

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РЕНТГЕНОРАДИОЛОГИИ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*На правах рукописи*

**ДОБРОСОЦКИЙ СВЯТОСЛАВ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

**НОВЫЕ СПОСОБЫ РАДИКАЛЬНЫХ РЕЗЕКЦИЙ И РЕКОНСТРУКЦИЙ  
ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ ПРИ ЕЁ ОПУХОЛЕВОМ ПОРАЖЕНИИ**

**3.1.6. Онкология, лучевая терапия**

**Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:  
доктор медицинских наук, профессор  
Тепляков Валерий Вячеславович**

**Москва – 2026**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА<br/>ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ КОСТЕЙ ТАЗА (ОБЗОР<br/>ЛИТЕРАТУРЫ) .....</b>                                                                                                                     | <b>11</b> |
| 1.1 Эпидемиология опухолевого поражения костей таза .....                                                                                                                                                                                                | 11        |
| 1.2 Анатомо-физиологические характеристики костей таза .....                                                                                                                                                                                             | 12        |
| 1.3 История развития хирургического лечения опухолей таза .....                                                                                                                                                                                          | 19        |
| 1.4 Особенности ведения интра- и периоперационного периода у пациентов с<br>опухолями костей таза .....                                                                                                                                                  | 42        |
| <b>ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>47</b> |
| 2.1 Организация и дизайн исследования .....                                                                                                                                                                                                              | 47        |
| 2.2 Общая характеристика клинических наблюдений .....                                                                                                                                                                                                    | 49        |
| 2.3 Алгоритм обследования пациентов .....                                                                                                                                                                                                                | 53        |
| 2.4 Предоперационное планирование .....                                                                                                                                                                                                                  | 54        |
| 2.5 Вмешательства, подразумевающие удаление вертлужной впадины и<br>реконструкцию наиболее распространенными способами .....                                                                                                                             | 64        |
| 2.5.1 Резекция костей таза с эндопротезированием модульным имплантом на основе<br>конической ножки .....                                                                                                                                                 | 64        |
| 2.5.2 Резекция костей таза с эндопротезированием индивидуальным аддитивным<br>имплантом .....                                                                                                                                                            | 66        |
| 2.5.3 Резекция костей таза с транспозицией тазобедренного сустава в область<br>оставшегося фрагмента подвздошной кости или в область крестцово-подвздошного<br>сочленения .....                                                                          | 70        |
| 2.6 Послеоперационный период .....                                                                                                                                                                                                                       | 70        |
| 2.7 Общие аспекты реабилитации пациентов после реконструктивно-<br>пластических операций на костях таза .....                                                                                                                                            | 74        |
| 2.8 Оценка результатов проведенного лечения .....                                                                                                                                                                                                        | 77        |
| 2.9 Оценка осложнений проведенного лечения .....                                                                                                                                                                                                         | 77        |
| 2.10 Методы статистического анализа данных .....                                                                                                                                                                                                         | 77        |
| <b>ГЛАВА 3. ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ<br/>ПЕРИАЦЕТАБУЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ – РЕЗУЛЬТАТЫ .....</b>                                                                                                                                               | <b>80</b> |
| 3.1 Способы выполнения чрезвертлужных вмешательств .....                                                                                                                                                                                                 | 80        |
| 3.1.1 Методика выполнения чрезвертлужной резекции костей таза с реконструкцией<br>биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом .....                                                                                                                     | 80        |
| 3.1.2 Методика выполнения чрезвертлужной резекции костей таза с реконструкцией<br>биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом и воссозданием удаленного<br>участка вертлужной впадины при помощи пластического материала на<br>армирующем каркасе ..... | 95        |

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 3.2 Хирургические результаты лечения .....       | 99  |
| 3.3 Онкологические результаты лечения .....      | 104 |
| 3.4 Функциональные результаты исследования ..... | 113 |
| 3.5 Осложнения .....                             | 119 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                 | 144 |
| ВЫВОДЫ .....                                     | 149 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....                  | 151 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....                          | 152 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....                          | 153 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....                                 | 167 |

## ВВЕДЕНИЕ

Опухолевое поражение костей таза является крайне актуальной и сложной проблемой современной клинической онкологии. Множество факторов, таких как анатомо-топографические особенности этого региона, трудности ранней диагностики и сложность курации таких пациентов ставят перед клиницистом диалектическую задачу – с одной стороны оказывается стремление избавить пациента от болезни, а с другой – высокие риски, ассоциированные с радикальным лечением. Особое внимание обращают на себя опухолевые поражения периацетабулярной области (т.е. отделы лонной, седалищной и подвздошной костей, формирующих вертлужную впадину), поскольку они становятся причиной значительных функциональных ограничений [5,7,8,50].

Первичные злокачественные опухоли костей встречаются редко – приблизительно у 0,8-1 заболевших на 100 тыс. населения, что составляет до 0,2% от всех злокачественных новообразований [1]. При этом частота поражения собственно костей таза первичными злокачественными опухолями варьирует от 13,4% до 15,7% от всех злокачественных опухолей скелета, а метастатическое поражение этой зоны встречается у 22% больных (40% среди прочих локализаций костных метастазов) [5,6,7,8]. Среди первичных опухолей у взрослых наиболее часто встречаются хондросаркома (от 19% до 33%), остеосаркома (20%) и саркома Юинга (11%), у детей же в большинстве наблюдений – саркома Юинга (до 34%). Менее часто кости таза (исключая крестец) поражаются гигантоклеточной опухолью (4-9% среди локализаций ГКО), хордомой и недифференцированной плеоморфной саркомой (4-9%), а также прочими доброкачественными остеодеструктивными процессами, такими как остеобластома, хондромиксоидная фиброма и хондробластома [3,12,23,24,25]. 65% приходится на поражение подвздошной кости, 20% - лонной, и 7,5% - седалищной кости [5]. При этом частота поражения собственно вертлужной впадины составляет по разным данным 19–34 % от всех зон тазового кольца [5,6].

