

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторы	10
Список сокращений и условных обозначений	12
Введение	13
Глава 1. Терминология, анатомия и топография квадрилатеральной поверхности	15
1.1. Используемая авторами терминология (по данным цитируемых источников)	15
1.2. Анатомия и топография квадрилатеральной поверхности вертлужной впадины	16
1.3. Исторические аспекты детализации квадрилатеральной поверхности	17
1.4. Зачем нужна детализация переломов квадрилатеральной поверхности	19
Глава 2. Разработка классификации переломов квадрилатеральной поверхности	21
2.1. Собственный клинический материал	21
2.2. Классифицирование переломов квадрилатеральной поверхности	24
2.3. Признаки переломов квадрилатеральной поверхности	25
2.4. Тесты/критерии определения объективности признаков переломов квадрилатеральной поверхности	26
Глава 3. Классификация переломов квадрилатеральной поверхности	28
3.1. Классификация переломов квадрилатеральной поверхности	28
3.2. Классификация переломов квадрилатеральной поверхности по локализации	30
3.3. Классификация переломов квадрилатеральной поверхности по характеру линии перелома	31
3.4. Классификация с учетом перехода переломов квадрилатеральной поверхности на другие отделы вертлужной впадины	31
3.5. Классификация по количеству отломков квадрилатеральной поверхности	32
3.6. Классификация по степени смещения отломков квадрилатеральной поверхности	33
3.7. Классификация переломов квадрилатеральной поверхности в сочетании с переломами и повреждениями таза	37
3.8. Заключение	40

Глава 4. Хирургическая тактика лечения пациентов с переломами вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности по данным публикаций	42
4.1. Характеристика клинических групп пациентов с переломами вертлужной впадины в сочетании с переломами квадрилатеральной поверхности	42
4.1.1. Общая характеристика клинических групп пациентов с переломами вертлужной впадины в сочетании с переломами квадрилатеральной поверхности.	42
4.1.2. Рентгенологическое исследование пациентов обеих клинических групп.	44
4.1.3. Предоперационное ведение пациентов обеих клинических групп.	44
4.1.4. Послеоперационное ведение пациентов	45
4.2. Хирургическое лечение пациентов с переломами вертлужной впадины в сочетании с переломами квадрилатеральной поверхности.	45
4.2.1. Показания и противопоказания к выполнению открытой репозиции и внутренней фиксации.	45
4.2.2. Доступы, применяемые в хирургическом лечении пациентов с переломами костей таза	46
4.2.3. Используемые имплантаты для фиксации переломов костей таза, вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности	46
4.2.4. Алгоритм оперативного лечения пациентов с переломами костей таза и вертлужной впадины	46
4.3. Хирургическая тактика лечения пациентов с переломами вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности по данным публикаций	51
4.3.1. Клинический пример оперативного лечения пациентов с переломами квадрилатеральной поверхности.	51
4.3.2. Острое первичное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с переломами квадрилатеральной поверхности.	52
4.4. Хирургическая тактика лечения пациентов с переломами вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности из собственной практики	52
4.4.1. Клинический пример 1 оперативного лечения пациентов с переломами квадрилатеральной поверхности	52
4.4.2. Клинический пример 2 оперативного лечения пациентов с переломами квадрилатеральной поверхности.	55
4.5. Заключение	57

