или стенки с задним полупоперечным переломом описан как вариант Т-образного перелома вертлужной впадины, особенно если вспомнить, как проходит вертикальный компонент этого повреждения (линия излома распространяется вертикально, разрушая передний край вертлужной впадины). Согласно E. Letournel (1993), различия между этими повреждениями являются тонкими и часто требуют дополнительного и детального пересмотра КТ таза. При переломе передней колонны или стенки с задним полупоперечным переломом передний компонент линии проходит выше и имеет горизонтальную ориентацию (при переломе передней колонны) или 45-градусную косую плоскость перелома (при переломе передней стенки). Перелом задней колонны ведет себя подобно поперечному перелому и может выйти на тех же самых уровнях, как описано выше.

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.

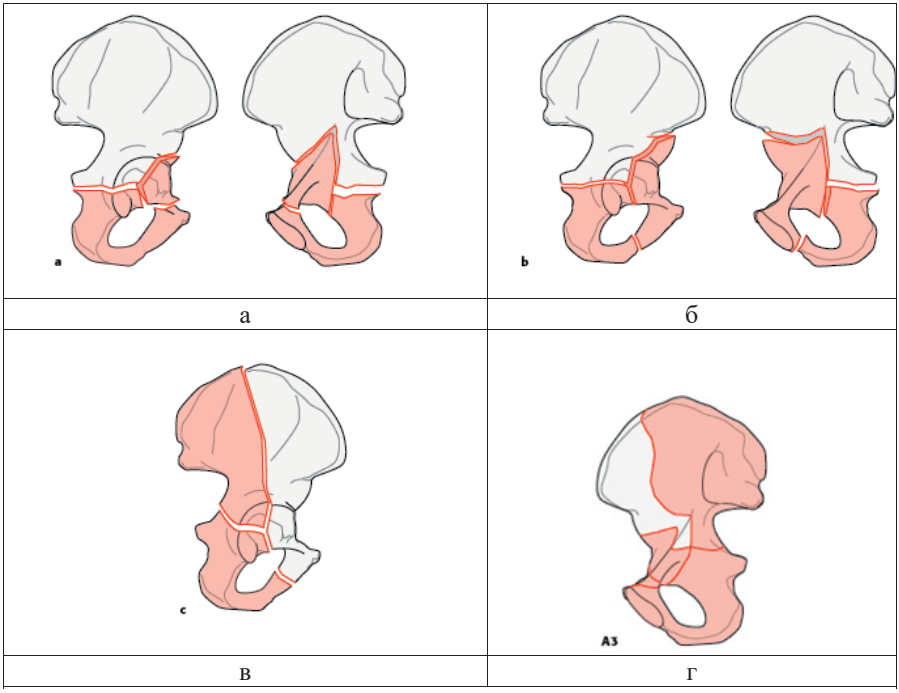


Рис. 29. Классификационное распределение на типы переломов вертлужной впадины с вовлечением передней стенки или колонны с наличием заднего полупоперечного компонента повреждения:

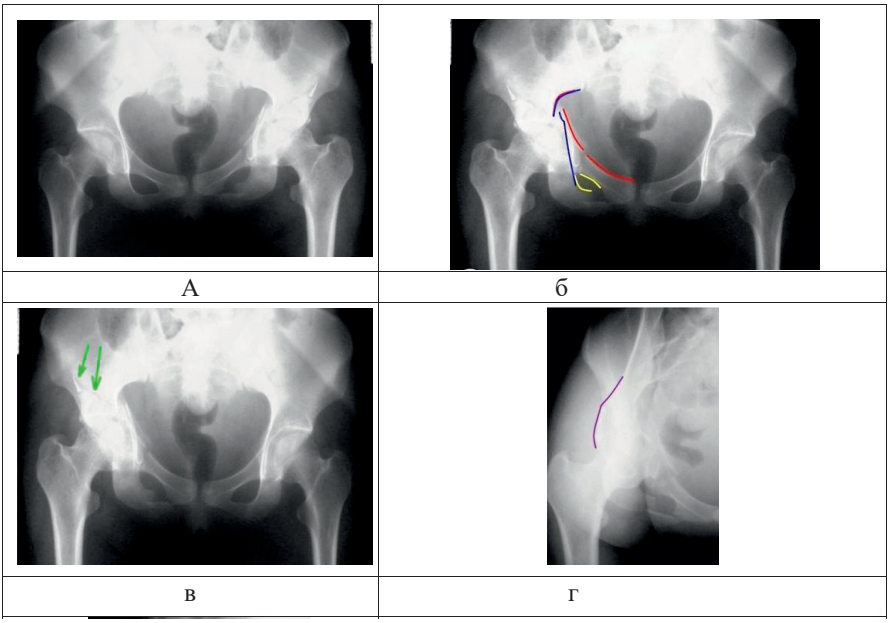
а – перелом передней стенки и задний полупоперечный перелом (В3.1), вид снаружи и изнутри;

б – перелом передней колонны низкий и задний полупоперечный перелом (В3.3), вид снаружи и изнутри;

в – г– перелом передней колонны высокий и задний полупоперечный перелом (В3.2), вид снаружи и изнутри

На рентгенограммах таза *(Рис. 30)* отличительными особенностями перелома передней колонны, ассоциированного с задним полупоперечным переломом вертлужной впадины характерно сочетание нарушений целостности подвздошно-гребешковой и подвздошно-седалищной линий, контуров запирательного отверстия. При первичной оценке обзорной рентгенограммы таза наличие нарушений непрерывности этих рентгенанатомических ориентиров позволяет заподозрить один из вариантов перелома вертлужной впадины: Т-образный, передней колонны, ассоциированный с задним полупоперечным переломом и двухколонный. Наличие сопутствующего повреждения крыла подвздошной кости свидетельствует об отдельном фрагменте передней колонны, наблюдаемого при ее высокой разновидности перелома.

На косой запирательной проекции таза наблюдается повреждение передней стенки или колонны вертлужной впадины (нарушение непрерывности подвздошно-гребешковой линии) и вывих или подвывих головки бедренной кости, связанный со смещением переднего костного фрагмента.



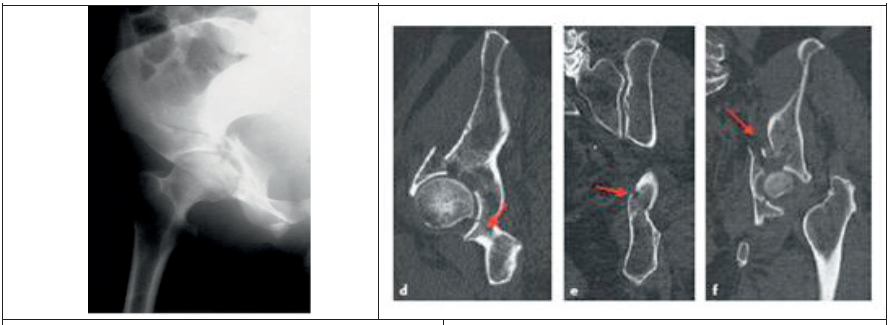


Рис. 30. Поэтапная оценка основных рентгеноанатомических признаков для определения перелома передней колонны, связанного с задним полупоперечным переломом вертлужной впадины на серии полипроекцинных рентгенограмм таза:

а – ориентировочное определение типа перелома передней колонны с наличием заднего полупоперечного компонента перелома вертлужной впадины, обзорная рентгенография таза при поступлении или прямая проекция;

б – сочетание нарушений контуров подвздошно-гребешковой и подвздошно-седалищной линий, запирательного отверстия, часть суставной поверхности вертлужной впадины связана с подвздошной костью, прямая проекция;

в – нарушение контуров гребня подвздошной кости свидетельствует о фрагменте передней колонны (зеленые стрелки), прямая проекция;

г – оценка сохранности связи заднего отдела подвздошной кости с суставной поверхностью (фиолетовая линия), косая запирательная проекция;

д – нарушение непрерывности подвздошно-седалищной линии (прохождение линии излома через заднюю колонну вертлужной впадины с выходом линии излома на большую седалищную вырезку, вовлечение в повреждение четырехугольной пластинки, которая связана со смещенным фрагментом задней колонны), контура крыла подвздошной кости, свидетельствующего о высоком переломе передней колонны вертлужной впадины, косая подвздошная проекция;

е – КТ-срезы на уровне перелома вертлужной впадины с вовлечением передней колонны с задним полупоперечным компонентом

На прицельной рентгенографии в запирательной проекции наблюдается связь заднего отдела подвздошной кости с суставной поверхностью, что исключает двухколонный перелом, для которого характерно полное разобщение суставной поверхности вертлужной впадины с задними отделами тазового кольца.

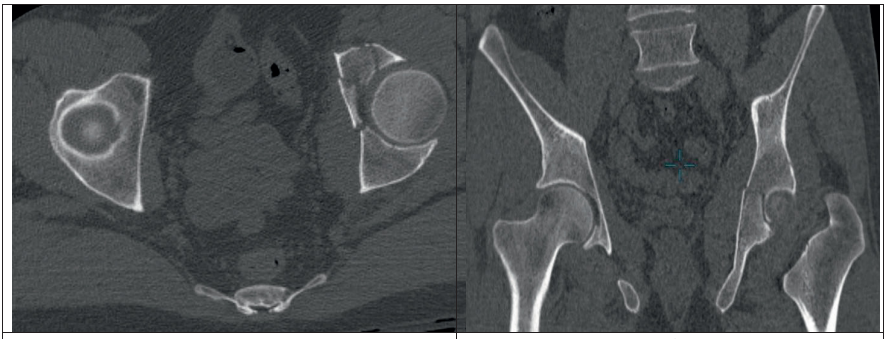
На косой подвздошной проекции таза можно обнаружить линию перелома, проходящую через заднюю колонну (нарушение непрерывности подвздошно-седалищной линии), при этом четырехугольная поверхность связана со смещенным фрагментом задней колонны, а также высокий перелом крыла подвздошной кости с нарушением непрерывности передней колонны вертлужной впадины. Выполнение рентгенограммы в косой подвздошной проекции позволяет подтвердить факт повреждения обеих колонн вертлужной впадины.

Перелом передней стенки или колонны вертлужной впадины с задним полупоперечным компонентом встречаются все чаще, особенно среди пожилых пациентов (Рис. 31) (Briffa N., 2011; GMSGP1, 1993; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2012; Wan Y., 2021).

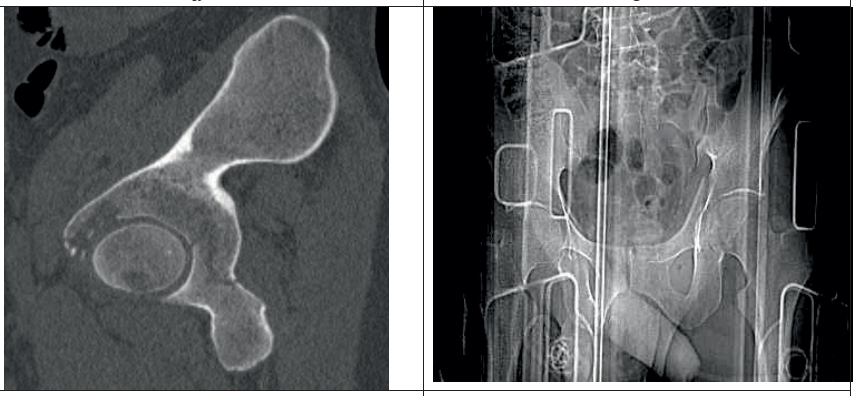
При анализе литературных данных не всегда удается найти конкретные ссылки на работы, посвященные изучению результатов лечения после оперативной фиксации таких типов повреждения вертлужных впадин, за исключением более масштабных научных исследований. Следует отметить, что эти типы переломов имеют сходные результаты с переломами обеих колонн вертлужной впадины. Эта картина разрушения, по существу, аналогичная, за исключением того, что в задней части вертлужной впадины сохраняется часть суставной поверхности, связанная с интактным крылом подвздошной кости и играющая роль своеобразного «шарнира».

Около 91,6 % переломов вертлужной впадины данного типа лечатся оперативным методом (Gänsslen A., 2024). При рассмотрении данных о достигнутой репозиции по линии перелома суставной поверхности вертлужной впадины при таких повреждениях получены следующие характеристики, отражающие качество операции: анатомическое взаимоотношение в суставной поверхности достигается полностью в 75,0 %, сохраняется остаточное смещение с удовлетворительным в 20,2 % и неудовлетворительным результатом в 4,8 % случаев наблюдений (Briffa N., 2011; GMSGP1, 1993; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2012; Wan Y., 2021). Клинический результат отмечен у 67,9 % пациентов как отличный, у 20,2 % – как хороший, у 6 % – удовлетворительный и у 5,9 % – неудовлетворительный (Briffa N., 2011; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Wan Y., 2021).

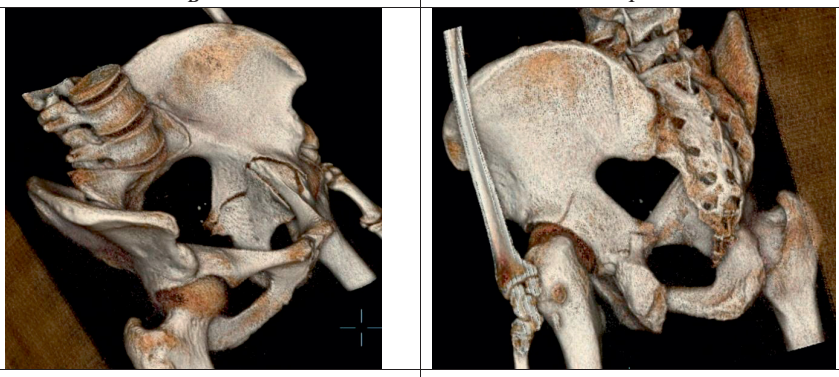
Согласно сообщению E. Letournel (1993), идеальный рентгенологический результат имеется у 63,4 % пациентов. Остеоартрит развивается в 24,4 % случаев, а асептический некроз головки бедренной кости как осложнение вообще не наблюдается. Частота сохранения нормального качества жизни у пострадавших в течение последовательных временных периодов 2, 5, 10 и 20 лет до возникновения необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава составляет 92 %, 92 %, 88 % и 75 % соответственно. Медиана времени до необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава – 1,3 года (Tannast M., 2015).



а б



в г



д е

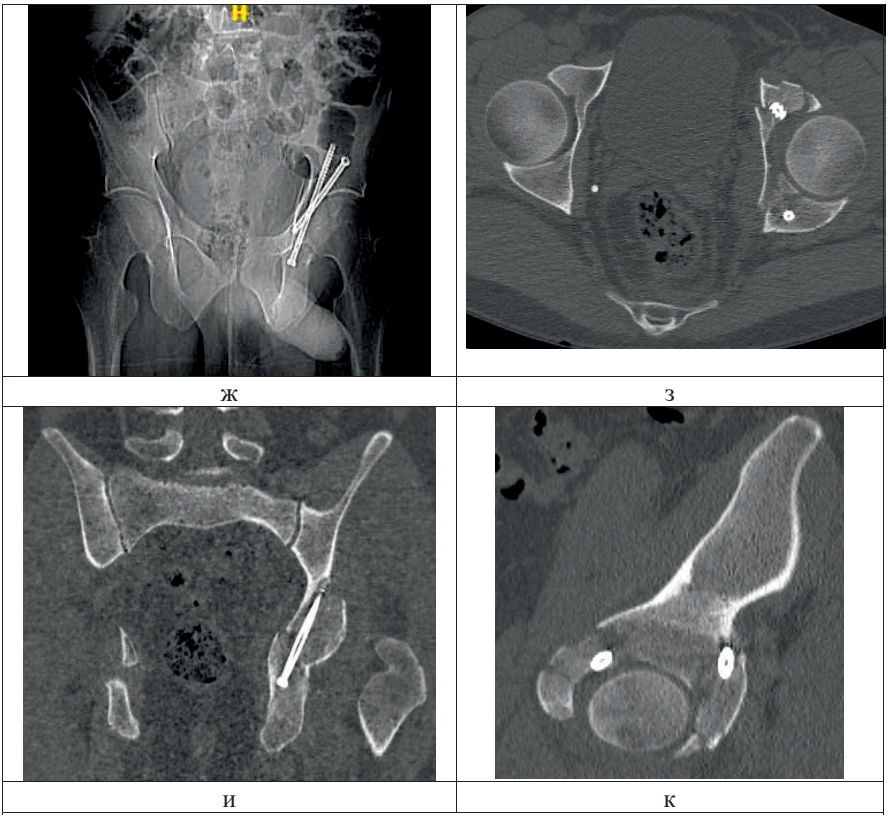


Рис. 31. Рентгенограммы и КТ-томограммы таза при низком переломе передней колонны в сочетании с задним полупоперечным переломом (В3.3):

а – б – передний компонент перелома, вовлекающий переднюю колонну, аксиальный КТ-срез и коронарный КТ-срез;

в – задний компонент перелома, вовлекающий заднюю колонну с нарушением непрерывности подвздошно-седалищной линии, сагиттальный КТ-срез;

г – рентгенограмма таза с отличительными особенностями низкого перелома передней колонны, сочетающегося с задним полупоперечным переломом вертлужной впадины, характерно сочетание нарушений целостности подвздошно-гребешковой и подвздошно-седалищной линий, контуров запирательного отверстия, переднезадняя проекция;

д – е – 3D-реконструкция таза, показывающая признаки нарушения непрерывности подвздошно-седалищной линии (прохождение линии излома через заднюю колонну вертлужной впадины с выходом линии излома на большую седалищную вырезку, вовлечение в повреждение четырехугольной пластинки, которая связана со смещенным фрагментом задней колонны, вид спереди и сверху;

ж – рентгенограмма таза после минимально инвазивной фиксации перелома у этого же пострадавшего канюлированными винтами, переднезадняя проекция;

з – к – послеоперационные КТ-срезы на уровне перелома вертлужной впадины с вовлечением передней колонны с задним полупоперечным компонентом – анатомия вертлужной впадины восстановлена, положение имплантатов удовлетворительное, аксиальный, коронарный и сагиттальный КТ-срезы

ПЕРЕЛОМЫ ОБЕИХ КОЛОНН ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Переломы обеих колонн вертлужной впадины (тип С) характеризуются линиями переломов, проходящими через переднюю и заднюю колонны, однако отличаются от переломов типа В тем, что все суставные сегменты, включая фрагменты крыши, отделены от оставшегося сегмента интактной подвздошной кости, которая остается прикреплённой к осевому скелету.

Двухколонный перелом может быть расценен как флотирующая вертлужная впадина или полное артикулярное разобщение. При любом рассмотрении переломов обеих колонн вертлужной впадины необходимо учитывать концепцию вторичной хирургической конгруэнтности или «Secondary congruence» (Рис. 32). В некоторых случаях переднюю и заднюю колонны репонируют по головке бедра, добиваясь вторичной конгруэнтности.

Даже при хирургической фиксации переломов обеих колонн хирург может обнаружить, что ему не удается добиться анатомической репозиции по линии перелома суставной поверхности вертлужной впадины. При переломах обеих колонн свободные фрагменты тазобедренного сустава могут следовать за головкой бедренной кости. При центральном смещении или медиализации головки бедренной кости суставные фрагменты вертлужной впадины вращаются относительно друг друга, но при этом могут оставаться прилегающими вокруг головки бедренной кости в смещенном положении относительно таза – вторичная хирургическая конгруэнтность. В этих случаях измерение дуги вертлужной впадины может выявить поражение прогностически важных участков вертлужной впадины; однако эти линии перелома вертлужной впадины могут быть неточными, поскольку возможна минимальная потеря конгруэнтности даже при ротационном смещении костных фрагментов, составляющих суставную поверхность вертлужной впадины. В этих случаях, если смещение перелома составляет более 10 мм, что лучше всего оценивать по КТ-срезам, требуется хирургическое вмешательство. Понимание концепции вторичной хирургической конгруэнтности важно при лечении переломов обеих колонн, поскольку это может повлиять на выбор тактики лечения. Иногда вправление внесуставного сегмента при переломе обеих колонн может быть затруднено. Однако, если хирург замечает, что существует вторичная хирургическая конгруэнтность, он может свести к минимуму время, затрачиваемое на изучение факторов, которые оказывают незначительное влияние на исход.

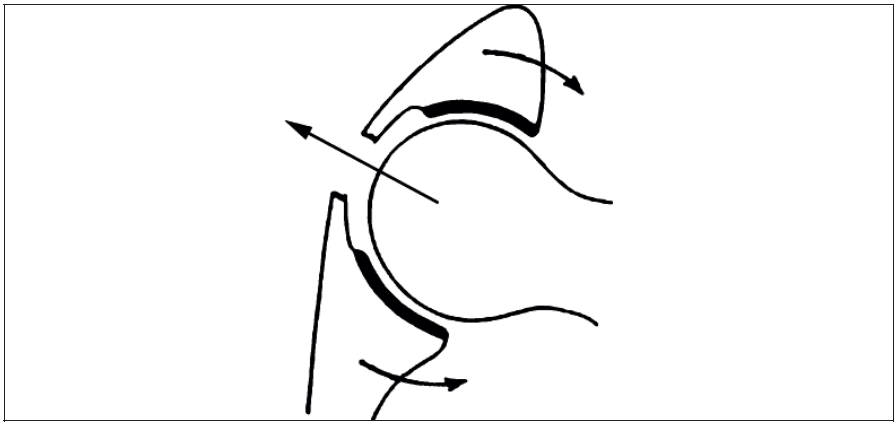


Рис. 32. Перелом обеих колонн вертлужной впадины, при котором в ходе медиализации суставные фрагменты вертлужной впадины вращаются относительно друг друга и сохраняют конгруэнтность с головкой бедренной кости или феномен «вторичной конгруэнтности» или в англоязычной медицинской литературе «Secondary congruence»

Переломы обеих колонн имеют значительно лучший исход через двадцать лет, несмотря на неанатомическое уменьшение - возможно, из–за вторичной хирургической конгруэнтности, поскольку безымянная кость потенциально служит «зоной сминания» и поглощает большую часть энергии, приходящейся на хрящ головки бедренной кости.

Есть несколько вариантов двухколонных переломов, характеризующихся уровнем хода линии перелома подвздошной кости: низкий или высокий, с вовлечением крестцово-подвзошного сустава или без него.

Переломы обеих колонн вертлужной впадины в наибольшей степени знакомы специалистам, занимающимся хирургией повреждений таза, хотя встречаются так же часто, как и поперечные. Их особенность заключается в том, что ни одна часть суставной поверхности не остается связанной с осевым скелетом, и все отломки, в том числе и свод вертлужной впадины, группируясь вокруг головки бедра, смещаются вместе с ней внутрь таза. Поэтому даже при больших смещениях головки бедра при этих повреждениях за редким исключением не бывает вывихов. Косвенными рентгенологическими признаками двухколонного перелома являются центральное смещение головки бедра без вывиха, суперпозиция крыла подвздошной кости. Отличительной особенностью двухколонного перелома является сочетание повреждения 3-х линий – подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной и контуров запирательного отверстия.

В перелом вертлужной впадины вовлечены передняя и задняя колонны, а сам перелом передней колонны распространяется до гребня подвздошной кости или crista iliaca (C1). Ни один из фрагментов крыши не прикреплен

к интактной подвздошной кости (полный внутрисуставной перелом обеих колонн, высокий вариант).

На рис. 33 показаны схемы 3-х типичных разновидностей этого перелома:

- **Перелом обеих колонн (С1.1)** вертлужной впадины, распространяющийся до гребня подвздошной кости, но при этом перелом каждой колонны простой (состоит из отдельного фрагмента).
- **Перелом обеих колонн (С1.2)** вертлужной впадины, распространяющийся до гребня подвздошной кости, но при этом перелом задней колонны простой (единственный фрагмент), а передней колонны состоит из нескольких (два и более) фрагментов.
- **Перелом обеих колонн (С1.3)** вертлужной впадины *(Рис. 34)*, распространяющийся до гребня подвздошной кости, но при этом есть перелом задней колонны и задней стенки, а перелом передней колонны состоит из одного или нескольких (двух и более) фрагментов. Последний тип перелома вертлужной впадины наиболее неблагоприятный, т.к. имеет дополнительную проблему, связанную с потенциальной нестабильностью головки бедренной кости в тазобедренном суставе и склонность к формированию вывиха бедра, пока перелом задней стенки не будет анатомически репонирован и надежно стабилизирован.

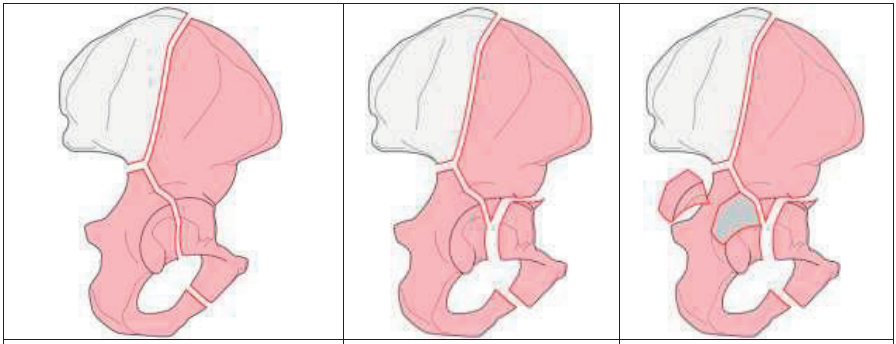


Рис. 33. Перелом обеих колонн вертлужной впадины, распространяющийся до гребня подвздошной кости:

а – перелом каждой колонны простой состоит из отдельного фрагмента (тип С1.1);

б – перелом задней колонны простой (единственный фрагмент), передней колонны состоит из нескольких (двух и более) фрагментов (тип С1.2);

в – перелом задней колонны с вовлечением задней стенки, передней колонны состоит из одного или нескольких фрагментов (тип С1.3)

На рентгенограмме таза в прямой проекции для двухколонного перелома вертлужной впадины, распространяющегося до гребня подвздошной кости, характерно сочетание нарушений контуров трех линий (подвздошно-гребешковой, подвздошно-седалищной, запирательного отверстия). Наиболее нагружаемая поверхность вертлужной впадины разделяется на две почти равные половины, поэтому в этой проекции может определяться двойной контур и размытость свода за счет уменьшения общей толщины кости на этом уровне, вплоть до того, что купол не дифференцируется. В некоторых случаях за счет значительного расхождения внутренней поверхности вертлужной впадины образуется обратная клиновидность суставной щели тазобедренного сустава, т.е. основание, повернутое внутрь таза.

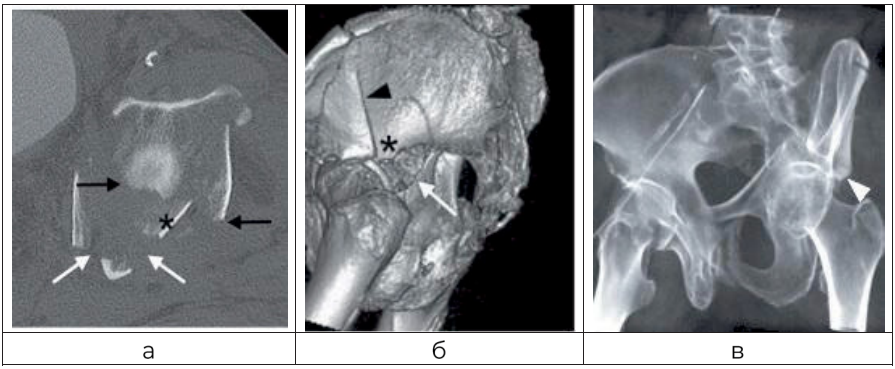


Рис. 34. Рентгенограмма и компьютерная томограмма таза при переломе обеих колонн вертлужной впадины, распространяющемся до гребня подвздошной кости (тип С1.3):

а – переломы задней колонны с вовлечением задней стенки и передней колонны, состоящие из одного или нескольких фрагментов, аксиальный срез; вертикально ориентированный костный фрагмент (черная звездочка), отделенный от интактного заднего отдела подвздошной кости, свидетельствующий о полном разобщении с суставной поверхностью вертлужной впадины (звездочка -,

б – тот же костный фрагмент просматривается на фоне фрагментированного высокого перелома передней колонны (черный треугольник), 3D-реконструкция таза, вид сбоку;

в – положительный рентгенологический признак «шпоры», косая запирательная проекция

При изучении рентгенограмм во внутренней косой запирательной проекции определяются нарушение контуров подвздошно-гребенчатой линии таза (передней колонны) с деформацией запирательного отверстия и отделением свода вертлужной впадины от подвздошной кости, а также плоскость излома, проходящая через крыло подвздошной кости, что также свидетельствует о наличии фрагмента передней колонны. Отличительная особенность двухколонного перелома – наличие положительного рентгенологического признака «шпоры» (термин на англ. языке – «spur»),

который обусловлен выведением контура заднего отдела подвздошной кости, имеющего полное разобщение с суставной поверхностью вертлужной впадины. При высоких двухколонных переломах линия излома проходит вертикально через крыло подвздошной кости ниже или выше передне-верхней ости, через свод вертлужной впадины и кости запирательного отверстия, полностью отделяя переднюю и заднюю колонны друг от друга.

При рентгенографии в наружной косой (подвздошной) проекции оценивают подвздошно-седалищную линию таза (заднюю колонну), непрерывность которой также нарушена. Эта линия разрыва, разделяющая колонны через четырехугольную поверхность, является одним из важных рентгенанатомических ориентиров вертлужной впадины и прилегающих отделов тазовой кости.

Рентгенограмма в подвздошной проекции в случае двухколонного перелома позволяет подтвердить факт повреждения обеих колонн вертлужной впадины, но не дает возможности провести дифференциальную диагностику между двухколонным переломом и переломом передней колонны, ассоциированным с задним полупоперечным переломом. При оскольчатых двухколонных переломах происходит фрагментация передней и задней колонн вертлужной впадины, что значительно затрудняет правильную трактовку рентгенограмм, т.к. такие повреждения могут включать все особенности других повреждений вертлужной впадины. Общий признак двухколонных переломов на томографическом срезе – прохождение линии перелома ближе к фронтальной плоскости.

При переломе обеих колонн линия излома передней колонны распространяется до передней границы и проходит ниже гребня подвздошной кости (С2) обычно проксимально или дистально от передненижней подвздошной ости (полный внутрисуставной перелом обеих колонн, низкий вариант). Двухколонный перелом полностью отделяет вертлужную впадину от крестца, разделяя тазовую кость на верхний и нижний фрагменты и разрушая седалищный контрфорс *(Рис. 35)*.

Детали распределения на подгруппы такие же, как в типе С1 переломов вертлужной впадины, а именно:

- **Перелом обеих колонн (С2.1)** вертлужной впадины, при котором каждая колонна представлена одиночным фрагментом (простой перелом).
- **Перелом обеих колонн (С2.2)** вертлужной впадины, при котором задняя колонна – единственный фрагмент, передняя колонна – два или более фрагментов.
- **Перелом обеих колонн (С2.3)** вертлужной впадины, при котором задняя колонна сочетается с переломом задней стенки, а передняя колонна – один или несколько фрагментов.

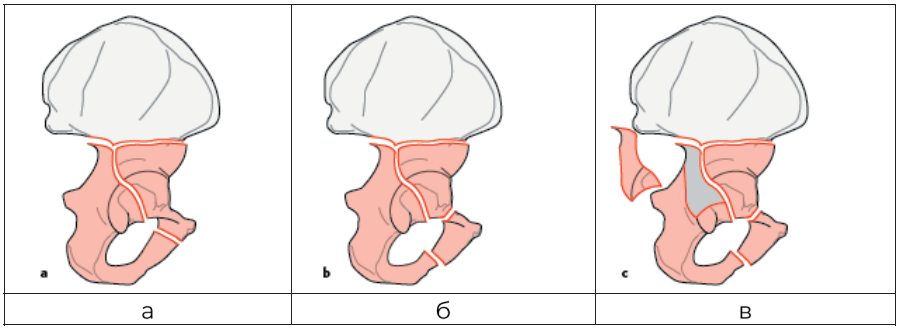


Рис. 35. Перелом обеих колонн вертлужной впадины, распространяющийся ниже гребня подвздошной кости (проксимально или дистально от передненижней подвздошной ости):

а — перелом каждой колонны простой состоит из отдельного фрагмента (тип С2.1);

б — перелом задней колонны простой (единственный фрагмент), передней колонны состоит из нескольких (два и более) фрагментов (тип С2.2);

в — перелом задней колонны с вовлечением задней стенки, передней колонны состоит из одного или нескольких фрагментов (тип С2.3)

Перелом обеих колонн с вовлечением крестцово-подвздошного сочленения по линии излома подвздошной кости (С3), при котором ни один из фрагментов крыши не прикреплен к интактной подвздошной кости, обычно проксимально или дистально от передненижней подвздошной ости (полный внутрисуставной перелом обеих колонн, распространяющийся на крестцово-подвздошное сочленение). Он также имеет три разновидности *(Рис. 36)*:

- **Перелом обеих колонн (С3.1)**, при котором перелом подвздошной кости распространяется до крестцово-подвздошного сочленения и имеется простой перелом задней колонны (один фрагмент), перелом передней колонны простой или оскольчатый, а также низкий или высокий перелом вертлужной впадины.
- **Перелом обеих колонн (С3.2)**, при котором перелом подвздошной кости распространяется до крестцово-подвздошного сочленения и имеется оскольчатый перелом задней колонны и высокий простой или оскольчатый перелом передней колонны вертлужной впадины.
- **Перелом обеих колонн (С3.3)**, при котором перелом подвздошной кости распространяется до крестцово-подвздошного сочленения и имеется оскольчатый перелом задней колонны и низкий простой или оскольчатый перелом передней колонны вертлужной впадины.

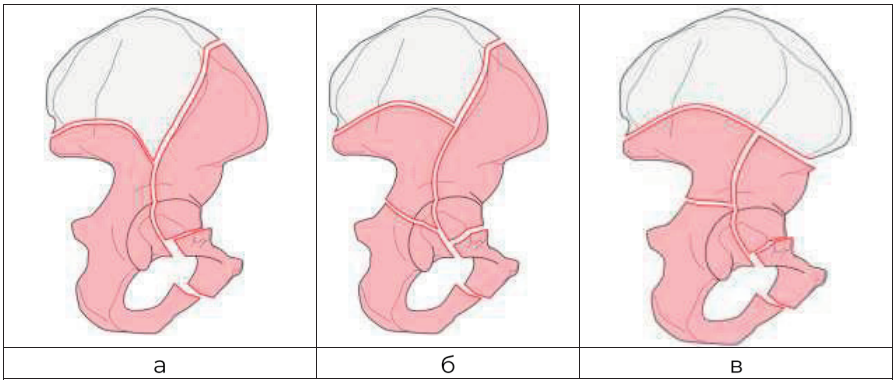


Рис. 36. Перелом обеих колонн вертлужной впадины с вовлечением крестцово-подвздошного сочленения:

а – перелом задней колонны простой состоит из отдельного фрагмента (тип С3.1);

б – оскольчатый перелом задней колонны и высокий перелом передней колонны (тип С3.2);

в – оскольчатый перелом задней колонны и низкий перелом передней колонны вертлужной впадины (тип С3.3)

Некоторые формы переломов вертлужной впадины не вписываются в общепринятую классификацию. Однако понимание пространственной конфигурации и знание рентгенанатомии вертлужной впадины позволяют провести топическую диагностику атипичных переломов.

Двухколонные переломы вертлужной впадины являются наиболее распространённым типом, поэтому интерес к их лечению существенно растёт. По данным A. Gänsslen (2024), оперативное лечение проводится приблизительно в 63,9 % случаев. После операции качество достигнутой репозиции оценивают как анатомическое – в 69,7 %, неанатомическое – в 19,0 % и неудовлетворительное – в 11,3 % случаев (Andersen R., 2010; Briffa N., 2011; Bulatovic N., 2023; Chen C., 2001; Chen M.J., 2012; Fica G., 1998; GMSGP1, 1993; Gänsslen A., 2012; Letournel E., 1993; Matta J., 1996; Mears D.C., 2003; Moroni A., 1995; Tannast M., 2012; Wan Y., 2022, 2023; Zinghi G., 2004). Полное анатомическое восстановление суставной поверхности при сложных переломах вертлужной впадины с вовлечением обеих колонн достигается от 69,4 % до 74,1 % случаев наблюдений (Briffa N., 2011; Chen C., 2001; Chen M.J., 2012; GMSGP1, 1993; Gänsslen A., 2012, 2024; Mears D.C., 2003; Tannast M., 2012; Wan Y., 2022, 2023).

При переломах вертлужной впадины с вовлечением обеих колонн анатомическая репозиция является наиболее важным параметром для хорошего клинического исхода при этих травмах. Первоначальное смещение более чем на 10 мм и наличие внутрисуставных отломков являются негативными прогностическими признаками, указывающими

на отрицательный клинический результат лечения. При наличии двух из следующих трех факторов (вывих бедра, повреждение головки бедренной кости или суставной поверхности вертлужной впадины) значимо возрастают риски развития посттравматической дегенерации ТС, чем при наличии менее двух из этих факторов.

Факт достижения анатомической репозиции является наиболее важным фактором успешного исхода (Lichte P., 2013). Клинические результаты оценены в 40,7 % как отличные, в 31,8 % – как хорошие, в 11,9 % – удовлетворительные и в 15,6 % случаев – плохие (Briffa N., 2011; Fica G., 1998; Gänsslen A., 2012; Gänsslen A., 2012; Letournel E., 1993; Wan Y., 2022, 2023; Zinghi G., 2004). Частота сохранения нормального качества жизни у пострадавших в течение последовательных временных периодов 2, 5, 10 и 20 лет до возникновения необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава составляет 96 %, 93 %, 91 % и 87 % соответственно. Среднее время до необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава – 2,2 года (Gänsslen A., 2024; Tannast M., 2015). Несмотря на низкую частоту достигнутой анатомической реконструкции суставной поверхности вертлужной впадины, наблюдается явное достижение несколько более высокой частоты хороших и отличных клинических результатов, при этом длительно (до 87,0 %) сохраняется нормальное качество жизни пострадавших с данными повреждениями вертлужной впадины без эндопротезирования тазобедренного сустава вплоть до 20 лет последующих наблюдений.

Таким образом двухколонные переломы вертлужной впадины, по-видимому, рентгенологически представляют собой «благоприятный» тип перелома с самым высоким показателем продолжительности сохранения функции тазобедренного сустава без проведения эндопротезирования (Gänsslen A., 2024).

Остеоартрит развивается от 15,0 % до 38,2 % случаев, а тяжелый артрит, асептический некроз головки бедренной кости как осложнение наблюдается в 25,8 % (Gänsslen A., 2012, 2024).

В своих научных работах A. Gänsslen (2012) сообщает о 73,4 % положительных клинических результатах, достигнутых при оперативном лечении переломов обеих колонн вертлужной впадины, сопровождающихся повреждением головки бедренной кости и/или первоначальным смещением суставной поверхности тазобедренного сустава, которые являются негативными прогностическими показателями. В настоящее время есть много сообщений в специальной литературе, в которых сообщается о хороших результатах при переломах обеих колонн вертлужной впадины, если достигнута вторичная хирургическая конгруэнтность (Gänsslen A., 2012, 2024; Tannast M., 2015). Крыша вертлужной впадины является наиболее критичной зоной ТС. Большая часть усилий хирурга должна

быть направлена на то, чтобы взвесить варианты хирургического или консервативного лечения и максимально эффективно направить усилия на сохранение или восстановление этой части вертлужной впадины с наименьшими осложнениями.

На основании данных литературы о сложных (комбинированных или ассоциированных) типах переломов вертлужной впадины можно сделать следующие выводы. Все сложные типы переломов вертлужной впадины связаны с соответствующей частотой вторичной дегенерации тазобедренного сустава у 20–40 % пациентов. Сочетание комбинированного (сложного) перелома вертлужной впадины с дополнительным переломом задней стенки, переломы Т-типа обусловливают худшие отдаленные результаты и высокую частоту вторичных нарушений вследствие развития посттравматического остеоартрита. Раннее нарушение функции тазобедренного сустава в течение первого года часто наблюдается при переломах задней колонны в сочетании с переломом задней стенки вертлужной впадины, но с хорошим отдаленным прогнозом, если сустав сохранился в течение первого года после проведенного погружного остеосинтеза. Наихудший функциональный прогноз наблюдают при Т-образных переломах дна вертлужной впадины, а также при переломах передней стенки или передней колонны с задним полупоперечным компонентом.

Перелом Т-образной формы вертлужной впадины по-прежнему является наиболее сложным переломом, при котором конгруэнтность суставной поверхности имеет большое значение, а возможность добиться анатомической репозиции удается менее чем на 60 % наблюдений, что приводит впоследствии в отдаленном периоде к высокой частоте развития функциональных нарушений в тазобедренном суставе.

Двухколонные переломы вертлужной впадины являются наиболее «благоприятными», поскольку при них наблюдаются самые высокие показатели сохранения качества жизни пострадавших без эндопротезирования тазобедренного сустава почти в 90 % случаев в течение последующих 20-ти лет, несмотря на низкий уровень достигнутой анатомической репозиции и большую частоту соответствующих клинико-функциональных нарушений.

Приводим клинический пример успешного лечения пациентки с данной патологией.

Пострадавшая С. 18 лет была доставлена специализированной бригадой скорой медицинской помощи в травмоцентр первого уровня с места получения травмы спустя 30 минут после события. Со слов врачей скорой помощи и самой пострадавшей, травму получила в результате дорожно-транспортного происшествия как пассажир такси.

В пути следования в стационар врачами скорой помощи выполнялись обезболивание, транспортная иммобилизация шейного отдела

позвоночника воротником «Филадельфия», нестабильного таза и правой нижней конечности лестничными шинами, начата инфузионная терапия кристаллоидными растворами. Внешний вид пострадавшей в противошоковой операционной травмоцентра представлен на рис. 37.

При поступлении в противошоковую операционную АД 120 и 80 мм рт. ст., ЧСС 110 уд. в мин., сознание по шкале ком Глазго CGS – 15 баллов. При обследовании выявлены клинические признаки нестабильного повреждения тазового кольца. Выполнены временная транспортная иммобилизация тазовым поясом (T-POD, США); ультразвуковое исследование в режиме сокращенного объема – в плевральной и брюшной полостях и перикарде жидкости и воздуха не обнаружено; компьютерная томография (МСКТ) головы, груди, живота, таза, всех отделов позвоночника. При МСКТ таза выявлены переломы передней и задней колонн, дна правой вертлужной впадины, передний компрессионный перелом боковой массы крестца справа, седалищной кости справа *(Рис. 38, 39)*.

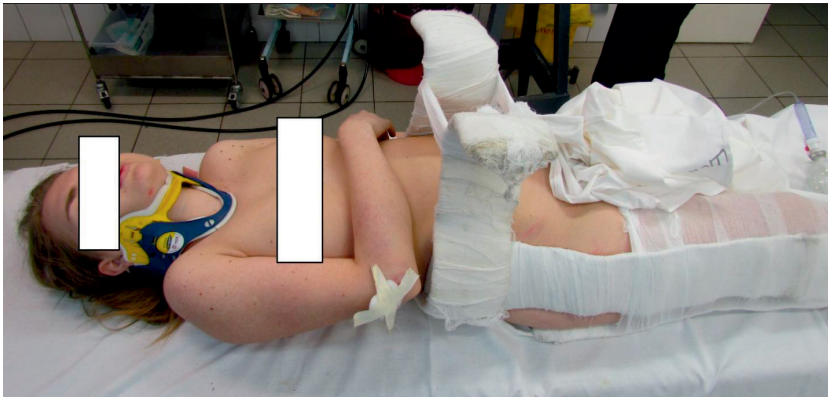
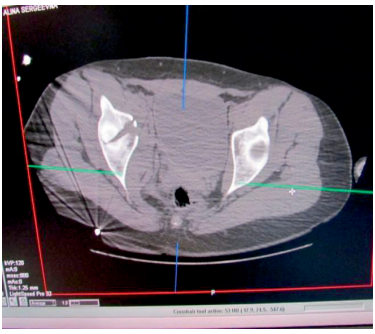


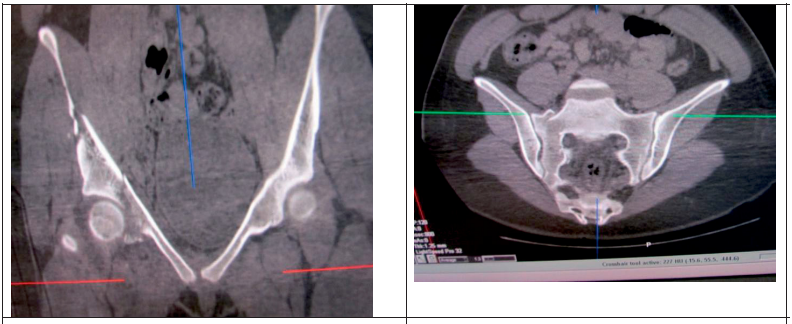
Рис.37. Внешний вид пострадавшей при поступлении в противошоковую операционную



а



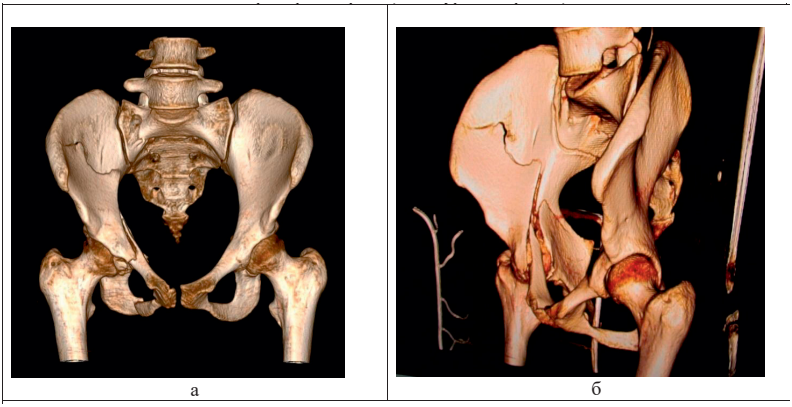
б



в г

Рис. 38. МСКТ-срезы повреждений таза:

а – б – аксиальные проекции на уровне вертлужных впадин;
в – коронарная проекция на уровне крыш вертлужных впадин;
г – коронарная проекция на уровне крестца



а б

Рис. 39. МСКТ таза (3D-реконструкция:

а – переднезадняя проекция;
б – боковая проекции

Определен комбинированный тип повреждения таза по классификации Young J., Burgess A. (1990). Перелом вертлужной впадины по классификации AO/ASIF (1996, 2007) отнесен к С1.1. (полный внутрисуставной перелом обеих опор, высокий вариант), перелом костей заднего отдела таза – к типу В (ротационно-нестабильных) повреждений тазового кольца.