Совершенствование методов системного лечения актуализируют необходимость разработки подходов к сохранному хирургическому лечению таких пациентов. Вопросы хирургического пособия у пациентов с опухолевым поражением костей, составляющих вертлужную впадину, сталкиваются с проблемой объема хирургического пособия, которое призвано как соблюсти онкологические принципы радикализма, так и получить высокий функциональный результат в отношении сохранения объема движений в тазобедренном суставе и опороспособности конечности. Это напрямую сказывается на выживаемости и качестве жизни - способности к самообслуживанию, социальной адаптации и т.д.

Распространенные на сегодняшний день типы вмешательств, при всех их достоинствах, могут быть чрезмерными по своему объему, несут более разрушительный характер и не позволяют сохранить естественные анатомо-физиологические отношения в оперируемом суставе, характеризуются высоким уровнем интраоперационной кровопотери, частоты возникновения послеоперационных осложнений, что отражается в длительности периода восстановления и достигаемых функциональных результатах.

Среди таких методов известны: модульное эндопротезирование вертлужной впадины (эндопротезы на конической ножке, «седловидные» протезы и т.д.), транспозиция тазобедренного сустава в область крестцово-подвздошного сочленения и индивидуальное эндопротезирование, подразумевающее применение аддитивных технологий [1,7,8,9]. Каждый из названных методов характеризуется полной потерей нативных структур области вертлужной впадины с замещением их металлоконструкциями, что влечет за собой риски, свойственные эндопротезированию: угроза асептической нестабильности, инфицирование ложа эндопротеза, поломка узлов эндопротеза, значительное снижение функционального статуса ввиду необходимого объема резекции. Так, например, по данным разных авторов модульное эндопротезирование пьедестального типа влечет за собой, в среднем, 30% риск механических и 48% риск инфекционных осложнений [108,110,109]. Новейшей технологией в лечении пациентов с опухолями костей таза стало индивидуальное эндопротезирование с применением аддитивных технологий. Такой метод является высоко индивидуальным, позволяет в ряде случаев достигать хороших функциональных результатов (63 – 73,3% MSTs), однако также характеризуется немалым числом осложнений (30-55%) [1,158,159].

Эти проблемы диктуют необходимость разработки способов радикальных резекций и реконструкций вертлужной впадины, которые, при наличии определенных показаний, стали бы золотой серединой — являлись радикальными и, при этом, носили высокий функциональный потенциал.

### **Цель исследования**

Разработка и описание новых способов радикальных резекций и реконструкций вертлужной впадины при опухолевом поражении периацетабулярной области, при возможности выполнения сохранного вмешательства с соблюдением онкологических и ортопедических принципов.

### **Задачи исследования**

1. Определить показания и разработать методики радикальных вертлужесберегающих операций, способы реконструкции вертлужной впадины при опухолевом поражении составляющих её костей (лонная, седалищная и подвздошная кости).

2. Проанализировать онкологические и ортопедические результаты лечения пациентов с опухолевым поражением костей таза, перенесших хирургическое лечение как в объемах чрезвертлужных резекций с реконструкциями, так и подразумевающее полное удаление вертлужной впадины с реконструкцией наиболее распространенными современными способами.
3. Провести сравнительный анализ частоты развития ранних и поздних послеоперационных осложнений, а также выживаемость выполненных реконструкций в группах чрезвертлужных и обширных резекций костей таза. Определить методы профилактики и купирования осложнений.

### **Научная новизна**

Впервые определены показания, разработаны, клинически апробированы и запатентованы методики радикальных операций и варианты реконструкции вертлужной впадины (в т.ч. её крыши) после резекции костей таза, составляющих последнюю, удовлетворяющие онкологическим принципам и являющиеся перспективными в функциональном отношении. Проведен анализ ортопедических и онкологических результатов и осложнений органосохранного лечения пациентов с опухолевым поражением периацетабулярной области.

Проведен сравнительный анализ результатов лечения пациентов, перенесших вмешательства в объеме полного удаления ВВ с ее эндопротезированием или транспозицией тазобедренного сустава.

Показано, что при наличии показаний предлагаемые способы окажутся эффективными и более щадящими, менее экономически затратными, что отражается в полученных результатах, и позволят отказаться от выполнения более разрушительных методов хирургического пособия в клинических ситуациях, когда избыточный радикализм может быть неоправданным.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Теоретическая ценность работы заключается в широком анализе результатов лечения пациентов с опухолевым поражением костей таза (исключая крестец). В доказательстве принципиальной возможности выполнения радикальных операций с сохранением функции тазобедренного сустава при опухолевом поражении периацетабулярной области, что открывает возможности для дальнейших исследований в этом направлении.

Практическая значимость исследования состоит в том, что впервые в отечественной и мировой онкохирургической практике разработаны, описаны и внедрены методики чрезвертлужных резекций, определены показания и противопоказания к их применению. На обширном клиническом материале проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения пациентов по новым способам и современным известным методикам.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Применение разработанных и описанных способов чрезвертлужных резекций с реконструктивно-пластическим компонентом, при условии локализации патологического очага в передних, переднемедиальных или задних отделах вертлужной впадины и отсутствия вовлечения опухолью зоны крыши вертлужной впадины, позволяет соблюсти онкологические принципы
2. Применение разработанных и описанных способов радикальных чрезвертлужных резекций с реконструктивно-пластическим компонентом, при соблюдении показаний к их применению, ассоциировано с более низким уровнем осложнений (в т.ч. рецидивов), благоприятным реабилитационным потенциалом, быстрой социальной адаптацией и более низкими экономическими затратами.
3. Функциональные результаты по шкале MSTS зависят как от объема резекции костей таза, так и от вида реконструкции. Так, наилучшие показатели отмечены в группах пациентов, перенесших чрезвертлужные резекции с реконструктивно-пластическим компонентом и индивидуальное эндопротезирование, а наихудшие в группе пациентов с гемипельвэктомией и транспозицией тазобедренного сустава.