Глава 5. Результаты лечения пациентов с переломами	
вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности	59
5.1. Общая характеристика оперированных пациентов	59
5.1.1. Распределение пациентов по группам. Критерии оценки	
результатов лечения в обеих клинических группах	59
5.1.2. Оценка результатов лечения в обеих	
клинических группах.	61
5.1.2.1. Анализ интраоперационных осложнений	
выполнения хирургических доступов к вертлужной	
впадине и квадрилатеральной поверхности	61
5.1.2.2. Клинико-рентгенографическая оценка	
результатов оперативного лечения	
в обеих клинических группах	63
5.1.2.3. Анализ длительности оперативного	
вмешательства и объема интраоперационной	
кровопотери с учетом использованных	
хирургических доступов	64
5.1.2.4. Поздние послеоперационные осложнения	
в обеих клинических группах	68
5.1.2.5. Сроки нахождения в стационаре	
пациентов обеих клинических групп.	71
5.1.2.6. Сроки консолидации переломов	
в обеих клинических группах	71
5.1.2.7. Функциональные результаты оперативного	
лечения пациентов обеих клинических групп,	
оцененные по методике d'Aubigne и Postel	
в модификации J. Charnley и по W.H. Harris	72
5.1.2.8. Повторные операции, эндопротезирование	
тазобедренного сустава	73
5.1.2.9. Выход пациентов на инвалидность	73
5.2. Клинический пример оперативного лечения	74
5.3. Новый подход к оперативному лечению переломов	
вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности.	76
5.3.1. Факторы риска для выполнения открытой	
репозиции и внутренней фиксации	76
5.3.2. Преимущества нового подхода в лечении	
переломов вертлужной впадины	77
5.3.3. Алгоритм оперативного лечения пациентов	
со свежими переломами вертлужной впадины	78

5.4. Показания к первичному эндопротезированию тазобедренного сустава при переломах вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности	79
5.5. Заключение	80
Глава 6. Репозиционно-фиксационное кольцо для оперативного лечения свежих переломов вертлужной впадины, в том числе в сочетании с переломами квадрилатеральной поверхности	84
6.1. Изготовление оригинального репозиционно-фиксационного кольца для лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины.	84
6.2. Экспериментальное исследование механических характеристик кольца для лечения переломов вертлужной впадины в лабораторных условиях. Протокол испытаний.	86
6.2.1. Испытание кольца на сжатие и растяжение	88
6.2.2. Испытание кольца на кручение.	88
6.2.3. Испытание образца кольца на совместное растяжение и закручивание	90
6.3. Результаты изучения прочностных характеристик кольца с внешним диаметром 52 мм	91
6.3.1. Результаты испытания кольца на сжатие и растяжение	91
6.3.2. Результаты испытания кольца на кручение	93
6.3.3. Результаты испытания кольца на совместное растяжение и закручивание	94
6.4. Обсуждение результатов	94
6.5. Заключение	96
6.6. Выводы	97
Глава 7. Репозиционно-фиксационное кольцо с внешним диаметром 54 мм для оперативного лечения свежих переломов вертлужной впадины, в том числе в сочетании с переломами квадрилатеральной поверхности	99
7.1. Научное практическое обоснование разработки и конструктивные особенности репозиционно-фиксационного опорного кольца для лечения свежих смещенных переломов вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности.	100
7.2. Изучение механических свойств репозиционно-фиксационного опорного кольца с помощью программного комплекса Ansys.	100

7.3. Конструктивные особенности универсального репозиционно-фиксационного опорного кольца для оперативного лечения смещенных переломов вертлужной впадины	101
7.4. Изготовление оригинального репозиционно-фиксационного опорного кольца с внешним диаметром 54 мм.	103
7.5. Экспериментальное исследование механических характеристик репозиционно-фиксационного опорного кольца с внешним диаметром 54 мм для лечения переломов вертлужной впадины в лабораторных условиях. Протокол испытаний.	107
7.5.1. Испытание кольца на сжатие и растяжение.	109
7.5.2. Испытание кольца на кручение	109
7.5.3. Испытание образца кольца на совместное растяжение и закручивание	112
7.5.4. Результаты экспериментального изучения прочностных характеристик кольца с внешним диаметром 54 мм для лечения переломов вертлужной впадины в лабораторных условиях	112
7.5.4.1 Анализ результатов испытаний кольца на растяжение и на сжатие	112
7.5.4.2. Анализ результатов испытания кольца на кручение	115
7.5.4.3. Анализ результатов испытания кольца на совместное растяжение и закручивание.	116
7.6. Экспериментальное анатомо-биомеханическое и хирургическое обоснование применения репозиционно-фиксационного кольца для лечения переломов вертлужной впадины	117
7.6.1. Анатомо-биомеханическое обоснование применения репозиционно-фиксационного кольца	117
7.6.2. Анатомо-хирургическое обоснование применения репозиционно-фиксационного кольца	118
7.7. Заключение	125
Выводы	129
Практические рекомендации	130
Заключение	133
Литература	134