В результате установлен диагноз: тяжелая сочетанная травма головы и таза. Закрытая черепно-мозговая травма. Сотрясение головного мозга. Закрытая травма таза с ротационно-нестабильным повреждением

тазового кольца: переломы обеих колонн с переходом на крышу правой вертлужной впадины, боковой массы крестца и седалищной кости справа. Острая кровопотеря средней степени. Травматический шок 1-й степени. Прогноз для оперативного лечения по шкале А.Н. Кейера-Ю.Н. Цибина благоприятный.

Пострадавшая отнесена к клиническому классу по H.C. Pape (2005) «Стабильные» и нуждалась в одномоментной окончательной фиксации нестабильного тазового кольца и переломов вертлужной впадины. Первым этапом выполнили закрытую репозицию с устранением внутренней ротации правого гемипельвиса и протрузии головки бедренной кости в полость таза за счет тяги за ипсилатеральную нижнюю конечность (за вертельную области и дистальный метаэпифиз бедренной кости проведены стержень и спица для скелетного вытяжения).

После оценки репозиции с использованием ЭОП (проекций Inlet и Outlet) произвели остеосинтез перелома боковой массы крестца подвздошно-крестцовыми канюлированными винтами, установленными через илеосакральное сочленение в тело S1 позвонка. После разметки для типичного подвздошно-пахового доступа по Летурнелю сделали два ограниченных разреза. Первый разрез сделан от передне-верхней подвздошной ости в направлении передних двух третей гребня подвздошной кости. Обнажена внутренняя поверхность крыла последней. Второй разрез выполнен кнаружи от средней линии параллельно паховой складке. Взята на держалку круглая связка матки. Во внутренней части разреза поперечная фасция и место прикрепления внутренней косой и поперечной мышц живота (паховый серп) рассечены на 2 см, благодаря чему был открыт доступ к предпузырному пространству позади симфиза. Затем мобилизованы и взяты на держалку наружные подвздошные сосуды. Кроме того, рассечение внутренней косой и поперечной мышц живота в области паховой связки позволило напрямую подойти к фасциальному футляру поясничной мышцы, которая на этом уровне срастается с паховой связкой. Данный футляр вскрыт в поперечном направлении. Медиальная поверхность подвздошно-гребенчатой фасции отделена от примыкающей бедренной фасции. Подвздошно-гребенчатая фасция разделена книзу в направлении подвздошно-лобкового возвышения. После этого мобилизована подвздошно-гребенчатая фасция, что обеспечило вход в малый таз. Данный прием позволил получить доступ в малый таз к четырехсторонней поверхности в области крыши вертлужной впадины. Далее сформирован тоннель под подвздошно-поясничной мышцей, в который проведена отмоделированная реконструктивная пластина с двенадцатью отверстиями *(Рис. 40)*.

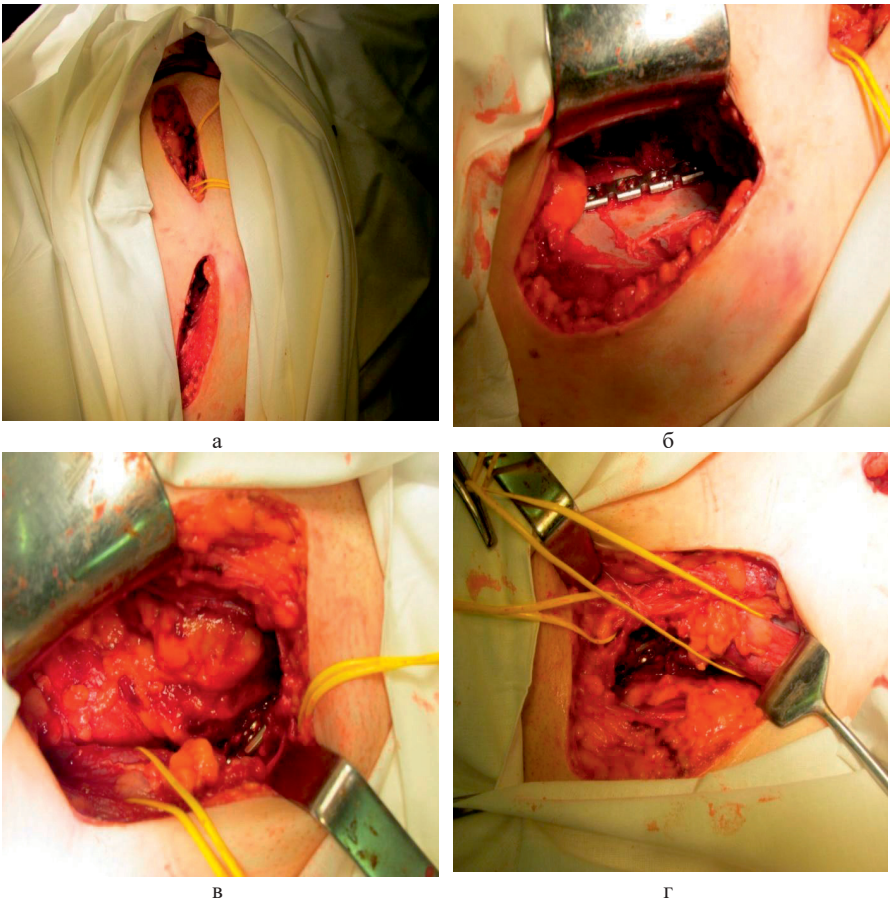


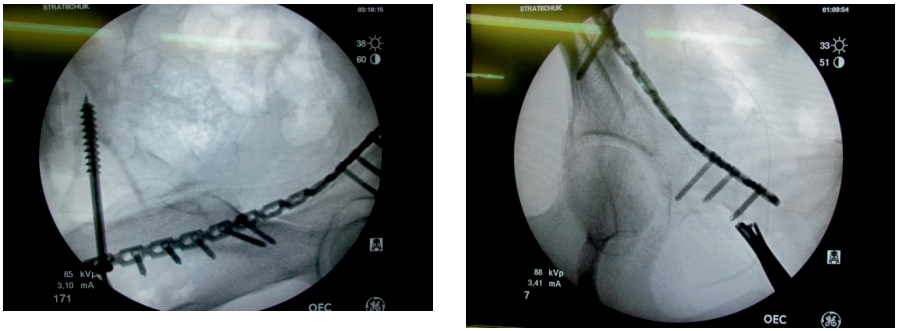
Рис. 40. Операционный ограниченный подвздошно-паховый доступ:

а – внешний вид;

б – наружное окно доступа;

в – г– внутренние окна (держалки на круглой связке матки и наружных подвздошных сосудах). Интраоперационные фото

Выполнена мостовидная внутренняя фиксации перелома вертлужной впадины пластиной с двенадцатью винтами. Лучевой интраоперационный контроль с экрана монитора электронно-оптического преобразователя представлен на рисунке 41.



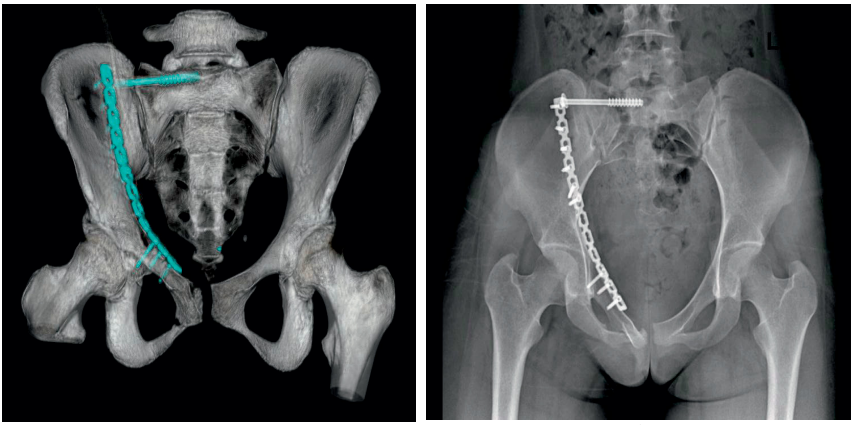
а б

Рис. 41. Интраоперационные рентгенограммы:

а – проекция Inlet,

б – косая запирательная проекция таза

Послеоперационные раны дренированы двумя активными дренажами по Редону. Смонтировано скелетное вытяжение правой нижней конечности на шине Белера с грузом 5 кг на период заживления раны. Учитывая посттравматическую и острую операционную кровопотерю, проведена заместительная гемотрансфузионная терапия в объеме двух доз эритроцитарной взвеси и двух доз свежезамороженной плазмы. В стабильном состоянии пострадавшая переведена в отделение хирургической реанимации с удовлетворительными лабораторными показателями (уровень гемоглобина крови 115 г/л). На вторые сутки пострадавшая переведена на отделение сочетанной травмы, где проходила дальнейшее лечение. Проводились профилактическая антибиотикотерапия цефтриаксоном (цефалоспорин III поколения) в течение трех дней, инфузионная, антикоагулянтная, противоболевая терапия, ежедневные перевязки, профилактика гипостатических осложнений. Дренажи из раны удалены на третьи сутки от момента операции. Послеоперационные раны зажили первичным натяжением. Через 12 суток после вмешательства сняты кожные швы и аппарат скелетного вытяжения. Пострадавшая вертикализирована на 14 сутки после вмешательства, разрешена ходьба с использованием дополнительной опоры (костыли) с частичной нагрузкой 10% от массы тела на поврежденную сторону. Послеоперационный лучевой контроль представлен на рисунке 42.



а б

Рис. 42. Послеоперационный лучевой контроль:
а – МСКТ 3D-реконструкция таза; б - рентгенограмма таза в переднезадней проекции

Выписана на 32-е сутки с момента поступления в стационар в удовлетворительном состоянии для дальнейшего амбулаторного лечения и реабилитации. Через 5 месяцев переломы таза консолидированы *(Рис. 43)*, пострадавшая ходит самостоятельно, вернулась к труду *(Рис. 44)*.

Получен отличный отдаленный анатомо-функциональный результат по критериям шкалы S.A. Majeed (1989) – 98 баллов. Качество жизни пострадавшей оценено по шкалам опросника SF-36. Были получены следующие значения: физическое функционирование (PF) – 80,0; ролевое функционирование (RP) – 50,0; интенсивность боли (BP) – 51,0; общее состояние здоровья (GH) – 77,0; жизнеспособность (VT) – 75,0; социальное функционирование (SF) – 50,0; эмоционально-ролевое функционирование (RE) – 100,0 баллов, что соответствует хорошим результатам.

От реконвалесцентки получено добровольное информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

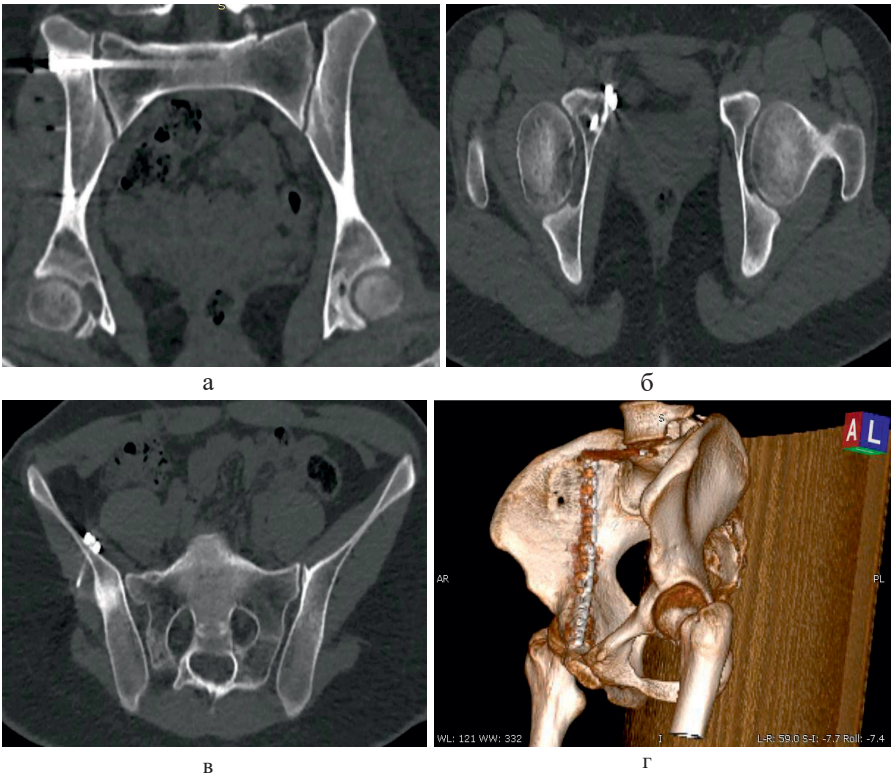


Рис.43. КТ таза пострадавшей С. через пять месяцев после травмы:

а – коронарная проекция на уровне крестца;

б – в – аксиальные проекции на уровне вертлужных впадин и крестца;

г – МСКТ 3D-реконструкция таза (боковая проекция)

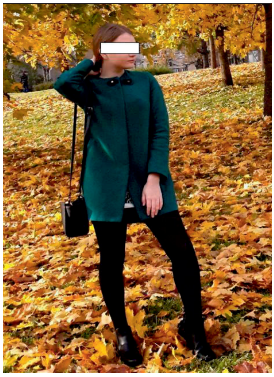


Рис. 44. Внешний вид пострадавшей после восстановления трудоспособности

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Основными показаниями для консервативного лечения переломов вертлужной впадины считаются следующие:

1) Неполные переломы и переломы без смещения отломков.
2) Низкие переломы передней колонны и низкие поперечные переломы с незначительным смещением отломков в случаях, когда интактность свода вертлужной впадины подтверждена данными КТ.
3) Небольшие по объему повреждения задней стенки, при которых более 50 % задней стенки остаются интактными на фоне отсутствия задней нестабильности тазобедренного сустава.
4) Переломы, при которых средняя величина угла свода вертлужной впадины во всех трех измерениях превышает 45º.
5) Раздробленные переломы с наличием «вторичной конгруэнтности» тазобедренного сустава.
6) Простые переломы, когда величина смещения отломков после их закрытой репозиции не превышает 2 мм.
7) Отсутствие вторичного смещения отломков с сохранением конгруэнтности свода вертлужной впадины и головки бедренной кости после прекращения вытяжения поврежденного тазобедренного сустава по данным рентгенографии в прямой и обеих косых проекциях по R. Judet.
8) Выраженный остеопороз.
9) Пожилой возраст пострадавших, наличие тяжелой сопутствующей соматической патологии.

Современные методики консервативного лечения пострадавших с переломами вертлужной впадины основаны на принципах их ранней активизации с ранним восстановлением движений в условиях ограничения и последующего прогрессивного увеличения нагрузки на поврежденный тазобедренный сустав.

Использование скелетного вытяжения при переломах вертлужной впадины на сегодняшний день значительно ограничено, поскольку было установлено, что при большинстве типов переломов никакие закрытые манипуляции не позволяют достичь анатомической репозиции отломков (Matta J.M., 1986). В этой связи скелетное вытяжение целесообразно применять лишь в качестве временного способа иммобилизации отломков с целью уменьшения болевого синдрома, предупреждения возникновения

вывихов бедра и вторичного смещения отломков, а также при невозможности выполнения раннего хирургического вмешательства. Прежде всего такой подход оправдан при оказании неотложной травматологической помощи пострадавшим с политравмой.

При использовании скелетного вытяжения осуществляют тракцию по оси бедра за мыщелки бедренной кости грузом 6–8 кг. Такая методика позволяет избежать дополнительного повреждения капсульно-связочного аппарата коленного сустава, а также создает наиболее оптимальные условия для занятий ЛФК.

В случаях, когда скелетное вытяжение становится окончательным способом консервативного лечения переломов вертлужной впадины общий срок лечебной иммобилизации, должен быть не менее 6-ти недель. При простых переломах средняя длительность вытяжения составляет три недели, после чего иммобилизацию продолжают с использованием тазобедренной гипсовой повязки. При сложных переломах вертлужной впадины скелетное вытяжение является единственным способом стабилизации отломков и продолжается до 6–8 недель после травмы. После завершения иммобилизации пострадавшему разрешают ходить с помощью костылей с дозированной нагрузкой на поврежденную нижнюю конечность, которую постепенно увеличивают до полной к третьему месяцу после травмы.

Лечение заключается в наложении скелетного вытяжения за мыщелки бедра. Ногу укладывают на плотную подушку, и вытяжение осуществляют на прикроватном блоке с грузом 6–8 кг. Вытяжение на шине Белера неэффективно, так как чревато рецидивом подвывиха головки бедра. Вытяжение продолжается в течение 6–8 нед. Все это время пострадавший должен заниматься лечебной гимнастикой и получать фраксипарин, чтобы избежать флеботромбоза и ТЭЛА.

Лечение переломов дна вертлужной впадины с центральным вывихом бедра представляет трудности. При многооскольчатых переломах не всегда удается удовлетворительно сопоставить и надежно фиксировать их пластинами и винтами. Альтернативным методом является боковое скелетное вытяжение. Оно показано лицам пожилого возраста, при наличии общих противопоказаний к операции, и когда травматолог не владеет методами операций на тазобедренном суставе. Боковое вытяжение наиболее эффективно, когда оно осуществляется по оси шейки бедра с одновременным вытяжением по оси бедра (чресшеечное вытяжение).

Эта операция производится под контролем ЭОП аналогично остеосинтезу шейки бедра винтами. Пациента укладывают на ортопедический стол и создают тракцию по оси конечности ножными захватами. Обрабатывают операционное поле. Спицей под контролем ЭОП намечают направление для рассверливания каналов в шейке и головке бедра – одно по адамовой

дуге, второе несколько проксимально от центра шейки бедренной кости. Через разрезы-проколы и трубку-защитник рассверливают каналы в шейке и головке, проходят их метчиком 6,5 мм и вводят два винтовых стержня Штейнмана от аппарата АНФ, которые соединяют короткой втулкой. Под контролем ЭОП проверяют эффективность бокового вытяжения, создавая за него тягу руками. На экране можно видеть, как головка бедра выходит из малого таза и отломки дна сопоставляются.

После этого пациента переводят в палату и монтируют вытяжение по оси конечности с грузом 10–12 кг и боковое вытяжение с грузом 4–6 кг. Пострадавший находится на вытяжении в течение 8–10 недель с рентгенологическим контролем через каждый месяц. Появление костной мозоли в области дна вертлужной впадины и отсутствие центрального смещения головки через 8 недель при снятой боковой тяге говорят о консолидации отломков дна вертлужной впадины. Вытяжение снимают, а пациент еще две недели соблюдает постельный режим, активно занимается лечебной гимнастикой и обучается повороту на живот через неповрежденную сторону.

Через десять недель от момента наложения вытяжения пациента обучают вставанию с живота на здоровую ногу, а когда он это освоит, то и ходьбе на костылях без опоры на больную сторону. Пациент ходит таким образом до 4-х месяцев от момента травмы. Затем делают рентгеновский снимок и при хороших признаках консолидации (уплотнение мозоли) разрешают постепенно опираться на ногу. При благоприятном течении через 5–6 месяцев с момента травмы пациент начинает ходить с одним костылем, а затем с тростью. Почти у 30 % пострадавших функция тазобедренного сустава после этого вполне удовлетворительная. Несмотря на не очень хорошую рентгенологическую картину, пациенты ходят без боли и возвращаются к труду.

Согласно биомеханическим исследованиям M.S. Vrahas (1999), при переломе вертлужной впадины, проходящем через суставную поверхность, угол наклона свода, определяющий неповрежденную протяженность крыши, считается достаточным и не требующим оперативной стабилизации, составляет по медиальной дуге >45°; передней дуге >25° и задней дуге >70°.

P. Tornetta (1999) дополнил критерии необходимости оперативного лечения при переломах вертлужной впадины, используя динамические интраоперационные стресс-пробы с одновременной полипозиционной функциональной рентгеноскопией поврежденного тазобедренного сустава в условиях медикаментозной миорелаксации.

Для определения нестабильности тазобедренного сустава, в первую очередь, определяется несоответствие первичной рентгенологической картины тому результату, который получен в ходе диагностического лучевого исследования с нагрузочными пробами. При этом, по мнению

автора, возникновение любых, даже незначительных, признаков нестабильности или дисконгруэнтности тазобедренного сустава, что определяется наличием подвывиха головки бедренной кости из полости вертлужной впадины, является показанием к хирургическому лечению. Для этого пострадавшему под наркозом в условиях медикаментозной миорелаксации проводят вращательные движения кнаружи и кнутри в трех положениях бедра: сгибание, разгибание и отведение, при этом относительно стабильные переломы задней стенки при осевой нагрузке определяются как нестабильные. В натурном эксперименте показано, что относительно стабильные типы переломов вертлужной впадины при осевой нагрузке становятся нестабильными, т.е. функциональная рентгеноскопия позволяет провести объективизацию критериев принятия решения на выбор метода лечения переломов вертлужной впадины.

Согласно биомеханическим исследованиям M.S. Vrahas (1999), при переломе вертлужной впадины, проходящем через суставную поверхность, угол наклона свода, определяющий неповрежденную протяженность крыши, считается достаточным и не требующим оперативной стабилизации, составляет по медиальной дуге >45°; передней дуге >25° и задней дуге >70°.

P. Tornetta (1999) дополнил критерии необходимости оперативного лечения при переломах вертлужной впадины, используя динамические интраоперационные стресс-пробы с одновременной полипозиционной функциональной рентгеноскопией поврежденного тазобедренного сустава в условиях медикаментозной миорелаксации. Для определения нестабильности тазобедренного сустава, в первую очередь, определяется несоответствие первичной рентгенологической картины тому результату, который получен в ходе диагностического лучевого исследования с нагрузочными пробами. При этом, по мнению автора, возникновение любых, даже незначительных, признаков нестабильности или дисконгруэнтности тазобедренного сустава, что определяется наличием подвывиха головки бедренной кости из полости вертлужной впадины, являются показанием к хирургическому лечению. Для этого пострадавшему под наркозом в условиях медикаментозной миорелаксации проводят вращательные движения кнаружи и кнутри в трех положениях бедра: сгибание, разгибание и отведение, при этом относительно стабильные переломы задней стенки при осевой нагрузке определяются как нестабильные. В натурном эксперименте показано, что относительно стабильные типы переломов вертлужной впадины при осевой нагрузке становятся нестабильными, т.е. функциональная рентгеноскопия позволяет провести объективизацию критериев принятия решения на выбор метода лечения переломов вертлужной впадины.

Исследования по стабильности тазобедренного сустава хорошо отражены в работах при рассмотрении изолированных переломов задней стенки вертлужной впадины. В ряде биомеханических исследований на кадаверах

использовали компьютерную томографию для оценки вовлеченности в повреждение суставной поверхности при переломе задней стенки вертлужной впадины как предиктора нестабильности тазобедренного сустава (Keith E., 1988; Vailas JC, 1989). Но следует отметить, что в клинических и натурных экспериментах с определением степени костного фрагмента при переломе задней стенки вертлужной впадины авторы этих исследований учитывали различные методы определения размера костного фрагмента перелома, а в исследованиях на кадаверах вообще не учитывался мышечный тонус, что в значительной степени определяет стабильность тазобедренного сустава при нагрузочных пробах. Важно отметить, что степень повреждения задней стенки вертлужной впадины в различных исследованиях была разной и несопоставимой.

B.R. Moed (2009) соотносит размер вовлеченности в повреждение суставной поверхности при переломе задней стенки вертлужной впадины на аксиальных КТ-срезах на уровне самого крупного костного дефекта в области перелома задней стенки, сравнивая с неповрежденной контрлатеральной вертлужной впадиной и одновременно проводя под общим обезболиванием функциональную нагрузку для клинической оценки стабильности тазобедренного сустава. В положении пострадавшего на спине на операционном столе его бедро полностью разгибают и поворачивают в нейтральное положение, далее вручную производят медленное сгибание бедра более чем на 90° с постепенным увеличением осевой нагрузки. При этом объективную оценку стабильности тазобедренного сустава осуществляют путем рентгеноскопии в трех основных проекциях. Если нестабильности тазобедренного сустава нет, повторяют исследование, добавив отведение на 20° и вращение внутрь на 20°. В ходе исследования рассчитается процентное соотношение медиального и латерального размеров сломанного фрагмента тазобедренного сустава по отношению к параметрам интактной контралатеральной вертлужной впадины. Интраоперационные рентгенограммы при полном разгибании бедра и сгибании на 90° с нейтральной ротацией отображают конгруэнтность в структурах тазобедренного сустава. При выявлении ренгенологически подтвержденного подвывиха головки бедренной кости с потерей конгруэнтности суставной поверхности вертлужной впадины при аксиальной нагрузке с одновременным сгибанием бедра до 90° свидетельствует о нестабильности тазобедренного сустава.

При переломе задней стенки вертлужной впадины с вовлечением менее 20% суставной поверхности в 100 % случаев наблюдений при функциональном исследовании в условиях общей анестезии тазобедренный сустав остается стабильным (Moed B.R., 2009). Переломы верхней или верхнезадней стенок, затрагивающие менее 20 % стенки, также могут быть нестабильными (Kregor P.J., 2007). Переломы задней стенки, вовлекающие

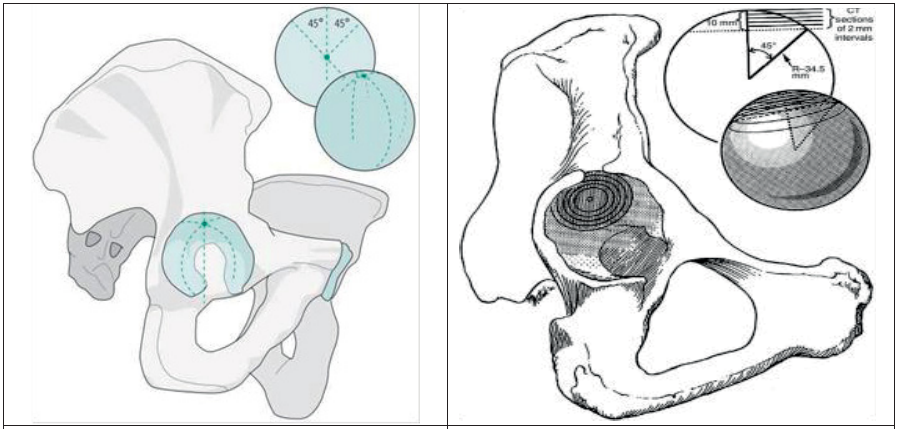
20–40 % суставной поверхности отнесены к классу неопределенных: в общей сложности отнесены к нестабильным – в 38 % и к стабильным – в 61 % случаев наблюдений. Переломы задней стенки, сопровождающиеся вовлечением в повреждение более 40 % суставной поверхности в 60 % случаев, считаются нестабильными (Moed B.R., 2009).

Путем проведения серии КТ-исследований при переломах заднего края вертлужной впадины, сопровождающихся задним вывихом бедра M.S. Calkins (1988) выявил, что, если интактной остается 34 % суставной поверхности задней стенки вертлужной впадины, тазобедренный сустав становится нестабильным. Если сохраняется 55 % задней стенки остается стабильным. Между размером фрагмента задней стенки и показателем стабильности сустава имеется тесная положительная корреляционная связь с коэффициентом >0,8 независимо от уровня опыта исследователей (Reagan J.M., 2011).

Для принятия решения об оперативном лечении очень важно оценить степень повреждения свода вертлужной впадины, который играет основную роль в опороспособности бедра и нижней конечности. В свое время C.R. Rowe (1961) предполагал, что для успешных отдаленных результатов консервативного лечения переломов вертлужной впадины необходим минимальный оставшийся объем неповрежденной части свода вертлужной впадины. S.A. Olson (1993) установил, что рентгенографический ориентир крыши (свода) отражает ту часть вертлужной впадины, которая видна по касательной по направлению распространения рентгеновского луча на обычном рентгеновском снимке. Если крыша расширена и включает медиальную стенку вертлужной впадины, то это визуально образует «дугу», которая является частью окружности суставной поверхности вертлужной впадины.

На основе ретроспективного обзора с последующим подтверждением в дальнейшем J.M. Матта (1986, 1988) разработал концепцию измерения углов наклона дуги свода (крыши) (концепция «измерения комплекса крыши» или «наклонных углов четырехугольной пластинки») для объективной оценки наиболее нагружаемой части вертлужной впадины, образованной наложением плотных субхондральных структур (сурсил) верхней полусферы вертлужной впадины, оставшейся невовлеченной в зону перелома суставной поверхности вертлужной впадины *(Рис. 45)*. С учетом данных полипозиционной рентгенографии области вертлужной впадины J.M. Матта предлагает измерять угол между вертикальной линией, начинающейся в центре головки бедренной кости, и линией, идущей к внутреннему краю перелома крыши вертлужной впадины на всех трех основных рентгеновских снимках с последующим расчетом индекса J.M. Matta как объективного критерия количественной оценки соответствия головки бедренной кости перелому вертлужной впадины. Эти дуги

представляют собой отображение силовых линий той субхондральной костной части суставной поверхности вертлужной впадины, расположенной по касательной относительно направления прохождения рентгеновского луча в зависимости от проекции таза, в которой проводится лучевое исследование (переднезадняя, косые запирательная и подвздошная проекции). Передняя дуга наклона свода начинается у заднего края вертлужной впадины, пересекает крышу и продолжается до передненижней суставной поверхности. Медиальная и задняя дуги свода начинаются от переднего края вертлужной впадины, пересекают крышу и простираются до вертлужной ямки и задненижней суставной поверхности.



а б

Рис. 45. Схематическое изображение концепции «измерения комплекса крыши» вертлужной впадины на примере глобуса Земли, вид сбоку справа:

а – схематичное расположение трех дуг суставной поверхности вертлужной впадины (передняя, средняя и задняя крыша), расположенных под углом 45° по отношению друг к другу, (схематичные линии аналогичны трем линиям долготы на земном шаре, расположенных под углом 45° друг к другу; которые пересекаются в наивысшей точке свода вертлужной впадины);

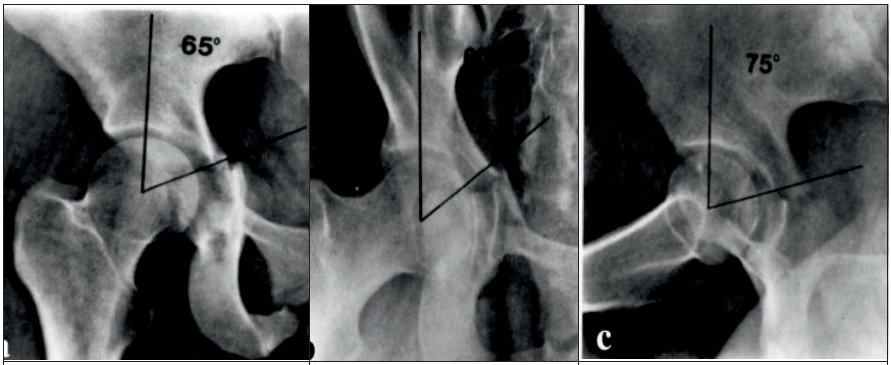
б – схема наглядной репрезентации понятия «комплекса крыши»: схематичная линия, показанная на суставной поверхности вертлужной впадины, соответствует уровню среза КТ-изображения на 10 мм ниже наивысшей точки свода вертлужной впадины, а оценка субхондральной костной суставной поверхности в этой верхней части вертлужной впадины эквивалентна измерению дуги крыши на 45° почти во всех случаях.

Окружность вдоль субхондральной костной части суставной поверхности (субхондрального кольца) вертлужной впадины на 10 мм ниже наивысшей точки свода эквивалентна линии перелома, для которой все три измерения дуги крыши соответствуют углу покрытия крыши 45° во всех трех рентгенологических проекциях. Представлено схематичное изображение субхондральной костной части суставной поверхности вертлужной впадины в своей верхней части с помощью компьютерной томографии на 10 мм ниже вершины с интервалом в 2 мм

(Fractures of the Pelvis and Acetabulum – Principles and Methods of Management – 4th Edition. 2018)

Если индекс составляет 45° и более во всех трех рентгенологических плоскостях, основная часть свода не повреждена, перелом можно лечить

консервативно *(Рис. 46)*. Индекс менее 45° во всех трех рентгенологических плоскостях говорит о том, что оставшаяся неповрежденной часть суставной поверхности (нагружаемого свода) вертлужной впадины, связанная с подвздошной костью, не может участвовать в поддержании стабильности и конгруэнтности сустава, опора головки бедренной кости будет нарушена и необходимо оперативное лечение с восстановлением нагружаемой области крыши *(Рис. 47)*.



а	б	в

Рис. 46. Рентгенограммы таза в основных проекциях с Т-образным переломом вертлужной впадины (сохраняется конгруэнтность головки бедренной кости связанной с подвздошной костью частью суставной впадины и углы наклона крыши без вытяжения находятся в допустимом диапазоне значений:

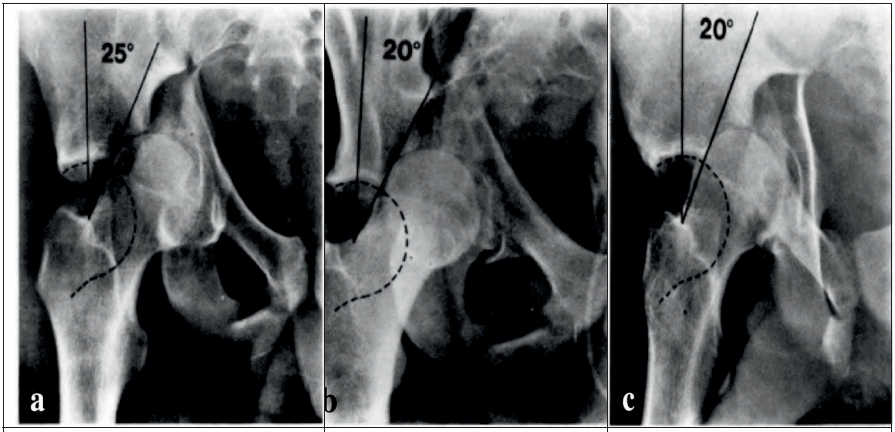
а – медиальная дуга 65°, переднезадняя проекция;

б – передняя дуга 60°, косая запирательная проекция);

в – задняя дуга 75°, косая подвздошная проекция

(Fractures of the Pelvis and Acetabulum – Principles and Methods of Management – 4th Edition. 2018)

J.M. Матта (1986, 1988) приходит к выводу, что головка бедренной кости должна находиться на одном уровне и в одинаковом положении со сводом неповрежденной части вертлужной впадины, когда пациент не находится в положении вытяжения всех трех рентгенологических плоскостях; медиальный, передний и задний углы дуги свода крыши должны быть больше 45° во всех трех рентгенологических плоскостях; измерения дуги крыши имеют ограниченное применение при переломах задней стенки или обеих колонн, сопровождающихся нестабильностью тазобедренного сустава. При переломах задней стенки линия перелома обычно смещается кзади от дуги вертлужной впадины, представленной задней дугой свода. При переломах обеих колонн крыша вертлужной впадины отделена от крыла подвздошной кости, и поэтому измерение этого смещенного, ротированного, свободного фрагмента имеет ограниченную ценность.



а	б	в

Рис. 47. Рентгенограммы вертлужной впадины таза в основных проекциях с Т-образным переломом вертлужной впадины со смещением головки бедренной кости (углы наклона свода без вытяжения меньше допустимых значений, тазобедренный сустав нестабильный с сохранением значимой вероятности к вывиху или подвывиху бедра и пострадавшему показано оперативное лечение):

а – медиальная дуга 25°, переднезадняя проекция;

б – передняя дуга 20°, косая запирательная проекция);

в – задняя дуга 20°, косая подвздошная проекция

(Fractures of the Pelvis and Acetabulum – Principles and Methods of Management – 4th Edition. 2018)

Перелом задненижней стенки вертлужной впадины может иметь место при соблюдении минимальных критериев интактности верхней части суставной поверхности вертлужной впадины, связанной с подвздошной костью. Минимальные значения углов арки свода (крыши) вертлужной впадины для выбора тактики консервативного лечения составляют: медиальная дуга >30° (переднезадняя проекция); передняя дуга >40° (косая запирательная проекция), задняя дуга >50° (косая подвздошная проекция). По мнению J.M. Матта (1986, 1988), при угле покрытия крыши вертлужной впадины менее 45° для восстановления стабильности положения головки бедренной кости необходимо оперативное лечение перелома вертлужной впадины.

Однако поворот таза при наклонных съемках может варьироваться в зависимости от положения тела. Чтобы преодолеть это ограничение, S.A. Olson (1993) предлагает использовать КТ для оценки верхней части субхондральной костной основы суставной поверхности вертлужной впадины вместо измерения углов наклона дуги свода (крыши) с измерением расстояния от вершины вертлужной впадины до точки, где субхондральное кольцо вертлужной впадины нарушено переломом. Если на КТ субхондральная дуга в верхней части вертлужной впадины

на 10 мм не повреждена, то нагружаемая часть свода сохранена, и показано консервативное лечение.

Степень допустимого смещения костных отломков, составляющих суставную поверхность вертлужной впадины, составляет 2–3 мм, а в возрасте 60 лет и старше и 5 мм.

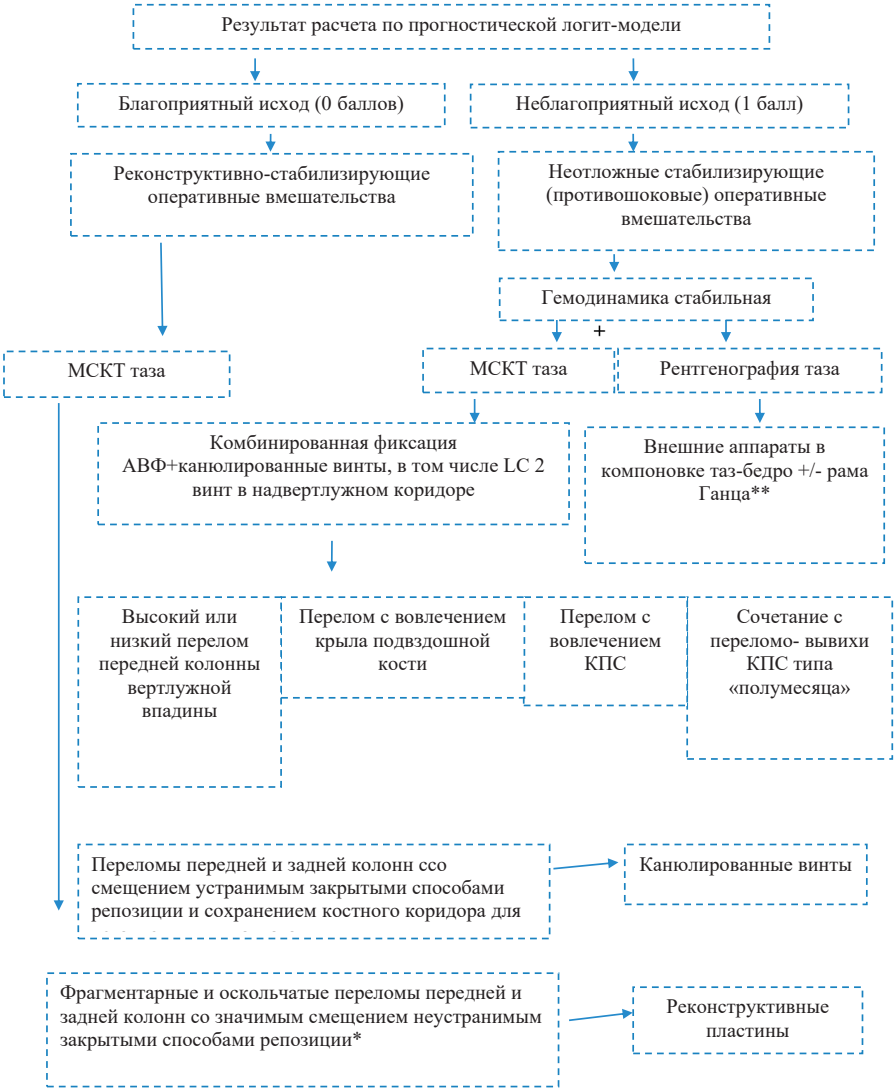
ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Лечение повреждений вертлужной впадины представляет сложную задачу, особенно при переломо-вывихах и переломах типа B и C (по AO/ASIF). Классик хирургии таза M. Tile (1984) предложил простой алгоритм, который и до настоящего времени остается руководством для травматологов. В алгоритм M. Tile заложены общие принципы лечения, но в каждом конкретном случае, чтобы решить вопрос о способе лечения, необходимо оценить некоторые особенности.

Так, степень допустимого смещения костных отломков, составляющих суставную поверхность вертлужной впадины, составляет 2–3 мм, а в возрасте 60 лет и старше – 5 мм. Особое значение при этом имеет степень повреждения свода вертлужной впадины, которая играет основную роль в опороспособности бедра и нижней конечности.

Тактика хирургической стабилизации сложных и простых переломов вертлужной впадины. Наиболее сложную ортопедическую проблему при политравме представляет повреждение тазобедренного сустава. Если при этом травма области дна вертлужной впадины сопровождается вывихом головки бедра или сочетается с повреждениями других отделов таза с нарушением целостности тазового кольца, то при оказании помощи как в остром, так и в последующих периодах травматической болезни приходится решать сложнейшие тактико-технические задачи.

При неблагоприятном прогнозе исхода сочетанной травмы объем специализированной медицинской помощи ограничивают малотравматичными и недлительными оперативными вмешательствами. Для этого применяют либо внеочаговую фиксацию тазового кольца и перелома вертлужной впадины, особенно со значительным смещением и сопутствующим вывихом бедра или используют комбинированный остеосинтез таза с дополнительной минимально инвазивной фиксацией задних структур и/или с одновременным перекрытием линий изломов при высокой линии излома передней колонны с вовлечением крыла подвздошной кости, наблюдаемых при простых изолированных переломах передней колонны или сложных переломах вертлужной впадины симультантно с более приоритетной операцией или сразу после нее, направленной на устранение других жизнеугрожающих последствий повреждений при тяжелой сочетанной травме *(Рис. 48)*.



*Примечание: *Решение вопроса об окончательной фиксации таза в периоде относительной стабилизации жизненно важных функций ТБ (до 48-72 ч): САД – не менее 100 мм рт. ст.; респираторный индекс – не менее 200; почасовой диурез – не менее 0,5 мл/кг; гемоглобин – не менее 90 г/л; гематокрит – не менее 30 %; количество тромбоцитов – не менее 80·109 /л; МНО – не более 1,5; АЧТВ – не менее 45 с; фибриноген – не менее 1,5 г/л; дефицит оснований – ± 5 ммоль/л; лактат – не более 4 ммоль/л.*

Рис. 48. Алгоритм выбора тактики хирургической стабилизации простых и сложных переломов вертлужной впадины в остром периоде травмы

Одним из современных направлений использования канюлированных винтов является их применение в качестве имплантатов для неотложного способа минимально инвазивной фиксации повреждений нестабильного тазового кольца и сложного перелома вертлужной впадины с целью достижения первичной стабильности всего таза *(Рис.49)*.