### **Методология и методы исследования**

В ходе исследования ретро- и проспективно проанализированы истории болезней и инструментальных исследований пациентов с опухолевым поражением костей таза (исключая крестец), которым проводилось хирургическое лечение как с применением новых предложенных методик резекции и реконструкции, так и с известными, широко распространенными или набирающими свою популярность (как в случае с индивидуальным эндопротезированием) методами. Общее число пациентов, включенных в исследование, составило 83 человека.

Выполнен анализ результатов лечения в группах пациентов, сформированных на основании типа резекции – обширные и чрезвертлужные резекции костей таза; а также в зависимости от избранного типа реконструкции – чрезвертлужные вмешательства с реконструктивно-пластическим компонентом, обширные резекции костей таза с реконструкцией посредством эндопротезирования (как модульного, в т.ч. с транспозицией тазобедренного сустава, так и индивидуального).

Оценены хирургические, онкологические и функциональные результаты лечения. Хирургические результаты включали оценку параметров времени операции и величины кровопотери, индекса массы тела и объемов опухолей и установления зависимостей между приведенными данными. Онкологические результаты были оценены путем выполнения анализа общей выживаемости и выживаемости без локального рецидива в группах, в том числе с установлением зависимости указанных показателей от степени злокачественности опухолей.

Функциональные результаты лечения оценивались посредством анализа динамики показателей функционального статуса, а также уровня болевого синдрома как до, так и (на установленных сроках) после выполненного вмешательства. Анализ осложнений после выполненных вмешательств произведен на основании стратификации последних по классификациям Clavien-Dindo и Henderson.

Статистический анализ данных исследования проведен с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel и программы StatTech v. 4.13.0 (разработчик - ООО "Статтех", Россия, 2026), включенной в единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (запись №14167 от 11.07.2022). Анализ выживаемости проведен с помощью метода Каплана–Мейера. Для анализа функциональных и клинических результатов использованы методы описательной статистики.

### **Внедрение результатов исследования в практику**

Предложенные методики органосохранных резекций костей, составляющих вертлужную впадину, внедрены и применяются в профильных отделениях ведущих онкологических клиник, таких как: ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» Минздрава России; НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева; ГБУЗ города Москвы «Московская городская онкологическая больница № 62 ДЗМ»; НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова (г. Санкт-Петербург).

### **Личный вклад автора**

Диссертационная работа представляет самостоятельный труд, основанный на результатах сбора и анализа клинических данных пациентов, а также данных их инструментальных исследований, которые были прооперированы по поводу опухолевого поражения костей, формирующих вертлужную впадину.

Автором выполнен аналитический обзор литературы по теме исследования, осуществлен сбор и обработка материала, изучены и проанализированы данные медицинской документации и лучевых методов исследований, проведена оценка клинических, онкологических и функциональных результатов лечения. Проведена статистическая обработка полученных данных и интерпретация основных результатов исследования. Сформулированы выводы и практические рекомендации, написаны все главы диссертационного исследования и его автореферат.

Помимо теоретической составляющей автор непосредственно участвовал в предоперационном планировании, разработке вариантов реконструкции и пластики, практической реализации освещенных методов лечения – принимал участие в ходе хирургического вмешательства (в т.ч. осуществлял отдельные его этапы), непосредственно курировал и консультировал на этапах лечения пациентов, наблюдаемых на базе выполнения исследования.

Автор принимал непосредственное участие в разработке способа реконструкции вертлужной впадины после чрезвертлужной резекции, оформленного в виде патента на изобретение.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, направлению исследований п. 4 «Дальнейшее развитие оперативных приемов с использованием всех достижений анестезиологии, реаниматологии и хирургии, направленных на лечение онкологических заболеваний».

### **Апробация результатов работы**

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на отечественных и международных научно-практических конгрессах и конференциях:

- на «Ежегодной научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» 2023, 2024 и 2025 годы, Санкт-Петербург;
- в рамках «II Научно-практической конференции по детской онкоортопедии» в 2024г., Москва;
- на XI Петербургском международном онкологическом форуме «Белые ночи 2025», Санкт-Петербург;
- на IX Всероссийском научно-образовательном конгрессе с международным участием «Онкорadiология, лучевая диагностика и терапия 2026», Москва;
- на «XV съезде онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии 2026», Минск;
- на XII Петербургском международном онкологическом форуме «Белые ночи 2026», Санкт-Петербург;
- результаты исследования представлены в виде доклада в рамках секции «онкология и гематология» на II Всероссийском форуме молодых ученых «Медицинская наука: вчера, сегодня, завтра», где отмечены дипломом III степени. 2026г, Москва.

Апробация диссертационного исследования состоялась 8 июня 2026 года на совместном заседании научно-практической конференции и совета по апробации диссертационных работ в ФГБУ «Российский Научный Центр Рентгенорадиологии» Минздрава России. Работа рекомендована к официальной защите.

### **Публикации**

Результаты исследования отражены в 4 научных трудах: трёх статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для

опубликования основных результатов исследований, в числе которых журнал, индексируемый в наукометрической базе SCOPUS. Оформлен патент на изобретение.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация написана по традиционному стилю, изложена на 174 страницах машинописного текста, состоит из введения, 3 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 160 источников (62 отечественные и 98 – зарубежные), раздела с приложениями. Диссертационная работа сопровождается 36 таблицами и 117 рисунками.

# ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕЙ КОСТЕЙ ТАЗА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

## 1.1 Эпидемиология опухолевого поражения костей таза

Первичные злокачественные опухоли костей представлены полиморфной группой нозологий, имеющих мезенхимальное происхождение. Встречаются они редко – приблизительно у 0,8-1 больных на 100 тыс. населения, что составляет до 0,2% от всех злокачественных новообразований и до 1% от всех новообразований человека [1-4]. Ежегодно диагностируемое число новых случаев на территории Российской Федерации составляет не более 1,5 тысяч. При этом частота поражения собственно костей таза первичными злокачественными опухолями варьирует от 13,4% до 15,7% от всех злокачественных опухолей скелета – в России это 150 – 180 человек в год. Метастатическое поражение этой зоны встречается у 17-22% больных, что составляет также около 40% всех костных метастазов [2,5-9]. Так, по данным крупного исследования медицинского архива института Rizzoli таз стал второй по частоте встречаемости локализацией костных метастазов – 833 (18,8%) из 4431 наблюдений. В их числе 559 (12,6%) пациентов с поражением подвздошной кости, 80 (1,8) – с поражением седалищной и 53 (1,2%) – лонной кости [10]. В целом, по данным разных авторов, доля опухолевого поражения костей таза колеблется от 4 до 30% [1,2,10,11].

Среди первичных опухолей таза наиболее часто встречаются хондросаркома (от 19% до 33%), остеосаркома (20%) и саркома Юинга (11-20%). При этом наиболее часто (до 90%) саркома Юинга (СЮ) и остеосаркома (ОС) встречаются у лиц моложе 20 лет, в то время как хондросаркома становится опухолью взрослого поколения [3,12-14]. Реже кости таза (исключая крестец) поражаются гигантоклеточной опухолью (ГКО) – 4-9% (от всех локализаций ГКО) и недифференцированной плеоморфной саркомой (4-9%), и еще реже – хордомой (менее 1%) и доброкачественными новообразованиями – такими как остеохондрома (8% поражения скелета этой опухолью), остеоид-остеома (3–4%). В числе опухолеподобных заболеваний, поражающих кости таза, выделяются фиброзная дисплазия (5–7%), кисты костей (8–12%), эозинофильная гранулема (5–17%), а также прочими доброкачественными остеодеструктивными процессами, такими как остеобластома, хондромиксоидная фиброма и хондробластома [3,12-21].

У пациентов детского возраста эпидемиологический ландшафт несколько отличается – на первое место среди опухолей костей выходит ОС (35-56% наблюдений), поражающая как правило отделы скелета свободных конечностей. При этом они характеризуются высокой кинетикой опухолевого процесса (крайне агрессивное течение, ассоциированное со значительным числом рецидивов и высокой потенцией к метастазированию) [22]. Что касается костей таза, то ОС уступает свое место СЮ, встречаемой у 20-34% больных опухолями костей

таза, что составляет 2.9 пациентов на 1 млн детского населения в России в год (1,5 на 1 млн подростков и молодых взрослых в мире). СЮ в принципе свойственно поражение осевых отделов детского скелета (костей таза, позвонков, ребер) – по данным разных авторов это порядка 38-45% наблюдений. СЮ имеет и половой деморфизм, проявляющийся после 13–14 лет: мальчики начинают болеть в 1,5–2 раза чаще девочек [23-36]. На сегодняшний день СЮ принято рассматривать как нозологическую форму, имеющую молекулярно-биологический полиморфизм – семейство опухолей. Она характеризуется крайне агрессивным течением, ранним гематогенным метастазированием и, соответственно, неблагоприятным прогнозом – примерно у 25% пациентов на момент постановки диагноза имеются отдаленные метастазы [35,36]. Как уже было сказано, второй по частоте встречаемости опухолью костей таза у детей и подростков является ОС – 8-12% (от числа первичной ОС костей у детей) [24,30-33].

В 65% опухоли поражают подвздошную кость, в 20% - лонную, и 7,5% приходится на седалищную кость. При этом, частота поражения ПАО составляет 19–34 % от всех зон тазового кольца [1,5,6,35].

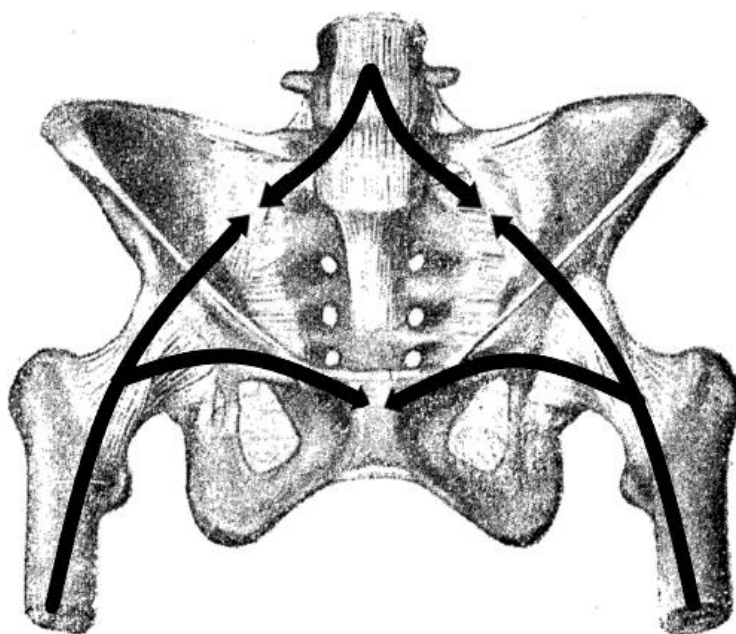
Опухоли тазового кольца являются сложной и чрезвычайно актуальной проблемой современной онкологии, так как характеризуются поздней выявляемостью и сложной морфологической диагностикой, трудо- и ресурсоемким лечением и поражают, как правило, молодых, трудоспособных граждан [1,2,5,6,37]. Помимо этого, сложность курации этих пациентов во многом обусловлена анатомо-топографическими особенностями региона.