АВТОРЫ

Колесник Александр Иванович — доктор медицинских наук, профессор, профессор-консультант ООО «ЦИТОпроект»

Донченко Сергей Викторович — кандидат медицинских наук, доцент, врач травматолог-ортопед, заведующий травматологическим отделением № 27 ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С.П. Боткина» Департамента здравоохранения г. Москвы

Загородний Николай Васильевич — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, руководитель отделения эндопротезирования крупных суставов ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

Гнетецкий Сергей Феликсович — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отделения неотложной травматологии опорно-двигательного аппарата ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы, профессор кафедры травматологии, ортопедии и медицины катастроф ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Борозда Иван Викторович — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия» Минздрава России

Минасов Булат Шамильевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии с курсом ИПО ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России

Егиазарян Карен Альбертович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

Иванов Дмитрий Александрович — врач-травматолог, заведующий отделением травматологии и ортопедии ГБУЗ МО «Лыткаринская городская больница»

Суриков Владислав Владимирович — врач травматолог-ортопед, аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

Солодилов Иван Михайлович — кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед 3-го травматологического отделения ОБУЗ «Курская городская клиническая больница № 4» Комитета здравоохранения Курской области

Тарасов Евгений Петрович — врач травматолог-ортопед травматологического отделения ГБУЗ МО «Одинцовская областная больница»

ВВЕДЕНИЕ

Как показывает анализ отечественных и зарубежных источников литературы, актуальность хирургического лечения переломов вертлужной впадины (ВВ) не только не снижается, а возрастает [1–6]. В современных публикациях акцентируется внимание на тенденциях в социальной сфере, где четко обозначены демографические показатели с увеличением прослойки пожилого населения и повышением активности лиц данной группы, особенно в странах с достаточно развитой экономикой. Это приводит к росту травматизма с участием людей пожилого возраста. С другой стороны, продолжается рост дорожного травматизма с усилением тяжести данной травмы. В медицинской сфере проблемы необходимо отметить усиление тяжести травм пациентов с переломами таза и ВВ, высокую травматичность используемых доступов к ВВ, сохраняющиеся интра- и послеоперационные осложнения, неудовлетворенность хирургов результатами оперативного лечения, в том числе с применением открытой репозиции и внутренней фиксации (в иностранной литературе *open reduction & internal fixation* — ORIF). D. Butterwick и соавт. (2015) отмечают, что гериатрические пациенты являются самой быстрорастущей подгруппой пациентов с переломами ВВ, при этом частота ее переломов у пациентов старше 60 лет за последние четверть века увеличилась в 2,4 раза. Все эти факторы повышают требования к профессионализму врачей, оказывающих помощь пациентам с переломами ВВ, и способствуют комплексному подходу к оказанию помощи. Переломы ВВ подробно освещены в принятой в 2018 г. международной классификации переломов и вывихов.

Однако классификация по R. Judet и E. Letournel, как показывает анализ источников, со времени ее публикации не потеряла своей актуальности



Emile Letournel

(Zhang R. et al., 2019). В.А. Butler и соавт. (2019) пишут о фундаментальной значимости и скрытых потенциальных возможностях классификации R. Judet и E. Letournel (Butler В.А. et al., 2019).

Сам же E. Letournel (1980) в плане ее (классификации) дальнейшей модернизации обращает внимание на то, что в отношении переломов ВВ у пожилых людей данную классификацию можно модифицировать (Letournel E., 1980).

Глава 1

Терминология, анатомия и топография квадрилатеральной поверхности

1.1. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ АВТОРАМИ ТЕРМИНОЛОГИЯ (ПО ДАННЫМ ЦИТИРУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ)

С целью исключения разногласий с коллегами в отношении изложения материала мы решили предварить рассмотрение затрагиваемой темы вопросом о терминологии. В разных доступных источниках авторы для анатомического образования внутренней поверхности ямки ВВ используют разные определения.