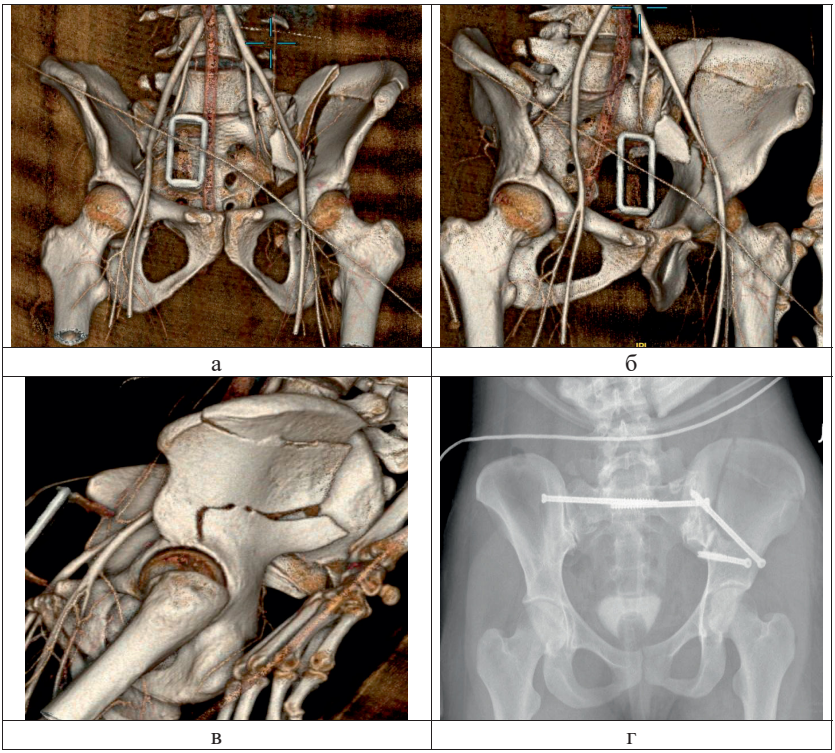


Рис. 49. Рентгенограмма и КТ-томограмма таза при вертикально-нестабильном повреждении тазового кольца (тип С3.2) и сложном переломе обеих колонн (тип С3.1) вертлужной впадины:

а – в – КТ 3D-реконструкции таза, на которых определены перелом задней колонны простой состоит из отдельного фрагмента (тип С3.1), высокий оскольчатый перелом передней колонны состоит из нескольких фрагментов, при этом ни один из фрагментов крыши не прикреплен к интактной подвздошной кости, повреждение заднего полукольца представлено срединным переломом крестца справа и разрывом левых передних крестцово-подвздошных связок, по линии излома подвздошной кости происходит вовлечение в повреждение КПС, вид спереди, сбоку и сзади;

г – рентгенограмма таза после минимально инвазивной фиксации повреждений тазового кольца и вертлужной впадины этого же пострадавшего противошоковыми канюлированными винтами в остром периоде (линия излома передней колонны фиксирована двумя LC2 винтами, проведенными в надацетабулярном коридоре: первый винт уходит в толщу интактного заднего отдела крыла подвздошной кости, второй винт стоит по косой траектории, перекрывает часть передней колонны и проходит в толщу задней колонны, которая представлена одним большим фрагментом с атипично проходящей линией излома), передне-задняя проекция

Минимально инвазивная фиксация нестабильных повреждений тазового кольца и сложных переломов вертлужной впадины (в первую очередь с вовлечением крыла подвздошной кости) противошоковыми канюлированными винтами с расположением на уровне крестцово-подвздошных сочленений и надвертлужном коридоре (LC2 винт) является эффективным способом борьбы с шоковым состоянием у пострадавших с политравмой, так как данный способ обеспечивает надежную фиксацию структур, составляющих задний отдел тазового кольца, что способствует формированию устойчивых тромбов в зоне источников внутритазового кровотечения и развитию эффекта биологической тампонады.

Данные операции входят в перечень неотложных стабилизирующих (противошоковых) оперативных вмешательств и имеют цель обеспечить адекватную стабилизацию заднего полукольца таза и одной из основных линий излома вертлужной впадины, вовлекающей в той или иной степени крыло подвздошной кости; тем самым уменьшается внутренняя кровопотеря и достигается противошоковый эффект, особенно при тех механизмах повреждения тазового кольца, где применение АВФ изначально не обеспечивает такой надежности фиксации.

При благоприятном исходе (при наличии соответствующего материально-технического оснащения) возможно в остром периоде травмы осуществить одноэтапное лечение с применением ранних реконструктивно-стабилизирующих оперативных вмешательств на поврежденных структурах тазового кольца и переломах вертлужной впадины с исключительным применением минимально инвазивной погружной фиксации таза. Оперативные вмешательства направлены на полноценную непрямую репозицию и окончательное восстановление правильных анатомических взаимоотношений костных отломков костей таза с функционально-стабильной внутренней фиксацией, обеспечение возможности восстановления опорности пояса нижних конечностей и создание предпосылок для ранней реабилитации и восстановления функции тазобедренного сустава. В порядке оказания специализированной травматологической, в том числе высокотехнологичной помощи, выполняют одновременную фиксацию разрывов лонного симфиза или переломов ветвей лонных костей транспедикулярными системами, канюлированными винтами или пластинами. Открытые способы фиксации применяют строго по показаниям (необходимость накостного остеосинтеза сложных переломов вертлужной впадины пластинами).

ВНЕШНЯЯ ФИКСАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Показаниями для внешней фиксации переломов вертлужной впадины, проводимых только в рамках тактики контроля повреждений, являются:

- Крайне тяжелое состояние пострадавшего с тяжелой сочетанной травмой, в первую очередь с нестабильной гемодинамикой.
- Сложные внутрисуставные переломы, требующие проведение трудоемких оперативных вмешательств с открытой точной реконструкцией.
- Сопутствующие повреждения, угрожающие целостности сосудов и нервов или перфорацией кожи, а также множественная травма таза с повреждением внутритазовых органов (при невозможности применения минимально-инвазивных технологий фиксации, в первую очередь с помощью канюлированных винтов).
- При сочетанных травмах с кровопотерей, когда требуется быстрая стабилизация таза для уменьшения боли, кровотечения и профилактики вторичных смещений до этапной открытой репозиции или как самостоятельный метод лечения.

Ключевое показание – невозможность закрытой репозиции или высокая степень нестабильности таза.

При использовании тактики контроля повреждений достаточно проводить временную стабилизацию перелома вертлужной впадины в остром периоде травмы одним из вариантов аппарата наружной фиксации. Аппарат КСТ для фиксации сочетанных переломов костей таза с переломом вертлужной впадины, сопровождающимся центральным или задним вывихами бедра, состоит из тазового и бедренного компонентов.

При переломах вертлужной впадины с центральным или задним вывихом бедра накладывают переднюю раму аппарата КСТ на таз и штангу аппарата, на бедро с повреждённой стороны. Производят выведение головки бедренной кости из полости малого таза путём тракции по оси шейки бедра за стержень, введенный в зоне большого вертела *(Рис. 50)*.

С целью снижения травматичности операции, ее упрощения, позволяющие применить операционное пособие пострадавшим с политравмой, а в послеоперационном периоде – обеспечение разгрузки и сохранения движений в тазобедренном суставе, а также создание возможности самостоятельного движения пострадавшего нами разработана методика лечения повреждений вертлужной впадины (патент РФ № 96116659). Использованы пучки коротких спиц или стержни. Посредством телескопических стержней с демпферами осуществляется дозированная тяга по оси конечностей и шейки бедра *(Рис. 50)*.

Для увеличения прочности фиксации бедренный компонент соединяют с горизонтальной штангой прямоугольной внешней рамы тазового компонента аппарата посредством специальной телескопической штанги, создавая жесткую треугольную раму.

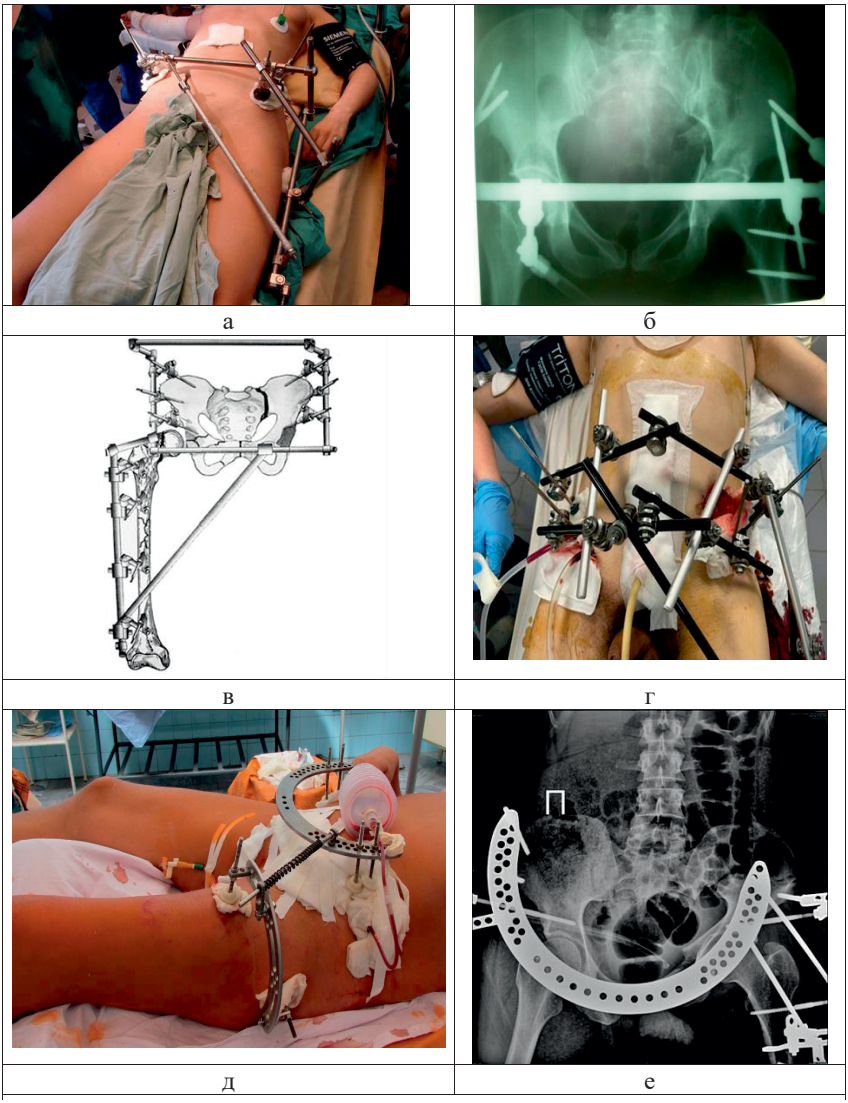


Рис. 50. Фиксация аппаратом КСТ с выносной штангой на бедро для стабилизации перелома вертлужной впадины с центральным вывихом бедра:
а — внешний вид раненого;
б — рентгенограмма таза с наложенным аппаратом КСТ с выносной штангой на бедро;

в – схема аппарата КСТ с бедренным компонентом;
г – наружная фиксация огнестрельного перелома вертлужной впадины аппаратом КСВП в компоновке таз-бедро;
д – компоновка аппарата Илизарова с бедренным компонентом с применением специального узла для устранения центрального вывиха бедра при сложных переломах вертлужной впадины;
е – рентгенограмма таза на фоне фиксации сложного перелома (тип С1.1) вертлужной впадины аппаратом Илизарова в компоновке таз-бедро

При этом компоновка аппаратов для фиксации переломов таза не отличается от вышеперечисленных, но в процессе сборки основной прямоугольной рамы на одну из вертикальных боковых штанг на стороне перелома бедренной кости с помощью муфты устанавливается дополнительная выносная штанга, которая фиксирует бедренный компонент аппарата, а на дистальную поперечную штангу тазовой рамки устанавливается дополнительный узел, закрепляющий косую штангу из комплекта аппарата КСТ или телескопическую штангу от аппарата Илизарова.

Введение стержней в бедренную кость производится по стандартной методике фиксации ее переломов. Устанавливаются дополнительные муфты и узлы для соединения тазовым компонентом.

ВНУТРЕННЯЯ ФИКСАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Впервые в 1964 г. R. Judet и E. Letournel предположили, что открытая репозиция и жесткая внутренняя фиксация могут привести к отдаленным результатам, превосходящим результаты консервативного лечения. Оперативное лечение переломов вертлужной впадины со смещением в западных странах является золотым стандартом и выполняется в 70 % случаев.

«Один-единственный фактор имеет первостепенное значение: необходимо обеспечить достаточное расположение головки тазобедренной кости под крышей вертлужной впадины. Это практическая предпосылка для хороших результатов. Однако не следует полагать, что получение этого результата устраняет необходимость в хорошей репозиции переломов колонн вертлужной впадины» (Per Letournel, 1964).

В Российской Федерации консервативное лечение переломов вертлужной впадины по-прежнему остается более предпочитаемым методом лечения несмотря на то, что значительная часть переломов (до 62 %) сопровождается смещением отломков. В нашей стране пока отсутствует единая концепция стратегии лечения переломов вертлужной впадины.

В то же время еще в 1970-х годах опытнейший советский военно-полевой хирург А.Н. Беркутов подчеркивал, что «только оперирующий при переломах костей таза может убедиться, насколько ошибаются те, которые считают, что вправляют и фиксируют отломки костей таза щадящим положением на кровати по Волковичу или стягивающей повязкой!».

Нами установлено, что показаниями для внутренней фиксации переломов вертлужной впадины являются:

1. Смещение костных отломков с диастазом по высоте внутрисуставных участков более чем на 2 мм.
2. Неповрежденная протяженность свода меньше, чем на 45º.
3. Наличие линии перелома на краниальных 10 мм суставной поверхности на КТ.
4. Для переломов задней стенки – ширина отломка больше 40 % ширины всей задней стенки на КТ.
5. Невозможность достижения и получения концентрической репозиции закрытыми методами.
6. Сохранение нестабильности в тазобедренном суставе (ТБС) после закрытой репозиции.

7. Вдавление нагружаемой суставной поверхности или наличие внутрисуставных осколков.
8. Признаки повреждения крупных сосудов или пареза седалищного нерва вследствие попытки закрытой репозиции (требуют открытой репозиции и внутренней фиксации в экстренном порядке!).

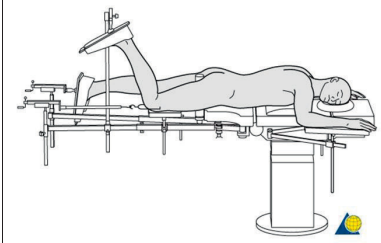
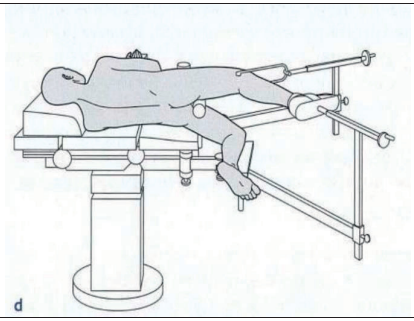
Успехи развития компьютерной томографии в сочетании с визуализацией в режиме реального времени и трехмерного позиционирования инструментов обеспечивают технологию КТ-навигационной хирургии. Она может снизить интраоперационное применение ЭОП и обеспечить меньшую инвазивность за счет применения непрямой репозиции и чрескожных методов фиксации.

Показания к выполнению внутренней фиксации переломов вертлужной впадины в настоящее время нельзя считать окончательно разработанными. При этом считается, что внутренний остеосинтез показан при любых переломах вертлужной впадины с выраженным смещением отломков (смещение по высоте более 2 мм, межотломковый диастаз более 3 мм); при наличии свободных внутрисуставных тел; при неудавшихся попытках закрытого вправления сопутствующего вывиха бедра, а также при любых переломах вертлужной впадины, сопровождающихся нестабильностью тазобедренного сустава.

СПОСОБЫ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СРЕДСТВА РЕПОЗИЦИИ

Ортопедический (травматологический) операционный стол *(Рис. 51)* является абсолютным условием успеха при проведении репозиции перелома, что часто забывается многими хирургами. Его использование дает целый ряд преимуществ при укладке пострадавшего для проведения оперативного лечения различных типов переломов вертлужной впадины. Создание постоянного вытяжения во время операции с дистракцией головки бедренной кости из полости вертлужной впадины в значительной степени обеспечивает осмотр суставной поверхности и достижение точной анатомичной репозиции. При проведении переднего доступа к вертлужной впадине репозиция облегчается сгибанием бедра с целью расслабления мышц, проходящих кпереди от тазобедренного сустава.

В качестве альтернативы можно проводить оперативное лечение на стандартном операционном столе, а для вытяжения использовать универсальный бедренный дистрактор, который фиксируют с помощью стержней к гребню подвздошной кости и диафизу бедренной кости. При проведении внутреннего остеосинтеза через задний доступ дистракция в тазобедренном суставе достигается при введении стержней в седалищный бугор и в головку бедренной кости на уровне малого вертела с наружной стороны бедра, что будет способствовать репозиции за счет лигаментотаксиса. После чего обеспечивается достаточное обнажение и осмотр полости сустава, появляется возможность удаления свободных костных осколков и проведения репозиции любых вдавленных переломов. Головка бедренной кости становится шаблоном при репозиции суставных костных отломков после снятия вытяжения.

	
а	б



в

Рис. 51. Укладка пациента на травматологическом операционном столе для создания тракции в дистальном и латеральном направлениях:

а – положение пострадавшего на животе для выполнения заднего доступа Кохера – Лангенбека;

б – положение пострадавшего на боку (возможность расширения за счет flip-остеотомии) при выполнении вышеуказанного доступа;

в – положение пострадавшего на спине при выполнении подвздошно-пахового доступа

Наиболее полезными специализированными средствами репозиции для хирургии вертлужной впадины являются большие и малые репозиционные щипцы Фарабефа, репозиционные щипцы «King Tong» («Король Тонг») и репозиционные щипцы «Queen Tong» («Королева Тонг») и большие и малые изогнутые репозиционные щипцы Матта, и различных размеров заостренные репозиционные зажимы *(Рис. 52)*.



а



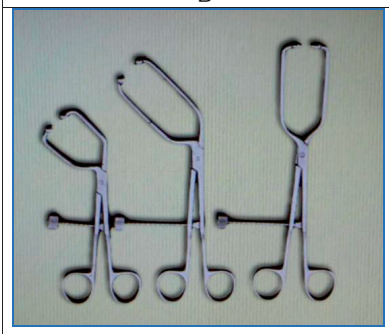
б

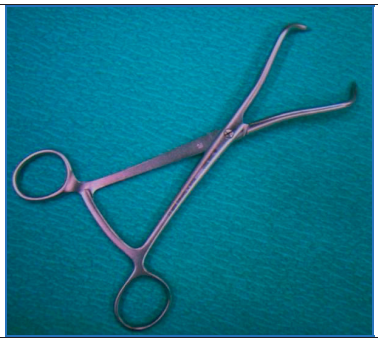




в

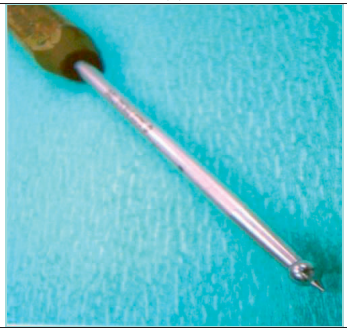
г





д

е



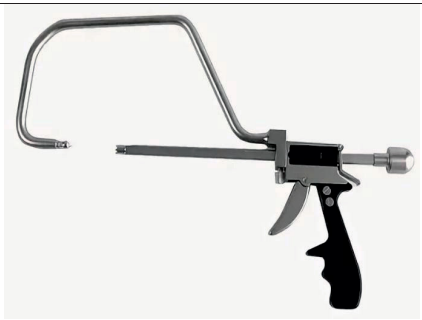


Рис. 52. Инструменты для репозиции и временной фиксации при переломах вертлужной впадины (разработанные и предложенные J. Matta):

а — большие и малые репозиционные щипцы Фарабефа;
б — щипцы Вербрюгге;
в — тазовые репозиционные щипцы Юнгблатта;

г – репозиционные щипцы «King Tong» («Король Тонг») и репозиционные щипцы «Queen Tong» («Королева Тонг»);

д – большие и малые изогнутые репозиционные щипцы Matta;

е – остроконечные репозиционные щипцы Вебера;

ж – пикадор или толкатель;

з – коллинеарные щипцы

Инструмент с шаровидным утолщением на конце используют для подталкивания фрагментов друг к другу, а для предотвращения ротации задней колонны и обеспечения экстракции головки бедренной кости используют введенные в седалищную кость стержни Шанца, фиксированные в специальной рукоятке. Тазовые репозиционные шипцы Фарабефа фиксируют к различным костным фрагментам за головки 4,5-мм кортикальных винтов, вводимых временно в каждый из отломков, обеспечивая надежный эффект рычага и контроль ротации фрагментов.

Остроконечные репозиционные зажимы могут быть приложены непосредственно к кости, к просверленным углублениям в кортикальном слое кости или же к пластмассовым кольцам или крючкам. Некоторые из них могут быть необходимы для коррекции любых векторов смещения.

Щипцы King Tong или Queen Tong разработаны для репозиции отломков, начиная от передней нижней ости подвздошной кости до внешней и внутренней поверхностей таза, большой седалищной вырезки. Репозицию перелома вертлужной впадины часто приходится выполнять поэтапно: сначала сопоставление и фиксацию единичных фрагментов, а затем – добавление других фрагментов к уже соединенным частям.

Для реконструкции рекомендуется использовать все внесуставные фрагменты. Иногда их находят вдоль дугообразной линии или большой седалищной вырезки. Использование костных фрагментов значительно облегчает возможность достижения точной репозиции и улучшения качества стабилизации перелома вертлужной впадины. Качество репозиции суставной поверхности перелома вертлужной впадины лучше всего проверить визуально. В случаях, когда для этого требуется нежелательное рассечение мягких тканей и капсулы сустава, качество репозиции можно проверить по точности сопоставления кортикального слоя безымянной кости. Вывих в крестцово-подвздошном сочленении или перелом крестца со смещением обычно репонируют и фиксируют еще до сопоставления перелома вертлужной впадины.

Первичная фиксация стягивающими винтами (3,5-мм, 4,5-мм или 6,5-мм) обычно позволяет удалить репозиционные инструменты так, что при необходимости могут быть наложены пластины *(Рис. 53)*.

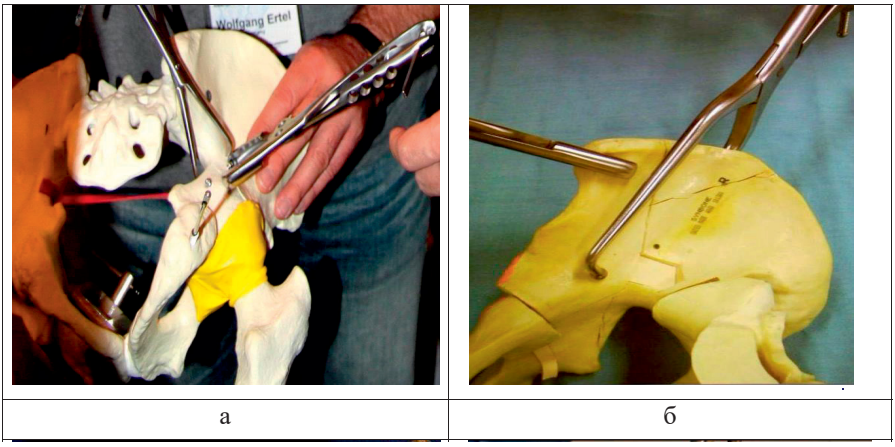


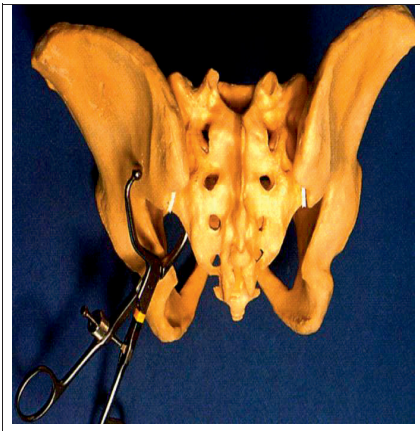
Рис. 53. Специализированные средства репозиции и имплантаты для хирургии вертлужной впадины:

а – общий вид набор инструментов;

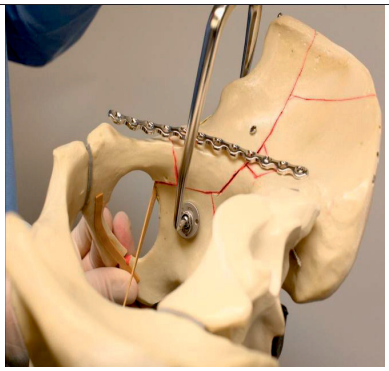
б – имплантаты для внутреннего остеосинтеза переломов вертлужной впадины

Наиболее подходящими для этих целей являются прямая 3,5-мм реконструкционная пластина и изогнутая 3,5-мм тазовая пластина. Обязательным является точное моделирование пластин. Пластины, как правило, накладывают по задней поверхности вертлужной впадины при проведении заднего разреза Кохера-Лангенбека *(Рис. 54)*.

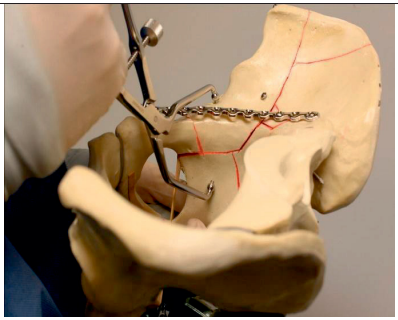




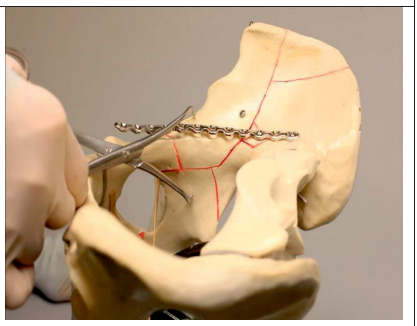
в



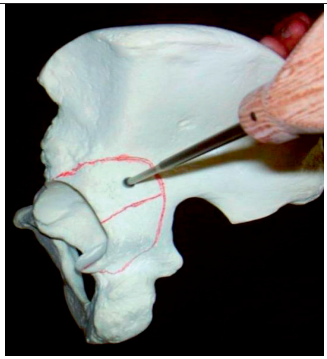
г



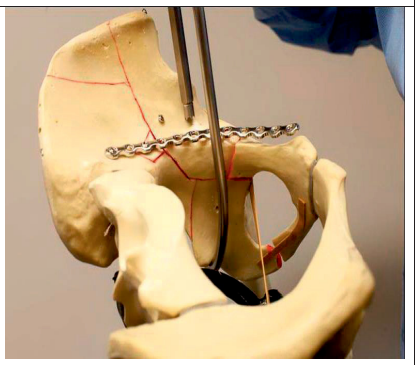
д



е



ж



з

Рис. 54. Практическое применение различных инструментов для репозиции и временной фиксации при переломах вертлужной впадины:

а – фиксация перелома задней колонны через задний доступ большими репозиционными щипцами Фарабефа;

б – фиксация перелома передней колонны через наружное окно подвздошно-пахового доступа репозиционными щипцами «King Tong» («Король Тонг»);

в – фиксация крестцово-подвздошного сочленения путем введения браншей репозиционных шипцов «Queen Tong» («Королева Тонг») через большую седалищную вырезку при сложных переломах вертлужной впадины;

г – фиксация перелома задней колонны через один из внутритазовых доступов репозиционными щипцами «King Tong» («король Тонг»);

д – большими изогнутыми репозиционными щипцами Матта;

е – остроконечными репозиционные щипцами Вебера;

ж – применение пикадора или толкателя для удержания перелома заднего края вертлужной впадины; з – использование специальных коллинеарных щипцов для репозиции и фиксации в труднодоступной зоне оперативного внутритазового доступа

Эту же методику применяют и при использовании расширенного подвздошно-бедренного и прямого бокового доступов, когда пластины также накладывают на крыло подвздошной кости. При использовании подвздошно-пахового доступа пластины чаще всего располагают по верхнему краю входа в таз. Иногда перелом удается стабилизировать лишь стягивающими винтами, однако в большинстве случаев фиксация винтами должна быть дополнена наложением одной или нескольких пластин, для обеспечения защиты. Длинные стягивающие винты чрезвычайно эффективны в случаях, если они расположены между внутренним и наружным кортикальными слоями подвздошной кости либо вдоль длинной оси передней или задней колонны вертлужной впадины.

ДОСТУПЫ К ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЕ

Ведущим критерием, определяющим выбор хирургического доступа для внутренней фиксации отломков, является тип и локализация перелома вертлужной впадины (Белецкий А.В., 2010; Чегуров О.К., 2018; Колесник А.И., 2021, 2022; Милюков А.Ю., 2006; Загородний Н.В., 2020). При этом в большинстве случаев репозиция и внутренняя фиксация переломов вертлужной впадины в сроки до семи суток после травмы может быть успешно осуществлена из одного ограниченного переднего или заднего доступа. Увеличение сроков выполнения операции (более 2–3 недель с момента травмы) и тяжести повреждения структур вертлужной впадины (переломы обеих колонн) требуют использования расширенных или комбинированных хирургических доступов *(Табл. 11)*.

Таблица 11

Общая схема выбора оперативного доступа к вертлужной впадине в зависимости от локализации перелома (по классификации E.Letournel и R.Judet (1964)

Локализация перелома	Хирургический доступ
Перелом передней стенки	Подвздошно-паховый
Перелом задней стенки	Кохера-Лангенбека
Перелом передней колонны	Подвздошно-паховый; Подвздошно-бедренный
Перелом задней колонны	Кохера-Лангенбека
Поперечный перелом без повреждения задней стенки	Комбинированные или расширенные доступы
Перелом задней стенки и задней колонны	Кохера-Лангенбека
Поперечный перелом и перелом задней стенки	Кохера-Лангенбека; Чрезвертельный
Перелом передней колонны и задний полупоперечный перелом	Подвздошно-паховый; Подвздошно-бедренный
Т-образный перелом	В зависимости от конкретного варианта перелома используют ограниченные, комбинированные или расширенные доступы
Перелом обеих колонн	Подвздошно-паховый и его модификации Расширенный подвздошно-бедренный Трехлучевой Чрезвертельный Комбинированный

Кроме того, при выборе оперативного доступа к вертлужной впадине обязательно необходимо учитывать тип и локализацию сопутствующих повреждений тазового кольца, а также локализацию основных источников кровоснабжения вертлужной впадины и головки бедренной кости.

В хирургии повреждений вертлужной впадины в настоящее время наиболее широко используются задний доступ Кохера-Лангенбека, предложенный R. Judet и J. Lagrange в 1958 г. и объединивший в себе положительные стороны хирургических доступов Kocher (1907) и Langenbeck (1874); передний подвздошно-паховый доступ (Letournel E., 1960) и его модификации; передний стандартный и расширенный подвздошно-бедренный доступ (Letournel E., 1960, 1974); трехлучевой (Mears D., 1983, 1990).

E. Letournel (1980) пишет, что «До 1965 года разрез Смита-Петерсена или его модификация, обозначаемый как подвздошно-бедренный доступ, обеспечивали единственный оперативный подход к верхней части передней колонны вертлужной впадины». В случаях переломов передней колонны и передней стенки вертлужной впадины, как правило, применяют классический подвздошно-паховый доступ или доступ Стоппа. При оперативном лечении сложных переломов обеих колонн вертлужной впадины используют комбинацию подвздошно-пахового и Кохера-Лангенбека доступов. Доступ Кохера-Лангенбека считают «золотым стандартом» для оперативного подхода к задним отделам тазобедренного сустава и задней колонне вертлужной впадины (Negrin L.L., 2010).

При анализе отечественной и зарубежной литературы видно, что в большинстве клинических наблюдений применяют подвздошно-паховый – от 27 % до 51 % и модифицированный доступ Стоппа – от 5 % до 33 %, доступ Кохера-Лангенбека – от 16 % до 40 % и сочетание подвздошно-пахового и Кохера-Лангенбека доступов – в 11 % случаев (Загородний Н.В., 2020).

В случае сочетания переломов обеих колонн одни авторы изначально осуществляют открытую репозицию и погружной остеосинтез передней колонны из подвздошно-пахового доступа в положении пострадавшего на спине, а затем – фиксацию задней колонны из доступа Кохера-Лангенбека с переводом пациента в положение на боку, или наоборот, т.е. очередность применения доступов зависит от величины основного смещения (Negrin L.L., 2010; Rickman M., 2012; Wang P., 2016).

Другие авторы предпочитают выполнять в начале доступ Кохера-Лангенбека, а затем подвздошно-паховый доступ (Gao S., 2015). Э.И. Солод (2009) при поперечных переломах и переломах передней колонны вертлужной впадины, а в случаях переломов типа С применяет расширенный бедренный доступ, при переломах типа С2 и С3 – Y-образный доступ.

Любой хирургический доступ к вертлужной впадине сопряжен с выделением важных анатомических образований, повреждение которых может привести как к деваскуляризации костных структур и асептическому некрозу, так и неврологическому дефициту.

Результаты применения различных оперативных доступов при переломах вертлужной впадины разными авторами в течение нынешнего столетия отражены в таблице 12.

Таблица 12

Результаты применения различных оперативных доступов при переломах вертлужной впадины

Автор	Доступ	Частота применения, %	Возраст, лет	Длительность операции, мин.	Кровопотеря, мл
Задний оперативный доступ					
Borg T., (2015), n=26	Кохера-Лангенбека	61,5	76,5 (64-89)	188 (175-321)	800 (400-1700)
Harris A.M., (2008), n=51	Кохера-Лангенбега	100,0	34,9 (16-64)	320 (140-503)	1735 (300-4000)
Xue Z., (2016), n=15	Кохера-Лангенбека	53,3	37 (18-53)	278,1±62,3	937,50±362,28
Khira Y.M., (2018), n=20	Кохера-Лангенбека	100,0	32,9 (21-58)	135±20 (120-160)	780±350 (500-1500)
Li Y.T., (2019), n=9	Кохера-Лангенбека	100,0	37±17,09	71,3±9,7	742,2±228,7
Lont T., (2019), n=34	Кохера-Лангенбека	100,0	70 (56-92)	169	1100
Kashyar S., (2019), n=30	Кохера-Лангенбека	100,0	48±24	215±55	570±160
Salameh M., (2021), n=73	Кохера-Лангенбека (на боку) Кохера-Лангенбека (лежа на животе)	64,4 35,6	36,6 (20-67) 34,8 (18-60)	184,2±57,5 241,4±106,7	551±299 584±365
Collinge C.., (2011), n=66	Кохера-Лангенбека (на боку) Кохера-Лангенбека (лежа на животе)	100,0	37,4	263 (160-472) 258 (156-450)	532 (300-1500) 644 (200-300)
Naranje S., (2010), n=18	Кохера-Лангенбека	100,0	29 (16-44)	216	900
Masse A., (1996), n=312	Кохера-Лангенбека	9,9	19-55	150	1334
Tannast M., (2012), n=810	Кохера-Лангенбека	43,5	–	150±66 (60-558)	800±650 (100-8000)
Ozturk A.M., (2020), n=17	Кохера-Лангенбека	70,6	41,9	199,2±24,8	511,7±127,3
Matta J.M., (1996), n=262	Кохера-Лангенбека	37,0	43,0	160 (60-480)	900 (100-3500)

Передние оперативные доступы					
Borg T., (2015), n=26	Подвздошно-паховый	38,5	68,2 (50-83)	166 (95-354)	675 (300-2600)
Xue Z., (2016), n=15	Пфанненштиля	46,7	37 (18-53)	158,6±28,5	1057,1±378,0
Kilinc C.Y., (2019), n=57	Модифицированный Стоппа: Пфанненштиля Нижний срединный	33,3 66,7	34,8 (18-60)	152	660
Sagi H.C., (2010), n=57	Модифицированный Стоппа Стоппа+ латеральное окно	40,0 60,0	–	263 (120-336)	690 (150-3000)
Rohayem M.G.A., (2023), n=57	Модифицированный Стоппа	100,0	39,1 (18-64)	239	780
Wang C., (2020), n=50	Параректальный доступ	100,0	45,1±12,6	170,7±40,6	1177,1±691,6
Wang P., (2016), n=47	Подвздошно-паховый	100,0	41,5±11,7	264,0±56,4	873,8±535,6
Yang Y., (2020), n=76	Подвздошно-паховый Стоппа	57,9 42,1	41,9±14,2 39,9±15,2	156,2±27,5 126,5±29,6	784,1±277,7 625,3±193,4
Ozturk A.M., (2020), n=17	Подвздошно-паховый	29,4	46,2	200,0±25,5	488,0±111,9
Заднепровский Н.Н., (2022), n=53	Стоппа+ латеральное окно Подвздошно-паховый	45,6 54,4	43,5±10,7 44,0±9,1	182,2±42,0 199,6±24,0	300 (200-350) 500 (450-600)
Tannast M., (2012), n=810	Подвздошно-паховый Подвздошно-бедренный Подвздошно-паховый+ Кохера-Лангенбека	40,0 16,0 1,0	–	180±72 (60-720) 276±90 (90-600) 360±90 (210-480)	1000±700 (200-6000) 1700±1200 (300-7500) 1500±700 (700-2700))
Matta J.M., (1996), n=262	Подвздошно-паховый Подвздошно-бедренный Подвздошно-паховый+ Кохера-Лангенбека	33,0 22,0 2,0	37,0 (11-90)	220 (60-720) 250 (120-420) 390 (240-420)	1366 (300-6000) 1642 (500-3500) 2025 (1400-2700)
Cole J.D., (1994), n=55	Модифицированный Стоппа	100,0	37,5 (14-79)	253 (80-480)	773 (200-2400)
Andersen R., (2010), n=17	Модифицированный Стоппа	100,0	37,6 (15-54)	282 (180-528)	1063 (350-2950)

Схема подвздошно-пахового внутритазового доступа (Judet R., 1964; Letournel E., 1993) отражена на рис. 55.

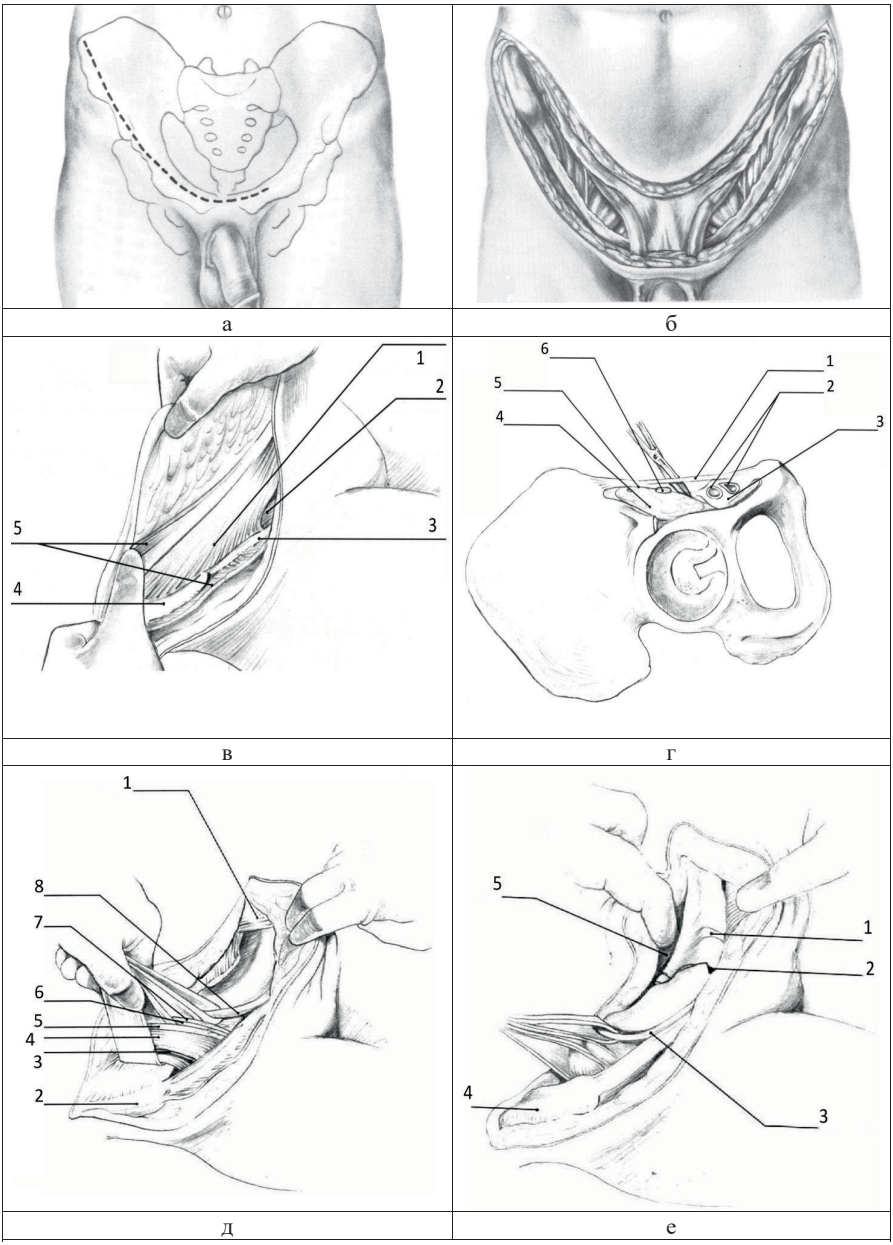


Рис. 55. Этапы выполнения доступа Летурнеля:

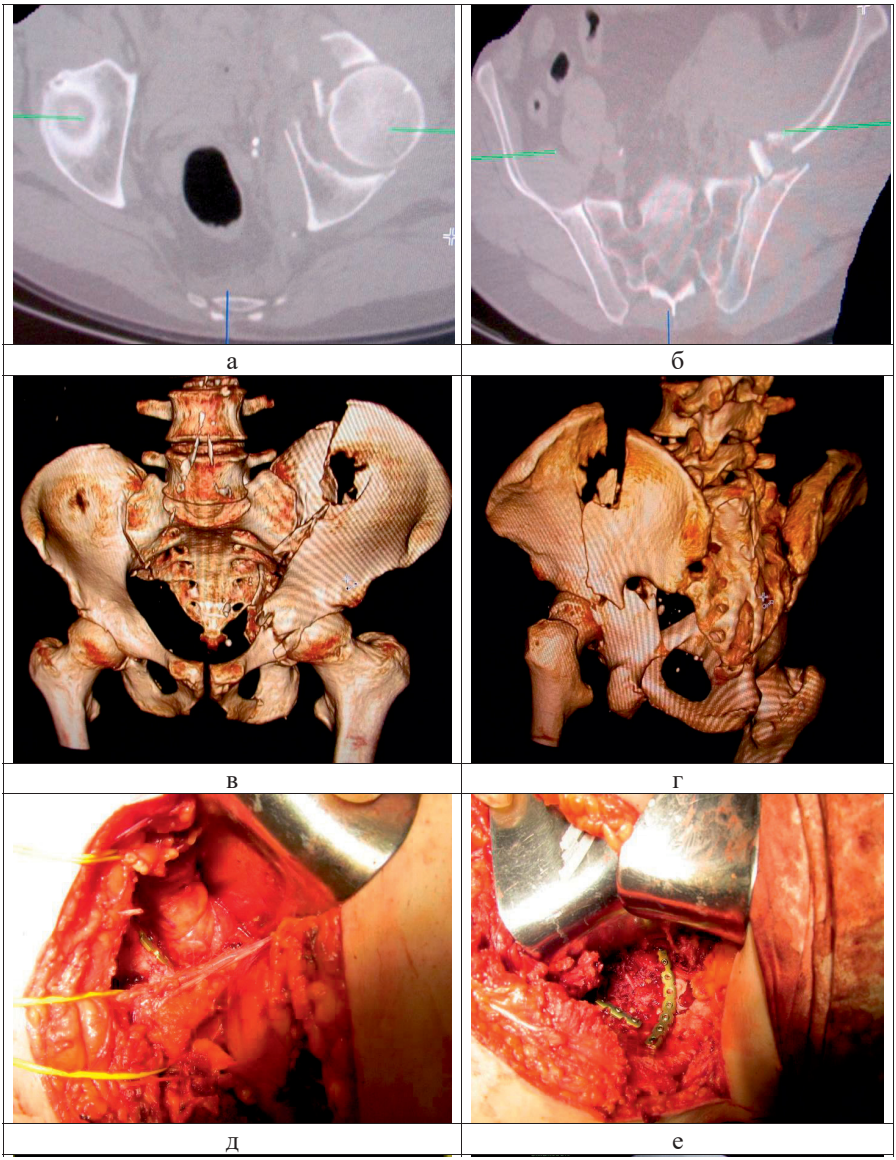
а — линия разреза;

б — разрез при двухстороннем доступе;

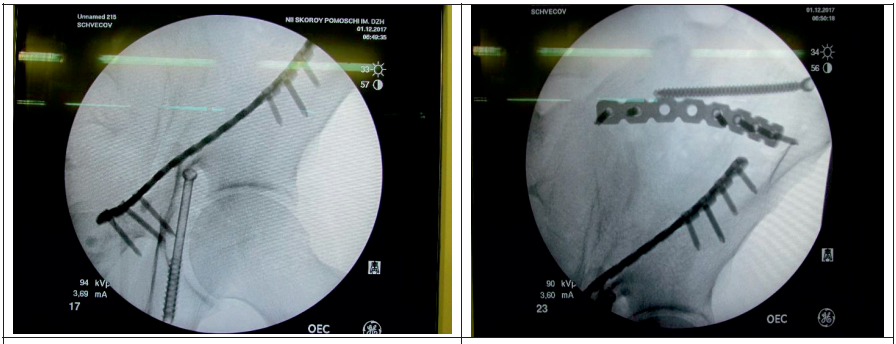
в — пересечение апоневроза наружной косой мышцы живота:
1 — внутренняя косая мышца живота,
2 — семенной канатик (круглая связка матки у женщин),
3 — паховая связка,
4 — подвздошный гребень,
5 — наружная косая мышца живота;
г — рассечение подвздошно-гребенчатой фасции:
1 — паховая связка,
2 — наружные подвздошные артерия и вена,
3 — сосудистая лакуна,
4 — мышечная лакуна,
5 — подвздошно-гребенчатая фасция,
6 — бедренный нерв;
д — подвздошно-поясничную мышцу, бедренный нерв и латеральный кожный нерв бедра берут на держалку:
1 — прямая мышца живота,
2 — подвздошный гребень,
3 — латеральный кожный нерв бедра,
4 — подвздошно-поясничная мышца,
5 — бедренный нерв,
6 — наружная подвздошная артерия,
7 — наружная подвздошная вена,
8 — семенной канатик (круглая связка матки у женщин);
е — экспонированная лонная кость:
1 — лонный симфиз;
2 — линия перелома;
3 — семенной канатик (круглая связка матки у женщин);
4 — подвздошный гребень; 5 — предпузырное пространство

Ограничение операционного поля необходимо выполнять так, чтобы была возможность проведения через вертельную область бедра стержня для скелетного вытяжения, которое может потребоваться для разгрузки репонированного перелома. Скелетное вытяжение за дистальный конец бедра также нередко необходимо.