## **1.2 Анатомо-физиологические характеристики тазового кольца и тазобедренного сустава**

Являясьместилищем для тазовых органов и множества сложно организованных структур, таз также служит центральным элементом биомеханики всего тела. Будучи построенным из двух парных тазовых (безымянных) костей, крестца и копчика (являющихся и частью позвоночного столба) он обеспечивает распределение значительных нагрузок, передавая усилие с позвоночного столба на нижние конечности (и наоборот) и служит как бы плацдармом для поддержания множества двигательных актов, что обусловлено филогенетическими особенностями человеческого тела, а именно - прямохождением [1,5,6,8,38].

Вектор направления усилий (рис. 1.1), преодолевая крестцово-подвздошное сочленение встречается с вектором, направленным через шейку бедренной кости, чем обеспечивается задняя стабильность. Передняя часть тазового кольца, замкнутая в симфизе, является структурой препятствующей горизонтальному сдвигу опоры, то есть его расхождению. Таким образом, каждый сегмент таза выполняет определенную функцию, направленную на сохранение стабильности таза в целом, а значит прочность тазового кольца обеспечивается его сегментарным строением, ведь с точки зрения биомеханики замкнутое жесткое кольцо является несовершенной

и хрупкой системой, так как не способно обеспечивать устойчивость к динамическим нагрузкам [39,40]. Площадь поверхности упомянутых вместе с крестцом является пространством для прикрепления множества связок и мышц, участвующих в движениях нижних конечностей и поясничного отдела позвоночника. В своем развитии таз претерпевает значительные изменения: совершенствуются процессы окостенения, а к началу второго десятилетия на передний план выходит половой диморфизм – имеющий в детском возрасте форму высокой воронки, женский таз укорачивается, крылья подвздошных костей разворачиваются, делая вход в малый таз широким, а крестец – уплощается [41].

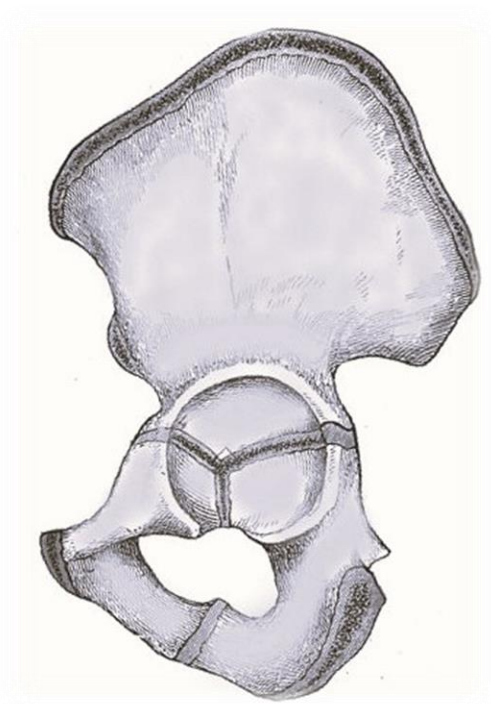


**Рисунок 1.1** – Схематичное изображение распределения осевой нагрузки в рамках тазового кольца.

Тазовая кость образована синостозом трех костей: подвздошной, лобковой и седалищной. Этим слиянием в области наибольшей нагрузки образована вертлужная впадина, которая является суставной ямкой одного из самых подвижных и при этом несущего чрезвычайную нагрузку сустава – тазобедренного [1,41]. Следует отметить, что до завершения процессов окостенения (до 16-18 лет) кости таза соединяются между собой хрящом (синхондрозом) (рис. 1.2), что играет определенную роль в течение опухолевого процесса в костях у детей и подростков [41].

Тазобедренный сустав представлен, собственно, вертлужной впадиной, в которой на манер шарового шарнира на 1/3 помещается головка бедренной кости. В самой вертлужной впадине принято выделять полулунную поверхность, покрытую гиалиновым хрящом и ацетабулярной ямкой, занятой рыхлой клетчаткой и основанием связки головки бедренной кости. Последняя несет в себе артериальную ветвь (r. acetabularis) из системы запирающей артерии, которая у

ряда индивидов (25-30 %) принимает центральное участие в питании головки бедренной кости и её повреждение нередко приводит к развитию асептического некроза последней [42]. Помимо этого, рентгенологически acetabulum делится на дно и крышу, представленную верхним краем fossa acetabuli – именно эта зона принимает наибольшую осевую нагрузку в вертикальном положении [41].



**Рисунок 1.2** – Изображение зон расположения синхондрозов тазовой кости до завершения процессов окостенения [43].

Вертлужная впадина анатомически имеет достаточно четкую ориентацию в пространстве относительно фронтальной и горизонтальной осей (осей инклинации). Так, относительно горизонтальной плоскости вертлужная впадина имеет отклонение в 45–50 градусов, а относительно фронтальной – в 10–15 градусов антеверсии. Вместе с пространственным положением самого таза (50-70 градусов по отношению к горизонтальной плоскости) такое строение вкладывает основную осевую нагрузку в зону с наибольшей костной массой – область крыши вертлужной впадины. Шейка и головка бедренной кости, в свою очередь, так же имеют отклонение кпереди (антеверсию). Угол антеверсии относительно плоскости, проведенной через мышелки бедра составляет 10-15 градусов [41,44].