Так, многие авторы в своих исследованиях при описании переломов ВВ употребляют название «квадрилатеральная поверхность» (*quadrilateral surface*). Другие авторы используют термин «квадрилатеральная пластина» (*quadrilateral plate*). Е. Guerado и соавт. (2012) также использует название «квадрилатеральная пластина» (*quadrilateral lamina*). Неудивительно, что Е. Guerado (2012) и Т.Т. Manson (2020) в своих работах используют оба названия: «квадрилатеральная поверхность» (*quadrilateral surface*) и «квадрилатеральная пластина» (*quadrilateral plate*, или *quadrilateral lamina*).

На самом деле так ли это важно, какое название используют разные авторы. Мы думаем, что наш вопрос можно рассматривать как риторический. Однако мы для себя определились использовать как на практике, так и при изложении настоящего материала название «квадрилатеральная поверхность вертлужной впадины». Такое название, во-первых, в большей степени отвечает анатомическим особенностям ВВ, которая имеет стенки — переднюю и заднюю, край — верхний край, поверхности — внутреннюю и хрящевую. Во-вторых, не противоречит международной анатомической терминологии [22]. В-третьих, внутренняя поверхность ямки ВВ составляет внутреннюю поверхность тазовой кости. В-четвертых, мы укладываем различные типы фиксирующих пластин не на пластину, а на поверхность, будь то поверхность передней стенки ВВ или квадрилатеральная поверхность (КЛП). И восстанавливаем не пластину ВВ, а как минимум внутреннюю поверхность ВВ, составляющую часть внутренней поверхности подвздошной кости с частичным покрытием хрящом, или восстанавливаем медиальную стенку ВВ. В 1961 г. С.Р. Rowe и J.D. Lowel (1961) обозначали квадрилатеральную поверхность как внутреннюю стенку ВВ и отмечали, что переломы внутренней стенки ВВ (*inner wall*) сопровождаются протрузией головки бедренной кости. D.C. Mears и J.H. Velyvis (2020) КЛП также описывали как внутреннюю стенку.

1.2. АНАТОМИЯ И ТОПОГРАФИЯ КВАДРИЛАТЕРАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ

Анатомия квадрилатеральной поверхности ВВ. Мы представляем костное образование ВВ, называемое квадрилатеральной поверхностью, как костную основу ямки ВВ. Рассматривая КЛП априори, имеющую четыре стороны, можно выделить и подтвердить ее название, следующие четыре стороны (как вариант), где передняя/передневерхняя сторона связана с передней стенкой и передней колонной ВВ, верхняя/верхнезадняя сторона связана с задней колонной, задней стенкой и стенкой крыши ВВ, задняя сторона КЛП связана с задней стенкой и задней колонной ВВ, и нижняя сторона КЛП представляет собой верхний край запирающего отверстия ВВ [19]. Следовательно, квадрилатеральная поверхность является составной частью ВВ и частично содержит хрящевую поверхность передней и задней стенок и нагружаемой части (верхней стенки) ВВ, то есть КЛП непосредственно участву-

ет в функции тазобедренного сустава (ТБС). Подтверждением этому служит исследование С.Р. Rowe и J.D. Lowel (1961), где авторы четко, схематично и описательно с рентгенологическим подтверждением определяют границы КЛП. Заслуживает внимания и работа Н. Wu и соавт. (2020), в которой авторы выделяют со стороны внутренней поверхности ВВ квадрилатеральный регион, ограниченный передней и задней колоннами, телом подвздошной кости и телом лонной кости (рис. 1.1).