Доступ предусматривает формирование четырех анатомических операционных окон: латерального (кнаружи от подвздошно-поясничной мышцы), среднего (между подвздошно-поясничной мышцей с бедренным нервом и наружными подвздошными сосудами), срединного (между наружными подвздошными сосудами и семенным канатиком), медиального (кнутри от семенного канатика), что представлено при рассмотрении клинического примера на рисунке 56.



а б в г д е



ж з

Рис. 56. Рентгенограммы и КТ-томограммы таза при переломе обеих колонн (тип С1.2) вертлужной впадины:

а – перелом передней колонны состоит из двух фрагментов, аксиальный КТ-срез на уровне среднего отдела вертлужных впадин;

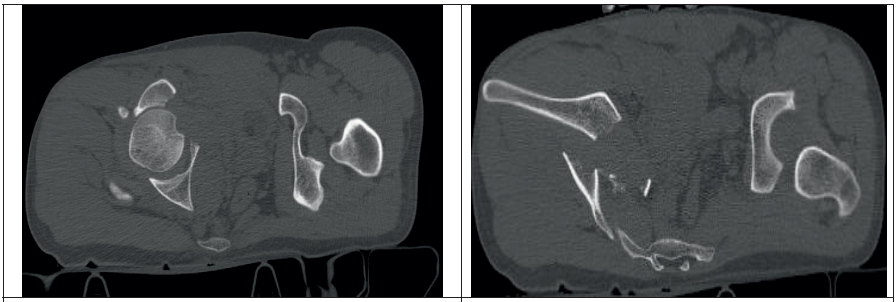
б – распространение линии излома от дна вертлужной впадины до гребня подвздошной кости, аксиальный КТ-срез на уровне КПС;

в – г – серия КТ 3D-реконструкций таза до операции, показывающие перелом обеих колонн (С1.2) вертлужной впадины, распространяющийся до гребня подвздошной кости, но при этом перелом задней колонны простой (единственный фрагмент), а передней колонны состоит из нескольких (двух) фрагментов до операции, вид спереди и сзади;

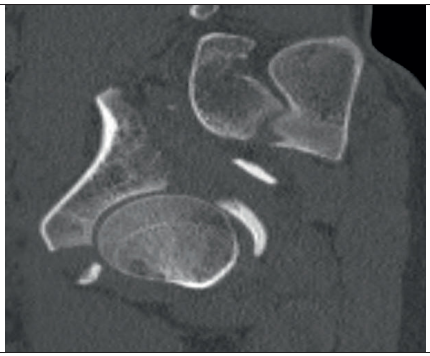
д – е – подвздошно-паховый доступ слева с формированием трех анатомических окон между анатомическими образованиями, взятыми на держалки (семенной канатик, подвздошные сосуды, поясничная мышца и бедренный нерв), в операционной ране определяются имплантаты (моделированные тазовые пластины), стабилизирующие высокий перелом передней колонны и крыла подвздошной кости;

ж – з – интраоперационные снимки с экрана ЭО, положение имплантатов удовлетворительное, косая запирательная и подвздошная проекции вертлужной впадины

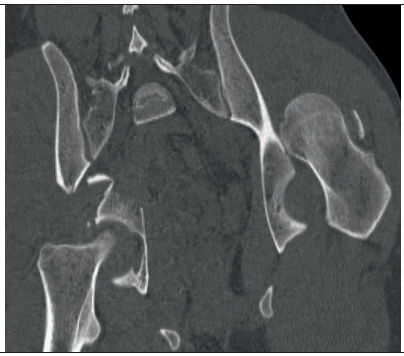
Иногда приходится использовать только латеральное окно изолировано или в дополнение к переднему внутритазовому доступу по Stoppa, особенно при распространении линии излома при сложном переломе вертлужной впадины на задний отдел подвздошной кости или крестцово-подвздошное сочленение *(Рис. 57)*.



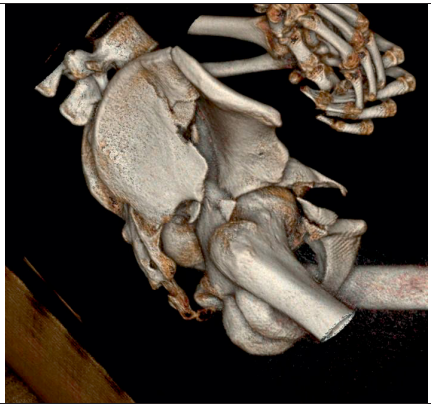
а б



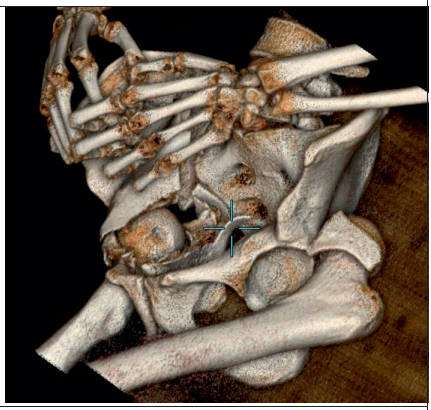
в



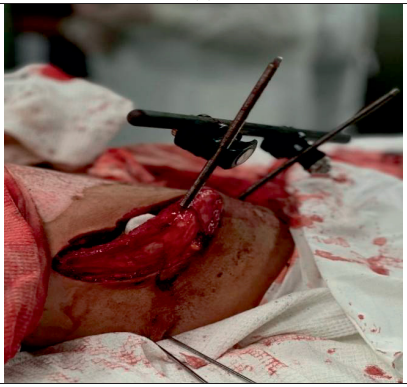
г



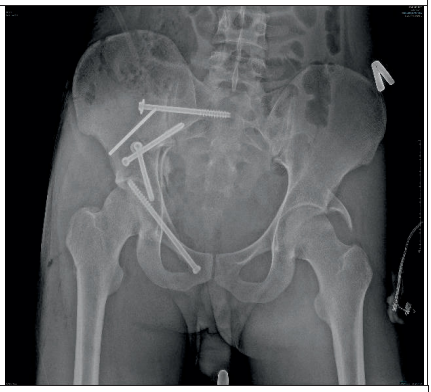
д



е



ж



з

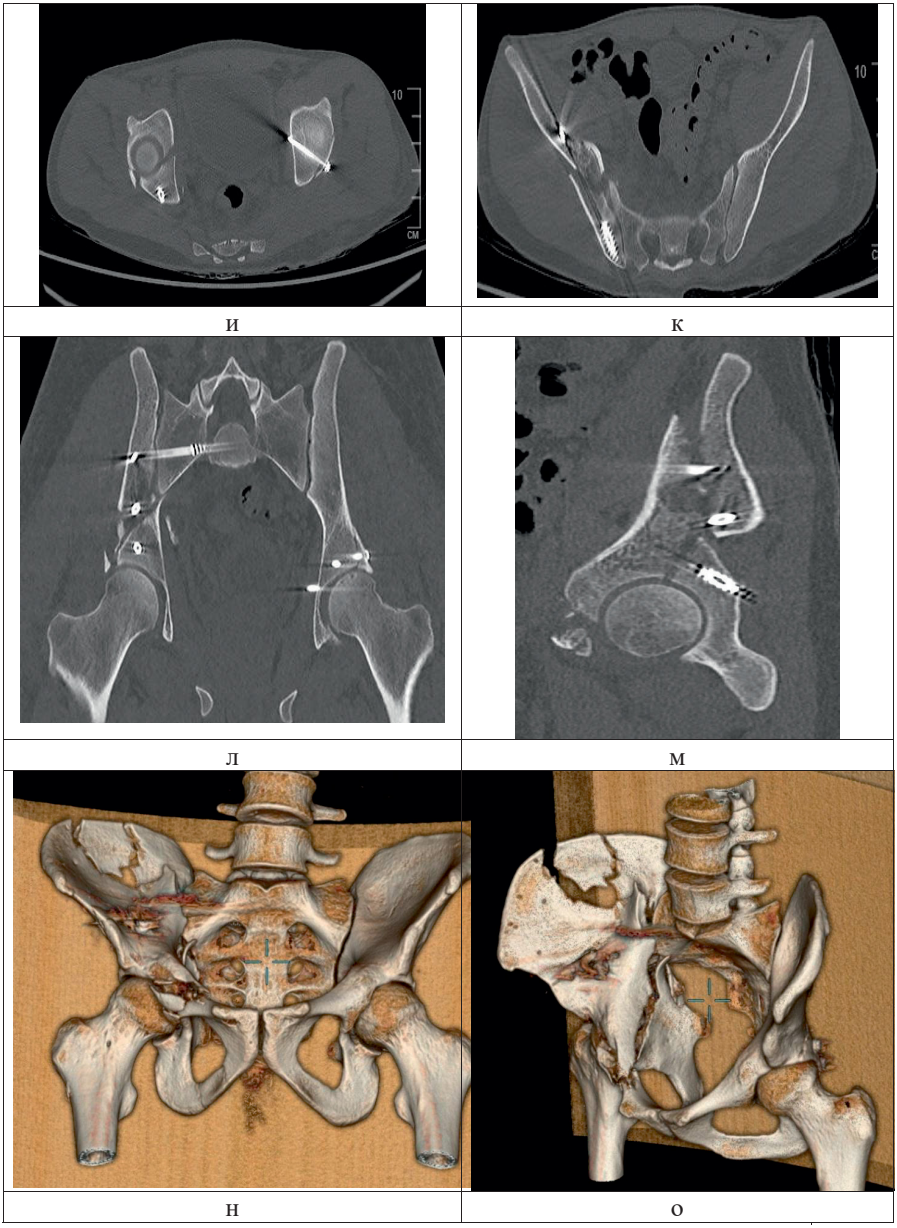


Рис. 57. Рентгенограмма и КТ-томограмма таза при множественной травме таза с простым и сложным двусторонними переломами вертлужной впадины и вывихом обеих бедер:

а – б – ни один из костных фрагментов, формирующих свод правой вертлужной впадины, не прикрепляется к интактной подвздошной кости, аксиальные КТ-срезы на уровне среднего отдела вертлужной впадины и крестцово-подвздошного сочленения;

в – перелом с вовлечением передней и задней колонн, сагиттальные КТ-срезы;

г – перелом распространяется на гребень правой подвздошной кости; коронарный КТ-срез;

д – е – двухколонный многооскольчатого характера перелом правой вертлужной впадины с центральным вывихом правого бедра, передняя колонна представлена двумя костными фрагментами (тип С 1.3) и переломом заднего края с задневерхним вывихом левого бедра (тип А 1.3), 3D-реконструкция таза, вид спереди и изнутри;

ж – интраоперационное фото наружного окна подвздошно-пахового доступа (в крыло подвздошной кости установлены стержни (джойстики) для облегчения проведения открытой репозиции);

з – костные отломки сложного двухколонного перелома правой вертлужной впадины репонированы, фиксированы канюлированными винтами, проведенных в различных костных коридорах тазовой кости;

и – к – лучевой послеоперационный контроль стояния имплантатов на уровне заднего отдела крыла правой подвздошной кости и среднего отдела вертлужных впадин – положение удовлетворительное, аксиальные КТ-срезы на уровне среднего отдела вертлужной впадины и крестцово-подвздошного сочленения;

л – восстановлена конгруэнтность суставной поверхности правой вертлужной; сагиттальные КТ-срезы;

м – перелом заднего отдела крыла фиксирован реконструктивной пластиной, положение канюлированных винтов, фиксирующих правую вертлужную впадину, правильное, положение тазобедренных суставов симметричное, коронарный КТ-срез;

н – о – 3D-реконструкция таза, вид спереди и изнутри

Подвздошно-паховый доступ обеспечивает полноценный визуальный и мануальный контроль зоны перелома передней колонны и стенки вертлужной впадины, а также той части задней колонны, которая представлена четырехгранной поверхностью, передней поверхностью крестцово-подвздошного сочленения и лобковым симфизом.

Операцию производят в положении пострадавшего на спине. Разрез делают в направлении гребня подвздошной кости. От передней верхней ости подвздошной кости его слегка изгибают и продолжают медиально далее срединной линии живота, лонного симфиза примерно на 2 см. Следует избегать повреждения латерального кожного нерва бедра, располагающегося обычно в верхнебоковой части разреза.

Наружную косую мышцу живота отделяют от гребня подвздошной кости и отводят вверх в направлении подвздошной мышцы, тем самым открывают подвздошную ямку до крестцово-подвздошного сочленения и входа в малый таз. Апоневроз наружной косой мышцы живота отсекают от передней верхней ости подвздошной кости до срединной линии на 2 см выше поверхностного кольца пахового канала. Нижний край разреза наружной косой мышцы живота отводят так, чтобы найти начало мышечной части наружной косой и поперечной мышц живота. Эти мышцы бережно отделяют в их сухожильной части, которой они прикрепляются к паховой связке. При этом оставляют узкую сухожильную полоску 2–3 мм в ширину, включающую 1 мм собственно паховой связки, облегчая последующее восстановление анатомической структуры при ушивании раны.

Рассечение внутренней косой и поперечной мышц живота в области паховой связки позволяет напрямую подойти к фасциальному футляру поясничной мышцы, который на этом уровне срастается с паховой связкой. Этот футляр поперечно вскрывают и его медиальную часть отводят. Пальцем освобождают внутренюю поверхность подвздошно-гребенчатой фасции от лимфоидной ткани, примыкающей к бедренной фасции. Подвздошно-гребенчатую фасцию осторожно рассекают вниз к подвздошно-лобковому возвышению. От него прикрепление подвздошно-гребенчатой фасции к кости отделяют вдоль края входа в малый таз. Это даёт возможность достичь малого таза и его четырёхсторонней поверхности. Подвздошно-поясничную мышцу, бедренный нерв и латеральный кожный нерв бедра берут на держалку. На другой ленте отводят круглую связку матки (семенной канатик у мужчин).

Во внутренней части разреза поперечная фасция и место прикрепления внутренней косой и поперечной мышц живота (паховый серп) рассекают на несколько миллиметров и таким образом открывают доступ к пространству позади симфиза. Если необходимо манипулировать на симфизе, прямую мышцу живота рассекают на 1–2 см из этого же разреза. Затем мобилизуют наружные подвздошные сосуды. Перед отведением наружных подвздошных сосудов данную область тщательно осматривают, причем следует обнаружить запирательную артерию и нерв. Запирательная артерия обычно отходит от внутренней подвздошной артерии, но иногда (около 30 % наблюдений) может отходить от нижней надчревной артерии *(Рис. 58)*.

Если имеется такой вариант отхождения запирательной артерии, она должна быть перевязана и пересечена во избежание её отрыва и последующего кровотечения. Наружные подвздошные сосуды выделяют пальцем, чтобы сохранить окружающие ткани, содержащие глубокие лимфатические сосуды. Эти сосуды берут на третью держалку. Один или два стержня, введённых в подвздошную кость кпереди от крестцово-подвздошного сочленения, иногда используют как абдоминальные ранорасширители.

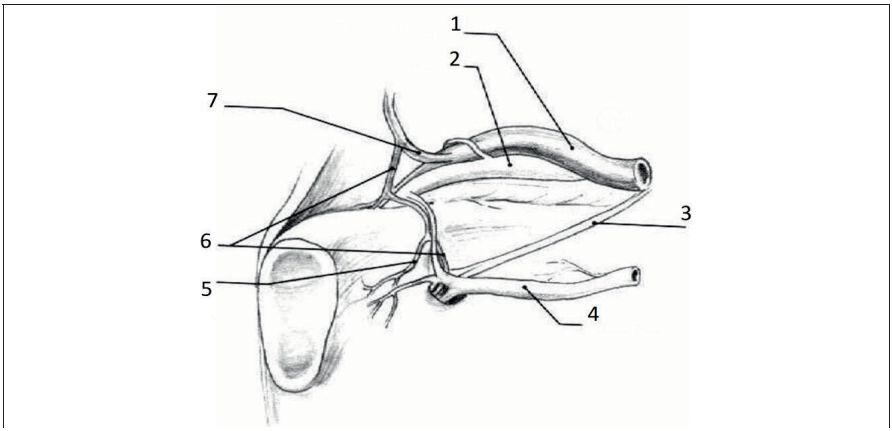


Рис. 58. Вариант отхождения запирательной артерии от нижней надчревной артерии:
1 – наружная подвздошная артерия;
2 – наружная подвздошная вена;
3 – запирательный нерв; 4 – запирательная вена;
5 – лонная ветвь запирательной артерии;
6 – аномально отходящая запирательная артерия;
7 – нижняя надчревная артерия

Поскольку место перелома оказывается полностью открытым, может быть выполнена репозиция и внутренняя фиксация. Фиксация отломков задней колонны вертлужной впадины винтами через латеральное окно доступа из подвздошной ямки исключает необходимость применения заднего доступа. Основными недостатками доступа являются нарушение кровоснабжения костных структур фемороацетабулярного комплекса и необходимость смещения подвздошных сосудов в ходе операции. Это сопряжено с высоким риском повреждения последних, что может быть причиной развития тромбоза вены или артерии в раннем послеоперационном периоде.

Передний ограниченный внутритазовый доступ по Stoppa иллюстрирует рис. 59.

Данный доступ первично описан для герниопластики по поводу паховых грыж, он был модифицирован и выступал в качестве альтернативы подвздошно-паховому доступу, так как являлся менее травматичным, осуществлялось меньшее непосредственное обнажение магистрального сосудистого пучка бедра и его ветвей, пересечение лимфатических протоков, что не нарушало значимого кровоснабжения в обнажаемых зонах перелома вертлужной впадины, обеспечивало сохранение латерального кожного нерва бедра.

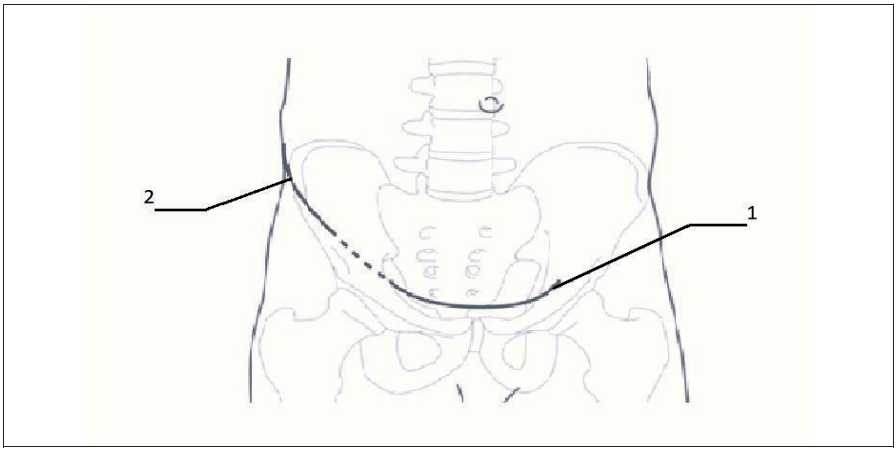


Рис. 59. Передний ограниченный доступ по Stoppa:

1 – внутритазовый доступ,

2 – латеральное дополнительное окно

Перед выполнением этого доступа в мочевой пузырь вводят катетер Фолея. Разрез начинают с поперечно ориентированного рассечения кожи и клетчатки, отступая на 2 см проксимально от симфиза, от наружного пахового кольца поврежденной стороны до наружного пахового кольца противоположной стороны с последующим продольным рассечением белой линии по средней линии живота. В верхнем отделе доступа действуют осторожно, чтобы не повредить париетальную брюшину. Производится поперечное рассечение прямой мышцы живота на стороне операции от лобкового симфиза и горизонтальной ветви лонной кости. Прямую мышцу живота и нижние надчревные сосуды для их защиты отводят латерально и кпереди. Хирургическое вмешательство выполняют под наружными подвздошными сосудами, бедренным нервом и поясничной мышцей. После обнажения пространства Ретция осуществляют выделение симфиза и лонных костей. Визуализируется анастомоз «corona mortis», который есть всегда, но может иметь различные размеры. Для безопасного выполнения манипуляций в области передней колонны, стенки и четырехгранной пластинки вертлужной впадины осуществляют лигирование данного анастомоза с последующим отведением подвздошных сосудов кнаружи и кпереди *(Рис. 60)*.

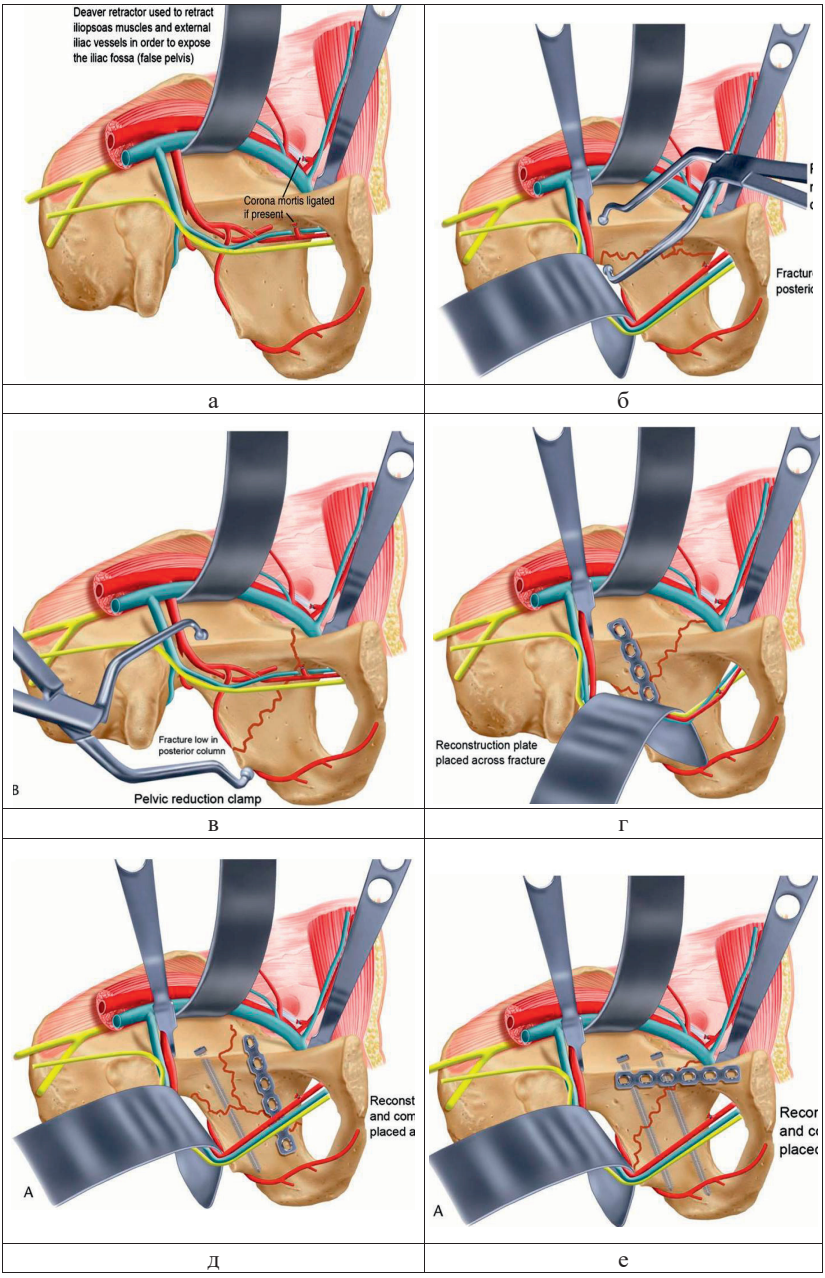


Рис. 60. Схемы области осмотра анатомических структур полости таза через передний внутритазовый доступ Стоппа:

а – основные анатомические образования (наружные подвздошные артерия и вена, запирательный нерв, запирательная артерия, артериальный анастомоз «Корона смерти»);

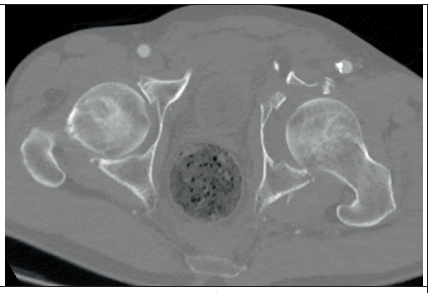
б – в – использование специальных изогнутых репозиционных зажимов для временного удержания репозиции при переломе задней колонны;

г – е – комбинаций способов погружной фиксации при переломах вертлужной впадины с различной ориентацией линии излома с вовлечением квадрилатеральной пластики: (Sagi H.C., Afsari A., Dziadosz D. The anterior intra-pelvic (modified Rives-Stoppa) approach for fixation of acetabular fractures // J. Orthop. Trauma. – 2010. – Vol. 24, № 5. – P. 263 – 270)

Следует отметить, что анастомоз «Corona mortis» наблюдается в двух анатомических вариантах: соединяя с одной стороны запирательные сосуды, а с другой подвздошную вену и артерию – в первом случае, нижнюю надчревную артерию и вену – во втором. Для ослабления тяги подвздошно-паховой мышцы и безопасного отведения сосудов нижнюю конечность на стороне повреждения сгибают до 45° в коленном и тазобедренном суставах. При этом установка ретрактора на переднюю стенку вертлужной впадины и в большое седалищное отверстие обеспечивает полноценный доступ к нижней части передней колонны, четырехгранной пластинке, большой и малой седалищным вырезкам. При дальнейшем обнажении вдоль края linea terminalis с острым рассечением и отведением подвздошно-гребешковой фасции кверху и запирательной фасции книзу. При диссекции в дорсальном направлении возможно полное выделение крестцово-подвздошного сочленения вплоть до передней поверхности. Однако при выполнении манипуляций в данной области особое внимание следует уделять запирательному сосудисто-нервному пучку. Доступ позволяет осуществить полный визуальный контроль над передним и средним отделами тазового кольца, включая вертлужную впадину *(Рис. 61)*.



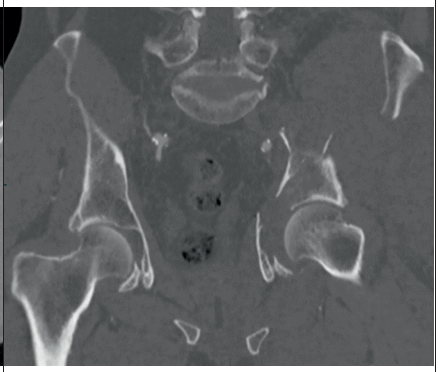
а



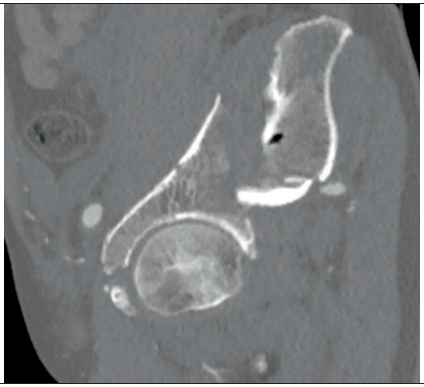
б



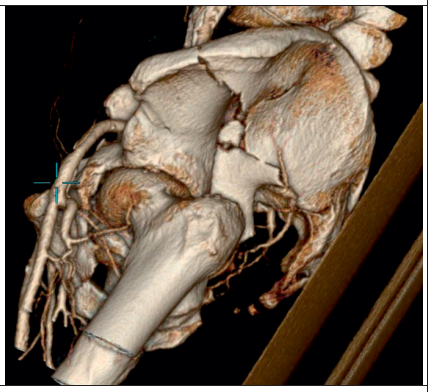
в



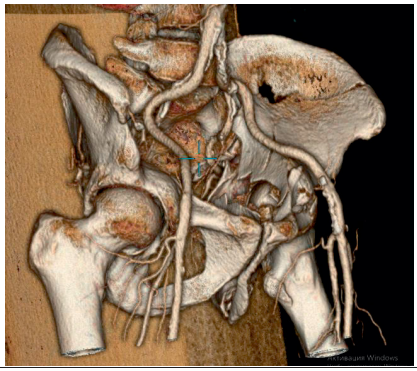
г



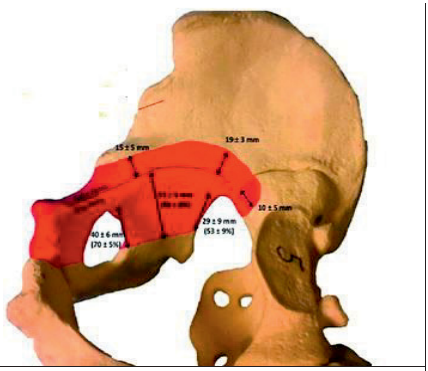
д



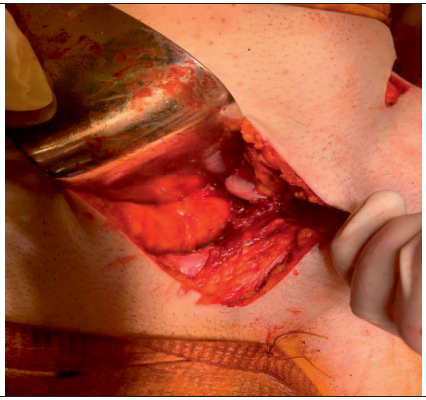
е



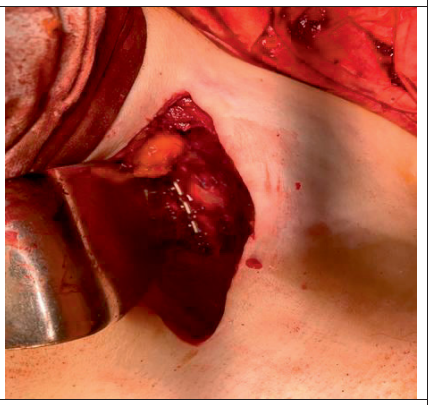
Ж



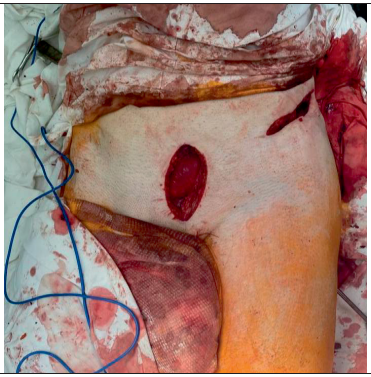
З



И



К



Л



М

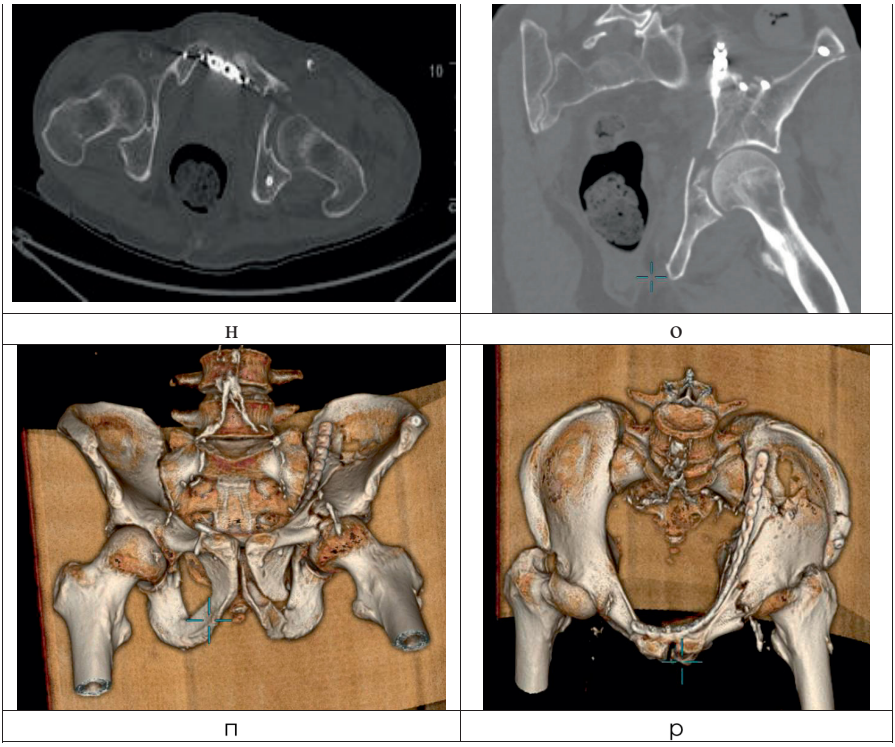


Рис. 61. Рентгенограмма и КТ-томограмма таза при сложном двухколонном переломе вертлужной впадины (оскольчатый перелом задней колонны и высокий перелом передней колонны тип С3.2):

а — рентгенограмма таза в переднезадней проекции определяется нарушение контуров подвздошно-гребешковой линии и распространение перелома на крыло подвздошной кости, в дополнение отмечается нарушение непрерывности запирательного кольца и подвздошно-седалищной линии и отделение дна вертлужной впадины от заднего отдела интактной подвздошной кости, что указывает на перелом обеих колонн с нарушением контуров;

в — перелом передней колонны, аксиальный КТ-срез на уровне среднего отдела вертлужной впадины;

г — и — распространение линии излома на крыло подвздошной кости, аксиальный КТ-срез на уровне крестцово-подвздошного сочленения;

д — перелом распространяется на обе колонны; коронарный КТ-срез;

е — перелом с вовлечением передней колонны и определяется направление линии излома через заднюю колонну с выходом на большое седалищное отверстие и крыло подвздошной кости, сагиттальный КТ-срез;

е — ж — 3D-реконструкция таза со сложным высоким двухколонным переломом вертлужной впадины, вид сбоку и изнутри;

з — схема возможности осмотра анатомических структур вертлужной впадины через передний внутритазовый доступ Стоппа;

и — интраоперационное фото осмотра полости таза через передний доступ по Стоппа к левой вертлужной впадине;

к — интраоперационное фото сформированного дополнительного окна к крылу подвздошной кости через переднебоковой доступ;

л — интраоперационное фото обоих доступов, позволяющих через сформированные анатомические окна открыть доступ к оскольчатому перелому обеих колонн левой вертлужной впадины;

м – костные отломки сложного двухколонного перелома правой вертлужной впадины открыто репонированы, фиксированы канюлированными винтами и реконструктивной пластиной, аксиальный КТ-срез на уровне крестцово-подвздошного сочленения;

н – положение канюлированного винта, фиксирующего заднюю колонну и проведенного со стороны полости таза;

о – перелом распространяется на обе колонны; коронарный КТ-срез; на уровне среднего отдела вертлужной впадины;

г – и – распространение линии излома на крыло подвздошной кости, аксиальный КТ-срез на уровне крестцово-подвздошного сочленения;

д – положение внутренних фиксаторов по отношению к полости тазобедренного сустава; коронарный КТ-срез;

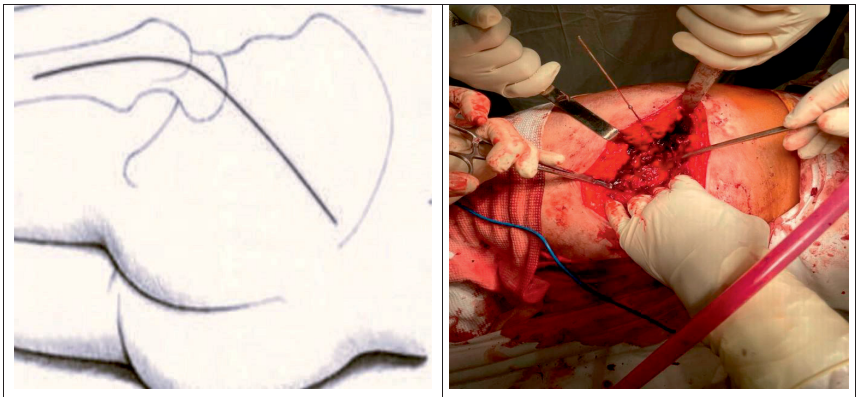
п – р – анатомия тазового кольца и вертлужной впадины восстановлена, послеоперационный контроль, 3D-реконструкция таза, вид спереди и сверху

Расположение репозиционных щипцов при доступе Стоппа + латеральное окно затрудняет полную визуализацию передней колонны и тазобедренного сустава. По данным H. Sagi (2010), это обстоятельство вынудило трансформировать подход Стоппа + латеральное окно в классический подвздошно-паховый доступ в четырех случаях из-за многооскольчатого характера перелома в области корня верхней ветви лонной кости.

Для решения данной проблемы мы применили остеотомию передней верхней ости крыла таза, что позволило значительно увеличить угол сектора хирургического доступа и применить репозиционные инструменты с хорошей визуализацией тазобедренного сустава. (Заднепровский Н.Н., 2022).

При закрытии послеоперационного доступа дренажи оставляют в пространстве Ретция над квадрилатеральной поверхностью вертлужной впадины и во внутренней подвздошной ямке.

Разрез при заднелатеральном внетазовом доступе (Kocher-Langenbeck) к тазобедренному суставу показан на рис. 62.



а б

Рис. 62. Схема разрез кожи при заднелатеральном внетазовом доступе (Kocher-Langenbeck) и его интраоперационная фото

Доступ обеспечивает обнажение ретроацетабулярной поверхности безымянной кости от седалищной до большой седалищной вырезки. Производят послойный разрез мягких тканей от середины расстояния между задней верхней подвздошной остью и верхушкой большого вертела к заднему краю его на 5–6 см ниже верхушки, осторожно рассекают собственную фасцию. При этом область тазобедренного сустава становится достижима после разведения волокон большой ягодичной мышцы и мобилизации наружных ротаторов бедра, которая строго ограничена четырьмя мышцами, с обязательной диссекцией m. gemelius inferior и m. quadratus femoris, где расположена a. circumflexia posterior femoris, обеспечивающая до 90 % кровоснабжения головки бедренной кости.

В зоне доступа находятся верхне-ягодичный и нижне-ягодичный сосудисто-нервные пучки, половой, задний кожный бедренный и седалищный нервы. Верхний ягодичный сосудисто-нервный пучок ограничивает доступ к верхней части крыла подвздошной кости. Путем пальпации через большую и малую седалищные вырезки возможен доступ к квадрилатеральной поверхности, создающий условия для пальпаторного контроля репозиции зоны перелома, вовлекающего квадрилатеральную поверхность и переднюю колонну вертлужной впадины. Большая седалищная вырезка обеспечивает окно для размещения браншей тазовых зажимов для манипулирования и репозиции этих переломов. При этом после мобилизации и ретракции всех выше указанных структур зоны визуального и мануального контроля достаточно ограничены. Шевронная или переворачивающая остеотомия позволяет облегчить выполнение и расширить область манипуляций, за счет ослабления тяги ягодичных мышц *(Рис. 63)*.

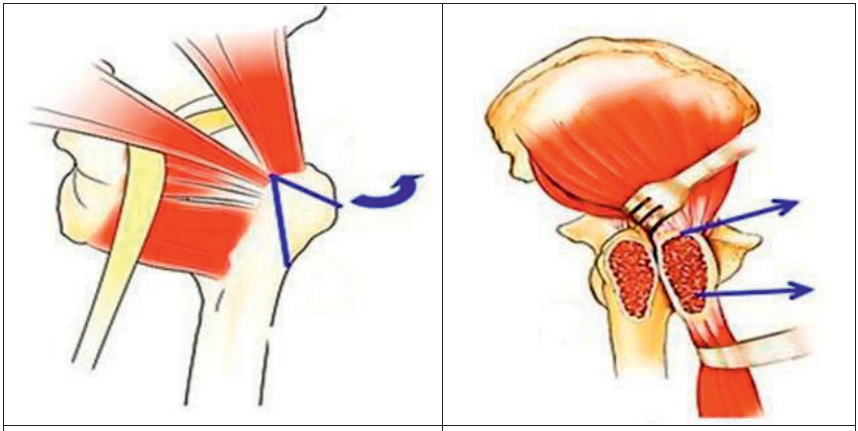


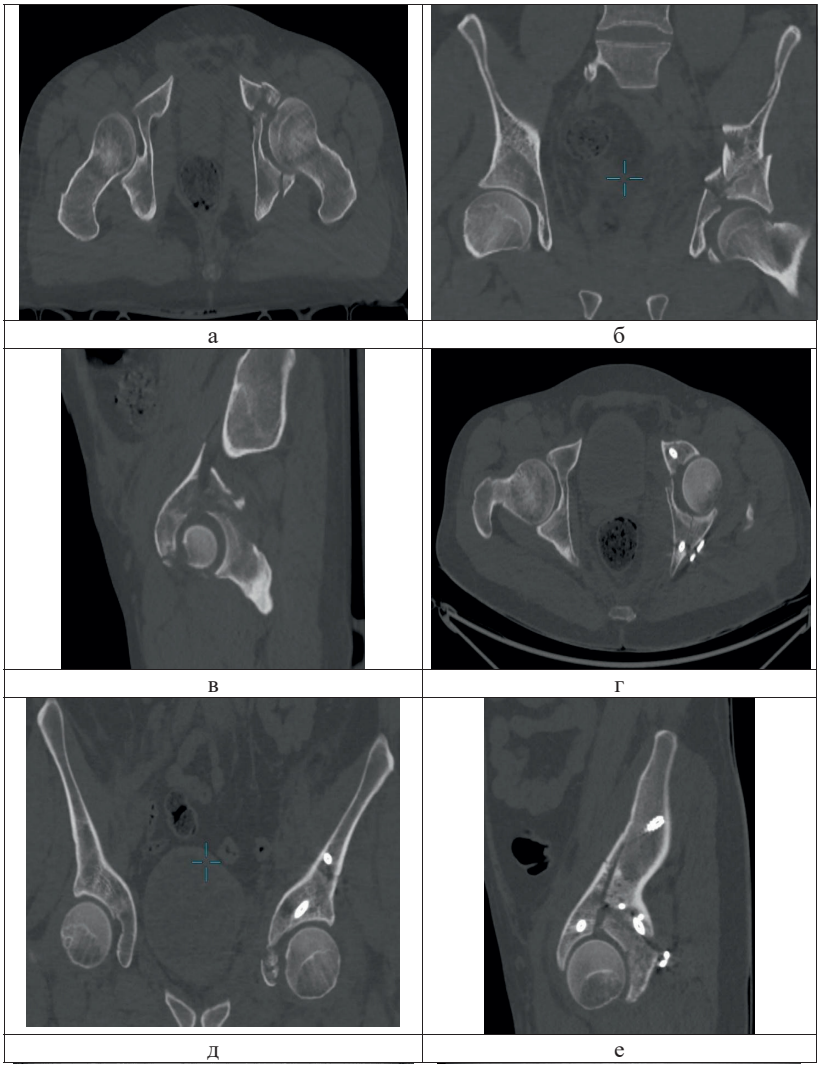
Рис. 63. Схемы шевронной (переворачивающей) остеотомии большого вертела для обеспечения осмотра верхней, несущей нагрузку поверхности вертлужной впадины при выполнении заднелатерального внетазового доступа (Kocher-Langenbeck):

а – определение границ шевронной остеотомии большого вертела с учетом точек прикрепления мышц;

б – перемещение после переворачивающей остеотомии большого вертела.

Схемы взяты из публикации Ушаков С.А., Лукин С.Ю., Никольский А.В., Бердюгин К.А. Возможности внетазовых и внутритазовых доступов при лечении поперечно ориентированных и двухколонных переломов вертлужной впадины // Современные проблемы науки и образования – 2015. – № 6

Приводим клинический пример успешного лечения пострадавшего с переломом обеих колонн (тип С1.3) вертлужной впадины *(Рис. 64)*.