Тазобедренный сустав считается одним из самых стабильных. Обеспечивается это, во-первых, значительной конгруэнтностью его элементов, дополненной наличием фиброзно-хрящевой вертлужной губы, а во-вторых, мощным связочным аппаратом, представленным подвздошно-бедренной (Бигелоу) и лобково-бедренной (Генле) связками, фиксирующими сустав

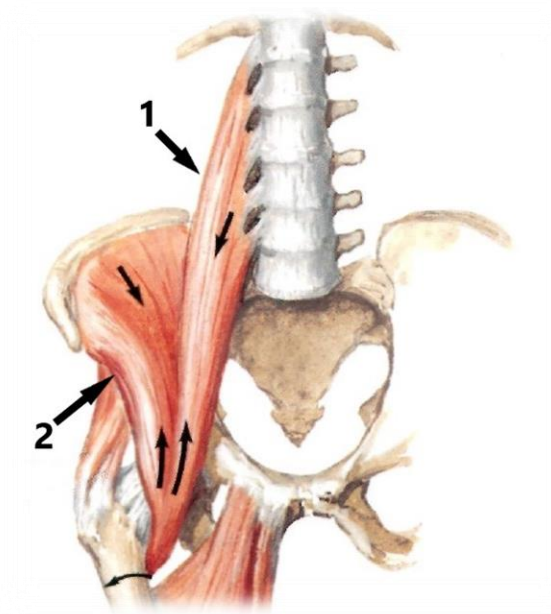
спереди, седалищно-бедренной связкой, фиксирующей сустав сзади и собственно суставной капсулой, имеющей форму манжеты, заключающей в себе сочленяющиеся в суставе элементы. Капсула несет в своих глубоких слоях пучок круговых волокон, охватывающих шейку бедра на манер петли, именуемых *zona orbicularis* [41,44]. Стоит отметить, что подвздошно-бедренная связка считается самой мощной в организме и способна выдерживать нагрузку на разрыв до 300кг [41].

Дополнительная стабильность тазобедренного сустава обеспечивается анатомическими единицами, принадлежащими к активной части опорно-двигательного аппарата – мышцами пояса нижней конечности и мышцами бедра. Мышечный каркас области таза чрезвычайно сложен. Мышечные массивы обеспечивающие движения в тазобедренном суставе вокруг всех трех его осей в подавляющем большинстве идут от таза к проксимальным отделам бедренной кости и по точкам прикрепления делятся на переднюю (мышцы-сгибатели) и заднюю (разгибатели, вращатели и отводящие мышцы) группы [41].

В числе мышц передней группы: **подвздошно-поясничная мышца (*m. iliopsoas*)** (рис. 1.3), представленная двумя крупными головками (подвздошной – от внутренней поверхности крыла подвздошной кости; и поясничной – от боковых поверхностей позвонков с ThXII по LIV соответственно), которые сливаясь выходят из мышечной лакуны и, ложась на переднюю поверхность сустава, медиализируются и общим сухожилием крепятся к малому вертелу бедренной кости.

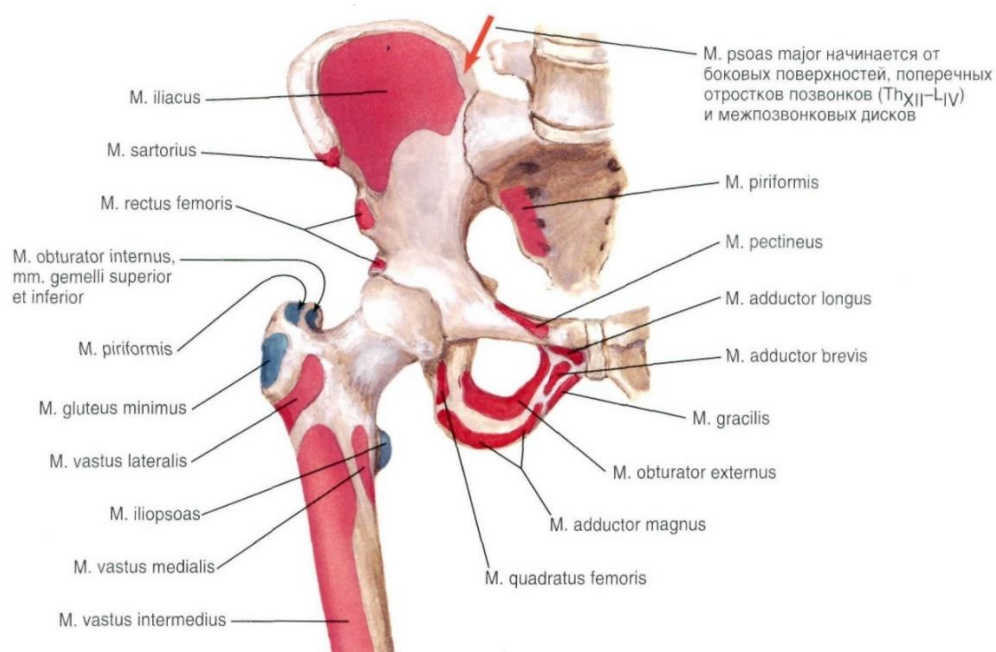
Описываемый мышечный тракт принимает участие в сгибании бедра (или при фиксированном бедре поясничного отдела позвоночника), а также внутреннее вращение (супинацию) [41,45]. С топографической точки зрения важно также, что в борозде между пучками подвздошно-поясничной мышцы, преодолевая вместе с последней мышечную лакуну, лежит ствол бедренного нерва. Еще одним мышечным трактом, занимающим важное место в обеспечении стабильности и движения, является **прямая мышца бедра (*m. rectus femoris*)**, берущая начало от передней нижней ости подвздошной кости и надвертлужной борозды подвздошной кости, направляющаяся дистально с формированием сухожилия прямой мышцы бедра [41,45]. **Портняжная мышца (*m. sartorius*)**, берущая начало от передней верхней ости подвздошной кости (рис. 1.4), имеющая дистальной точкой крепления бугристость большеберцовой кости, является самой длинной мышцей тела человека. Она обеспечивает выполнение сложного движения в тазобедренном и коленном суставах – забрасывание ноги на ногу (сгибание с наружной ротацией бедра и внутренней ротацией голени) [41,45]. С точки зрения реконструктивно-пластических вмешательств в периацетабулярной области она представляет собой интерес как доступная для пластики анатомическая структура с возможным

ее перемещением как для усиления резецированных основных мышечных трактов, так и укрытия имплантов/сосудисто-нервных стволов.