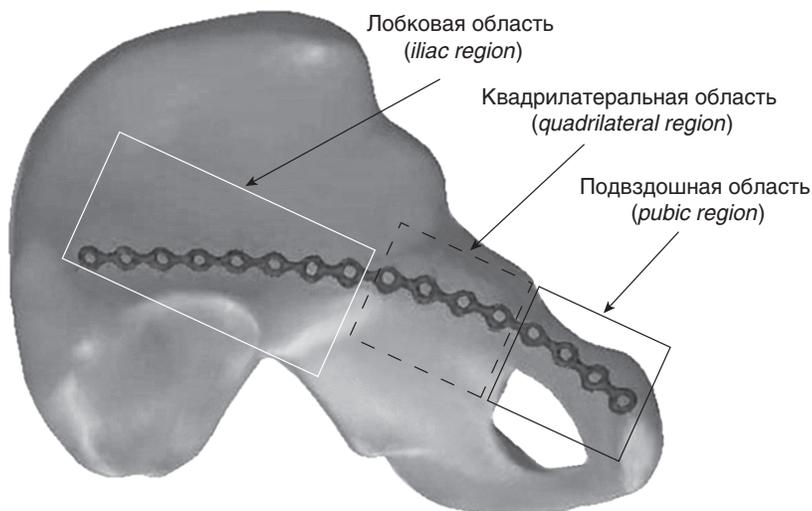


Рис. 1.1. Схема тазовой кости. Пунктирной рамкой выделен «квадрилатеральный регион» (Wu H. et al., 2020)

Авторы демонстрируют 3D-реконструкцию перелома ВВ и квадрилатеральной пластины до и после операции, где четко обозначены стороны и границы квадрилатеральной пластины (рис. 1.2).

1.3. ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕТАЛИЗАЦИИ КВАДРИЛАТЕРАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Переломы ВВ подробно освещены в принятой в 2018 г. международной классификации переломов и вывихов. Однако классификация по R. Judet и E. Letournel, как показывает анализ источников за прошедшие годы со времени ее публикации, не потеряла своей актуальности.