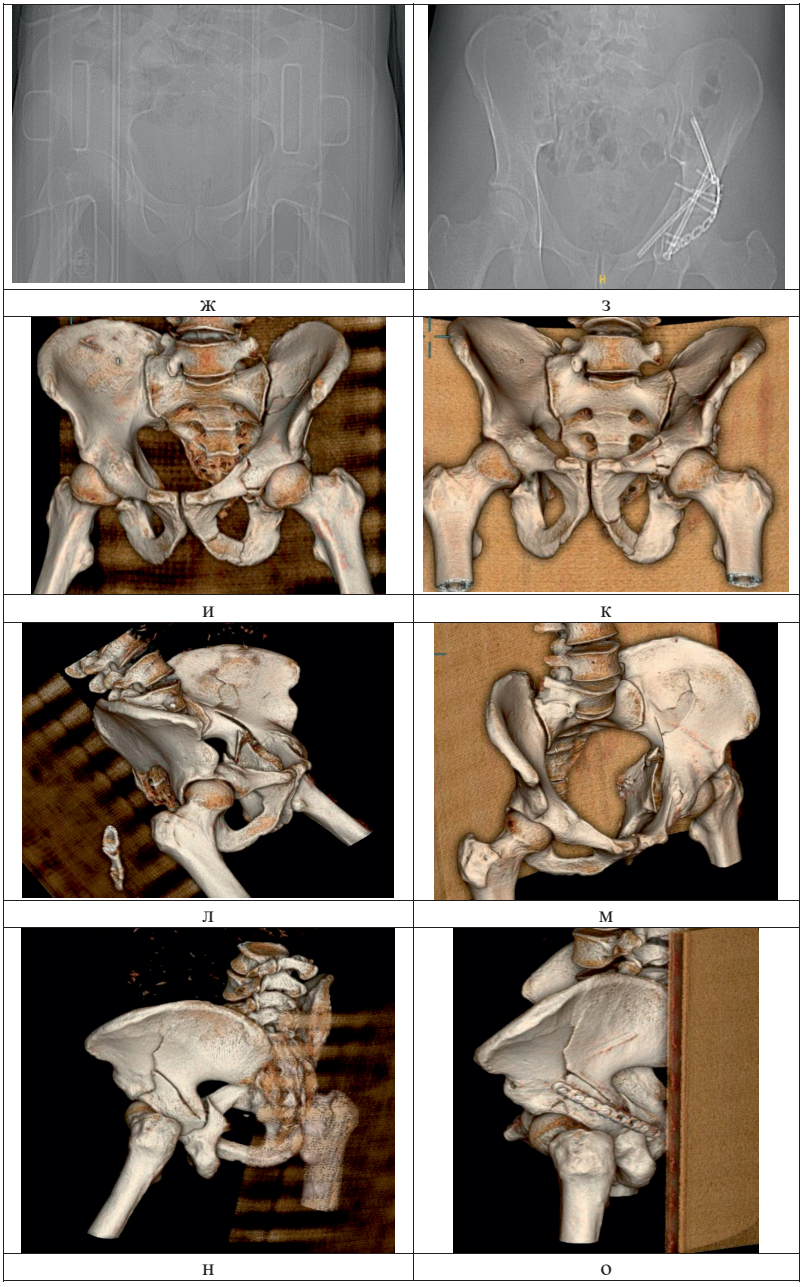


Рис. 64. Рентгенограммы и КТ-томограммы таза при переломе обеих колонн (тип С1.3) вертлужной впадины:

а – передний компонент перелома, вовлекающий переднюю колонну, часть перелома заднего края, на серийных аксиальных КТ-срезах у этого пострадавшего подтверждено характерное направление линии излома в коронарном направлении, распространение перелома на крыло подвздошной кости кверху и кпереди, а также книзу на лонную кость, аксиальный КТ-срез;

б – перелом передней колонны состоит из нескольких (двух и более) фрагментов перелома, костные фрагменты, составляющую крышу вертлужной впадины, не прикрепляются к интактной подвздошной кости, перелом передней колонны, состоящий из двух фрагментов, коронарный КТ-срез;

в – фрагмент задней стенки, связанный с переломом задней колонны, отмечается нарушение непрерывности подвздошно-седалищной линии, сагиттальный КТ-срез;

г – е – позиция винтов в толще передней и задней колонн с перекрытием линии изломов и сохранением конгруэнтности суставной поверхности вертлужной впадины, аксиальный, коронарный, сагиттальный КТ-срезы;

ж – на рентгенограмме таза определяется перелом передней колонны, при этом линия излома распространяется от дна вертлужной впадины на крыло подвздошной кости,

имеется нарушение непрерывности подвздошно-гребешковой линии,

переднезадняя проекция;

з – рентгенограмма таза после минимально инвазивной фиксации перелома у этого же пострадавшего канюлированными винтами

(как первый этап установлены противошоковые винты в переднюю и заднюю колонны,

в надвертлужном коридоре LC2 винт, вторым этапом открытая анатомическая репозиция и остеосинтез перелома заднего края реконструктивной пластиной), переднезадняя проекция;

и – о – серия КТ 3D-реконструкций таза в сравнении до и после операции, показывающих типичный перелом обеих колонн (тип С1.3) вертлужной впадины, распространяющийся до гребня подвздошной кости, но при этом есть перелом задней колонны и задней стенки, а перелом передней колонны состоит из одного или нескольких (двух и более) фрагментов, вид спереди, изнутри и сзади

Через год после оперативного лечения с использованием заднего доступа при выполнении оперативного вмешательства на тазобедренном суставе развивается ряд функциональных нарушений со стороны нервно-мышечного аппарата и периферического кровообращения нижних конечностей, вызывающих дистрофические изменения в тазобедренном суставе у 72 % пострадавших (Лобанов Г.В., 2013).

Расширенный трехлучевой доступ (Mears D.C., 1986). Данный доступ является модификацией заднебокового. После выполнения шевронной остеотомии большого вертела и отведения ягодичных мышц становится доступной область свода, передней стенки и передней колонны вертлужной впадины. Остеотомия передненижней и передневерхней остей позволяет позиционировать репонирующие щипцы внутритазово, однако для репозиции отломков крыла подвздошной кости необходимо выполнение дополнительного подвздошного операционного окна.

Передний хирургический вывих бедра (Berne) был описан R. Gans (2011). Данный доступ является модификацией доступа Kocher-Langenbeck с остеотомией верхушки большого вертела и вывихом головки бедренной кости кпереди. Мобилизация средней ягодичной мышцы и сухожилия грушевидной мышцы не является обязательной. Доступ обеспечивает

визуализацию всей головки бедренной кости, хрящевой губы и суставной поверхности вертлужной впадины по всей окружности, позволяет выполнить анатомическую репозицию и стабильную фиксацию фрагментов головки бедренной кости без нарушения кровоснабжения последней и обработать ацетабулярную суставную поверхность. При закрытии раны устанавливаются дренажи.

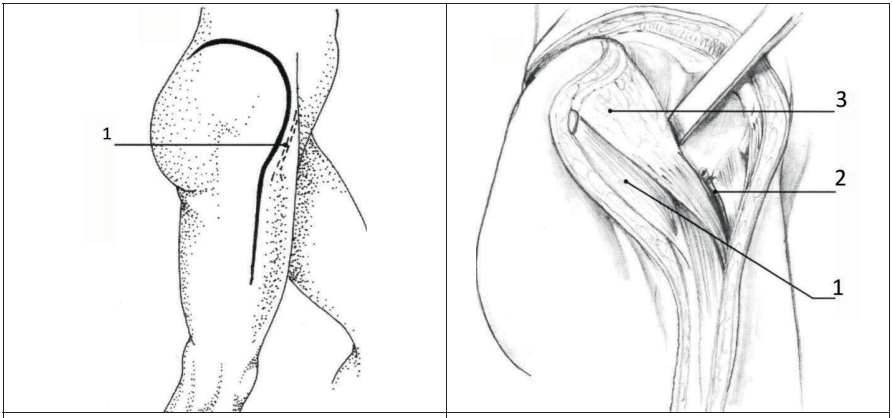
Выполняют остеотомию большого вертела с оставлением костного фрагмента толщиной 1,5 см. Дистально остеотомия должна выходить на уровень края m. vastus lateralis. Данную мышцу мобилизуют вдоль своего края до уровня сухожилия большой ягодичной мышцы, большой вертел отводят кпереди. Рассечение задних волокон средней ягодичной мышцы обеспечивает полную мобилизацию вертельного сегмента.

Дополнительный доступ обеспечивается поднятием m. vastus lateralis и m. vastus intermedius от наружной и передней поверхностей бедренной кости. Среднюю ягодичную мышцу, вертельный фрагмент, m. vastus lateralis отводят кпереди как один сегмент. Малую ягодичную мышцу мобилизуют от капсулы тазобедренного сустава. Сгибание и наружная ротация бедра обеспечивают визуализацию передней, верхней и задневерхней частей капсулы. Разрез капсулы начинается на ее переднелатеральной поверхности параллельно длиной оси шейки. Дистально у основания шейки разрез изгибается кпереди и книзу вдоль заворота передней части капсулы. Разрез капсулы должен проходить кпереди от малого вертела для предупреждения повреждения огибающей артерии бедра. Проксимально у края вертлужной впадины разрез изгибается кзади, оставаясь параллельно хрящевой губе, создавая Z-образную капсулотомию. При сгибании и наружной ротации бедра производят вывих головки бедренной кости кпереди.

Расширенный подвздошно-бедренный доступ, описанный Letournel, (Рис. 65). используют для внетазовой внутренней фиксации переломов подвздошной кости, а также переломов вертлужной впадины. Доступ обеспечивает адекватный обзор всей наружной поверхности подвздошной кости, передних и задних отделов вертлужной впадины. Он выполняется в положении пострадавшего лёжа на боку на ортопедическом операционном столе с поддерживающей стойкой между бёдрами и осевой тягой за мыщелки бедренной кости на поврежденной стороне. Кожный разрез делают в виде перевёрнутой буквы «J», начиная от задней верхней ости подвздошной кости, и проводят вперёд вдоль гребня подвздошной кости до передней верхней ости. Далее разрез изгибают дистально и продолжают по направлению к наружному краю надколенника до середины бедра. Широкую фасцию рассекают вдоль подвздошного гребня, и мышцы (напрягающую широкую фасцию, среднюю и малую ягодичные) поднадкостнично отделяют от крыла подвздошной кости. Латеральный кожный нерв бедра располагается спереди и медиально

от разреза, и не должен быть поврежден. Восходящую ветвь огибающей артерии бедра пережимают, перевязывают и пересекают. Кровотечение из сосудов подвздошной кости останавливают с помощью костного воска. Жировую ткань, покрывающую тазобедренный сустав, аккуратно удаляют. Среднюю и малую ягодичные мышцы пересекают около места их прикрепления к большому вертелу, оставляя участок сухожилия для последующего их восстановления. Таким образом образуется большой мышечный лоскут, состоящий из средней и малой ягодичных мышц, мышцы, напрягающей широкую фасцию, и сосудисто-нервных пучков, который отводят кзади.

Короткие наружные ротаторы бедра отделяют от большого вертела и осторожно отводят кзади над седалищным нервом, который получает таким образом некоторую защиту. Вскрытие сумки под внутренней запирательной мышцей позволяет подойти к малой седалищной вырезке и таким образом к нижней части малого таза. Седалищная кость может быть выделена поднадкостнично до седалищного бугра. Таким образом вся задняя колонна вертлужной впадины, наружная поверхность крыла подвздошной кости, задняя колонна до седалищной кости, а также передняя колонна до подвздошно-гребешкового возвышения оказываются открытыми. Отсечением прямой мышцы бедра в месте её прикрепления, отведением подвздошно-поясничной мышцы и мышц передней брюшной стенки медиально обнажают латеральную часть верхней ветви лонной кости и внутренней части подвздошной кости. Данный доступ сопряжен с тотальной девитализацией опорных фрагментов вертлужной впадины и сопряжен со значительными трудностями репозиции, за счет медиальной дислокации феморо-ацетабулярного сегмента при положении пострадавшего на противоположной половине тела.



а б

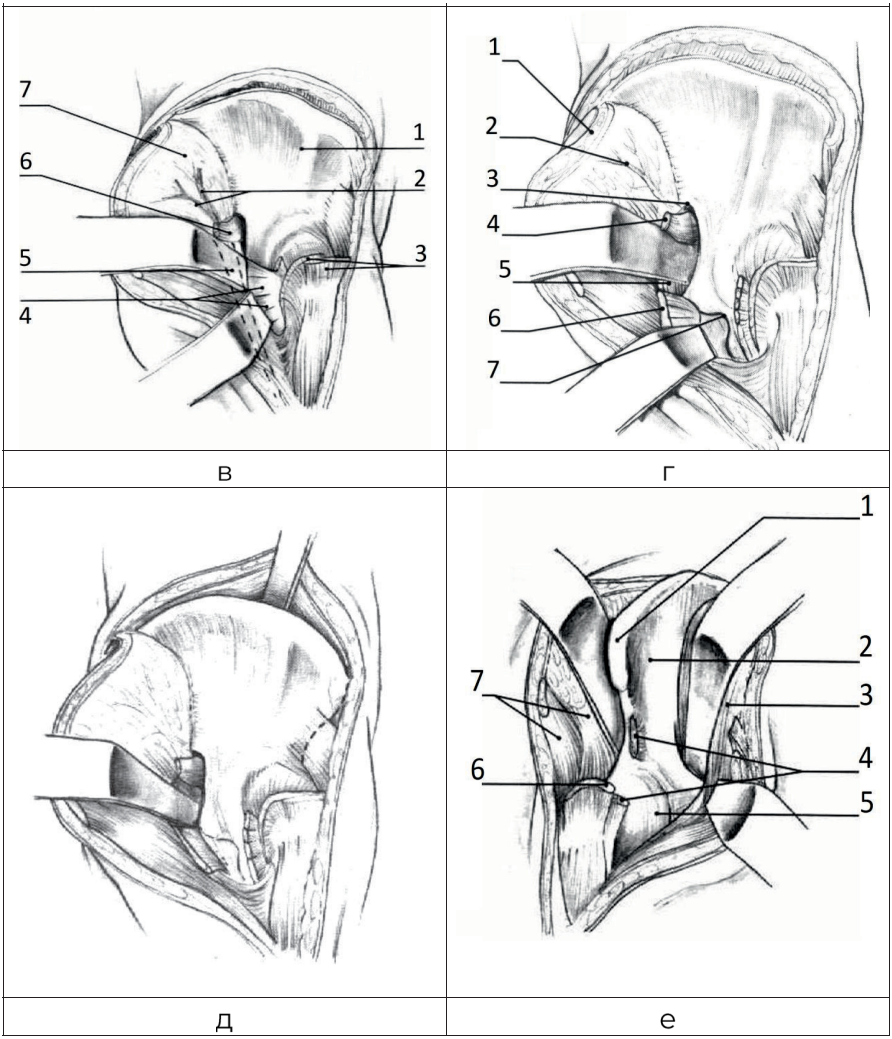


Рис. 65. Расширенный подвздошно-бедренный доступ:

а: 1 – латеральный кожный нерв бедра;

б: 1 – мышца – напрягатель широкой фасции, 2 – восходящая ветвь латеральной артерии, огибающей бедренную кость, 3 – средняя ягодичная мышца;

в: 1 – подвздошная кость, 2 – сосудисто-нервный пучок, 3 – средняя и малая ягодичные мышцы (пересечены), 4 – короткие мышцы, ротирующие бедро кнаружи, 5 – седалищный нерв, 6 – грушевидная мышца (пересечена), 7 – лоскут большой ягодичной мышцы;

г: 1 – лоскут большой ягодичной мышцы, 2 – верхние ягодичные сосуды и нерв, 3 – большая седалищная вырезка, 4 – грушевидная мышца, 5 – седалищный нерв и нижние ягодичные сосуды и нерв, 6 – короткие мышцы, ротирующие бедро кнаружи (пересечены), 7 – малая седалищная вырезка;

д: портняжная мышца и прямая мышца бедра;

е: 1 – передняя верхняя ость подвздошной кости, 2 – подвздошная ямка, 3 – подвздошная мышца и мышцы живота, 4 – прямая мышца бедра, 5 – капсула тазобедренного сустава, 6 – портняжная мышца, 7 – средняя и малая ягодичные мышцы и мышца – напрягатель широкой фасции

Модифицированный расширенный подвздошно-бедренный доступ *(Рис. 66)*. C.M. Reinert и др. (1988) предложили модифицировать расширенный подвздошно-бедренный доступ Letournel для обнажения костей таза при Т-образных, двухколонных и сложных переломах, а также при нарушениях консолидации. В этой модификации производят Т-образный кожный разрез, создавая большие кожно-мышечные лоскуты и выполняя остеотомию гребня подвздошной кости, большого вертела и передней верхней ости подвздошной кости. Формируемый лоскут из отводящих мышц подвешен на части большой ягодичной мышцы в области седалищной вырезки по способу, описанному Letournel. При выполнении данного доступа нарушается кровоснабжение отводящих мышц вследствие повреждения крестообразного анастомоза, поэтому визуальный контроль за верхней ягодичной артерией является абсолютно необходимым условием.

В предоперационном периоде лучше проводить дооперационное контрастирование внутренней подвздошной артерии с целью подтверждения ее интактности, а также уточнения анатомо-топографических особенностей расположения. Теоретически преимущество данного доступа состоит в том, что он позволяет выполнить внутренний остеосинтез, располагая имплантаты с обеих сторон крыла подвздошной кости, причем конфигурация кожного разреза аналогична стандартному заднему доступу, с расширением его в последующем по необходимости. Многие хирурги полагают также, что остеосинтез отсеченного большого вертела является более прочным методом фиксации ягодичных мышц, чем сшивание мягких тканей.

Доступ выполняют в положении пострадавшего на боку. Кожный разрез начинают на 1 см дистально от гребня подвздошной кости и ведут параллельно ему от передней до задней верхней ости. Второй разрез выполняют параллельно диафизу бедренной кости в верхней трети бедра, слегка изгибая над верхушкой большого вертела, чтобы при пересечении с первым разрезом получить прямой угол. Затем формируют передний и задний кожные лоскуты путём острого отделения подкожных тканей от глубокой фасции. Расширение переднего лоскута позволяет достичь передней верхней подвздошной ости и пространства между мышцей, напрягающей широкую фасцию, и портняжной мышцей. Находят и защищают латеральный кожный нерв бедра. Задний лоскут расширяют так же, как при выполнении стандартного заднего доступа к тазобедренному

суставу. Для этого ягодичную фасцию рассекают проксимально и волокна большой ягодичной мышцы тупо разделяют до обнаружения ветвей нижнего ягодичного сосудисто-нервного пучка.

Затем бедро пациента сгибают под углом 45 градусов и отводят. Для расширения доступа кзади сухожилие большой ягодичной мышцы у места его прикрепления к шероховатой линии частично рассекают. Широкую фасцию пересекают в месте соединения с мышцей, напрягающей широкую фасцию. Обнаруживают, перевязывают и пересекают восходящую ветвь латеральной огибающей артерии бедра. Данный этап очень важен, поскольку может потребоваться восстановление этого сосуда, если кровоснабжение лоскута отводящих мышц через верхнюю ягодичную артерию будет нарушено во время операции. Разрезают надкостницу вдоль выделенной верхней части гребня подвздошной кости, начиная на 2 см кзади от передней верхней подвздошной ости. Мышцы живота и подвздошные мышцы отсекают от подвздошного гребня на протяжении 10–5 см. Находят пространство между началом портняжной мышцы и мышцы, напрягающей широкую фасцию, затем производят остеотомию передней верхней ости, фрагмент с прикреплёнными к нему портняжной мышцей и паховой связкой отводят медиально. Дальнейшее поднадкостничное отделение подвздошной мышцы позволяет обнажить внутреннюю часть подвздошной кости до большой седалищной вырезки. В этом месте производят остеотомию участка подвздошного гребня длиной 10–12 см и высотой примерно 1,5 см, начиная от внутренней поверхности гребня с сохранением прикрепленных отводящих мышц. Приводящие мышцы поднадкостнично отделяют от наружной поверхности подвздошной кости и выполняют стандартную вертельную остеотомию. Отводящие мышцы целиком отделяют от капсулы тазобедренного сустава и нижней части подвздошной кости и осторожно отводят кзади вместе с вертелом. Верхние ягодичные сосуды и нервы защищают в месте их выхода из седалищной вырезки. Отсекая наружные ротаторы от места их прикрепления к большому вертелу, обнажают верхнюю часть задней колонны вертлужной впадины. Квадратная мышца бедра и медиальные огибающие сосуды бедра должны остаться интактными.

На этом этапе операции важно найти седалищный нерв и сохранить его от повреждения. Гематома и небольшие фрагменты кости во избежание повреждений седалищного нерва должны быть удалены. Для расширения доступа кпереди, к передней колонне, отсекают прямую и изогнутую головки прямой мышцы бедра. Подвздошная кость может быть обнажена в области седалищной вырезки по наружной и внутренней поверхностям увеличением разреза в дистальном направлении с отсечением квадратной мышцы и сухожилий задней группы мышц бедра.

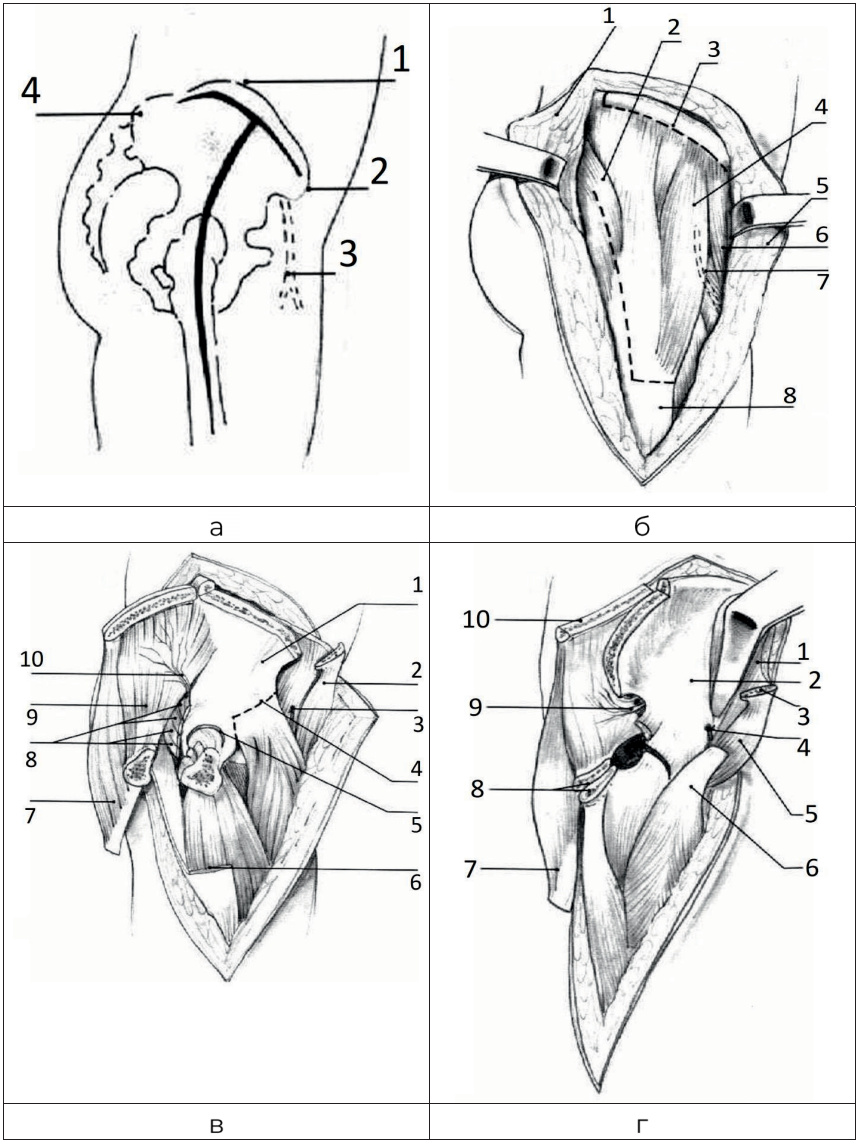


Рис. 66. Модифицированный расширенный подвздошно-бедренный доступ:

а: 1 – подвздошный гребень, 2 – передняя верхняя ость, 3 – латеральный кожный нерв бедра, 4 – задняя верхняя ость подвздошной кости;

б: 1 – задний кожный лоскут, 2 – большая ягодичная мышца, 3 – линии остеотомии подвздошного гребня, 4 – мышца - напрягатель широкой фасции, 5 – передний кожный лоскут, 6 – портняжная мышца, 7 – восходящая ветвь латеральной артерии, огибающей бедренную кость, 8 – широкая фасция;

в: 1 – наружная поверхность подвздошной кости, 2 – портняжная мышца, 3 – восходящая ветвь латеральной артерии, огибающей бедренную кость (перевязана), 4 – место пересечения прямой мышцы бедра, 5 – разрез капсулы тазобедренного сустава, 6 – место пересечения широкой фасции, 7 – широкая фасция, 8 – короткие мышцы, ротирующие бедро кнаружи (пересечены), 9 – мышцы, отводящие бедро, 10 – верхняя ягодичная артерия и нерв;

г: 1 – подвздошная мышца, 2 – подвздошная ямка, 3 – передняя верхняя ость подвздошной кости, 4 – восходящая ветвь латеральной артерии, огибающей бедренную кость (перевязана), 5 – портняжная мышца, 6 – прямая мышца бедра (отведена), 7 – широкая фасция, 8 – большой вертел (пересечен), 9 – верхняя ягодичная артерия и нерв, 10 – подвздошный гребень (пересечен)

В процессе выполнения остеосинтеза переломов вертлужной впадины обязательно использование специальных ретракторов, предназначенных для отведения мышц таза и защиты седалищного нерва. При наличии у пострадавшего с переломом вертлужной впадины сопутствующего разрыва крестцово-подвздошного сочленения или перелома крестца со смещением отломков операцию следует начинать с репозиции и фиксации этих структур.

Открытую репозицию переломов вертлужной впадины осуществляют с использованием тазовых репозиционных щипцов и зажимов, которые прикрепляют либо непосредственно к костным фрагментам, либо вводят в предварительно выполненные отверстия в кортикальном слое кости. Тупоконечные репозиционные инструменты фиксируют к временно введенным в кости 4,5-мм кортикальным винтам. Для удержания отломков после репозиции применяют тупое толстое шило или специальный толкатель.

При многооскольчатых переломах вертлужной впадины наиболее оптимальной является методика поэтапной репозиции отломков, когда в начале сопоставляют и фиксируют лишь некоторые костные фрагменты, а затем последовательно присоединяют к вновь образованной структуре оставшиеся осколки. Для улучшения возможностей репозиции и повышения стабильности фиксации следует стремиться сопоставить и зафиксировать все имеющиеся внесуставные фрагменты.

Степень восстановления суставной поверхности вертлужной впадины лучше контролировать визуально. Однако если для этого необходимо дополнительное рассечение мышц или капсулы тазобедренного сустава о качестве репозиции отломков, образующих суставную поверхность, можно судить и на основании косвенных признаков – точности восстановления кортикального слоя тазовой кости. Такой подход допустим лишь при отсутствии в полости тазобедренного сустава свободных костных фрагментов.

При использовании тактики поэтапной репозиции переломов вертлужной впадины для первичной фиксации отломков применяют кортикальные и спонгиозные винты диаметром 3,5 и 4,5, а также

6,5 мм. Окончательную внутреннюю стабилизацию переломов чаще всего производят с использованием прямых и изогнутых тазовых реконструктивных пластин толщиной 3,5 мм и 4,5 мм. Применение для этих целей пластин с угловой стабильностью винтов повышает прочность фиксации, особенно у пострадавших со сниженной плотностью костной ткани, а также дает возможность использовать более короткие винты, что особенно актуально при их проведении через заднюю колонну вертлужной впадины на фоне уже выполненной фиксации передней колонны более длинными винтами. Выбор длины и точное моделирование имплантатов производят индивидуально в зависимости от локализации и характера перелома. Для фиксации небольших фрагментов вертлужной впадины в некоторых случаях успешно применяют небольшие (на 2–4 отверстия) треть-трубчатые пластины с крючками.

В послеоперационном периоде для разгрузки поврежденного тазобедренного сустава используют скелетное вытяжение с грузами 2–3 кг, которое при простых типах переломов продолжают в течение нескольких дней после операции. При более сложных переломах, а также при недостаточно стабильной фиксации отломков или использовании расширенных доступов длительность вытяжения увеличивается до 14 и более суток.

Тем не менее в публикации T.B. Alton (2014) обращает внимание на том, что к настоящему времени не определены оптимальные хирургические доступы для каждой модели перелома, и нет удобного универсального оперативного доступа, который бы позволил одновременный легкий подход к обеим колоннам вертлужной впадины.

НАКОСТНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Основные показания к накостному остеосинтезу при переломах вертлужной впадины включают:

- Переломы передней и задней колонн вертлужной впадины со смещением, которые невозможно устранить способами закрытой репозиции путем тяги по оси конечности и за большой вертел бедренной кости или путем применения специальных инструментов (костного крючка и.т.д.), устанавливаемых через разрезы-проколы на костные отломки, подлежащие вправлению.
- Нестабильные переломы со значительным смещением отломков, которые не позволят кости срастись в правильном положении без внутренней фиксации; сложные внутрисуставные переломы, требующие открытой точной реконструкции; повреждения, угрожающие целостности сосудов и нервов или перфорацией кожи.
- Переломы в области нагружаемой поверхности (свода), где важно восстановить стабильность тазобедренного сустава, чтобы избежать вторичного смещения и обеспечить правильное сращение для восстановления нормального функционирования.

Цель операции – восстановление анатомической целостности и стабильности вертлужной впадины, обеспечение условий для правильного сращения костных фрагментов и как следствие сохранение функции тазобедренного сустава.

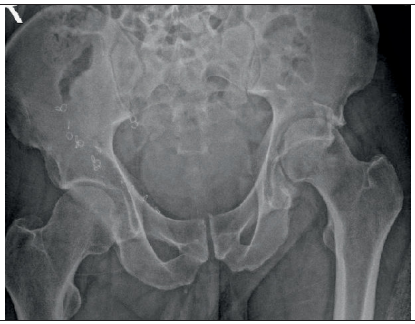
ВНУТРЕННИЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ИЗ ЗАДНЕГО ДОСТУПА К ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЕ

Смещенный перелом крестца и вывих или переломо-вывих в крестцово-подвздошном сочленении устраняют в первую очередь с обязательной внутренней фиксацией, а вторым этапом приступают к проведению репозиции перелома вертлужной впадины.

Определенные отделы тазовой кости предназначены для безопасного проведения и расположения винтов для достижения надежной погружной фиксации, к которым относятся гребень подвздошной кости, седалищный бугор, передняя и задняя колонны, ягодичная борозда.

При подготовке к проведению открытой репозиции и внутреннего остеосинтеза переломов задней стенки вертлужной впадины внутреннюю поверхность каждого костного отломка (отломков) хорошо очищают от мягких тканей с условием сохранения прикрепления капсулы сустава для сохранения кровоснабжения фрагментов. Репонированные костные фрагменты части задней стенки временно (провизорно) фиксируют спицами. На репонированную заднюю стенку накладывают реконструктивную пластину с опорной функцией, которую фиксируют к заднему отделу подвздошной кости и седалищной кости.

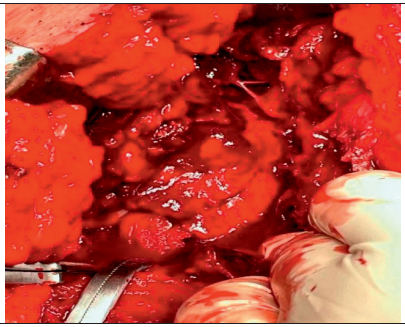
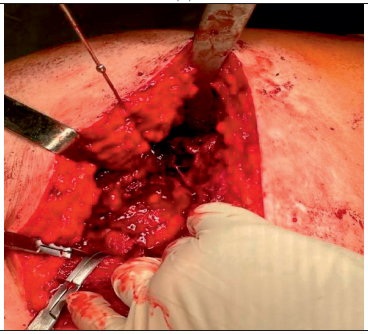
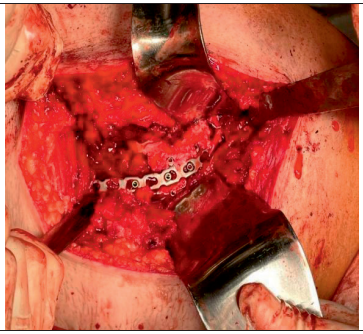
Неполное моделирование (недостаточное сгибание) реконструктивной пластины к контуру задней стенки способствует репозиции и компрессии перелома, а сам имплантат обеспечивает стабильную фиксацию, и пластина функционирует как опорная. Для предотвращения смещения перелома через пластину и костный отломок задней стенки в заднюю колонну вне полости сустава проводят стягивающие винты, что показано в клиническом примере *(Рис. 67)*.

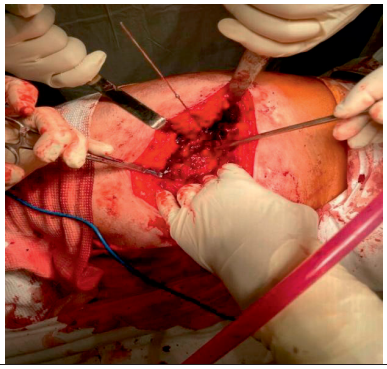


а



б

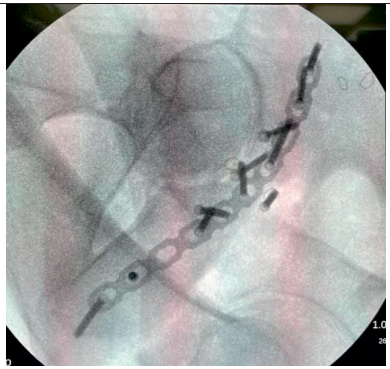
	
в	г
	
д	е
	
ж	з



И



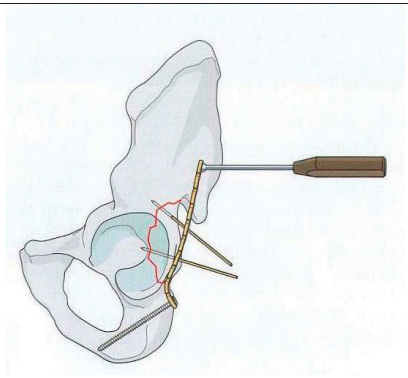
К



Л



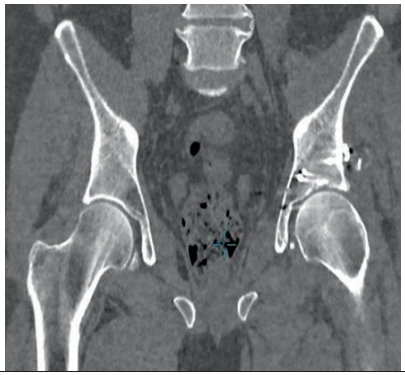
М



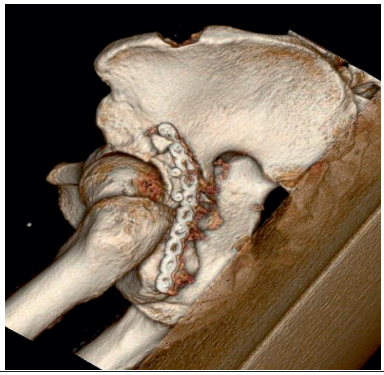
Н



О



п



р

Рис. 67. Рентгенограмма и КТ-томограмма таза при оскольчатом переломе с краевым вколочением заднего края и задней колонны левой вертлужной впадины (тип А 3.3):

а – нарушение контуров заднего края и задний вывих бедра, прямая проекция;

б – в – множественные костные фрагменты заднего края различного размера, дефект и краевая импакция заднего отдела суставной поверхности, задне-верхний вывих бедра, аксиальные срезы на различных уровнях вертлужной впадины;

г – многооскольчатый характер перелома и задневерхний вывих бедра, 3D-реконструкция таза, вид сбоку;

д – и – интраоперационные фото этапов операции: доступ по Кохеру- Лангенбеку в положении пострадавшего на боку, вид оскольчатого характера перелома заднего края с дефектом части суставной поверхности, костная пластика аутотрансплантатом, взятым из крыла подвздошной кости, фиксация перелома стягивающими винтами и наложение защитной реконструктивной пластины на заднюю колонну;

к – м – фото интраоперационного полипроекционного рентген-контроля положения костных отломков и имплантата после внутренней фиксации;

н – схема размещения не полностью моделированной (изогнутой) пластины по задней поверхности при репозиции перелома задней стенки;

о – п – для фиксации двух крупных суставных фрагментов перелома задней стенки использованы стягивающие винты и реконструктивная пластина, которая несколько изогнута, чтобы функционировать как опорная, лучевой послеоперационный контроль, аксиальный и коронарный КТ-срезы, р – 3D-реконструкция таза, вид слева

При крупном суставном отломке заднего края вертлужной впадины последний после анатомической репозиции фиксируют несколькими стягивающими винтами, а для сохранения абсолютной стабильности остеосинтез винтами дополняют применением нейтрализующей пластины с функцией защиты.

При значительной фрагментации костных отломков (малых фрагментов) задней стенки и затрудненной фиксации каждого из суставных фрагментов стягивающими винтами используют пружинящие крючковидные пластины. При недостаточном изгибании такие треть-трубчатые отмоделированные пластины действуют как опорные и способствуют репозиции малых фрагментов заднего края по отношению к головке бедренной кости. При установке такой пластины обязательно проверяют, нет ли внедрения

крючков в хрящевую губу, нет ли их слишком близкого расположения к суставной щели и нет ли контакта с хрящом головки бедренной кости.

Зона ограниченного вдавления суставной поверхности открыто и анатомически репонируется, и костные фрагменты моделируются по головке бедренной кости. Возникающий костный дефект заполняется спонгиозным аутотрансплантатом, взятым из гребня подвздошной кости или окно в большом вертеле, или заменителем кости, который используется для поддержки вправленных краевых костных отломков.

При переломе задней колонны свободный костный отломок смещается в задневнутреннем направлении и ротируется кнутри, поэтому при выполнении открытой репозиции понимание ротационного компонента важно для достижения точного сопоставления костных фрагментов. Провести деротацию смещенного костного фрагмента нижней части задней колонны можно с помощью спонгиозного стержня, выполняющего функцию своеобразного джойстика, вводимого в седалищную кость. Либо применяя специальные инструменты репозиции – зажим, фиксированный к головкам винтов, установленных в основные костные отломки задней колонны или тазовые репозиционные шипцы с шаровидными остроконечными опорами, вводимыми на уровне седалищной вырезки (особая осторожность, чтобы не повредить верхний ягодичный сосудисто-нервный пучок).

Достигнув анатомической репозиции перелома, проводят временную фиксацию костных отломков спицами и накладывают реконструктивную пластину от подвздошной до седалищной костей, при этом проведенный стягивающий винт (винты) через зону перелома в переднюю колонну обеспечивает достижение абсолютной стабильности.

Возможно, при низком переломе задней колонны и сохранении стенок костного коридора для внутренней фиксации применить 6,5-мм канюлированный винт, ретроградно установленный через мини-разрез в области седалищного бугра.

При одновременном переломе задней стенки перелом фиксируют отдельной опорной пластиной. Использование для внутренней фиксации пластины с неполным (недостаточным) контурированием, необходимым при переломах задней стенки, может привести к расхождению (дистракции костных отломков по линии излома чистых поперечных переломов). При поперечных переломах вертлужной впадины для устранения смещения по линии излома задней колонны необходимо помнить о наличии перелома передней колонны.

Особым оперативным приемом будет фиксация пластины к одному из фрагментов с последующим использованием ее в качестве средства репозиции. Для стабилизации чисто поперечных переломов применяется сверхконтурированная (слишком изогнутая) пластина, обеспечивающая

компрессию костных фрагментов передней колонны при прижатии к задней колонне. Одновременное применение стягивающих винтов (винта), проводимых из задней колонны в переднюю, предотвратит возможное смещение костных отломков передней колонны. Такие винты можно провести отдельно или через заднюю компрессирующую пластину, при этом необходимо помнить об оптимальном расположении компрессирующего винта параллельно квадрилатеральной поверхности для предотвращения пенетрации его в полость тазобедренного сустава. Если винт проходит глубже через ямку вертлужной впадины, то он должен быть удален после консолидации перелома.

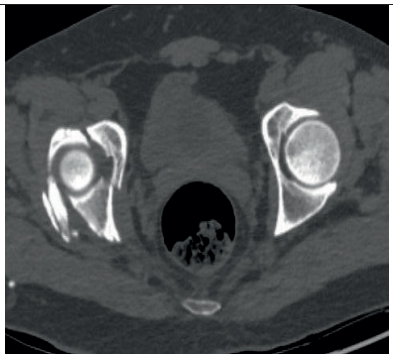
При Т-образных переломах вертлужной впадины нижний костный отломок вертикальной линии излома разделен на два фрагмента, что обуславливает определенные сложности при проведении репозиции и фиксации. Конечно, во время операции при подходе через задний доступ есть возможность осуществлять пальцевой контроль по линии излома передней колонны через большую седалищную вырезку. После проведения временной фиксации перелома задней колонны необходимо приступать к репозиции передней колонны, при этом надо четко понимать, как правильно разместить репозиционный инструмент, помещая его в полость таза через большое седалищное отверстие.

Раннее размещение реконструктивной пластины и фиксирующих винтов по задней колонне вертлужной впадины возможно будет мешать репозиционным приемам, которые будут осуществляться с передним фрагментом нижнего костного отломка вертлужной впадины. В любом случае надежная фиксация перелома будет достигнута с помощью опорной задней пластины и компрессирующих винтов аналогично ситуации, описанной при поперечных переломах вертлужной впадины.

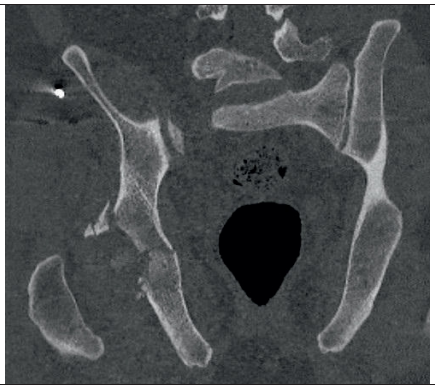
В любом случае при поперечно-ориентированных переломах вертлужной впадины сверхконтурированная (слишком изогнутая) пластина, наложенная по ретроацетабулярной поверхности, обеспечит компрессию костных фрагментов передней колонны при прижатии к задней колонне *(Рис. 68)*.



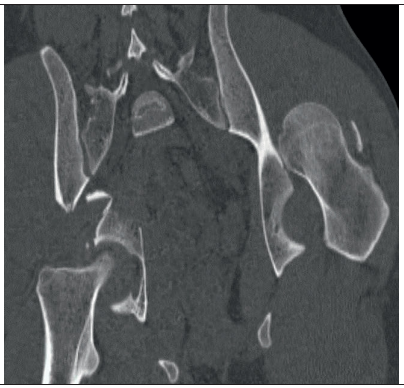
а



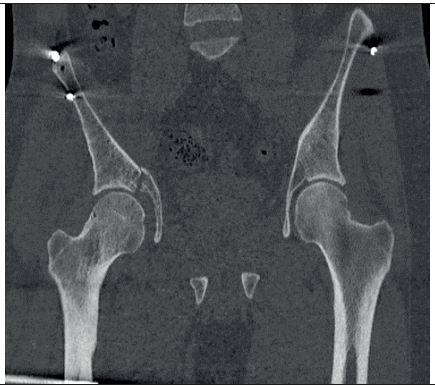
б



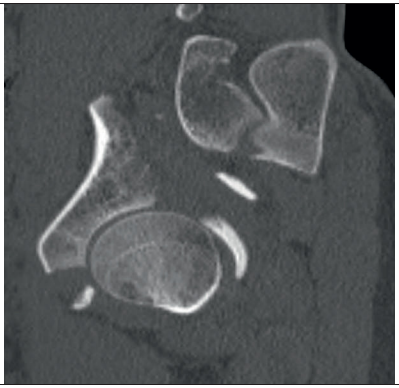
в



г



д



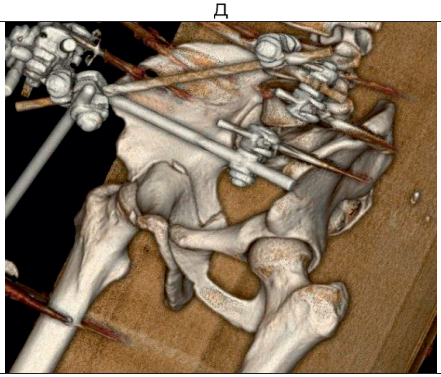
е



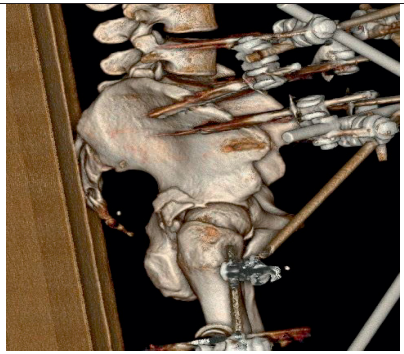
д



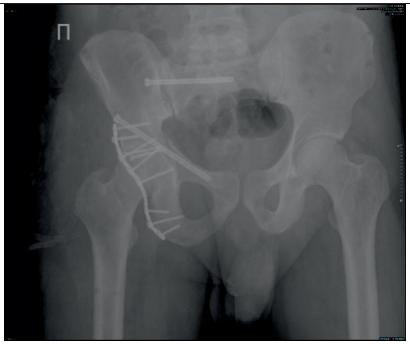
е



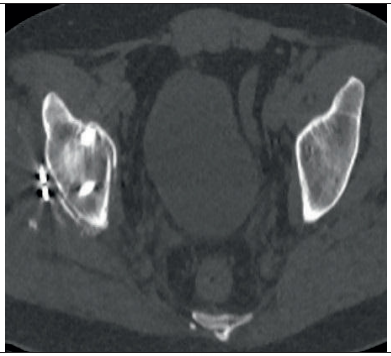
ж



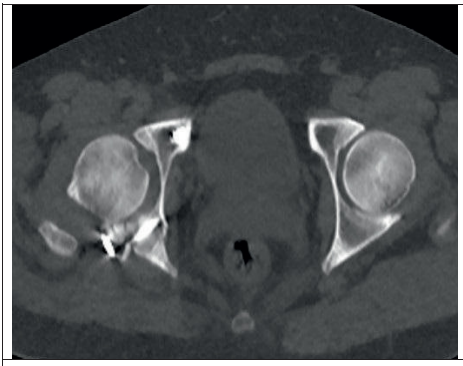
з



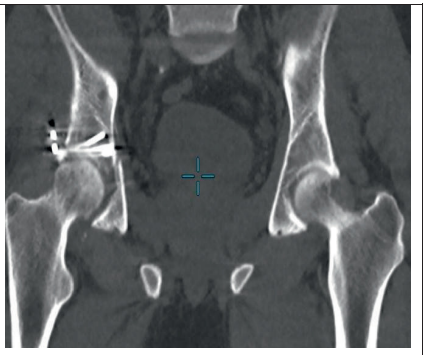
и



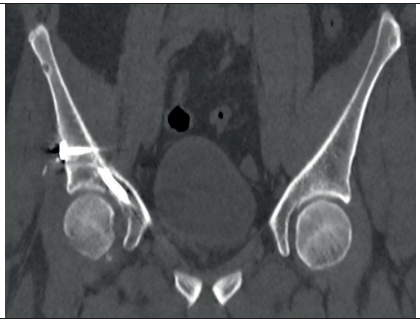
к



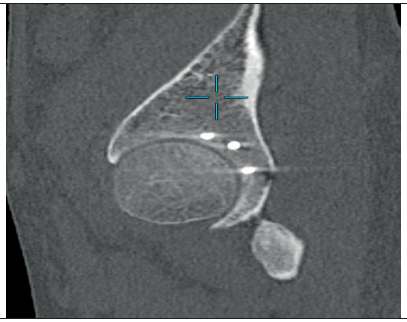
л



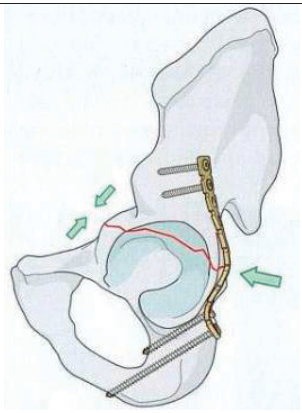
м



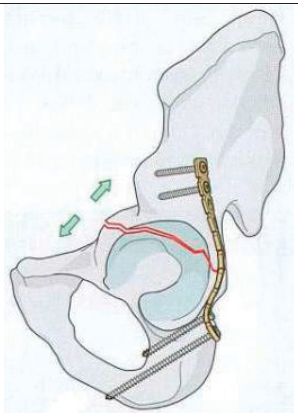
н



о



п



р

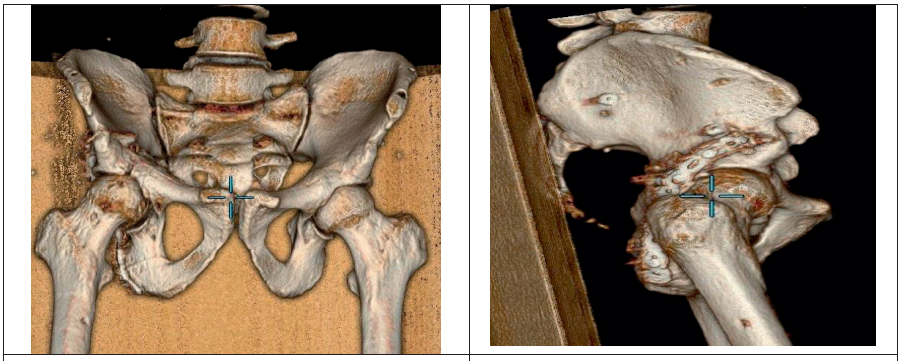


Рис. 68. Рентгенограмма и КТ-томограмма таза при комбинированном ротационно-нестабильном повреждении тазового кольца с разрывом правых передних крестцово-подвздошных связок и сложном переломе передней колонны с задним полупоперечным компонентом, сочетающимся с оскольчатым переломом заднего края правой вертлужной впадины (тип В3.3):

а – рентгенограмма таза, показывающая фиксацию сложного перелома вертлужной впадины АВФ в компоновке таз-бедро, прямая проекция;

б – в – перелом передней колонны и вертикальная линия излома заднего полупоперечного компонента перелома вертлужной впадины, аксиальные КТ-срезы;

г – коронарный КТ-срез;

д – е – перелом передней и задней колонн, сагиттальные КТ-срезы;

ж – з – 3D-реконструкция таза, вид изнутри и сбоку;

и – фиксация перелома задней колонны и заднего края пластиной, передней колонны и разрыва крестцово-подвздошного сочленения канюлированными винтами, рентгенограмма таза в прямой проекции;

к – л – лучевой послеоперационный контроль, аксиальные КТ-срезы на различных уровнях вертлужной впадины;

м – н – коронарные КТ-срезы;

о – сагиттальный КТ-срез;

п – схема применения сверхконтурированной (слишком изогнутой пластины) при фиксации чисто поперечного перелома вертлужной впадины (оптимальная репозиция и компрессия передних отделов перелома);

р – схема применения минимально моделированной (недостаточно изогнутой пластины) при фиксации чисто поперечного перелома вертлужной впадины (дистракция перелома спереди);

с –т – поперечно-ориентированный компонент перелома стабилизирован сверхизогнутой пластиной (аналогично схеме при фиксации чистого поперечного перелома) с последующей установкой стягивающего антеградного канюлированного винта в переднюю колонну через задний операционный доступ), устранение диастаза в правом крестцово-подвздошном сочленении и внутренняя фиксация винтом проведена на первом этапе операции, 3D-реконструкция таза, вид спереди и справа

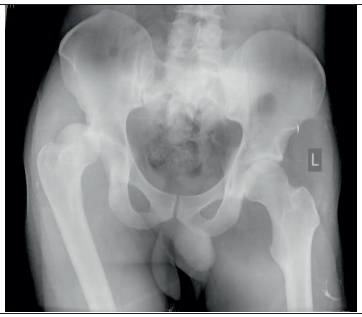
При выполнении переднего доступа полностью отсутствует обзор суставной поверхности вертлужной впадины, поэтому проведение точной репозиции всех костных отломков с интраоперационным рентген-контролем считается важным этапом оперативного вмешательства. При реконструкции передней колонны вертлужной впадины репозицию по линии излома осуществляют

с учетом интактной части тазового кольца. Начиная от периферии по направлению к суставной поверхности вертлужной впадины, костные фрагменты репонируют и временно фиксируют, при этом очень важным является правильное пространственное понимание анатомии таза.