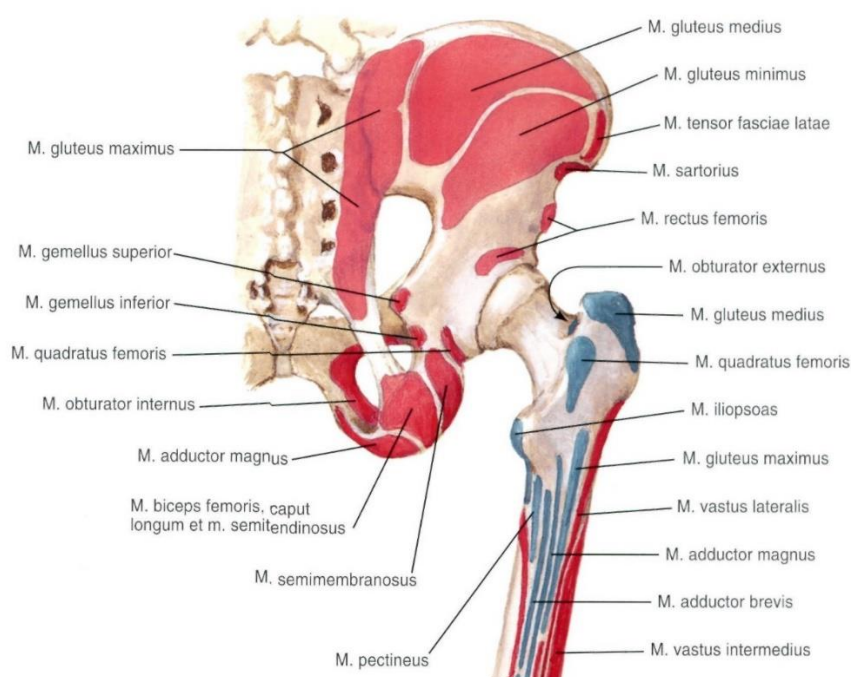


**Рисунок 1.3** – Анатомическая схема хода и крепления подвздошно-поясничной мышцы (1 – поясничная часть мышцы; 2 – подвздошная часть мышцы); стрелками показаны направления действия мышц [45].

В числе мышц задней группы выделяют: большую ягодичную мышцу (*m.gluteus maximus*), берущую начало от наружной поверхности крыла подвздошной кости и боковых масс крестца и протянувшуюся к ягодичной бугристости бедренной кости (рис. 1.5), обеспечивающую разгибание бедра; отводящие бедро мышцы: среднюю ягодичную (*m. gluteus medius*), (пролегающую от наружной поверхности крыла подвздошной кости к большому вертелу бедренной кости (рис. 1.5)) и **малую ягодичную (*m. gluteus minimus*)** (расположенной между наружной поверхностью подвздошной кости (ниже и под средней ягодичной) (рис. 1.5) и передней поверхностью большого вертела бедренной кости (рис. 1.4)); отводящую и вращающую кнаружи бедро **грушевидную мышцу (*m.piriformis*)** (протянувшуюся от латеральных отделов тазовой поверхности крестца к медиальной поверхности большого вертела (рис. 1.4)); а также вращающие кнаружи бедро: **внутренняя запирательная мышца (*m.obturatorius internus*)** (от внутренней поверхности тазовой кости вокруг запирательного отверстия (рис. 1.5) к вертельной ямке бедренной кости (рис. 1.4), **наружная запирательная мышца (*m.obturatorius externus*)** (от передне-внутренней поверхности тазовой кости вокруг запирательного отверстия (рис. 1.4) к вертельной ямке бедренной кости (рис. 1.5)), **квадратная мышца бедра (*m.quadratus femoris*)** (от седалищного бугра и подвертлужной борозды к межвертельному гребню бедренной кости (рис. 1.5)) и **верхняя и нижняя близнецовые мышцы (*m.gemelli superior et inferior*)** (от седалищной ости и бугра соответственно к вертельной ямке бедренной кости) [41,45].



**Рисунок 1.4** – Схема прикрепления мышц нижних конечностей (вид спереди) [45].



**Рисунок 1.5** – Схема прикрепления мышц нижних конечностей (вид сзади) [45].

Обилие мышечного массива указанных областей играет важную роль в хирургии таза – с одной стороны предоставляя широкое поле для выполнения пластического компонента, с другой – значимо осложняя само вмешательство. Так, в случае массивного вовлечения в опухолевый процесс мышц ягодичной области, ограничивающего возможность сохранения лоскутов для пластического этапа, может потребоваться выполнение межподвздошно-брюшного вычленения.

Еще одной трудностью в ходе выполнения операций на тазовом кольце становится близость крупных сосудисто-нервных стволов, таких как – общие, наружные и внутренние подвздошные и запирательные сосуды, а также ягодичные артерии, питающие задние массивы мышечной ткани тазового пояса. Нередко при резекциях костей таза по поводу опухолевых поражений внутренние подвздошные и запирательные сосуды перевязываются для профилактики кровотечений с одной стороны, а с другой – ввиду того, что ветви этих сосудов, как правило, принимают участие в формировании патологической сети сосудов, кровоснабжающих опухоль [1,41,45].

Немалую опасность представляет собой коммуникантная ветвь (анастомоз), связывающая запирательную и нижнюю эпигастральную (надчревную) артерии (и в ряде случаев одноименные вены), именуемая в литературе *Corona Mortis* (корона смерти) (рис. 1.6). Такое название эта ветвь, встречаемая по разным данным у 33-83% индивидов, обрела ввиду своей «дурной славы». Её анатомическое положение чрезвычайно часто становится причиной ранения, а большие трудности остановки кровотечения (обусловленные сокращением сосуда, залеганием по внутренней поверхности лонной кости, обилие окружающей фиброзной ткани) на фоне высокой его интенсивности представляют значимую опасность и требуют к себе большого внимания [41,45-49].