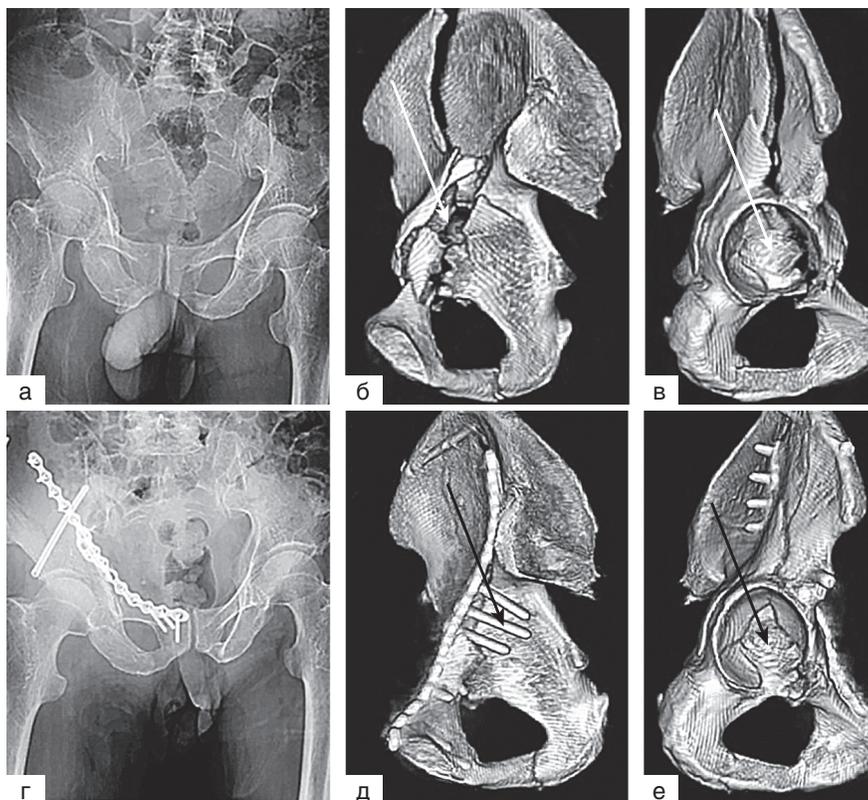


Рис. 1.2. Перелом вертлужной впадины и квадрилатеральной пластины: а — рентгенограмма таза, перелом обеих колонн вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности передней задней проекции; б — 3D-реконструкция перелома обеих колонн вертлужной впадины (боковая внутренняя проекция) и перелома квадрилатеральной поверхности (отмечено белой стрелкой); в — 3D-реконструкция перелома обеих колонн вертлужной впадины (боковая наружная проекция) и перелома квадрилатеральной поверхности (отмечено белой стрелкой); г — рентгенограмма таза, перелом обеих колонн вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности в передней задней проекции после выполненной открытой репозиции и внутренней фиксации с фиксацией реконструктивной пластины и винтами обеих колонн и крыла подвздошной кости; д — 3D-реконструкция перелома обеих колонн вертлужной впадины (боковая внутренняя проекция) и перелома квадрилатеральной поверхности с фиксацией реконструктивной пластины и винтами обеих колонн и крыла подвздошной (отмечено черной стрелкой); е — 3D-реконструкция перелома обеих колонн вертлужной впадины с фиксацией реконструктивной пластины и винтами обеих колонн и крыла подвздошной (боковая наружная проекция) и перелома квадрилатеральной поверхности (отмечено черной стрелкой) (Wu H. et al., 2020)

Еще в 1961 г. С.Р. Rowe и J.D. Lowel приводят в своем особенно заслуживающим внимания исследовании интересный материал, касающийся классификации переломов ВВ. Не исключено, что отдельные положения приведенной классификации легли в основу классификации R. Judet и E. Letournel. При этом авторы приводят частичную детализацию переломов внутренней стенки ВВ, выделяя три типа ее переломов (А, В и С) с разной степенью смещения в полость таза. W.A. Dunn и С.L. Russo (1973) приводят интересную классификацию центральных переломов ВВ, разработанную S.N. Eichenholtz и R.M. Stark в 1964 г. (Eichenholtz S.N., Stark R.M. Central acetabular fractures. A review of 35 cases // J. Bone Joint Surg. 1964. Vol. 46A. P. 695–714; источник найден через PMID: 14161084, без реферата). Авторы приводят 4 типа центральных переломов ВВ с разной степенью протрузии головки бедренной кости в полость таза и с различными вариантами нарушения целостности тазового кольца, не детализируя центральные переломы ВВ. R. Zhang и соавт. (2019) предлагают трехколонную классификацию переломов ВВ и вводят понятие «медиальная стенка» (*medial wall*), что соответствует, судя по рисунку авторов, ямке суставной поверхности ВВ, а также понятие «стенка крыши» ВВ (*roof wall*). При этом автор классифицирует перелом «медиальной стенки» как А4 (*medial wall*) одноколонного перелома типа А. В доступных публикациях мы не встретили полной детализации переломов КЛП ВВ.

1.4. ЗАЧЕМ НУЖНА ДЕТАЛИЗАЦИЯ ПЕРЕЛОМОВ КВАДРИЛАТЕРАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Анализ цитируемых источников четко показывает, что, во-первых, на принятие решения о применении технологии оперативного лечения переломов ВВ оказывают существенное влияние наличие и характер сопутствующих переломов КЛП. Во-вторых, детализация способствует формированию четкого представления о возможных вариантах переломов КЛП, которые часто сочетаются с одновременным повреждением таких важных структур ВВ, как перелом нагружаемой части ВВ, переднемедиального отдела ВВ, субхондральной кости в нагружаемой части ВВ и седалищного отдела ВВ, составляющих непосредственно опору ВВ. Диагностика данных повреждений в предоперационном периоде позволяет выполнить полноценное восстановление не только КЛП ВВ, но и всех опорных структур ВВ, выработать наиболее опти-

мальную хирургическую тактику лечения индивидуально для каждого пациента с обоснованными показаниями для ORIF или ПЭ ТБС.

Ярким подтверждением наших рассуждений о значении детализации переломов КЛП и интересным в клиническом плане служит пример лечения пациента с переломом ВВ и КЛП, опубликованный S.P. Boelch и соавт. (2016) (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Перелом вертлужной впадины и квадрилатеральной поверхности: а — 3D-реконструкция перелома передней колонны 66-летнего пациента с оскольчатым переломом квадрилатеральной поверхности (обозначено черной стрелкой); б — рентгенограмма таза после выполненной открытой репозиции и внутренней фиксации с восстановлением вертлужной впадины; в — рентгенограмма таза через 15 мес после открытой репозиции и внутренней фиксации с выраженными явлениями артроза тазобедренного сустава (Boelch S.P. et al., 2016)