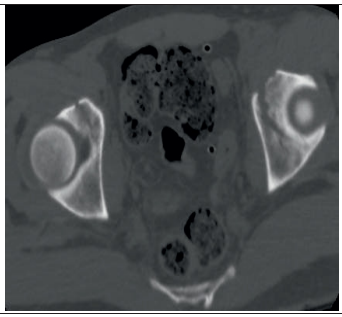
При изолированных переломах передней колонны или передней колонны с задним полупоперечным компонентом сам костный отломок передней колонны репонируют к интактной части крыла подвздошной кости и временно стабилизируют спицами. Сегмент передней колонны обычно ротирован кнаружи и укорочен, а для осуществления репозиции необходимо применить значительное тракционное воздействие. Высокий перелом передней колонны вертлужной впадины с вовлечением гребня подвздошной кости окончательно фиксируют стягивающими винтами, канюлированным винтом, проведенным в надвертлужном коридоре или накостного остеосинтеза с помощью реконструктивных пластин. Последующим этапом репонируют переломы передней стенки и горизонтальной ветви лонной кости.

При переломах обеих колонн вертлужной впадины восстановление передней колонны начинают от гребня подвздошной кости до лонного сочленения, ставя перед собой цель по созданию анатомического шаблона для последующей репозиции задней колонны к уже реконструированной передней колонне.

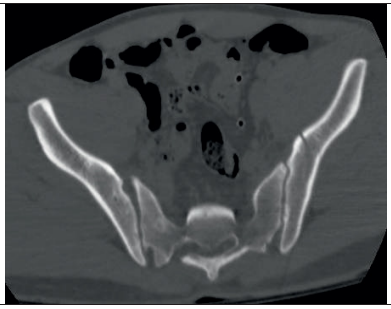
При сложных двухколонных переломах вертлужной впадины накостный остеосинтез с фиксацией костных отломков осуществляют специальными тазовыми широкоугольными и низкопрофильными реконструктивными пластинами с блокированием различной формы и заранее отмоделированными по ямке подвздошной кости, помещая погружные имплантаты от переднего края крестцово-подвздошного сочленения вдоль подвздошно-гребенчатого возвышения над терминальной линией таза до лонного бугорка или лонного сочленения. Пластина не должна перекрывать лонное сочленение, если нет его разрыва или контрлатерального перелома лонной кости или передней колонны вертлужной впадины. Имплантат должен быть идеально контурирован для избегания смещения ацетабулярного компонента перелома при проведении окончательной фиксации. Тазовую пластину фиксируют к внутренней поверхности подвздошной ямки выше вертлужной впадины и к лонному бугорку и горизонтальной ветви лонной кости. Установку кортикальных винтов через пластину в пределах тонкой кости центральной части (безопасное окно) подвздошной ямки следует избегать. Схема безопасной зоны вертлужной впадины и установка винтов вне центральной части подвздошной ямки при фиксации перелома передней колонны через подвздошно-паховый доступ приведены в следующем клиническом примере на рисунке 69.



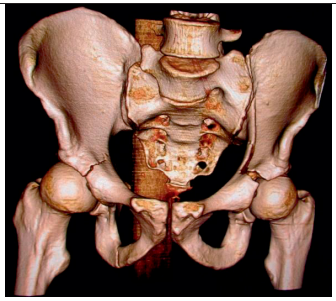
а



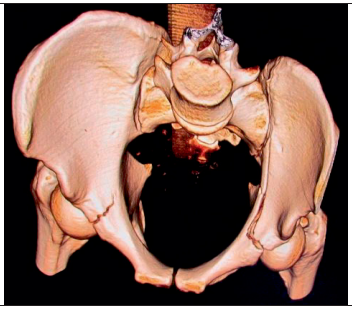
б



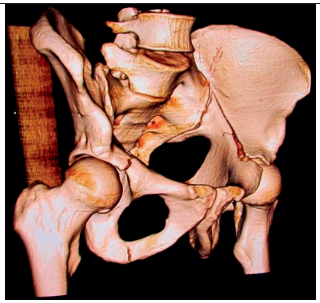
в



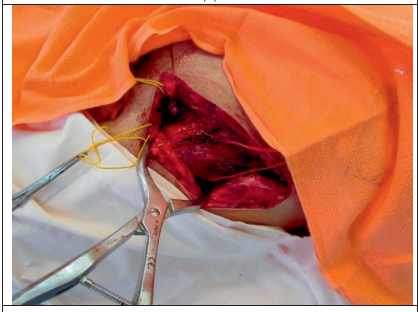
г



д



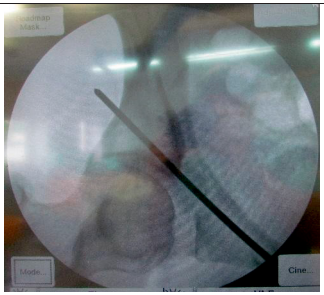
е



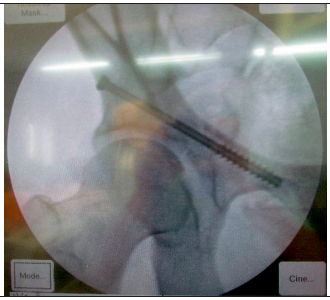
ж



з


Roadmap
Mask...
Mode...
Cine...

и


Mask...
Mode...
Cine...

к


Roadmap
Mask...
Mode...
Cine...

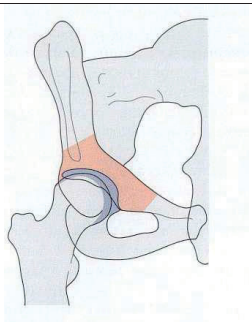
л


62
45
85 kVp
3,02 mA
0.1 min
0,00311 mGym2
OEC

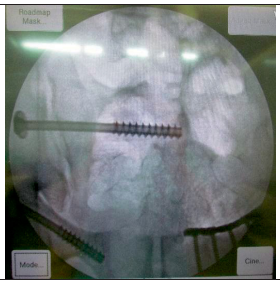
м


Mode...
Cine...

н



о


Roadmap
Mask...
Mode...
Cine...

п


Mask...
Mode...
Cine...

р

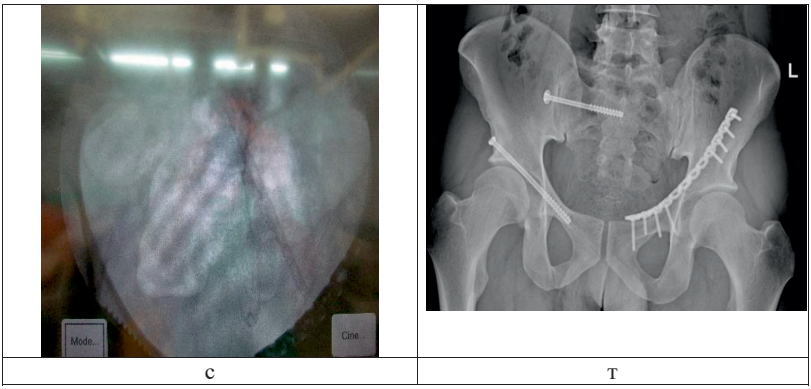


Рис. 69. Рентгенограммы и КТ-томограммы таза при ротационно-нестабильном повреждении тазового кольца (тип B1.1) и одновременных двусторонних простых переломах передних колонн обеих вертлужных впадин (типы A3.2 и A3.3):

а – рентгенограмма таза: переломы передних колонн вертлужных впадины (справа – низкий, слева – высокий перелом, при котором линия излома вовлекает крыло подвздошной кости и проходит кпереди от КПС), разрыв передних связок крестцово-подвздошного сочленения справа, переднезадняя проекция;

б – подтвержден перелом передних колонн обеих вертлужных впадин, аксиальный КТ-срез на уровне среднего отдела вертлужной впадины;

в – линия излома передней колонны вертлужной впадины слева сопровождается вовлечением крыла и ушковидной поверхности подвздошной кости слева, разрыв передних связок правого крестцово-подвздошного сочленения, аксиальный КТ-срез на уровне крестцово-подвздошных сочленений;

г – е – 3D-реконструкции таза, на которых определены низкий перелом передней колонны вертлужной впадины справа, высокий перелом передней колонны вертлужной впадины слева с вовлечением крыла и ушковидной поверхности подвздошной кости слева, разрыв передних связок правого крестцово-подвздошного сочленения, переломы передних колонн вертлужных впадин, частичный разрыв (передних связок) правого крестцово-подвздошного сочленения, вид спереди, сверху и сбоку;

ж – ограниченный подвздошно-паховый доступ слева с формированием трех анатомических окон между анатомическими образованиями, взятыми на держалки (семенной канатик, подвздошные сосуды, поясничная мышца и бедренный нерв). Открытая репозиция, временная фиксация перелома передней колонны вертлужной впадины слева тазовым костодержателем;

з – л – интраоперационные снимки с экрана ЭОП – положение направляющей спицы и винта в передней колонне правой вертлужной впадины удовлетворительное, косая запирательная и подвздошная проекции вертлужной впадины;

м – н – фотографии интраоперационных снимков с экрана ЭОП при проведении накостного остеосинтеза передней колонны реконструктивной пластиной с поэтапным проведением винтов вне опасной зоны проведения винтов при подвздошно-паховом доступе;

о – схема опасной зоны для установки имплантатов, простирающаяся от переднего края подвздошно-гребенчатого возвышения до переднего края передней нижней ости подвздошной кости;

п – с – фотографии интраоперационных снимков с экрана ЭОП, отражающие положение крестцово-подвздошного винта в теле S1 позвонка, общий вид восстановленной анатомии тазового кольца, проекция входа и выхода таза; рентгенограмма таза, послеоперационный контроль – положение металлоконструкций удовлетворительное, переднезадняя проекция

Дистантное периацетабулярное позиционирование винтов и пластин в значительной степени облегчает последующее тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

При многооскольчатом характере перелома для фиксации боковой стенки вертлужной впадины применяют технику подпружиненных пластин (spring-plate technique). Как правило, при двухколонных переломах вертлужной впадины перелом задней колонны фиксируют антеградно из переднего хирургического доступа 3,5 мм винтами или ретроградно установленными канюлированными винтами, введенными из точки в области седалищного бугра. Фиксация отломков задней колонны винтами из подвздошной ямки исключает необходимость применения заднего доступа.

Если устранение смещений переломов задней колонны через передний доступ является сложновыполнимой задачей, то осуществляют одновременно дополнительный задний доступ. Стягивающие канюлированные винты вводят с наружной части крыла подвздошной кости в направлении сверху вниз и кпереди, и книзу по прямой в горизонтальную ветвь лонной кости.

МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ПЕРЕЛОМОВ ПЕРЕДНЕЙ И ЗАДНЕЙ КОЛОНН ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

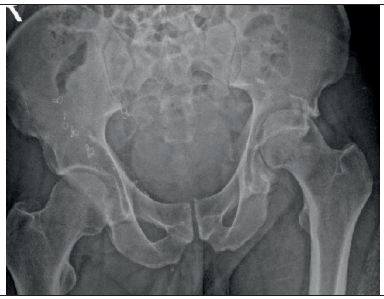
ВНУТРЕННИЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ИЗ ЗАДНЕГО ДОСТУПА К ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЕ

Смещенный перелом крестца и вывих или переломо-вывих в крестцово-подвздошном сочленении устраняют в первую очередь с обязательной внутренней фиксацией, а вторым этапом приступают к проведению репозиции перелома вертлужной впадины.

Определенные отделы тазовой кости предназначены для безопасного проведения и расположения винтов для достижения надежной погружной фиксации, к которым относятся гребень подвздошной кости, седалищный бугор, передняя и задняя колонны, ягодичная борозда.

При подготовке к проведению открытой репозиции и внутреннего остеосинтеза переломов задней стенки вертлужной впадины внутреннюю поверхность каждого костного отломка (отломков) хорошо очищают от мягких тканей с условием сохранения прикрепления капсулы сустава для сохранения кровоснабжения фрагментов. Репонированные костные фрагменты части задней стенки временно (провизорно) фиксируют спицами. На репонированную заднюю стенку накладывают реконструктивную пластину с опорной функцией, которую фиксируют к заднему отделу подвздошной кости и седалищной кости.

Неполное моделирование (недостаточное сгибание) реконструктивной пластины к контуру задней стенки способствует репозиции и компрессии перелома, а сам имплантат обеспечивает стабильную фиксацию, и пластина функционирует как опорная. Для предотвращения смещения перелома через пластину и костный отломок задней стенки в заднюю колонну вне полости сустава проводят стягивающие винты, что показано в клиническом примере *(Рис. 70)*.



а



б



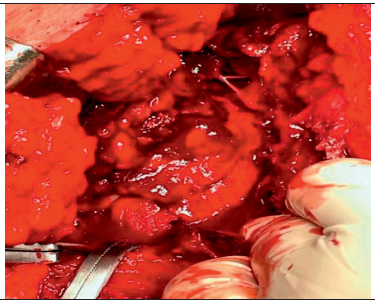
в



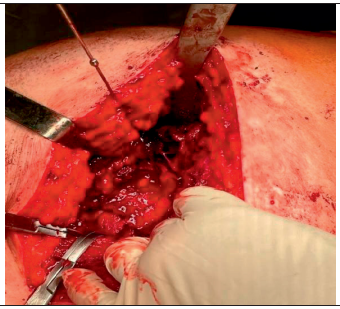
г



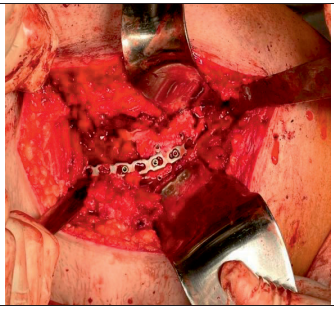
д



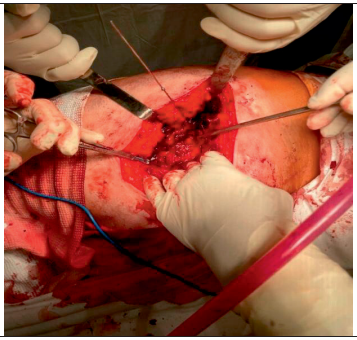
е



ж



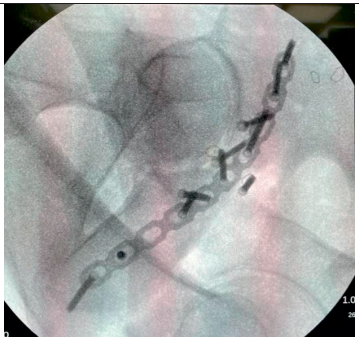
з



И



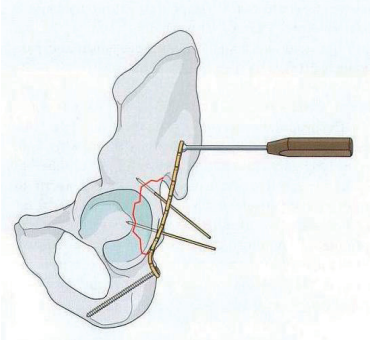
К



Л



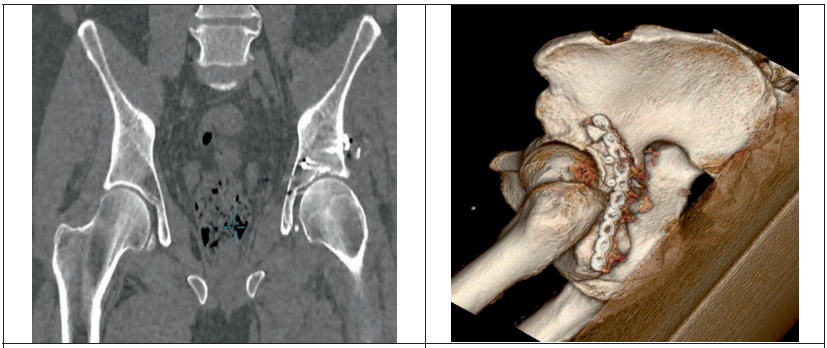
М



Н



О



п р

Рис. 70. Рентгенограмма и КТ-томограмма таза при оскольчатом переломе с краевым вколочением заднего края и задней колонны левой вертлужной впадины (тип А 3.3):

а – нарушение контуров заднего края и задний вывих бедра, прямая проекция;

б – в – множественные костные фрагменты заднего края различного размера, дефект и краевая импакция заднего отдела суставной поверхности, задневерхний вывих бедра, аксиальные срезы на различных уровнях вертлужной впадины;

г – многооскольчатый характер перелома и задневерхний вывих бедра, 3D-реконструкция таза, вид сбоку;

д – и – интраоперационные фото этапов операции: доступ по Кохеру-Лангенбеку в положении пострадавшего на боку, вид оскольчатого характера перелома заднего края с дефектом части суставной поверхности, костная пластика аутотрансплантатом, взятым из крыла подвздошной кости, фиксация перелома стягивающими винтами и наложение защитной реконструктивной пластины на заднюю колонну;

к – м – фото интраоперационного полипроекционного рентгенконтроля положения костных отломков и имплантата после внутренней фиксации;

н – схема размещения не полностью моделированной (изогнутой) пластины по задней поверхности при репозиции перелома задней стенки;

о – п – для фиксации двух крупных суставных фрагментов перелома задней стенки использованы стягивающие винты и реконструктивная пластина, которая несколько изогнута, чтобы функционировать как опорная, лучевой послеоперационный контроль, аксиальный и коронарный КТ-срезы, р – 3D-реконструкция таза, вид слева

При крупном суставном отломке заднего края вертлужной впадины последний после анатомической репозиции фиксируют несколькими стягивающими винтами, а для сохранения абсолютной стабильности остеосинтез винтами дополняют применением нейтрализующей пластины с функцией защиты.

При значительной фрагментации костных отломков (малых фрагментов) задней стенки и затрудненной фиксации каждого из суставных фрагментов стягивающими винтами используют пружинящие крючковидные пластины. При недостаточном изгибании такие треть-трубчатые отмоделированные пластины действуют как опорные и способствуют репозиции малых фрагментов заднего края по отношению к головке бедренной кости. При установке такой пластины обязательно проверяют, нет ли внедрения

крючков в хрящевую губу, нет ли их слишком близкого расположения к суставной щели и нет ли контакта с хрящом головки бедренной кости.

Дистантное периацетабулярное позиционирование винтов и пластин в значительной степени облегчает последующее тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

При многооскольчатом характере перелома для фиксации боковой стенки вертлужной впадины применяют технику подпружиненных пластин (spring-plate technique). Как правило, при двухколонных переломах вертлужной впадины перелом задней колонны фиксируют антеградно из переднего хирургического доступа 3,5-мм винтами или ретроградно установленными канюлированными винтами, введенными из точки в области седалищного бугра. Фиксация отломков задней колонны винтами из подвздошной ямки исключает необходимость применения заднего доступа.

Если устранение смещений переломов задней колонны через передний доступ является сложновыполнимой задачей, то осуществляют одновременно дополнительный задний доступ. Стягивающие канюлированные винты вводят с наружной части крыла подвздошной кости в направлении сверху вниз и кпереди, книзу по прямой в горизонтальную ветвь лонной кости.

МЕТОДИКА УСТАНОВКИ КАНЮЛИРОВАННОГО ВИНТА В ЗАДНЮЮ КОЛОННУ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

При установке канюлированного винта в заднюю колонну вертлужной впадины существуют определенные опасения по поводу мальпозиции его и проникновения в полость тазобедренного сустава вследствие повреждения им латеральной стенки вертлужной впадины (Yang J.H., 2010). Винт может проникать и в полость таза из-за пенетрации внутренней стенки вертлужной впадины с риском повреждения внутренних органов (Mosheiff R., 2004). Основной ствол седалищного нерва анатомически близко прилежит к заднему краю и задней колонне вертлужной впадины и восприимчив к тракционным или прямым повреждениям при переломах вертлужной впадины в этих зонах (Geijer M., 2007). Нижний ягодичный нервно-сосудистый пучок также расположен близко к задней стенке задней колонны вертлужной впадины и при перфорации винтом возможно повреждение данных анатомических образований (Mouhsine E., 2005).

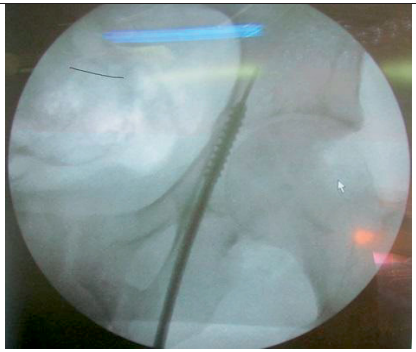
При выполнении внутреннего остеосинтеза перелома задней колонны вертлужной впадины и установке направляющей спицы по ретроградной траектории точка входа находится в области седалищного бугра *(Рис. 71)*. При антеградной установке канюлированного винта в заднюю колонну вертлужной впадины точка входа располагается в зоне терминальной линии над вертлужной впадиной (седалищной опоре), где имеется низкий риск пенетрации его в полость тазобедренного сустава.

Данная свободная и безопасная зона располагается на дугообразной линии по внутренней поверхности подвздошной кости кзади от передней нижней подвздошной ости и кпереди от крестцово-подвздошного сочленения на протяжении 2–3 см, отступя от края пограничной линии на 1.5–2,0 см, при этом направляющая спица и винт устанавливаются параллельно квадрилатеральной поверхности вертлужной впадины. По данной траектории направляющую спицу и канюлированный винт безопасно можно устанавливать в ходе открытой операции. Направляющая спица продвигается под рентгеноскопическим контролем в толще задней колонны вертлужной впадины. Окончательное положение направляющей спицы в задней колонне вертлужной впадины, независимо от выбранной траектории проведения, контролируется под рентгеноскопическим контролем в классической подвздошной и запирательной проекциях по R. Judet, а также в косой подвздошной и запирательной проекциях Outlet.

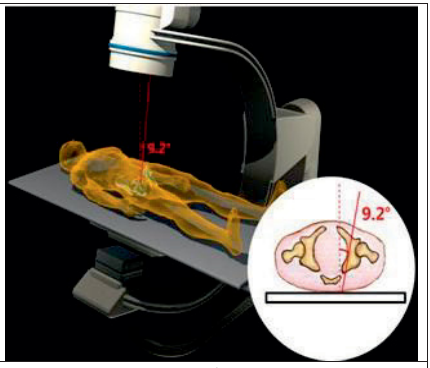
Дополнительно можно выполнять еще две рентгеноскопические проекции для определения медиального и заднего контуров задней колонны на уровне суставной поверхности вертлужной впадины, что позволяет четко позиционировать винт в узком целевом коридоре

и избежать проникновения винта в тазобедренный сустав либо перфорации внутренней кортикальной пластины с выходом винта в полость малого таза (Chen. W., 2014). Из них первая позволяет определить положение направляющей спицы и канюлированного винта по отношению к заднему контуру вертлужной впадины, при этом угол между лучом электронного оптического преобразователя (ЭОП) и плоскостью стола должен быть около 30°.

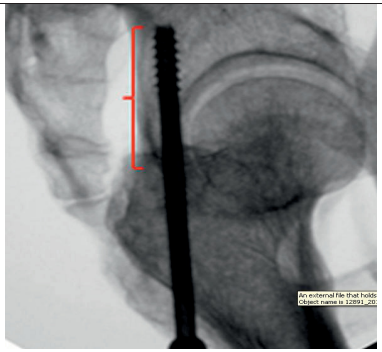
При определении взаимоотношений направляющей спицы и имплантата к медиальному контуру задней колонны вертлужной впадины выполняется вторая проекция, в которой угол между лучом ЭОПа и сагиттальной плоскостью тазового кольца в аксиальной плоскости должен быть около 7,7–9,2°. По направляющей спице проводят канюлированный винт в толщу задней колонны вертлужной впадины с поврежденной стороны.



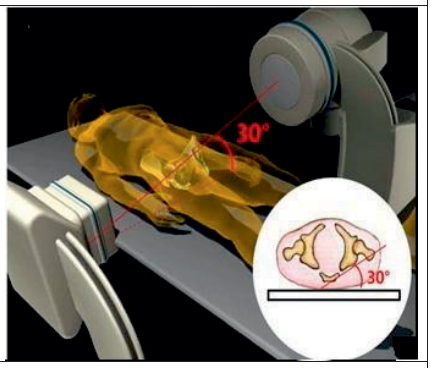
а



б



в



г

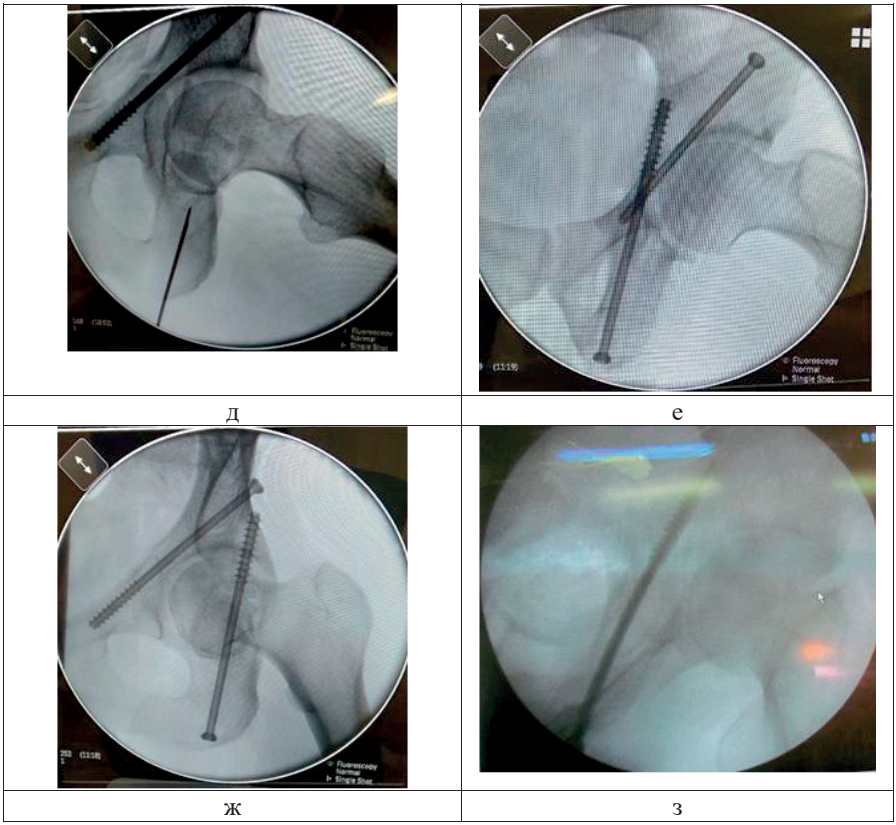


Рис. 71. Схемы, интраоперационные фото и рентгенограммы вертлужной впадины с экрана ЭОП, отражающие методику установки канюлированного винта в заднюю колонну:

а – б – тангенциальная проекция медиального контура задней колонны вертлужной впадины с установленным канюлированным винтом (угол наклона С-дуги электронного оптического преобразователя в аксиальной плоскости около 7,7–9,2° по отношению к сагиттальной плоскости тазового кольца);

в – г – тангенциальная проекция заднего контура задней колонны вертлужной впадины с установленным канюлированным винтом (угол наклона С-дуги электронного оптического преобразователя в аксиальной плоскости по отношению к плоскости стола около 30°);

д – точка входа в косой запирательной проекции;

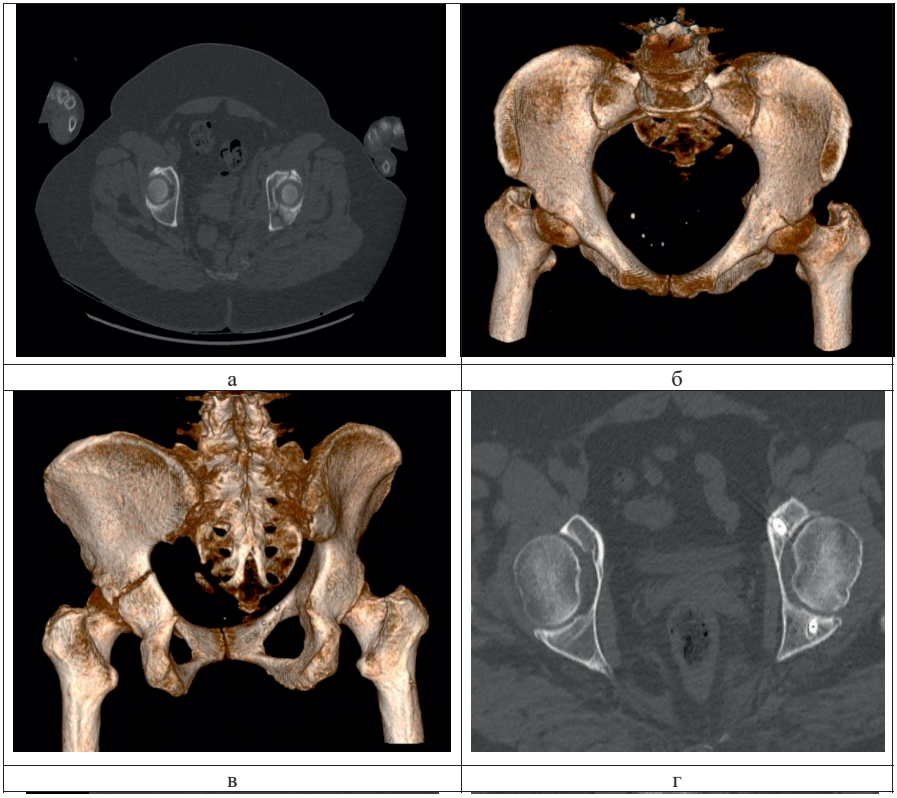
е – з – окончательная позиция имплантата в толще задней колонны (косая проекция на медиальный контур задней колонны, косая запирательная и косая подвздошные проекции)

Во время операции канюлированный винт закручивают до достижения межотломковой компрессии, что рентгенологически определяют устранением диастаза со смыканием костных отломков.

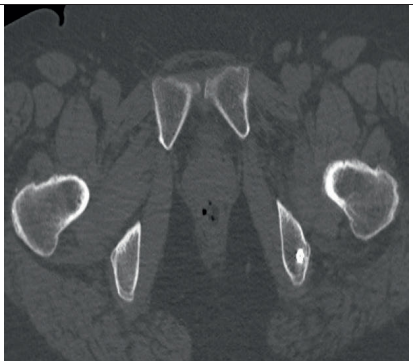
В момент выполнения манипуляций со спицами и при непосредственной установки винта необходимо осуществлять пассивные движения в тазобедренном суставе для предотвращения попадания резьбы имплантата в полость вертлужной впадины.

При установке данных винтов в переднюю колонну вертлужной впадины необходимо помнить о рисках повреждений семенного канатика у мужчин и круглой связки матки у женщин, а также магистрального сосудистого пучка нижней конечности под паховой связкой, а при фиксации перелома задней колонны – повреждения седалищного нерва и внебрюшинной части прямой кишки.

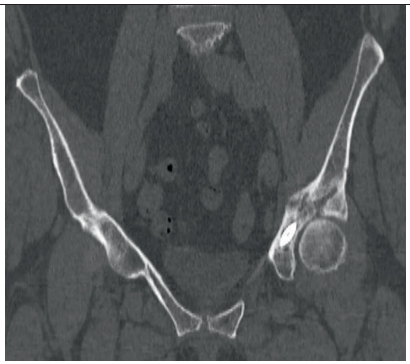
Приводим клинический пример успешного лечения пострадавшего с юкстатекальным Т-образным переломом вертлужной впадины (тип В2.2.) *(Рис. 72)*.



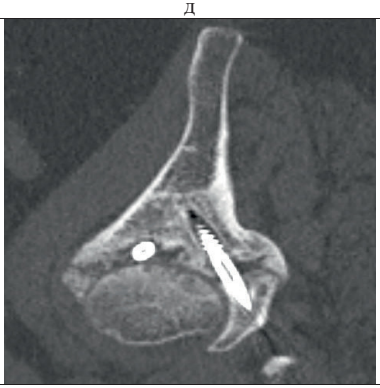
а б в г



д



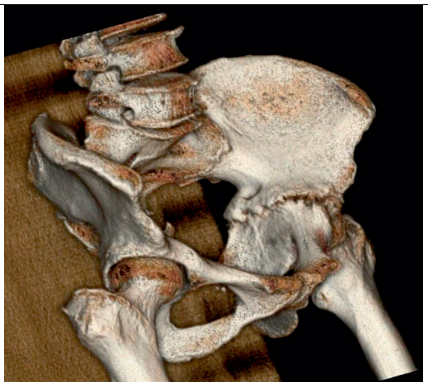
е



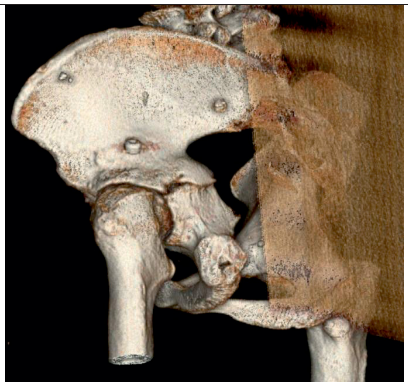
ж



з



и



к

Рис. 72. Рентгенограммы и КТ-томограммы таза при юкстатекальном Т-образном переломе вертлужной впадины (тип В2.2.):

а – поперечный компонент перелома проходит по касательной к ямке вертлужной впадины (сохраняется нетронутой большая часть крыши), аксиальный КТ-срез на уровне среднего отдела вертлужной впадины;

б — 3D-реконструкция Т-образного перелома, положение со стороны входа таза;

в — 3D-реконструкция таза у этого же пострадавшего определяется Т-образный перелом и всегда сопутствующий перелом запирательного кольца (линия излома проходит спереди на лонную кость), в отличие от перелома обеих колонн, возвышение седалищного нерва не повреждено и отсутствует распространение линии излома на крыло подвздошной кости, вид сзади;

г— позиция имплантатов в толще обеих колонн, аксиальный КТ-срез на уровне среднего отдела вертлужной впадины;

д — головка винта (точка входа) в седалищной кости, аксиальный КТ-срез на уровне седалищной бугристости;

е — позиция винта в толще передней колонны, коронарный КТ-срез;

ж — позиция винта в толще передней и задней колонн, перекрытие задней части поперечного компонента линии излома юкстатекального Т-образного перелома винтом, сагиттальный КТ-срез;

з — рентгенограмма таза после минимально инвазивной фиксации Т-образного перелом канюлированными винтами, переднезадняя проекция;

и — к — 3D-реконструкции таза, на которых анатомия вертлужной впадины восстановлена (послеоперационный контроль через 1 месяц), вид изнутри и сзади

Погружную фиксацию канюлированными винтами применяют для окончательного остеосинтеза переломов передней и задней колонн вертлужной впадины без смещения и со смещением, которое можно устранить закрытой репозицией путем тяги за большой вертел бедренной кости или по оси нижней конечности, или путем применения специальных инструментов (костного крючка и т.д.), устанавливаемых через разрезы-проколы на костные отломки, подлежащие вправлению, а также при сохранении стенок костного коридора в фиксируемых костных отломках передней и задней колонн вертлужной впадины для безопасной установки имплантата (наличие хорошо визуализируемой костной структуры) и достижения надежной стабилизации в компрессионном или фиксационном режиме. Данные имплантаты лучше использовать и при множественной травме таза с повреждением внутритазовых органов, при этом размещение имплантатов во внутрикостных коридорах тазового кольца исключит прямой контакт погружной металлоконструкции с областью вероятного инфицирования и развития местной раневой инфекции.

ПЕРВИЧНОЕ ТОТАЛЬНОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Основным показанием к тотальному эндопротезированию тазобедренного сустава у пострадавших с переломами вертлужной впадины в раннем посттравматическом периоде является значительное ее разрушение, нередко в сочетании с оскольчатыми переломами головки либо переломами шейки бедренной кости с высоким риском развития ее асептического некроза. Подобные повреждения носят раздробленный, либо импрессионный характер, либо сопровождаются обширными повреждениями суставного хряща на всю его толщу.

Специфический характер переломов вертлужной впадины у пожилых людей, возникающих на фоне остеопороза или дегенеративных изменений травмированного тазобедренного сустава, также является показанием к первичному тотальному его замещению.

Принято выделять следующие основные варианты подобных повреждений:

1. Переломы задней стенки со значительной импакцией вертлужной впадины и головки бедренной кости. При этом, по данным D.C. Mears. (2003), при повреждении любой суставной поверхности на площади более 40% использование современных способов открытой репозиции, костной пластики и внутренней фиксации неэффективно, а прогноз восстановления функции сустава крайне неблагоприятен.
2. Оскольчатые переломы передней стенки, передней колонны и четырехгранной пластинки, нередко возникающие в результате падения пострадавшего с минимальной высоты на область большого вертела.
3. Переломы передней стенки, переломы передней колонны в сочетании с задними полупоперечными переломами, переломы обеих колонн.

У пострадавших молодого и среднего возрастов выделяют два варианта повреждений вертлужной впадины, при которых целесообразно первичное тотальное эндопротезирование поврежденного тазобедренного сустава:

1. Поперечные или Т-образные переломы с импакцией крыши вертлужной впадины вдоль поперечной линии перелома.
2. Переломы задней колонны вертлужной впадины с вывихом бедра, сопровождающиеся значительной импрессией задней стенки и головки бедренной кости: задние поперечные переломы стенки или переломы задней колонны, сочетающиеся с переломами задней стенки.

Первичное тотальное эндопротезирование поврежденного тазобедренного сустава в раннем посттравматическом периоде противопоказано при любых повреждениях вертлужной впадины, для которых существует возможность консервативного лечения или открытой репозиции с внутренней фиксацией отломков; при открытых переломах вертлужной впадины; при некоторых вариантах ее патологических переломов, а также при неблагоприятном прогнозе эффективной реабилитации и быстрого восстановления двигательной активности пострадавшего.

Основными особенностями техники первичного тотального эндопротезирования тазобедренного сустава у пострадавших с переломами вертлужной впадины являются необходимость выполнения костной пластики, для которой могут быть успешно использованы резецированные головка и шейка бедренной кости, необходимость медиализации вертлужного компонента эндопротеза вследствие недостаточно точной репозиции отломков, а также использование дополнительных имплантатов (пластин, винтов, опорных колец) для фиксации фрагментов вертлужной впадины и чашки эндопротеза.

Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в связи с посттравматическим коксартрозом необходимо приблизительно в 15–30 % случаев (Frietman B., 2018; Gänsslen A., 2024; Letournel E., 1993; Tannast M.M., 2012).

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

В арсенал современных способов лечения пострадавших с переломами вертлужной впадины входят как консервативные методики, включающие в себя постоянное вытяжение и раннее восстановление движений в поврежденном тазобедренном суставе с постепенно возрастающей нагрузкой, так и различные методики хирургического лечения, которые принципиально можно объединить в две большие группы: открытая и закрытая репозиции с внутренней фиксацией и первичное тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Внешний остеосинтез при переломах вертлужной впадины в настоящее время рассматривают главным образом лишь в качестве временного способа стабилизации отломков у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой.

При выборе тактики лечения пострадавших с переломами вертлужной впадины необходимо в равной степени учитывать целый ряд как общих, так и местных факторов.

Помимо этого, чрезвычайно важным обстоятельством, определяющим выбор лечебной тактики, также является наличие технических возможностей для выполнения внутренней фиксации отломков вертлужной впадины или первичного эндопротезирования поврежденного тазобедренного сустава. При этом, по мнению M. Tile (2003), абсолютным противопоказанием к оперативному лечению является отсутствие в данном лечебном учреждении специалиста в области хирургии повреждений вертлужной впадины.

Наличие тяжелых сочетанных повреждений у пострадавших молодого и среднего возрастов нередко оказывается серьезным препятствием к проведению открытых вмешательств по поводу переломов вертлужной впадины в ближайшем посттравматическом периоде.

Основными общими факторами, которые влияют на ближайший и отдаленный клинические результаты оперативного лечения переломов вертлужной впадины, являются возраст пациента, наличие и степень выраженности остеопороза, наличие и характер хронической патологии внутренних органов, ожирение, тяжесть состояния и прогноз ее динамики, а также тяжесть и характер сопутствующих повреждений. Прогностические факторы, влияющие на отдаленные результаты оперативного лечения переломов вертлужной впадины, проанализированные по данным литературы, посвященной лечению простых и сложных переломмов вертлужной впадины, приведены в таблице 13.

Таблица 13

Прогностические факторы, влияющие на отдаленные результаты оперативного лечения переломов вертлужной впадины (обзор литературы)

Авторы	Страна	Средний период наблюдений	Возраст пациентов		Причина
Tannast M.M., (2012), N=816	США	2–20	85/79 (10/20 лет)	15/21 (10/20 лет)	Неудовлетворительная репозиция, повреждение хряща головки бедренной кости, перелом задней стенки, возраст>40 лет, передний вывих бедра, вовлечение в повреждение свода (опоры) вертлужной впадины, импакция суставной поверхности, начальное смещение суставной поверхности ⩾ 20 мм и использованиерасширенногоподвздошно-бедренного доступа
Letournel É., (1993), N=492	Франция	1–33	80,7	19,3	Сочетание перелома задней колонны и задней стенки, перелом передней стенки, неудовлетворительная репозиция
Mears D.C., (2003), N=424	США	9.3	89	11	Неудовлетворительная репозиция, сопутствующий перелом шейки бедренной кости, срок операции >11 дней, характер перелома вертлужной впадины, субхондральная импакция, перелом головки бедренной кости, ожирение, перелом передней стенки, возраст >40 лет
Matta J.M., (1996), N=256	США	6	76	24	Возраст>40 лет, перелом головки бедренной кости, субхондральная импакция, Т-образный перелом в сочетании с переломом задней стенки
Clarke-Jenssen J., (2017), N=253	Норвегия	12	86 (10 лет)	14	Перелом головки бедренной кости, субхондральная импакция
Madhu R, (2006, N=237	Великобритания	2.9	76	24	Срок операции >15 дней (простой остеосинтез) и >10 дней (сложный остеосинтез)
Murphy D., (2003), N=180	Ирландия	6.3	78	22	Сложный остеосинтез, возраст>40 лет, неудовлетворительная репозиция>3 мм, гетеротопическая оссификация, местные осложнения

Rommens P.M., (1997), N=175	Бельгия	2	76	24	Т-образный перелом в сочетании с переломом задней стенки
Mayo K.A., (1994), n=163	США	3.7	75	25	–
Briffa N., (2011), n=161	Велико-британия	11.3	72	28	Возраст>40 лет, срок операции >15 дней, неудовлетворительная репозиция, Т-образный перелом в сочетании с переломом задней стенки, перелом головки бедренной кости
Pennal G.F., (1980), n=103	Канада	7.25	–	–	Характер перелома вертлужной впадины, вовлечение купола (), неудовлетворительная репозиция, возраст>40 лет, повреждение тазового кольца
Wright R., (1994), n=87	США	3.6	45	55	Вывих бедра, гетеротопическая оссификация III или IV степени, аваскулярный некроз головки бедренной кости, возраст>40 лет, неудовлетворительная репозиция, хирургический доступ
Zha G.C., (2013), n=86	Китай	3.2	84	16	Сложный перелом в сочетании с переломом задней стенки, перелом головки бедренной кости, неудовлетворитель-ная репозиция
Fica G., (1998), n=84	Чили	5.5	67	33	Т-образный перелом, неудовлетворительная репозиция, возраст>40 лет, аваскулярный некроз головки бедренной кости,
Zhi C., (2011), n=82	Китай	2.8	71	29	Характер перелома вертлужной впадины, возраст>40 лет, перелом нижней конечности, отсроченная операция, неудовлетворительная репозиция, вывих бедра
Rommens P.M., (2011), n=77	Германия	3.7	70	30	Сложный перелом в сочетание с переломом задней стенки, субхондральная импакция, внутрисуставной фрагмент
Almedia A.G., (2011), n=76	Бразилия	4.9	81	19	Неудовлетворительная репозиция, глубокая раневая инфекция
Deo S.D., (2001), n=74	Велико-британия	2.6	74	26	Перелом головки бедренной кости, неудовлетворительная репозиция, глубокая инфекция, повреждение седалищного нерва

Chen C.M., (2000), n=73	Тайвань	7.5	74	26	Неудовлетворительная репозиция
Uchida K, (2013), n=71	Япония	8.6	90	10	Неудовлетворительная репозиция, аваскулярный некроз головки бедренной кости, субхондральная импакция
Ragnarsson B., (1992), n=55	Швеция	15	60	40	Неудовлетворительная репозиция
Heeg M., (1990), n=54	Нидерланды	9.6	61	39	Неудовлетворительная репозиция, гетеротопическая оссификация
Kebaish A.s., (1991), n=54	Канада	4.7	86	14	Опыт практической работы, неудовлетворитель-ная репозиция
De Ridder V.A., (1994), n=51	Голландия	3	76	24	–
Oranksy M., (1993), n=50	Италия	3.5	76	24	Срок операции >21 дней, неудовлетворитель-ная репозиция, опыт практической работы
Chiu F.Y, (1996), n=27	Китай	7	81	19	–
Brueton R.N., (1993), n=26	Великобритания	2.2	61	49	Неудовлетворительная репозиция, срок операции >17 дней

Возраст и остеопороз. С увеличением продолжительности жизни населения увеличилась доля пожилых пациентов с переломами вертлужной впадины (Mears D.C., 1999). В ретроспективном анализе хирургической фиксации переломов вертлужной впадины выявлено, что возраст, сложность перелома и повреждение головки бедренной кости являются значимыми предикторами плохого отдаленного результата оперативного лечения. Пациенты младше 40 лет имеют лучший прогноз; ухудшение исходов у пожилых объясняют частой встречаемостью остеопороза, затрудняющей хирургическую репозицию и фиксацию (Liebergall M., 1999).

В большом научном исследовании J.M. Матта (1996), состоящем из достаточной выборки пострадавших с переломами вертлужной впадины, возраст оказывается независимым фактором риска неблагоприятного клинического исхода: у пострадавших моложе 40 лет положительные результаты достигнуты в 81 %, против 68 % клинических наблюдений, включающих тех пациентов, кому исполнилось 40 и более лет. В более позднем исследовании E.A. Carroll (2010) рассматривает факторы, влияющие на рентгенологические и клинические результаты у пациентов старше 55 лет. В выборке пациентов данной категории со средним возрастом 67 лет отмечено снижение частоты переломов и повышение

риска развития аваскулярного некроза. Отмечено, что проведенное ранее контралатеральное эндопротезирование тазобедренного сустава считается статистически значимым фактором риска повторных операций.

В среднем за 5 лет конверсия к тотальному эндопротезированию составила около 31 % (Carroll E.A., 2010).

Как было описано в тексте выше, при переломе задней колонны вертлужной впадины определяется рентгенологический признак, обозначенный термином «Крыло морской чайки» вследствие двойного контура дуги крыши (угол большой седалищной выемки и задняя часть четырехугольной поверхности).

Нижняя часть крыши, примыкающая к заднему костному фрагменту, представляющему собой частичный перелом задней колонны, откидывается внутрь вследствие одновременных проекционных наложений контуров с неповреждённой частью заднего отдела крыши (опорной костью), связанной с крылом подвздошной кости. Смещение задней четырехугольной поверхности проявляется в удвоении подвздошно-седалищной линии, а повернутый сегмент крыши, прилегающий к неповрежденной крыше, выглядит как «чайка в полете». Головка бедренной кости при соударении «проминает» субхондральную порозную губчатую кость крыши (импакция верхнемедиальных или переднемедиальных отделов «сурсила») вертлужной впадины.

Прогностически передневнутренная импакция в этих нагружаемых отделах вертлужной впадины может быть плохим признаком (Anglen J.O., 2003). Остеопороз губчатой кости крыши препятствует достижению точной репозиции, что в последующем приводит к необходимости проведения тотального эндопротезирования тазобедренного сустава уже в течение года после операции. Эти данные важны, поскольку остеопоротические и оскольчатые переломы вертлужной впадины чаще встречаются у лиц пожилого возраста и могут лучше лечиться альтернативными способами – такими, как внутренняя фиксация с ограниченным открытым вправлением, тотальным эндопротезированием или консервативным лечением (Letournel E., 1993).

G.C. Zha (2013) по результатам ретроспективного исследования пришел к заключению, что сопутствующее повреждение головки бедренной кости и оскольчатый характер перелома задней стенки вертлужной впадины являются негативными прогностическими показателями у пожилых пациентов. У пожилых соматически отягощенных пациентов, получивших оскольчатые переломы вертлужной впадины на фоне остеопороза, последствия ранних и отсроченных открытых операций на поврежденном тазобедренном суставе нередко оказываются крайне неблагоприятными. Поэтому в целом у таких пострадавших предпочтение следует отдавать консервативным методикам лечения.

В таких случаях при консервативном лечении создаются оптимальные условия для последующего тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Такой подход особенно оправдан при раздробленных двухколонных переломах вертлужной впадины, сопровождающихся явлением «вторичной конгруэнтности», при которых отломки вертлужной впадины образуют костный массив вокруг головки бедренной кости, напоминающий по форме вертлужную впадину.

Однако оскольчатые переломы на фоне остеопороза чаще служат индикатором качества лечения, а не являются независимым фактором неблагоприятного результата лечения. В ряде наблюдений все-таки требуется рассмотреть вопрос о возможности применения структурного костного аутотрансплантата для поддержки достигнутой репозиции или провести объективную оценку риска и преимуществ планируемого хирургического вмешательства (например, ограниченный остеосинтез или тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава на более поздних сроках).

В то же время при консервативном лечении переломов вертлужной впадины у пострадавших пожилого возраста существует высокий риск возникновения гипостатических осложнений (тромбоэмболии ветвей легочной артерии, пневмонии, пролежней), а также выраженной социальной дезадаптации. Исходя из этих позиций, следует более внимательно рассматривать возможность выполнения у таких пострадавших раннего первичного тотального эндопротезирования поврежденного тазобедренного сустава.

У пострадавших молодого и среднего возрастов общими подходами к лечению сложных переломов вертлужной впадины следует считать выполнение ранних хирургических вмешательств, направленных на точную репозицию и стабильную внутреннюю фиксацию отломков.

Хотя возраст сам по себе связан с худшими рентгенологическими и клиническими исходами, дополнительные факторы помогают определить тех пациентов, которым на перспективу с большой долей вероятности потребуется повторная операция после оперативного лечения перелома вертлужной впадины.

Ожирение. Ожирение становится серьезной проблемой в современном мире. Учитывая негативное влияние ожирения на здоровье, а у самих пострадавших с более высоким индексом массы тела (ИМТ) значительно увеличивается риск ранних послеоперационных осложнений, что отражается на исходах и результатах оперативного лечения переломов вертлужной впадины. (Wang Y., 2008).

У пострадавших с ИМТ >30 вероятность кровотечения с развитием острой кровопотери в объеме более 750 мл в 2,1 раза выше, возникновение

глубоких венозных тромбозов увеличивается в 2,6 раза, а у пациентов данной категории с ИМТ >40 риск раневой инфекции возрастает в пять раз. Оперативное лечение пострадавших с переломами вертлужной впадины с сопутствующим ожирением нередко неизбежно, однако эти данные полезны для информирования пациентов о риске осложнений и изучения подходов его снижения (Karunakar M.A., 2005).

К **местным факторам**, непосредственно связанным с характером повреждения, которые влияют на клинический результат лечения переломов вертлужной впадины, относятся характер и локализация перелома, характер и степень разрушения хрящевых поверхностей и раздробленности околохрящевой костной ткани, что отражается на сохраненной конгруэнтности сочленяющихся суставных поверхностей, наличиии сопутствующих переломов головки бедренной кости, наличи свободных костных фрагментов в полости сустава, наличии и степени нарушения стабильности тазобедренного сустава, особенно в случаях с сопутствующим вывихом бедра.

Сложные или комбинированные (ассоциированные) переломы вертлужной впадины включают в себя как минимум два простых (элементарных) повреждения. В силу этого комбинированные переломы рассматриваются как более сложные. В большом исследовании, посвященном оперативному лечению переломов вертлужной впадины, определена частота достижения анатомической репозиции при элементарных переломах – в 96 % случаев, а при ассоциированных переломах вертлужной впадины – в 64 % случаев наблюдений (Matta J.M. 1996).

Многооскольчатый характер перелома вертлужной впадины – прогностически неблагоприятный признак, так как его отдаленным результатом в большинстве случаев являются деформирующий артроз тазобедренного сустава и ранний асептический некроз головки бедренной кости. В таких ситуациях в ряде случаев от внутреннего остеосинтеза перелома вертлужной впадины лучше воздержаться, а через 6–8 месяцев выполнить тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава на опорном кольце. Наличие свободных костных фрагментов в полости сустава считается показанием для оперативного лечения. Свободные костные фрагменты, располагающиеся в верхнем отделе тазобедренного сустава, вызывают боли и быструю эрозию суставного хряща с формированием асептического некроза головки бедренной кости.

Следует обратить внимание на важный момент, что отдаленные результаты оперативного лечения связаны и с конкретным типом перелома вертлужной впадины. Т-образный перелом вертлужной впадины с транстекальной линией излома поперечного компонента с сопутствующим переломом задней стенки относится к повреждениям с наихудшим отдаленным прогнозом, поскольку этот перелом трудно поддается

проведению репозиции и характеризуется высокой частотой повреждения суставного хряща. Хотя обычно считается, что комбинированные типы переломов вертлужной впадины потенциально могут быть более сложными при проведении оперативного лечения, чем элементарные, это мнение не всегда соответствует действительности и не отражается в клинической практике, если посмотреть на эту проблему с другой стороны (Briffa N., 2011; Letournel E., 1993; Tannast M.M., 2012).

Согласно данным двух известных научно-исследовательских работ, отражающим результаты хирургического лечения переломов вертлужной впадины, проведенным на большой выборке пациентов данной категории, видно, что такая разновидность элементарных переломов как перелом передней стенки иногда имеет худший прогноз, а оскольчатые переломы задней стенки также приводят к неблагоприятным последствиям.

Переломы в нагружаемой зоне подлежат обязательному оперативному лечению. Неблагоприятный прогноз, по-видимому, связан с разрушением суставной поверхности вертлужной впадины в этих критических зонах, а не с отдельными типами переломов, поэтому очень незначительное число переломов крыши впадины можно лечить консервативно и важно оценить в итоге, сколько процентов интактной части «сурсила» остается, чтобы понять степень стабильности положения головки бедренной кости в вертлужной впадине.

Передняя, задняя стенки и верхняя часть вертлужной впадины характеризуются самой высокой костной плотностью из-за направления вектора приложенных сил механической нагрузки. Единственным исключением могут служить многооскольчатые переломы обеих колонн. В таких ситуациях конгруэнтность в суставе можно восстанавливать вторично. Большие фрагменты задней стенки ведут к нестабильности положения головки бедренной кости в тазобедренном суставе и требуют обязательной погружной фиксации. Разрушение более половины задней стенки вертлужной впадины создаёт новые условия для нестабильности (Letournel E., 1993).

Переломы передней стенки, как правило, возникают у пострадавших с остеопорозом; такие переломы трудно поддаются репозиции и могут привести к потере подвижности в тазобедренном суставе (Briffa N., 2011).

Задний вывих бедра считается спорным фактором, влияющим на прогноз при переломах вертлужной впадины. Некоторые авторы рекомендуют устранять вывих бедра при переломах вертлужной впадины в пределах первых суток после травмы, тогда как другие считают, что сроки не являются критичными для результата лечения.

Частота аваскулярного некроза головки бедренной кости у пациентов, которым вправляли вывих бедра в течение 6 часов, 7–24 часов или 2–3-х дней составляет 5 %, 8 % и 4 % соответственно, при этом общее значение

около 7,5 % случаев наблюдений (Bhandari M, 2006; Letournel E., 1993; Liebergall M., 1999; Moed B.R.B., 2002).

Предполагается, что первичное повреждение сосудов, питающих головку бедренной кости, происходит во время самой травмы. Вывихи бедра следует устранять как можно раньше, но при планировании хирургического вмешательства в таких случаях первоочередной задачей должна быть анатомическая репозиция суставной поверхности вертлужной впадины.

К факторам, влияющим на функциональный результат, относятся степень разрушения хрящевых поверхностей вертлужной впадины и головки бедренной кости, наличие внутрисуставных костных и хрящевых фрагментов (Bhandari M, 2006; Liebergall M., 1999; Moed B.R.B., 2002).

Повреждение хряща головки бедренной кости/вертлужной впадины и краевая импакция являются предвестниками неблагоприятного клинического результата. В ходе исследования у 26,4 % пациентов с повреждением хряща головки бедренной кости посттравматический артрит привел к неблагоприятному результату лечения (Liebergall M., 1999).

Переломы головки бедренной кости чаще встречаются при переломах вертлужной впадины с локализацией повреждения в задних отделах (задняя колонна, задняя стенка). Перелом головки бедренной кости довольно часто носит импрессионный характер и проявляется в виде участка вдавления верхнего полюса головки. Наиболее часто повреждения головки бедренной кости наблюдаются у пациентов в возрасте старше 40 лет, что обусловлено снижением качества костной ткани. Сочетание перелома вертлужной впадины и нагружаемой части головки бедренной кости является крайне неблагоприятным прогностическим признаком.

СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ

После устранения острых нарушений повреждений вертлужной впадины практически всегда возникает необходимость в определении функциональных последствий для соответствующего тазобедренного сустава.

Для формулировки показаний к тотальному эндопротезированию тазобедренных суставов и оценки функциональных результатов его проведения необходимо использовать следующие шкалы.

M. D'Aubigne и M. Postel в 1954 г. предложили количественную (рейтинговую) шкалу для объективной оценки функции тазобедренного сустава *(Табл. 14)*.

Таблица 14

Количественная шкала объективной оценки функции тазобедренного сустава M. D'Aubigne, M. Postel (1954)

Боль	Движение (мобильность)	Возможность ходить	Результат в баллах
Интенсивная и постоянная	Анкилоз в порочном положении	Не ходит	0
Выраженная боль даже ночью	Движений нет; боль или легкая деформация	Только с помощью костылей	1
Выраженная боль при ходьбе	Сгибание до 40° ограничивает активность	Только с помощью тростей	2
Терпимая боль при ограниченной активности	Сгибание от 40° до 60°	Менее 1 часа с одной тростью, с большими трудностями пр – без трости	3
Незначительная боль при ходьбе, проходит при отдыхе	Сгибание от 60° до 80°, пациент дотягивается до стопы	Долго с тростью, короткое время – без трости с хромотой	4
Незначительная и непостоянная боль, обычная активность	Сгибание от 80° до 90°, отведение менее 15°	Без трости, но с легкой хромотой	5
Боли нет	Сгибание более 90° градусов, отведение до 30°	Норма	6

J. Charnley в 1972 г. на основе этой шкалы разработал общепринятую во всем мире систему для оценки результатов тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (Табл. 15).

Эта система оценивает три клинических параметра: боль, движения и возможность ходить. Оценка производится от 1 (наихудший) до 6 (лучший) баллов. J. Charnley считал, что у большинства пациентов, которым показано эндопротезирование, болевой синдром соответствует 3–4 баллам.

После операции отличный результат расценивается как 6 баллов, а хороший – как 5 баллов.

Таблица 15

Количественная шкала объективной оценки функции тазобедренного сустава J. Charnley (1972)

Боль	Движение (мобильность)	Возможность ходить	Результат в баллах
Интенсивная и постоянная	Анкилоз в порочном положении	Не ходит	0
Выраженная и спонтанная	0–30°	Несколько ярдов или прикован к постели, две трости или костыли	1
Выраженная боль при попытке ходьбы	60°	Время и дистанция очень ограничены без трости	2
Терпимая боль, позволяющая ходьбу	100°	Ограничена с одной тростью, с трудностями – без трости, возможность длительно стоять	3
Только после ходьбы	160°	Большие дистанции – с тростью, ограничено без трости	4
Незначительная и непостоянная боль в начале ходьбы	210°	Без трости, но с хромотой	5
Боли нет	260°	Норма	6

Система оценки Госпиталя специальной хирургии – HSS Hip Score *(Табл. 16)* – является другой модификацией шкалы M. DAubigne и M. Postel. Количество баллов для таких категорий, как боль, функция, способность ходить, мышечная сила и движения в ней увеличено до 10.

Таблица 16

Система оценки тазобедренного сустава Госпиталя специальной хирургии

<table>
<tr><th>Боль</th><th colspan="2">Возможность ходить</th><th>Мышечная сила (МС) и движение (мобильность)</th><th>Функция</th><th>Результат в баллах</th></tr>
<tr><td>Непереносимая, постоянная, частый прием сильных лекарств</td><td colspan="2">Прикован к постели</td><td>Анкилоз с деформацией</td><td>Полностью зависим</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Постоянная, но переносимая; периодический прием сильных лекарств, салицилаты - часто</td><td colspan="2">Кресло-каталка, ходунки</td><td>Анкилоз в хорошей функциональной позиции</td><td>Частично зависим</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Нет или несильная в покое; возникает при движениях; салицилаты часто</td><td colspan="2">Сильно ограничена</td><td rowspan="4">МС – от слабой до умеренной; Амплитуда сгибания до 60°; отведение и ротация ограничены</td><td rowspan="4">Независим, ограниченная работа по дому, покупки</td><td rowspan="4">4</td></tr>
<tr><td>Без дополнительной опоры</td><td>Вынужден находиться дома</td></tr>
<tr><td>Одна опора</td><td>Меньше одного квартала</td></tr>
<tr><td>Билатеральная опора</td><td>Меньше трех кварталов</td></tr>
<tr><td rowspan="4">В начале движений; улучшением или после значительной активности; салицилаты периодически</td><td colspan="2">Умеренно ограничена</td><td rowspan="4">МС — от умеренной до хорошей; амплитуда сгибания до 90°; отведение и ротация ограничены</td><td rowspan="4">Большинство работ по дому, покупки — не ограничен</td><td rowspan="4">6</td></tr>
<tr><td>Без дополнительной опоры</td><td>Вынужден находиться дома</td></tr>
<tr><td>Одна опора</td><td>Меньше одного квартала</td></tr>
<tr><td>Билатеральная опора</td><td>Меньше трех кварталов</td></tr>
</table>

Незначительная и эпизодическая боль	Незначительно ограничена		МС – от хорошей до нормальной, амплитуда сгибания более 90°	Очень небольшие ограничения	8
	Без дополнительной опоры	Хромота			
	Одна опора	Хромоты нет			
Боли нет	Неограниченна		Отведение и ротация хорошие, МС – норма, движения – почти норма	Работа стоя; нормальная активность	10
	Без дополнительной опоры, хромоты нет				

В 1963 г. C.B. Larson описал систему, которая позже стала более известна как система оценки тазобедренного сустава Айова. Эта шкала оценивает функцию, боль, походку, деформацию и объем движений. Оценивается также мышечная сила, но без количественной оценки.

Функция и боль занимают в этой шкале 70 из возможных 100 баллов. Раздел «Функция» охватывает 11 категорий повседневной жизни в зависимости от их важности для большинства пострадавших.

Шесть уровней боли варьируют от полного ее отсутствия (максимальный балл – 35) до постоянной боли (0 баллов). Раздел «Походка» базируется на необходимости использования вспомогательных средств и занимает 10 из 100 баллов.

Индекс деформации определяется наличием или отсутствием функционально значимой деформации и оценивается в 10 баллов. Один балл присваивается каждым 30° амплитуды движений, таким образом, нормальный уровень в 300° и более оценивается в 10 баллов.

В 1969 г. W.H. Harris предложил систему, которая получила название системы оценки функции тазобедренного сустава Харриса *(Табл. 17)*. Как и в системе Айова, боль и функциональные возможности являются двумя наиболее важными аспектами, т.к. определяют показания к хирургическому лечению у большинства пациентов. Каждая категория оценивается в баллах. Максимальный балл для следующих категорий: «Боль» – 44, «Функция», «Амплитуда движений» и «Деформация» – 47 и 5,4 соответственно.

Все 44 балла наблюдают при полном отсутствии боли, в то время как выраженной боли в покое присваивают 0 баллов. Оценка функции производится на основе 4-х категорий: ежедневная активность (14 баллов), хромота (11), вспомогательные средства при ходьбе (11), максимальная длительность ходьбы (11).

При оценке амплитуды движений, по мнению автора, необходимо учитывать значимость изменения амплитуды движения для функции сустава. Предполагается, что амплитуда движений в тазобедренном суставе

в разных плоскостях и разных диапазонах имеет разное практическое значение. В частности, первые 45° сгибания имеют большую ценность, чем сгибание в диапазоне от 90 до 130°. В связи с этим каждому диапазону движений в соответствующей плоскости определен соответствующий коэффициент (или индекс), отражающий функциональную значимость данного диапазона. Оценка производится в каждой плоскости и по каждому диапазону.

При сгибательной контрактуре в 30°, амплитуде активного сгибания в тазобедренном суставе до 100°, отсутствии ротации и движений во фронтальной плоскости объем движений рассчитывают следующим образом: 75° градусов в диапазоне от 0 до 45° сгибания (в связи с наличием сгибательной контрактуры в 30°) = 15 х 1,0 (индекс) = 15 баллов; 45° сгибания в диапазоне от 45 до 90° = 45 х 0,6 (индекс) = 27 баллов; 10° сгибания в диапазоне от 90 до 100° = 10 х 0,3 (индекс) = 3 балла.

Общая сумма баллов у данного пострадавшего с переломом вертлужной впадины по признаку «Сгибание» равна 45, по остальным плоскостям – 0 (нет движений). Полученная сумма умножается на 0,05 (Заданный коэффициент для категории «Амплитуда движения») и получается итоговая по данной категории сумма – 2,3 балла. Для категории «Деформация» ее отсутствие оценивается максимальным баллом – 4. Наличие каждой из перечисленных форм деформации должно сопровождаться вычитанием одного балла, при наличии двух деформаций вычитается два балла, трех – 3 балла; при наличии всех четырех указанных деформаций сумма данной категории равна нулю.

Состояние левого и правого суставов определяется суммой по всем четырем категориям. Максимальное число баллов для одного сустава, которое можно получить, оценивая состояние пациента по системе Харриса, равно 100. Сумма баллов оценивается как отличная функция сустава – от 100 до 90, хорошая – от 89 до 80, удовлетворительная – от 79 до 70 и неудовлетворительная – менее 70 баллов.

Клиника Мауо использует шкалу, основанную на системе Харриса, в которой для боли отведено 45 баллов, для функции – 45, для движений – 8 и при отсутствии деформации – 2 балла.

Функциональную и социальную адаптации пострадавших с переломами вертлужной впадины оценивают по шкалам SF-36 и WOMAC.

Таблица 17

Модифицированная шкала Харриса (Modified Harris Hip Score)

БОЛЬ	**Баллы**
Отсутствует или может быть проигнорирована	44
Лёгкая, периодическая, не снижающая активности	40
Слабая, не проявляется при средней активности, редко может появиться умеренная боль при повышенной нагрузке, прием аспирина	30
Умеренная. Боль терпимая, но пациент уступает боли, ограничивая в некоторой степени обычную нагрузку, может постоянно работать. Иногда могут потребоваться противоболевые препараты, сильнее, чем аспирин, аспирин постоянно	20
Выраженная боль. Все время. Способен передвигаться. Выраженное ограничение активности. Прием более сильных, чем аспирин препаратов, обычно и многократно	10
Полностью инвалидизирован, боль в покое, прикован к постели	0

Деформация							
Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	Критерий	Баллы
Фиксированная сгибательная контрактура менее 30 ˚С	1	Фиксированное приведение менее 10 ˚С	1	Фиксированная внутренняя ротация при разгибании менее 10 ˚С	1	Разница в длине конечностей менее 3 см	1

Объём движений									
Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	Критерий	Баллы	Критерий	Баллы
Сгибание:	–	Отведение:	–	Наружная ротация:	–	Внутренняя ротация:		Приведение	–
> 90˚	1	> 15˚	1	> 30˚	1	> 15˚	1	> 15˚	1
–	–	–	–	<30˚	0	–	–	<15˚	0

Функция					
Походка					
Хромота	Баллы	Опора	Баллы	Преодоление расстояний:	Баллы
Нет	11	Ходьба без дополнительной опоры	11	Ходит на неограниченные расстояния	11
Слабая	8	Трость для длительных прогулок	7	Проходит 6 кварталов/ Ходьба до 2 км без отдыха	8
Умеренная	5	Трость большую часть времени	5	Проходит 2–3 квартала/ Ходьба 1 км без отдыха	5
Сильная/ Не может ходить	0	Один костыль	3	Передвигается только по квартире	2
		С костылем и тростью/ Две трости	2	Прикован к кровати или инвалидной коляске/ Только до кровати или стула	0
		Два костыля	0		

Активность							
Лестница:	Баллы	Носки и обувь	Баллы	Сидение	Баллы	Пользование городским транспортом:	Баллы
Нормально без использования перил/поручней	4	Одевать носки и обувь легко, завязывает шнурки легко, без дополнительной помощи	4	Комфортно на обычном стуле один час	5	Может войти в общественный транспорт	1
Нормально, используя перила/поручни	2	Надевать носки и обувь, завязывает шнурки с трудом	2	На высоком стуле полчаса	3	Не может пользоваться общественным транспортом	0
Любым способом, но с трудом	1	Невозможно надевать носки и обувь, завязывать шнурки	0	Невозможно сидеть на стуле любого типа	0		
Невозможно ходить по ступенькам/ лестнице	0						

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вертлужная впадина представлена частями 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.

Переломы вертлужной впадины характеризуются большим разнообразием вариантов повреждений средней части таза, которая анатомически располагается между двумя условными задним и передним полукольцами, называемыми задней и передней частями тазового кольца. Сами различные переломы вертлужной впадины являются одними из наиболее сложных для диагностики и лечения травм таза. Переломы вертлужной впадины часто (до 98 % наблюдений) связаны с высокоэнергетической травмой.

Частота переломов вертлужной впадины среди всех повреждений костей опорно-двигательного аппарата невелика и по различным данным колеблется в 0,1%– 0,3 % наблюдений. При этом среди всех пострадавших, получивших повреждения таза, переломы вертлужной впадины встречаются в от 7,2 %– 22,9 % случаев (Letournel E., 1993; Matta J.M., 1996; Pohlemann T., 1998). Однако в случаях, когда повреждения таза являются компонентом политравм, значение данного показателя многократно возрастает и может достигать 73 %–89 % (Gansslen A., 2017).

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 и др. Простые (элементарные) переломы согласно классификации E. Letournel (1965), наблюдают в диапазоне от 21,3 % до 56,9 % случаев, а сложные (комбинированные, сочетанные или ассоциированные) – до 42,1 %. Переломы заднего края вертлужной впадины являются наиболее частыми повреждениями – от 22,2 % до 43,0 %, переломы с вовлечением обеих колонн – от 20,0 % до 33,3 %, поперечные переломы с одновременным переломом задней стенки – от 14,8 % до 23,5 %, а другие переломы встречаются намного реже – менее 15,0 %.

При переломах вертлужной впадины частота вывихов бедренной кости составляет от 15 % до 80 %. При переломах вертлужной впадины частота вывихов бедренной кости составляет около 32,1 %, повреждение головки бедренной кости – от 19,1 % до 24,6 % (импакция хряща – около 24,6 % и собственно перелом головки – около 2,6 %), наличие свободных костных фрагментов – от 19,1 % до 30,1 % (в полости тазобедренного сустава – около 24,6 % и вертлужной ямки – около 5,5 %) и импакции суставной поверхности – от 11,0 % до 44,9 % случаев наблюдений (Frietman

B., 2018; Giannoudis P.V., 2005; Liebergall M, 1999; Matta J.M., 1996; Tannast M.M., 2012).

68 % таких пациентов впоследствии требуется эндопротезирование тазобедренного сустава.

В диагностике данных повреждений главную роль играют обзорная полипозиционная рентгенография и/или МСКТ. При их лечении используются консервативные методы, внешняя фиксация и внутренняя фиксация отломков пластинами и канюлированными винтами.

Консервативное лечение переломов вертлужной впадины проводится только при неполных переломах и переломах без смещения отломков; низких переломах передней колонны и низких поперечных переломах с незначительным смещением отломков в случаях, когда интактность свода вертлужной впадины подтверждена данными КТ; при небольших по объему повреждениях задней стенки, при которых более 50 % ее поверхности остаются интактными на фоне отсутствия задней нестабильности тазобедренного сустава; при переломах, при которых средняя величина угла свода вертлужной впадины во всех трех измерениях превышает 45º; раздробленных переломах с наличием «вторичной конгруэнтности» тазобедренного сустава; простых переломах, когда величина смещения отломков после их закрытой репозиции не превышает 2 мм; отсутствии вторичного смещения отломков с сохранением конгруэнтности свода вертлужной впадины и головки бедренной кости после прекращения вытяжения поврежденного тазобедренного сустава, по данным рентгенографии в прямой и обеих косых проекциях по R. Judet; выраженном остеопорозе; пожилом возрасте пострадавших и наличии тяжелой сопутствующей соматической патологии.

В остальных случаях осуществляется внутренний (погружной или малоинвазивный) металлоостеосинтез.

Внешний остеосинтез при переломах вертлужной впадины в настоящее время рассматривают главным образом лишь в качестве временного способа стабилизации отломков у пострадавших с тяжелой сочетанной травмой или для разгрузки поврежденного или восстановленного тазобедренного сустава.

При простых (элементарных) переломах вертлужной впадины частота отличных и хороших функциональных результатов лечения составляет до 80,9 % случаев наблюдений, при сложных (комбинированных или ассоциированных) до 72,3 %, доля пострадавших с удовлетворительными и неудовлетворительными результатами – 19,1 % и 27,7 % соответственно.

Все сложные типы переломов вертлужной впадины связаны с соответствующей частотой вторичной дегенерации тазобедренного сустава у 20–40 % пациентов. Сочетание комбинированного (сложного) перелома вертлужной впадины с дополнительным переломом задней стенкой, переломы Т-типа обусловливают худшие отдаленные результаты и высокую

частоту вторичных нарушений вследствие развития посттравматического остеоартрита.

Раннее нарушение функции тазобедренного сустава в течение первого года часто наблюдается при переломах задней колонны в сочетании с переломом задней стенки вертлужной впадины, но с хорошим отдаленным прогнозом, если сустав сохранился в течение первого года после проведенного погружного остеосинтеза. Наихудший функциональный прогноз наблюдают при Т-образных переломах дна вертлужной впадины, а также при переломах передней стенки или передней колонны с задним полупоперечным компонентом.

Двухколонные переломы вертлужной впадины являются наиболее «благоприятными», поскольку при них наблюдаются самые высокие показатели сохранения качества жизни пострадавших без эндопротезирования тазобедренного сустава почти в 90 % случаев в течение последующих 20-ти лет.

Результаты лечения пострадавших с переломами вертлужной впадины до настоящего времени в целом нельзя признать удовлетворительными, поскольку для таких пострадавших характерны высокие показатели стойкой инвалидизации (от 30,0 % до 67,7 %), частота развития посттравматического деформирующего артроза тазобедренного сустава (от 20,0 % до 60,0 %), асептического некроза головки бедренной кости (до 25 %), неврологического дефицита (до от 20,2 % до 21,3 %) и гетеротопической оссификации (клинически значимой и незначимой) в области тазобедренного сустава (от 8 % до 10%) наблюдений (Gansslen A., 2017; Letournel E., 1993) *(Табл. 18)*.

У 15–30 % пострадавших возникает необходимость в отсроченном тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава (Clarke-Jenssen J., 2017; Frietman B., 2018; Gansslen A., 2024; Letournel E., 1993; Tannast M.M., 2012).

Прогноз сохранения тазобедренного сустава без эндопротезирования в течение 2–20 лет при переломах задней колонны и задней стенок вертлужной впадины как наиболее частых вариантах повреждения составляет около 85 %.

Прогноз сохранения тазобедренного сустава без эндопротезирования в течение 2–20 лет при переломах задней колонны и задней стенок вертлужной впадины как наиболее частых вариантах повреждения составляет около 85 %.

Таблица 18

Результаты оперативного лечения сложных переломов вертлужной впадины

Авторы	Страна		Возраст пациентов		Причина
Tannast M.M., (2012), N=816	США	2–20	85/79 (10/20 лет)	15/21 (10/20 лет	Перелом головки бедренной кости, перелом задней стенки, возраст>40 лет, Disp, Mi
Letournel É., (1993), N=492	Франция	1–33	80,7	19,3	Сочетание перелома задней колонны и задней стенки, перелом передней стенки, неудовлетворительная репозиция
Mears D.C., (2003), N=424	США	9.3	89	11	Неудовлетворительная репозиция, сопутствующий перелом шейки бедренной кости, срок операции >11 дней, характер перелома вертлужной впадины, субхондральная импакция, перелом головки бедренной кости, ожирение, перелом передней стенки, возраст>40 лет
Matta J.M., (1996), N=256	США	6	76	24	Возраст>40 лет, перелом головки бедренной кости, субхондральная импакция, Т-образный перелом в сочетании с переломом задней стенки
Clarke-Jenssen J., (2017), N=253	Норвегия	12	86 (10 лет)	14	Перелом головки бедренной кости, субхондральная импакция
Madhu R, (2006, N=237	Великобритания	2.9	76	24	Срок операции >15 дней (простой остеосинтез), Срок Операции >10 дней (сложный остеосинтез)
Murphy D., (2003), N=180	Ирландия	6.3	78	22	Сложный остеосинтез, возраст>40 лет, неудовлетворительная репозиция>3, гетеротопическая оссификация, местные осложнения
Rommens P.m., (1997), N=175	Бельгия	2	76	24	Т-образный перелом в сочетании с переломом задней стенки

Mayo K.A., (1994), n=163	США	3.7	75	25	–
Briffa N., (2011), n=161	Великобритания	11.3	72	28	Возраст>40 лет, срок операции >15 дней, неудовлетворительная репозиция, Pc/T-образный перелом, перелом головки бедренной кости
Pennal G.F., (1980), n=103	Канада	7.25	–	–	Характер перелома вертлужной впадины, Wb, неудовлетворительная репозиция, возраст>40 лет, повреждение тазового кольца
Wright R., (1994), n=87	США	3.6	45	55	Вывих бедра, гетеротопическая оссификация, Avn, возраст>40 лет, неудовлетворительная репозиция, хирургический доступ
Zha G.C., (2013), n=86	Китай	3.2	84	16	Сложный перелом в сочетание с переломом задней стенки, перелом головки бедренной кости, неудовлетворительная репозиция
Fica G., (1998), n=84	Чили	5.5	67	33	T-образный перелом, неудовлетворительная репозиция, возраст>40 лет, Avn
Zhi C., (2011), n=82	Китай	2.8	71	29	Характер перелома вертлужной впадины, возраст>40 лет, перелом нижней конечности, неудовлетворительная репозиция, Del, Вывих бедра
Rommens P.M., (2011), n=77	Германия	3.7	70	30	Сложный перелом в сочетание с переломом задней стенки, субхондральная импакция, внутрисуставной фрагмент
Almedia A.G., (2011), n=76	Бразилия	4.9	81	19	Неудовлетворительная репозиция, глубокая раневая инфекция
Deo S.D., (2001), n=74	Великобритания	2.6	74	26	Перелом головки бедренной кости, неудовлетворительная репозиция, глубокая инфекция, повреждение седалищного нерва

Chen C.M., (2000), n=73	Тайвань	7.5	74	26	Неудовлетворительная репозиция
Uchida K, (2013), n=71	Япония	8.6	90	10	Неудовлетворительная репозиция, Avn, субхондральная импакция
Ragnarsson B., (1992), n=55	Швеция	15	60	40	неудовлетворительная репозиция
Heeg M., (1990), n=54	Голландия	9.6	61	39	Неудовлетворительная репозиция, гетеротопическая оссификация
Kebaish A.s., (1991), n=54	Канада	4.7	86	14	опыт практической работы, неудовлетворительная репозиция
De Ridder V.A., (1994), n=51	Голландия	3	76	24	–
Oranksy M., (1993), n=50	Италия	3.5	76	24	Срок операции >21 дней, неудовлетворительная репозиция, опыт практической работы
Chiu F.Y, (1996), n=27	Китай	7	81	19	–
Brueton R.N., (1993), n=26	Великобритания	2.2	61	49	Неудовлетворительная репозиция, срок операции >17 дней

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов (один правильный)
1	Какова частота переломов вертлужной впадины при переломах костей таза?	1. 1-6% 2. 7-20% 3. 7-30% 4. 7-40%
2	Сколько колонн имеет вертлужная впадина?	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4
3	Какая костная структура играет ведущую роль в обеспечении опороспособности ноги?	1. Передняя колонна 2. Задняя колонна 3. Дно вертлужной впадины 4. Крыша вертлужной впадины
4	Сколько типов переломов вертлужной впадины имеется в классификации переломов АО?	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4
5	Какие переломы вертлужной впадины встречаются наиболее часто?	1. Передней колонны 2. Задней колонны 3. Крыши 4. Передней стенки
6.	Каких переломов не бывает?	1. Поперечных 2. Т-образных 3. S-образных 4. Задней стенки
7.	Какая величина смещения отломков после их закрытой репозиции при простых переломах является основанием для консервативного лечения?	1. До 1 мм 2. До 2 мм 3. До 5 мм 4. До 6 мм
8	Какие методы фиксации переломов не используются при этой патологии переломах вертлужной впадины?	1. Внешняя фиксация 2. Внутренняя фиксация пластинами 3. Внутренняя стержневая фиксация 4. Фиксация канюлированными винтами

9	Какое из осложнений не характерно для переломов вертлужной впадины?	1. Остеоартрит 2. Гетеротопическая оссификация 3. Коксартроз 4. Синовит
10	Каков прогноз сохранения тазобедренного сустава без эндопротезирования в течение 2–20 лет при переломах задней колонны и задней стенки вертлужной впадины?	1. 25% 2. 45% 3. 65% 4. 85%
11	Среднее время до необходимости проведения эндопротезирования тазобедренного сустава от момента травмы составляет:	1. 3 месяца 2. 6 месяцев 3. 9 месяцев 4. 12 месяцев
12	Что является крайне неблагоприятным прогностическим признаком при данной патологии?	1. Сочетание перелома вертлужной впадины и нагружаемой части головки бедренной кости, многооскольчатый характер перелома 2. Сочетание перелома вертлужной впадины с разрывом мочевого пузыря 3. Сложный перелом 4. Сочетание перелома вертлужной впадины с переломом бедренной кости

ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ

№ вопроса	№ правильного ответа
1	2
2	2
3	4
4	3
5	2
6	3
7	2
8	3
9	4
10	4
11	2
12	1

ЛИТЕРАТУРА

1. Артюх В.А. Разработка усовершенствованных подходов к хирургическому лечению больных с переломами вертлужной впадины и их последствиями: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2007.
2. Белецкий А.В., Воронович А.И., Мурзич А.Э. Определение показаний к оперативному лечению и выбор хирургических доступов при сложных комплексных переломах вертлужной впадины// Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. – 2010. – Т. 17, № 4. – С. 30–37.
3. Бондаренко А.В., Круглыхин И.В., Плотников И.А. и др. Особенности лечения повреждений таза при политравме// Политравма. – 2014. – № 3. – С. 46–77.
4. Гринь А.А., Рунков А.В., Шлыков И.Л. Выбор операционного доступа при лечении двухколонных переломов вертлужной впадины// Травматол. и ортопед. России. – 2014. – Т. 71, № 1. – С. 92–97.
5. Загородний Н.В., Колесник А.И., Лазарев А.Ф. и др. Современные тенденции в оперативном лечении больных с повреждениями таза и вертлужной впадины (обзор литературы)// Гений ортопедии. – 2020. – Т. 26, № 2. – С. 266–274.
6. Заднепровский Н.Н., Иванов П.А., Саутенко А.А. и др. Сравнительный анализ использования доступов Летурнеля и Стоппа с выполнением латерального окна при остеосинтезе переломов вертлужной впадины// Травматол. и ортопед. России. – 2020. – Т. 26, № 4. – С. 56–67.
7. Каплан А.В. Повреждение тазобедренного сустава // Ортопед. травматол. – 1981. – № 4. – С. 12–17.
8. Колесник А.И., Донченко С.В., Суриков В.В. и др. Хирургические доступы при лечении переломов вертлужной впадины: аналитический обзор литературы // Травматол. и ортопед. России. – 2022. – Т. 28, № 3. – С. 106–115.
9. Колесник А.И., Загородний Н.В., Очкуренко А.А. и др. Осложнения хирургического лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины: систематический обзор // Травматол. и ортопед. России. – 2021. – Т. 27, № 2. – С. 144–155.
10. Лазарев А.Ф. Оперативное лечение повреждений таза: Автореф. дис. д-ра мед. наук. – М., 1992. – 21 с.

11. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Гудушаури Я.Г. и др. Проблемы лечения переломов вертлужной впадины// Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. – 2013. – Т. 20, № 4. – С. 81–85.

12. Лерцнер А.А. Внешняя фиксация переломов костей таза// Травматол. и ортопед. – 1995. – № 3. – С. 3–5.

13. Лобанов Г.В. и др. Результаты оперативного лечения больных с переломами задней стенки вертлужной впадины, леченных традиционным способом с использованием хирургического доступа Кохера-Лангенбека // Травма. – 2013. – Т. 14, № 3. – С. 9–12.

14. Милюков А.Ю. и др. Современные подходы к лечению пациентов с повреждениями вертлужной впадины// Политравма. – 2006. – № 1. – С. 38–42.

15. Рунков А.В. Лечение переломов вертлужной впадины с применением чрескостного остеосинтеза: Автореф. дис. д-ра мед. наук. – Курган, 1999. – 24 с.

16. Рунков А.В. Полипроекционная рентгенография и томографические методы исследования при повреждениях таза и вертлужной впадины : пособие для врачей. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2004. – 31 с.

17. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Гудушаури Я.Г. и др. Современные возможности остеосинтеза вертлужной впадины// Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. – 2014. – Т. 21, № 2. – С. 25–32.

18. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Лазарев А.А. и др. Возможности оперативного лечения переломов вертлужной впадины с использованием малоинвазивных технологий// Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. – 2009. – Т. 16, № 2. – С. 3–9.

19. Ушаков С.А., Лукин С.Ю., Никольский А.В., Бердюгин К.А. Возможности внетазовых и внутритазовых доступов при лечении поперечно ориентированных и двухколонных переломов вертлужной впадины// Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6.

20. Чегуров О.К., Менщиков И.Н. Лечение повреждений вертлужной впадины и их последствий (обзор литературы) // Гений ортопедии. – 2018. – Т. 24, № 1. – С. 95–101.

21. Aho A., Isberg U., Katevuo V. Acetabular posterior wall fracture—38 cases followed for 5 years // Acta Orthop. Scand. – 1986. – Vol. 57. – P. 101–105.

22. Almeida A.G.I., Garrido C.A., Amaral L.E.V. et al. Prospective study on seventy-six cases of fractured acetabulum with surgical treatment // Rev. Bras. Ortop. – 2011. – Vol. 46, № 5. – P. 520–525.

23. Alton T.B., Gee A.O. Classifications in brief: Letournel Classification for acetabular fractures // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2014. – Vol. 472, № 1. – P. 35–38.

24. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support for Doctors Student Course Manual 7. ed. – Chicago: American College of Surgeons, – 2004.

25. Andersen R., Otoole R., Nascone J. et al. Modified stoppa approach for acetabular fractures with anterior and posterior column displacement: quantification of radiographic reduction and analysis of interobserver variability // J. Orthop. Trauma. – 2010. – Vol. 24, № 5. – P. 271–278.

26. Andersen R., Otoole R., Nascone J. et al. Modified stoppa approach for acetabular fractures with anterior and posterior column displacement: quantification of radiographic reduction and analysis of interobserver variability // J. Orthop. Trauma. – 2010. – Vol. 24, № 5. – P. 271–278.

27. Anglen J.O., Burd T.A., Hendricks K.J., Harrison P. The "Gull sign" a harbinger of failure for internal fixation of geriatric acetabular fractures // J. Orthop. Trauma. – 2003. – Vol. 17, № 9. – P. 625–634.

28. Bhandari M., Matta J., Ferguson T. 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. – 2006. – Vol. 88, № 12. – P. 1618–1624.

29. Bhat N., Kangoo K., Wani I. et al. Operative management of displaced acetabular fractures: an institutional experience with a midterm follow-up // Orthop. Traumatol. Rehabil. – 2014. – Vol. 16. – P. 245–252.

30. Bogdan Y., Dwivedi S., Tornetta P. A surgical approach algorithm for transverse posterior wall fractures aids in reduction quality // Clin. Orthop. – 2014. – Vol. 472. – P. 3338–3344.

31. Bombelli R. Osteoarthritis of the hip: pathogenesis and consequent therapy. – New York: Springer-Verlag, – 1976.

32. Borg T., Hernefalk B., Carlsson M., Larsson S. Development of a pelvic discomfort index to evaluate outcome following fixation for pelvic ring injury // J. Orthop. Surg. (Hong Kong). – 2015. – Vol. 23. – P. 146–149.

33. Borrelli J., Goldfarb C., Ricci W. et al. Functional Outcome After Isolated Acetabular Fractures // J. Orthop. Trauma. – 2002. – Vol. 16, № 2. – P. 73–81.

34. Borrelli J.Jr., Ricci W.M., Anglen J.O. et al. Muscle strength recovery and its effects on outcome after open reduction and internal fixation of acetabular fractures // J. Orthop. Trauma. – 2006. – Vol. 20, № 6. – P. 388–395.

35. Bosse M.J., Poka A., Reinert C.M. et al. Heterotopic ossification as a complication of acetabular fracture. Prophylaxis with low-dose irradiation // J. Bone Joint Surg. Am. – 1988. – Vol. 70, № 8. – P. 1231–1237.

36. Bosse M.J., Poka A., Reinert C.M. et al. Preoperative angiographic assessment of the superior gluteal artery in acetabular fractures requiring extensile surgical approaches // J. Orthop. Trauma. – 1988. – Vol. 2. – P. 303–307.

37. Brav E.A. Traumatic dislocation of the hip // J. Bone Joint Surg. – 1962. – Vol. 44-A, № 6. – P. 1115–1134.

38. Bray T.J., Esser M., Fulkerson L. Osteotomy of the trochanter in open reduction and internal fixation of acetabular fractures // J. Bone Joint Surg. – 1987. – Vol. 69, № 5. – P. 711–717.

39. Briffa N., Pearce R., Hill A., Bircher M. Outcomes of acetabular fracture fixation with ten years' follow-up // J. Bone Joint Surg. Br. – 2011. – Vol. 93-B. – P. 229–236.

40. Brooker A.F., Bowerman J.W., Robinson R.A., Riley L.H.Jr. Ectopic ossification following total hip replacement: incidence and a method of classification // J. Bone Joint Surg. Am. – 1973. – Vol. 55. – P. 1629–1632.

41. Brown G.A., Willis M.C., Firoozbakhsh K. et al. Computed tomography imageguided surgery in complex acetabular fractures // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2000. – № 370. – P. 219–226.

42. Brueton R.N. A review of 40 acetabular fractures: the importance of early surgery // Injury. – 1993. – Vol. 24, № 3. – P. 171–174.

43. Brueton R.N. A review of 40 acetabular fractures: the importance of early surgery // Injury. – 1993. – Vol. 24, № 3. – P. 171–174.

44. Bulatovic N., Gusic N., Cengic T. Outcomes of surgical treatment for displaced both-column acetabular fractures // Acta Clin. Croat. – 2023. – Vol. 62. – P. 162–174.

45. Burk D.L., Mears D.C., Cooperstein L.A. et al. Acetabular fractures: three-dimensional computer tomographic imaging and interactive surgical planning // J. Comput. Tomogr. – 1986. – Vol. 10, № 1. – P. 1–10.

46. Burns G.A., Cohn S.M., Frumento R.J. et al. Prospective ultrasound evaluation of venous thrombosis in high-risk trauma patients // J. Trauma. – 1993. – Vol. 35. – P. 405–408.

47. Calkins M.S., Zych G., Latta L. et al. Computed tomography evaluation of stability in posterior fracture dislocation of the hip // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1988. – № 227. – P. 152–163.

48. Campbell W.C. Posterior dislocation of the hip with fracture of the acetabulum // J. Bone Joint Surg. – 1936. – Vol. 18, № 4. – P. 842–850.

49. Campbell W.C. Posterior dislocation of the hip with fracture of the acetabulum // J. Bone Joint Surg. – 1936. – Vol. 18, № 4. – P. 842–850.

50. Carnesale P.G., Stewart M.J., Barnes S.N. Acetabular disruption and central fracture dislocation of the hip // J. Bone Joint Surg. – 1975. – Vol. 57-A. – P. 1054–1059.

51. Carroll E.A., Huber F.G., Goldman A.T. et al. Treatment of acetabular fractures in an older population // J. Orthop. Trauma. – 2010. – Vol. 24, № 10. – P. 637–644.

52. Chen A.L., Wolinsky P.R., Tejwani N.C. Hypogastric artery disruption associated with acetabular fracture // J. Bone Joint Surg. Am. – 2003. – Vol. 85. – P. 333–338.

53. Chen C., Chiu F., Lo W. et al. Cerclage wiring in displaced both-column fractures of the acetabulum // Injury. – 2001. – Vol. 32. – P. 391–394.

54. Chen C.M., Chiu F.Y., Chuang T.Y. et al. Treatment of acetabular fractures: 10-year experience // Chin. Med. J. (Taipei). – 2000. – Vol. 63. – P. 384–390.

55. Chen M.J., Hollyer I., Wadhwa H. et al. Management of the posterior wall fracture in associated both column fractures of the acetabulum // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2021. – Vol. 31. – P. 1047–1054.

56. Chiu F.Y., Lo W.H., Chen T.H. et al. Fractures of posterior wall of acetabulum // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 1996. – Vol. 115, № 5. – P. 273–275.

57. Cho J.W., Chung H.J., Kim B.S. et al. Fragment specific fixation technique using 2.7 mm VA LCP for comminuted posterior wall acetabular fractures: a novel surgical technique // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2019. – Vol. 139. – P. 1587–1597.

58. Clarke-Jenssen J., Røise O., Storeggen S.A.O., Madsen J.E. Long-term survival and risk factors for failure of the native hip joint after operatively treated displaced acetabular fractures // Bone Joint J. – 2017. – Vol. 99-B, № 6. – P. 834–840.

59. Cole J.D., Bolhofner B.R. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach: description of operative technique and preliminary treatment results // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1994. – № 305. – P. 112–123.

60. Cole J.D., Bolhofner B.R. Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach. Description of operative technique and preliminary treatment results // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1994. – № 305. – P. 112–123.

61. Collinge C., Archdeacon M., Sagi C. Quality of radiographic reduction and perioperative complications for transverse acetabular fractures treated by the Kocher-Langenbeck approach: Prone versus lateral position // J. Orthop. Trauma. – 2011. – Vol. 25, № 8. – P. 538–542.

62. Collins D.N., Barnes C.L., McCowan T.C. et al. Vena caval filter use in orthopaedic trauma patients with recognized preoperative venous thromboembolic disease // J. Orthop. Trauma. – 1992. – Vol. 6. – P. 135–138.

63. Cooper S.A. Surgical essays // Part I (Second Ed.). – 1818. – P. 51.

64. Court-Brown C., McQueen M.M., Tornetta P. et al. Rockwood & Greens Fractures in Adults. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, – 2014.

65. Crowninshield R.D., Johnston R.C., Andrews J.H. et al. A biomechnical investigation of the human hip // J. Biomech. – 1978. – Vol. 11. – P. 75.

66. de Palma L., Santucci A., Verdenelli A. et al. Outcome of unstable isolated fractures of the posterior acetabular wall associated with hip dislocation // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2014. – Vol. 24. – P. 341–346.

67. De Ridder V.A., de Lange S., Kingma L., Hogervorst M. Results of 75 consecutive patients with an acetabular fracture // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1994. – № 305. – P. 53–57.

68. Deo S.D., Tavares S.P., Pandey R.K. et al. Operative management of acetabular fractures in Oxford // Injury. – 2001. – Vol. 32. – P. 581–586.

69. Ebraheim N.A., Patil V., Liu J. et al. Reconstruction of comminuted posterior wall fractures using the buttress technique: a review of 32 fractures // Int. Orthop. – 2007. – Vol. 31. – P. 671–675.

70. Fica G., Cordova M., Guzman L., Schweitzer D. Open reduction and internal fixation of acetabular fractures // Int. Orthop. – 1998. – Vol. 22, № 6. – P. 348–351.

71. Ficat R. Idiopathic bone necrosis of the femoral head: early diagnosis and treatment // J. Bone Joint Surg. – 1985. – Vol. 67-B. – P. 3–9.

72. Ficat R., Arlet J. Ischemia and necrosis of bone. – London: Williams & Wilkins. – 1980.

73. Firoozabadi R., Hamilton B., Toogood P. et al. Risk factors for conversion to total hip arthroplasty after acetabular fractures involving the posterior wall // J. Orthop. Trauma. – 2018. – Vol. 32, № 12. – P. 607–611.

74. Frietman B., Biert J., Edwards M.J.R. Patient-reported outcome measures after surgery for an acetabular fracture // Bone Joint J. – 2018. – Vol. 100-B, № 5. – P. 640–645.

75. Gansslen A., Frink M., Hildebrand F. et al. Both column fractures of the acetabulum: epidemiology, operative management and long-term results // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2012. – Vol. 79, № 2. – P. 107–113.

76. Gansslen A., Hildebrand F., Kretek C. Transverse + posterior wall fractures of the acetabulum: epidemiology, operative management and long-term results // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2013. – Vol. 80. – P. 27–33.

77. Gänsslen A., Lindahl J., Staresinic M., Krappinger D. Outcomes of acetabular fractures // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2024. – Vol. 144, № 10. – P. 4641–4654.

78. Gansslen A., Nerlich M., Muller M., Lindahl J. Acetabular Fractures: Diagnosis, Indications, Treatment Strategies. – Germany: Thieme Publishing Group, – 2017. – 358 p.

79. Gansslen A., Steinke B., Krettek C. Osteosynthese von frakturen der hinteren wand des azetabulums // Oper. Orthop. Traumatol. – 2009. – Vol. 21. – P. 283–295.

80. Gansslen A., Tonetti J., Pohlemann T. et al. Algorithms in acetabular fracture classifications // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2024. – Vol. 144, № 10. – P. 4655–4665.

81. Gansslen A., Tonetti J., Pohlemann T. et al. Algorithms in acetabular fracture classifications // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2024. – Vol. 144, № 10. – P. 4655–4665.

82. Ganz R., Gill T.J., Gautier E. et al. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without

the risk of avascular necrosis // J. Bone Joint Surg. Br. – 2001. – Vol. 83, № 8. – P. 1119–1124.

83. Gao S., Zhou Z.B., Tang M.J. et al. Late surgery for acetabular fractures in a Chinese level I trauma centre: surgical experience and outcomes // Int. Orthop. – 2015. – Vol. 39, № 9. – P. 1865–1871.

84. Geijer M., El-Khoury G.Y. Imaging of the acetabulum in the era of multidetector computed tomography // Emerg. Radiol. – 2007. – Vol. 14, № 5. – P. 271–287.

85. Giannoudis P.V., Grotz M.R.W., Papakostidis C., Dinopoulos H. Operative treatment of displaced fractures of the acetabulum. A Meta-Analysis // J. Bone Joint Surg. Br. – 2005. – Vol. 87-B. – P. 2–9.

86. Giannoudis P.V., Kanakaris N.K., Dimitriou R. et al. The surgical treatment of anterior column and anterior wall acetabular fractures: short- to medium-term outcome // J. Bone Joint Surg. Br. – 2011. – Vol. 93-B. – P. 970–974.

87. GMSGP1. German multicenter study group pelvis 1: unpublished data. – 1993.

88. GMSGP1. German multicenter study group pelvis 1: unpublished data. – 1993.

89. Gultac E., Iltar S., Ozmeric A. et al. Surgical treatment of acetabulum posterior wall fractures: Comparison between undercountering and marginal impaction reconstruction method with odd methods // J. Clin. Orthop. Trauma. – 2019. – Vol. 10. – P. 900–903.

90. Harris A.M., Althausen P., Kellam J.F., Bosse M.J. Simultaneous anterior and posterior approaches for complex acetabular fractures // J. Orthop. Trauma. – 2008. – Vol. 22, № 7. – P. 494–497.

91. Harris H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end result study using a new method of result evaluation // J. Bone Joint Surg. – 1969. – Vol. 51-A. – P. 737–755.

92. Heeg M., Klasen H.J., Visser J.D. Operative treatment for acetabular fractures // J. Bone Joint Surg. Br. – 1990. – Vol. 72, № 3. – P. 383–386.

93. Heeg M., Oostvogel H.J., Klasen H.J. Conservative treatment of acetabular fractures: the role of the weightbearing dome and anatomic reduction in the ultimate results // J. Trauma. – 1987. – Vol. 27, № 5. – P. 555–559.

94. Helfet D., Borrelli J., DiPasquale T. et al. Stabilization of acetabular fractures in elderly patients // J. Bone Joint Surg. Am. – 1992. – Vol. 74. – P. 753–765.

95. Henry P.D.G., Park S.-H., Paterson J.M. et al. Risk of hip arthroplasty after open reduction internal fixation of a fracture of the acetabulum: a matched cohort study // J. Orthop. Trauma. – 2018. – Vol. 32. – P. 134–140.

96. Hessmann M., Ingelfinger P., Dietz S. et al. Reconstruction of fractures of the anterior wall and the anterior column of the acetabulum using an ilioinguinal approach // Oper. Orthop. Traumatol. – 2009. – Vol. 21. – P. 236–250.

97. Hu T., Xu H., Jiang C. et al. Treatment of transverse with or without posterior wall fractures of acetabulum using a modified Smith-Petersen combined with Kocher-Langenbeck approach // Med. Sci. Monit. – 2017. – Vol. 23. – P. 2765–2774.

98. Im G.I., Chung W.S. Fractures of the posterior wall of the acetabulum: treatment using cannulated screws // Injury. – 2004. – Vol. 35. – P. 782–786.

99. Judet R., Judet J., Letournel E. Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction // J. Bone Joint Surg. – 1964. – Vol. 46-A, № 8. – P. 1615–1646.

100. Kaempffe F.A., Bone L.B., Border J.R. Open reduction and internal fixation of acetabular fractures: heterotopic ossification and other complications of treatment // J. Orthop. Trauma. – 1991. – Vol. 5, № 4. – P. 439–445.

101. Karunakar M.A., Shah S.N., Jerabek S. Body mass index as a predictor of of complications after operative treatment of acetabular fractures // J. Bone Joint Surg. Am. – 2005. – Vol. 87, № 7. – P. 1498–1502.

102. Kashyap S., Mahajan S., Lal M. Effects of topical tranexamic acid during open reduction and internal fixation of acetabular fractures: A retrospective study // Acta Orthop. Traumatol. Turc. – 2019. – Vol. 53, № 3. – P. 175–179.

103. Kebaish A.S., Roy A., Rennie W. Displaced acetabular fractures: long-term follow-up // J. Trauma. – 1991. – Vol. 31, № 11. – P. 1539–1542.

104. Keith J.E.Jr., Brashear H.R.Jr., Guilford W.B. Stability of posterior fracture-dislocations of the hip: quantitative assessment using computed tomography // J. Bone Joint Surg. Am. – 1988. – Vol. 70. – P. 711–714.

105. Kelly J., Ladurner A., Rickman M. Surgical management of acetabular fractures—a contemporary literature review // Injury. – 2020. – Vol. 51. – P. 2267–2277.

106. Khira Y.M., El-Aidy S. Surgical treatment of marginal osteochondral impaction in acetabular fractures // Musculoskelet. Surg. – 2018. – Vol. 102, № 2. – P. 139–145.

107. Kilinc C.Y., Acan A.E., Gultac E. et al. Treatment results for acetabulum fractures using the modified Stoppa approach // Acta Orthop. Traumatol. Turc. – 2019. – Vol. 53, № 1. – P. 6–14.

108. Kim H., Ahn J., Hur J. et al. Reconstruction of acetabular posterior wall fractures // Clin. Orthop. Surg. – 2011. – Vol. 3. – P. 114–120.

109. Kim Y.J., Foodoul M.A., Parry J.A., Mauffrey C. Surgical approach of T-type acetabular fractures does not affect quality of reduction on postoperative CT or the likelihood of postoperative complications // Injury. – 2023. – Vol. 54. – P. 1687–1692.

110. Kocher E. Chirurgische Operationslehre 5. Aufl. – Jena: Fischer, – 1907.

111. Kreder H. Outcomes after pelvic ring injuries in adults // Fractures of the pelvis and acetabulum / ed. by M. Tile, D.L. Helfet, J.F. Kellam 3. ed. – Philadelphia: Lippincott, – 2003. – P. 409–416.

112. Kreder H., Rozen N., Borkhoff C. et al. Determinants of functional outcome after simple and complex acetabular fractures involving the posterior wall // J. Bone Joint Surg. Br. – 2006. – Vol. 88, № 6. – P. 776–782.

113. Kregor P.J., Stover M. Acetabular Fractures // Surgical Treatment of Orthopaedic Trauma / ed. by J.P. Stannard, A.H. Schmidt, P.J. Kregor. – New York: Thieme Medical Publishers, – 2007. – P. 470–521.

114. Lai P.J., Lai C.Y., Tseng I.C. et al. Influence of associated femoral head fractures on surgical outcomes following osteosynthesis in posterior wall acetabular fractures // BMC Musculoskelet. Disord. – 2022. – Vol. 23. – P. 830.

115. Laird A., Keating J.F. Acetabular fractures: a 16-year prospective epidemiological study // J. Bone Joint Surg. Br. – 2005. – Vol. 87. – P. 969–973.

116. Lange M. Die acetabulum-T-fraktur: evaluation des langzeitergebnisses. – 2004.

117. Langenbeck B. Uber die Schussverletzungen des Huftgelenkes // Arch. Klin. Chir. – 1874. – Vol. 16. – P. 263.

118. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1980. – № 151. – P. 81–106.

119. Letournel E. Acetabulum fractures: classification and management // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1980. – № 151. – P. 81–106.

120. Letournel E., Judet R. Fractures of the acetabulum 2. ed. – New York: Springer Verlag, – 1993. – 734 p.

121. Letournel E., Judet R. Fractures of the acetabulum 2. ed. – New York: Springer Verlag, – 1993. – 734 p.

122. Leunig M., Sledge J.B., Gill T.J., Ganz R. Traumatic labral avulsion from the stable rim: a constant pathology in displaced transverse acetabular fractures // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2003. – Vol. 123. – P. 392–395.

123. Li H., Yang H., Wang D. et al. Fractures of the posterior wall of the acetabulum: treatment using internal fixation of two parallel reconstruction plates // Injury. – 2014. – Vol. 45. – P. 709–714.

124. Li X.G., Tang T.S., Sun J.Y. Results after surgical treatment of transtectal transverse acetabular fractures // Orthop. Surg. – 2010. – Vol. 2. – P. 7–13.

125. Li Y.T., Hung C.C., Chou Y.C. et al. Surgical Treatment for Posterior Dislocation of Hip Combined with Acetabular Fractures Using Preoperative Virtual Simulation and Three-Dimensional Printing Model-Assisted Precontoured Plate Fixation Techniques // Biomed. Res. Int. – 2019. – Vol. 2019. – P. 397 – 1571.

126. Lichte P., Sellei R.M., Kobbe P. et al. Predictors of poor outcome after both column acetabular fractures: a 30-year retrospective cohort study // Patient Saf. Surg. – 2013. – Vol. 7, № 1. – P. 9.

127. Liebergall M., Mosheiff R., Low J. et al. Acetabular fractures. Clinical outcome of surgical treatment // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1999. – № 366. – P. 205–216.

128. Long H.T., Deng Z.H., Zou M. et al. Effects of the acetabular fracture index and other factors of posterior wall acetabular fracture on functional outcome // J. Int. Med. Res. – 2017. – Vol. 45. – P. 1394–1405.

129. Lont T., Nieminen J., Reito A. et al. Total hip arthroplasty, combined with a reinforcement ring and posterior column plating for acetabular fractures in elderly patients: good outcome in 34 patients // Acta Orthop. – 2019. – Vol. 90, № 3. – P. 275–280.

130. Madhu R., Kotnis R., Al-Mousawi A. et al. Outcome of surgery for reconstruction of fractures of the acetabulum. The time dependent effect of delay // J. Bone Joint Surg. Br. – 2006. – Vol. 88, № 9. – P. 1197–1203.

131. Majeed S. Grading the outcome of pelvic fractures // J. Bone Joint Surg. Br. – 1989. – Vol. 71. – P. 304–306.

132. Masse A., Aprato A., Rollero L. et al. Surgical dislocation technique for the treatment of acetabular fractures // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2013. – Vol. 471. – P. 4056–4064.

133. Matta J. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results of fractures operated within three weeks after the injury // J. Bone Joint Surg. – 1996. – Vol. 78. – P. 1632–1645.

134. Matta J.M. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury // J. Bone Joint Surg. – 1996. – Vol. 78-A, № 11. – P. 1632–1645.

135. Matta J.M. Fractures of the acetabulum: accuracy of reduction and clinical results in patients managed operatively within three weeks after the injury // J. Bone Joint Surg. – 1996. – Vol. 78-A, № 11. – P. 1632–1645.

136. Matta J.M. Indications for anterior fixation of pelvic fractures // Clin. Orthop. – 1996. – № 329. – P. 88–96.

137. Matta J.M. Operative indications and choice of surgical approach for fractures of the acetabulum // Tech. Orthop. – 1986. – Vol. 1. – P. 13–22.

138. Matta J.M., Anderson L.M., Epstein H.C., Hendricks P. Fractures of the acetabulum. A retrospective analysis // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1986. – № 205. – P. 230–240.

139. Matta J.M., Mehne D.K., Roff R. Fractures of the acetabulum: early results of a prospective study // Clin. Orthop. – 1986. – № 205. – P. 241–250.

140. Mayo K.A. Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum, Results in 115 163 fractures // Clin. Orthop. – 1994. – № 305. – P. 31–37.

141. Mears D.C., Rubash H.E. Pelvic and Acetabular Fractures. – New Jersey: Slack, – 1986. – P. 415–423.

142. Mears D.C., Velyvis J.H., Chang C.P. Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome // Clin. Orthop. – 2003. – № 407. – P. 173–186.

143. Mears D.C.D. Surgical treatment of acetabular fractures in elderly patients with osteoporotic bone // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 1999. – Vol. 7, № 2. – P. 128–141.

144. Merle d'Aubigne M. Traitement chirurgical de la coxarthrie // Soc. Intern. de Chirurgie Orthopaedique. – 1948. – Vol. 21. – P. 240–247.

145. Merle D'Aubigne R.M., Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis // J. Bone Joint Surg. – 1954. – Vol. 36-A, № 3. – P. 451–475.

146. Mitsonis G.I., Lykissas M.G., Motsis E. et al. Surgical Management of Posterior hip Dislocations Associated with Posterior Wall Acetabular

Fracture: a study with a minimum follow-up of 15 years // J. Orthop. Trauma. – 2012. – Vol. 26, № 8. – P. 460–465.

147. Moed B.R., Ajibade D.A., Israel H. Computed tomography as a predictor of hip stability status in posterior wall fractures of the acetabulum // J. Orthop. Trauma. – 2009. – Vol. 23, № 1. – P. 7–15.

148. Moed B.R., Carr S.E., Watson J.T. Open reduction and internal fixation of posterior wall fractures of the acetabulum // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2000. – № 377. – P. 57–67.

149. Moed B.R., Kregor P.J., Reilly M.C. et al. Current management of posterior wall fractures of the acetabulum // Instr. Course Lect. – 2015. – Vol. 64. – P. 139–159.

150. Moed B.R., McMahon M.J., Armbrecht E.S. The acetabular fracture prognostic nomogram: does it work for fractures of the posterior wall? // J. Orthop. Trauma. – 2016. – Vol. 30. – P. 208–212.

151. Moed B.R., McMichael J.C. Outcomes of posterior wall fractures of the acetabulum // J. Bone Joint Surg. Am. – 2007. – Vol. 89, № 6. – P. 1170–1176.

152. Moed B.R., WillsonCarr S.E., Watson J.T. Results of operative treatment of fractures of the posterior wall of the acetabulum // J. Bone Joint Surg. Am. – 2002. – Vol. 84-A. – P. 752–758.

153. Montgomery K.D., Potter H.G., Helfet D.L. The detection and management of proximal deep venous thrombosis in patients with acute acetabular fractures: a follow-up report // J. Orthop. Trauma. – 1997. – Vol. 11. – P. 330–336.

154. Moroni A., Caja V., Sabato C., Zinghi G. Surgical treatment of both-column fractures by staged combined ilioinguinal and Kocher-Langenbeck approaches // Injury. – 1995. – Vol. 26. – P. 219–224.

155. Murphy D., Kaliszer M., Rice J., McElwain J.P. Outcome after acetabular fracture. Prognostic factors and their inter-relationships // Injury. – 2003. – Vol. 34. – P. 512–517.

156. Naranje S., Shamshery P., Yadav C. et al. Digastric trochanteric flip osteotomy and surgical dislocation of hip in the management of acetabular fractures // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2010. – Vol. 130. – P. 93–101.

157. Negrin L.L., Seligson D. Results of 167 consecutive cases of acetabular fractures using the Kocher-Langenbeck approach: a case series // J. Orthop. Surg. Res. – 2017. – Vol. 12, № 1. – P. 66.

158. Negrin L.L., Seligson D. The Kocher-Langenbeck approach: differences in outcome of transverse acetabular fractures depending on the patient's position // Eur. J. Trauma Emerg. Surg. – 2010. – Vol. 36. – P. 369–374.

159. Ochs B., Marintschev I., Hoyer H. et al. Changes in the treatment of acetabular fractures over 15 years: analysis of 1266 cases treated by the German Pelvic Multicentre Study Group (DAO/DGU) // Injury. – 2010. – Vol. 41. – P. 839–851.

160. Oh C.W., Kim P.T., Park B.C. et al. Results after operative treatment of transverse acetabular fractures // J. Orthop. Sci. – 2006. – Vol. 11. – P. 478–484.

161. Olson S.A., Matta J.M. The computerized tomography subchondral arc: a new method of assessing acetabular articular continuity after fracture (a preliminary report) // J. Orthop. Trauma. – 1993. – Vol. 7, № 5. – P. 402–413.

162. Oranksy M., Sanguinetti C. Surgical treatment of displaced acetabular fractures: results of 50 consecutive cases // J Orthop Trauma. – 1994. – Vol. 7, № 1. – P. 28–32.

163. Orthopaedic Trauma Association Committee for Coding and Classification. Fracture and dislocation compendium // J. Orthop. Trauma. – 1996. – Vol. 10, Suppl 1. – P. v–ix, 1–154.

164. Ovre S., Sandvik L., Madsen J.E., Roise O. Modification of the harris hip score in acetabular fracture treatment // Injury. – 2007. – Vol. 38. – P. 344–349.

165. Öztürk A.M., Süer O., Şirintürk S. et al. A retrospective comparison of the conventional versus three-dimensional printed model-assisted surgery in the treatment of acetabular fractures // Acta Orthop. Traumatol. Turc. – 2020. – Vol. 54, № 4. – P. 385–393.

166. Palmer D.W. Central dislocation of the hip—with report of three cases // Am. J. Surg. – 1921. – Vol. 35, № 5. – P. 118–121.

167. Pantazopoulos T., Nicolopoulos C., Babis G., Theodoropoulos T. Surgical treatment of acetabular posterior wall fractures // Injury. – 1993. – Vol. 24, № 5. – P. 319–323.

168. Pascarella R., Cerbasi S., Politano R. et al. Surgical results and factors influencing outcome in patients with posterior wall acetabular fracture // Injury. – 2017. – Vol. 48. – P. 1819–1824.

169. Pennal G.F.G., Davidson J.J., Garside H.H. et al. Results of treatment of acetabular fractures // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1980. – № 151. – P. 115–123.

170. Perumal R., Valleri D.P., Gessesse M.T. et al. Marginal impaction in complex posterior wall acetabular fractures: role of allograft and mid-term results // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2020. – Vol. 30. – P. 435–440.

171. Pohlemann T., Gänsslen A., Hartung S. für die Arbeitsgruppe Becken. Beckenverletzungen / Pelvic injuries. Hefte zu Der Unfallchirurg. – 1998. – Heft 266.

172. Pohlemann T., Gänsslen A., Stief C. Complicated injuries to the pelvis and acetabulum // Orthopäde. – 1998. – Vol. 27, № 1. – P. 32–44.

173. Pohlemann T., Gänsslen A., Stief C. Complicated injuries to the pelvis and acetabulum // Orthopäde. – 1998. – Vol. 27, № 1. – P. 32–44.

174. Pohlemann T., Gänsslen A., Stief C.H. Komplexe Verletzungen des Beckens und Actetabulums // Orthopäde. – 1998. – Vol. 27. – P. 32–44.

175. Pohlemann T., Stengel D., Tosounidis G. et al. Survival trends and predictors of mortality in severe pelvic trauma: estimates from the German pelvic trauma Registry Initiative // Injury. – 2011. – Vol. 42. – P. 997–1002.

176. Pohlemann T., Tscherne H., Baumgärtel F. et al. Pelvic fractures: epidemiology, therapy and long-term outcome. Overview of the multicenter study of the Pelvis Study Group // Unfallchirurg. – 1996. – Vol. 99. – P. 160–167.

177. Preston G., Heimke I.M., Heindel K. et al. Survivorship of the hip joint after acetabulum fracture // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 2021. – Vol. 29. – P. 781–788.

178. Ragnarsson B., Danckwardt-Lilliestrom G. The triradiate incision for acetabular fractures // Acta Orthop Scand. – 1992. – Vol. 63, № 5. – P. 511–514.

179. Ragnarsson B., Mjoeberg B. Arthrosis after surgically treated acetabular fractures // Acta Orthop. Scand. – 1992. – Vol. 63, № 5. – P. 511–514.

180. Reagan J.M., Moed B.R. Can computed tomography predict hip stability in posterior wall acetabular fractures? // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2011. – Vol. 469, № 7. – P. 2035–2041.

181. Reatiga A.J., Arzuza Ortega L., Reatiga I. Clinical and functional outcomes of posterior wall fractures of the acetabulum fixed with spring plates by a posterolateral rotator-sparing approach // Injury. – 2021. – Vol. 52. – P. 2978–2985.

182. Reinert C.M., Bosse M.J., Poka A. et al. A modified extensile exposure for the treatment of complex or malunited acetabular fractures // J. Bone Joint Surg. Am. – 1988. – Vol. 70, № 3. – P. 329–337.

183. Rickman M., Young J., Bircher M. et al. The management of complex acetabular fractures in the elderly with fracture fixation and primary total hip replacement // Eur. J. Trauma Emerg. Surg. – 2012. – Vol. 38, № 5. – P. 511–516.

184. Riouallon G., Sebaaly A., Upex P. et al. A New, Easy, Fast, and Reliable Method to Correctly Classify Acetabular Fractures According to the Letournel System // JB JS Open Access. – 2018. – Vol. 3, № 1. – P. e0032.

185. Rohayem M.G.A., Mashal H.E.-D.Y., Casiraghi A. et al. Modified Stoppa approach for treatment of acetabular fractures // Int. J. Orthop. Sci. – 2023. – Vol. 9, № 3. – P. 8–13.

186. Rollmann M.F., Holstein J.H., Pohlemann T. et al. Predictors for secondary hip osteoarthritis after acetabular fractures-a pelvic registry study // Int. Orthop. – 2019. – Vol. 43. – P. 2167–2173.

187. Rommens P., Gimenez M., Hessmann M. Is the posterior wall avulsion the simplest acetabular fracture? // Eur. J. Trauma. – 2000. – Vol. 26. – P. 144–154.

188. Rommens P.M., Bross P.L., Vanderschot P. Preparation and technique for surgical treatment of 225 acetabulum fractures. 2 year results of 175 cases // Unfallchirurg. – 1997. – Vol. 100, № 5. – P. 338–348.

189. Rommens P.M., Ingelfinger P., Nowak T.E. et al. Traumatic damage to the cartilage influences outcome of anatomically reduced acetabular fractures: a medium-term retrospective analysis // Injury. – 2011. – Vol. 42. – P. 1043–1048.

190. Rowe C.R., Lowell J.D. Prognosis of fractures of the acetabulum // J. Bone Joint Surg. Am. – 1961. – Vol. 43-A. – P. 30–59.

191. Sagi H.C., Afsari A., Dziadosz D. The anterior intra-pelvic (modified Rives-Stoppa) approach for fixation of acetabular fractures // J. Orthop. Trauma. – 2010. – Vol. 24, № 5. – P. 263–270.

192. Şahin I., Can F., Gl E. et al. Treatment of acetabulum anterior wall fractures using the modified stoppa approach // Cureus. – 2023. – Vol. 15, № 10. – P. e47770.

193. Salameh M., Hammad M., Babikir E. et al. The role of patient positioning on the outcome of acetabular fractures fixation through the Kocher-

Langenbeck approach // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2021. – Vol. 31, № 3. – P. 503–509.

194. Saterbak A.M., Marsh J.L., Nepola J.V. et al. Clinical failure after Posterior Wall acetabular fractures: the influence of initial fracture patterns // J. Orthop. Trauma. – 2000. – Vol. 14, № 4. – P. 230–237.

195. Sen R.K., Tripathy S.K., Aggarwal S. et al. A safe technique of anterior column lag screw fixation in acetabular fractures // Int. Orthop. – 2012. – Vol. 36. – P. 2333–2340.

196. Shahulhameed A., Roberts C.S., Pomeroy C.L. et al. Mapping the columns of the acetabulum— implications for percutaneous fixation // Injury. – 2010. – Vol. 41, № 4. – P. 339–342.

197. Stoppa R.E., Rives J.L., Warlaumont C.R. et al. The use of Dacron in the repair of hernias of the groin // Surg. Clin. North Am. – 1984. – Vol. 64, № 2. – P. 269–285.

198. Tannast M., Siebenrock K. Operative treatment of T-type fractures of the acetabulum via surgical hip dislocation or Stoppa approach // Oper. Orthop. Traumatol. – 2009. – Vol. 21. – P. 251–269.

199. Tannast M.M., Najibi S.S., Matta J.M. Two to twenty-year survivorship of the hip in 810 patients with operatively treated acetabular fractures // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – Vol. 94, № 17. – P. 1559–1567.

200. Templeman D.C., Olson S., Moed B.R. et al. Surgical treatment of acetabular fractures // Instr. Course Lect. – 1999. – Vol. 48. – P. 481–496.

201. Tian S., Zhang R., Liang S. et al. Is Plating Fixation Through the Kocher-Langenbeck Approach for Associated Posterior Wall Fragment Indispensable in Both-Column Acetabular Fractures? // Orthop. Surg. – 2022. – Vol. 14. – P. 513–521.

202. Tile M. Fractures of the Pelvis and Acetabulum 2. ed. – Baltimore: Williams & Wilkins, – 1995.

203. Tile M., Helfet D.L., Kellam J.F., Vrahas M. Fractures of the pelvis and acetabulum (AO): principles and methods of management 4. ed. – Thieme, Davos: AO Publishing, – 2015. – 978 p.

204. Tönnis D. Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes- und Erwachsenenalter. – Berlin: Springer, – 1984.

205. Tornetta P.3rd. non-operative management of acetabular fractures: the use of dynamic stress views // J. Bone Joint Surg. Br. – 1999. – Vol. 81, № 1. – P. 67–70.

206. Tosounidis G., Holstein J., Culemann U. et al. Changes in epidemiology and treatment of pelvic ring fractures in Germany: an analysis on data of German pelvic Multicenter Study groups I and III (DGU/AO) // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2010. – Vol. 77. – P. 450–456.

207. Uchida K., Kokubo Y., Yayama T. et al. Fracture of the acetabulum: a retrospective review of ninety-one patients treated at a single institution // Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. – 2013. – Vol. 23. – P. 155–163.

208. Vailas J.C., Hurwitz S., Wiesel S.W. Posterior acetabular fracture-dislocations: fragment size, joint capsule, and stability // J. Trauma. – 1989. – Vol. 29, № 11. – P. 1494–1496.

209. Wan Y., Xue P., Chen K. et al. Both-column acetabular fractures with posterior wall involved can be managed through single anterior approach by evaluation of computer-assisted virtual surgery technique // Orthop. Surg. – 2023. – Vol. 15. – P. 2400–2409.

210. Wan Y., Yao S., Chen K. et al. Treatment of anterior column posterior hemitransverse fracture with supra-ilioinguinal approach // J. Int. Med. Res. – 2021. – Vol. 49. – P. 135-170.

211. Wan Y., Yu K., Xu Y. et al. Both-column acetabular fractures: should pelvic ring reduction or acetabulum be performed first? // Orthop. Surg. – 2022. – Vol. 14. – P. 2897–2903.

212. Wang C., Chen Y., Wang L. et al. Three-dimensional printing of patient-specific plates for the treatment of acetabular fractures involving quadrilateral plate disruption // BMC Musculoskelet. Disord. – 2020. – Vol. 21, № 1. – P. 451.

213. Wang P., Kandemir U., Zhang B. et al. The effect of new preoperative preparation method compared to conventional method in complex acetabular fractures: minimum 2-year follow-up // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2021. – Vol. 141, № 2. – P. 215–222.

214. Wang P., Zhu X., Xu P. et al. Modified ilioinguinal approach in combined surgical exposures for displaced acetabular fractures involving two columns // Springerplus. – 2016. – Vol. 5, № 1. – P. 1602.

215. Wang R., Jiang S., Wang W. et al. Quadrilateral plate classification program of acetabular fractures based on three-column classification: a three-dimensional fracture mapping study // J. Orthop. Trauma Surg. Res. – 2024. – Vol. 19, № 1. – P. 298.

216. Wang Y., Beydoun M.A., Liang L. et al. Will all Americans become overweight or obese? Estimating the progression and cost of the US obesity epidemic // Obesity (Silver Spring). – 2008. – Vol. 16, № 10. – P. 2323–2330.

217. Wright R., Barrett K., Christie M.J., Johnson K.D. Acetabular fractures: long-term follow-up of open reduction and internal fixation // J. Orthop. Trauma. – 1994. – Vol. 8, № 5. – P. 397–403.

218. Xin Q., Jian-guo L., Yu-bao G. et al. Treatment of posterior wall fractures of acetabulum // Chin. J. Traumatol. – 2009. – Vol. 12. – P. 113–117.

219. Xu W., Zhu Z., Huang F. et al. Posterior wall fractures of the acetabulum: treatment using an anatomical plate through direct posterior approach // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2023. – Vol. 143. – P. 3669–3675.

220. Xu X., Liu J., Fei L., Ye J. Single Kocher-Langenbeck approach combined with anterograde channel screw technique in treatment of acetabular transverse and posterior wall fractures // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2024. – Vol. 38. – P. 35–39.

221. Xue Z., Qin H., Ding H., An Z. A Novel Approach for Treatment of Acetabular Fractures // Med. Sci. Monit. – 2016. – Vol. 22. – P. 3680–3688.

222. Yang Y., Sun J., Xiang Z. The short- and mid-term follow-up of single-column fixation in transverse and posterior wall acetabular fractures // Orthop. Surg. – 2022. – Vol. 14. – P. 65–72.

223. Yang Y., Zou C., Fang Y. A study on fracture lines of the quadrilateral plate based on fracture mapping // J. Orthop. Surg. Res. – 2019. – Vol. 14, № 1. – P. 310.

224. Yang Y., Zou C., Fang Y. The Stoppa combined with iliac fossa approach for the treatment of both-column acetabular fractures // J. Orthop. Surg. Res. – 2020. – Vol. 15, № 1. – P. 588.

225. Yang Y., Zou C., Fang Y., Shakya S. Clinical efficacy and its influencing factors of surgical treatment for T-shaped associated with posterior wall acetabular fractures using combined surgical approaches // BMC Surg. – 2022. – Vol. 22. – P. 65.

226. Yu J.K., Chiu F.Y., Feng C.K. et al. Surgical treatment of displaced fractures of posterior column and posterior wall of the acetabulum // Injury. – 2004. – Vol. 35. – P. 766–770.

227. Zha G.C., Sun J.Y., Dong S.J. Predictors of clinical outcomes after surgical treatment of displaced acetabular fractures in the elderly // J. Orthop. Res. – 2013. – Vol. 31. – P. 588–595.

228. Zhang Q., Chen W., Wu X. et al. Comparative study of W-shaped angular plate and reconstruction plate in treating posterior wall fractures of the acetabulum // PLoS ONE. – 2014. – Vol. 9. – P. 180-190.

229. Zhang R., Yin Y., Li S. et al. Minimally invasive treatment of both-column acetabular fractures through the Stoppa combined with iliac fossa approach // Sci. Rep. – 2017. – Vol. 7. – P. 8044.

230. Zhang Y.Z., Zhao X., Tang Y. et al. Comparative study of comminuted posterior acetabular wall fracture treated with the acetabular tridimensional memory fixation system // Injury. – 2014. – Vol. 45. – P. 725–731.

231. Zheng Y., Chen J., Yang S. et al. Application of computerized virtual preoperative planning procedures in comminuted posterior wall acetabular fractures surgery // J. Orthop. Surg. Res. – 2022. – Vol. 17. – P. 51.

232. Zhi C., Li Z., Yang X., Fan S. Analysis of result and influence of factors of operative treatment of acetabular fractures // Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. – 2011. – Vol. 25, № 1. – P. 21–25.

233. Zinghi G., Briccoli A., Bungaro P. et al. Chapter Eleven: fractures in the horizontal plane // Fractures of the pelvis and acetabulum / G.F. Zinghi. – Stuttgart: Thieme-Verlag, – 2004. – P. 188–217.

234. Zinghi G., Briccoli A., Bungaro P. et al. Chapter Ten: fractures in the vertical plane // Fractures of the pelvis and acetabulum / G.F. Zinghi. – Stuttgart: Thieme-Verlag, – 2004. – P. 153–156.

235. Zinghi G., Briccoli A., Bungaro P. et al. Chapter Twelve: fractures in several planes // Fractures of the pelvis and acetabulum / G.F. Zinghi. – Stuttgart: Thieme-Verlag, – 2004. – P. 220–233.

236. Ziran N., Soles G.L.S., Matta J.M. Outcomes after surgical treatment of acetabular fractures: a review // Patient Saf. Surg. – 2019. – Vol. 13. – P. 16.

ISBN 978-5-907834-51-4



Переломы вертлужной впадины: Учебно-методическое пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. – 2026. – 234 с.

Авторы:
И.В. Кажанов, В.А. Мануковский, А.Е. Демко, С.В. Виссарионов, А.Н. Тулупов, В.И. Титов, В.И. Бадалов, А.В. Петров, В.Е. Савелло, С.И. Микитюк, Г.М. Бесаев, М.Н. Кравцов, Я.В. Гаврищук, Е.А. Колчанов, Р.А. Преснов, Е.С. Жукова, Д.К. Шимченко, Е.П. Чистякова, Л.В. Норкина, В.Г. Багдасарьянц, К.С. Лысенко

Редактор:
В.А. Мануковский – доктор медицинских наук, профессор, директор Санкт-Петербургского НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, заслуженный врач РФ

Рецензенты:
И.Г. Беленький – доктор медицинских наук, профессор.
Ю.В. Гудзь – доктор медицинских наук, профессор

© Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе, 2026

© Отпечатано ИП Масленикова В.Ю., 2026

Формат 60x90/16. Объем 14,63 усл.п.л. Тираж 50 экз. Заказ № 284.
Подписано в печать 19.10.2026 г. Отпечатано в типографии ИП Масленикова В.Ю.,
Почтовый адрес: 197760, Санкт-Петербург, г. Кронштадт, ул. Посадская, д. 21, кв. 8

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт скорой помощи им. И.И. Джанелидзе

ISBN 978-5-907834-51-4