**Рисунок 1.6** – Изображение анатомического положения *Corona Mortis* представленное Papagrigrakis, E. et al [46].

Наружные подвздошные сосуды являются главной магистралью кровоснабжения нижней конечности, их вовлечение в опухолевый процесс является показанием для выполнения межподвздошно-брюшной ампутации/экзартикуляции. Одним из частых и чрезвычайно значимых интраоперационных осложнений при онкологических операциях на костях таза

является повреждение сосудов этой области, которое может приводить к массивным кровопотерям вплоть до фатального исхода на операционном столе. Не меньшее значение имеет множество нервных стволов и сплетений, стоящих на пути оперирующих хирургов, принимающих участие в иннервации нижних конечностей и области таза. Так, наиболее крупными, в рассматриваемой области, являются седалищный и бедренный нервы, а также запирательный нерв, принимающий участие в иннервации практически всего мышечного массива приводящей группы мышц бедра. При проведении операций необходимо обеспечение адекватной визуализации и сохранение структурной целостности этих элементов, ведь их повреждение способно приводить ко множеству осложнений как проходящего, так и стойкого характера (периферические монопарезы и парезы, нарушения функции тазовых органов, анестезии), значимо влияющих на качество жизни пациента. В случаях вовлечения бедренного и/или запирательного нерва в опухолевый процесс в угоду радикальности возможна резекция последних с ожидаемыми последствиями. При поражении же седалищного нерва (наравне с вовлечением крупных сосудистых стволов или мягких тканей, не позволяющим производить адекватный пластический компонент) вопрос возможности выполнения конечность-сберегающего вмешательства должен решаться индивидуально, ведь при значительной вовлеченности последнего может быть показано выполнение калечащего вмешательства ввиду потенциальной потери функции нижней конечности после пересечения последнего. [1,41,45].

Умение хирургической бригады работать в зоне, окруженной множеством крупных сосудистых и нервных стволов, со сложной организацией мышечных массивов и сложного связочного аппарата, близким расположением органов малого таза и проработанная этапность выполняемого вмешательства, являются неотъемлемыми при операциях на костях таза и позволяют достигать поставленных операцией целей избегая или (при невозможности) минимизируя тяжелые ятрогенные последствия [1,2,5,7,40,50].

### **1.3 История развития хирургического лечения опухолей таза**

Вплоть до второй половины XX века стратегия лечения больных с саркомами костей сводилась к применению лучевой терапии, попыток химиотерапии в малоэффективных монорежимах, главенствовала калечащая ампутационная хирургия. Несложно вообразить результаты такого лечения: так, при остеосаркоме, саркоме Юинга – при инвалидизирующем характере, несмотря на, казалось бы, агрессивную тактику, они обладали низкими показателями выживаемости – переживали пятилетний срок наблюдения лишь 5-10% пациентов, при этом развитие метастазов в легких отмечалось в среднем уже через 6-12 месяцев [1,51-56]. Как отмечает N. Jaffe (2014), исследовавший проблему остеосаркомы у пациентов детского возраста, вплоть до 1960-х годов последняя считалась химиорезистентной опухолью. Исследованные

препараты (L-фенилаланиновый иприт, циклофосфамид, митомицин С, винкристин, азотистый иприт) в монорежимах давали противоречивые, посредственные или неподтверждённые результаты, представленные 16-20% ответом на лечение при крайне разнородных выборках пациентов [57-64].

Благодаря внедрению в шестидесятых годах XX века Николаем Николаевичем Трапезниковым и Сергеем Тимофеевичем Зацепиным в нашей стране и пионерами за рубежом онкологических клинических протоколов, включающих в себя химио-, лучевую терапию и оперативное пособие, подразумевающих комплексный органосохраняющий подход к лечению, чаша весов склонилась в сторону увеличения продолжительности жизни больных с саркомами костей в целом (и костей таза в частности), значительно улучшились функциональные результаты такого лечения. Так, Н.Н. Трапезников, в числе прочего, разработал и внедрил в практику принципы комбинированного лечения пациентов с саркомами сложных анатомических локализаций, таких как таз и позвоночный столб, а под руководством С.Т. Зацепина уже в 1968г был создан первый тотальный эндопротез плечевой кости, а в 1972г – бедренной. Развитие комплексного подхода к лечению пациентов и внедрение адъювантной, а затем и неoadъювантной полихимиотерапии (на основе доксорубина, цисплатина, винкристина и метотрексата), в том числе в высокодозных режимах, позволило повысить общую 5-ти летнюю выживаемость в 1980-1989гг. до 55-60%, а к концу XX столетия – до 70%. На период с 2010-2018г. этот показатель в среднем составил уже около 80% [1,2,52-57,65,66,].

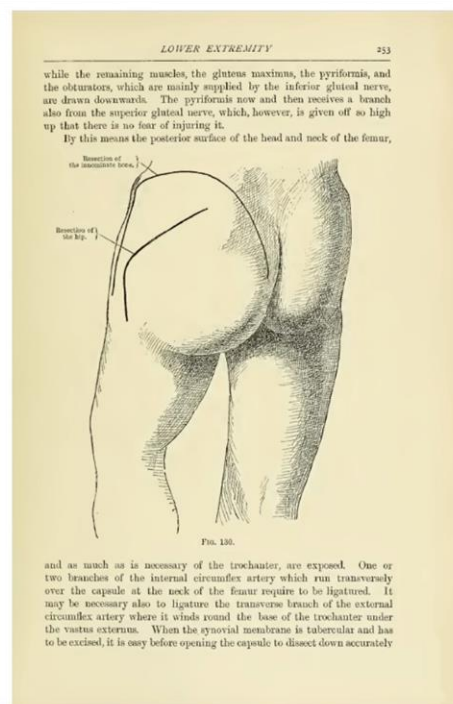
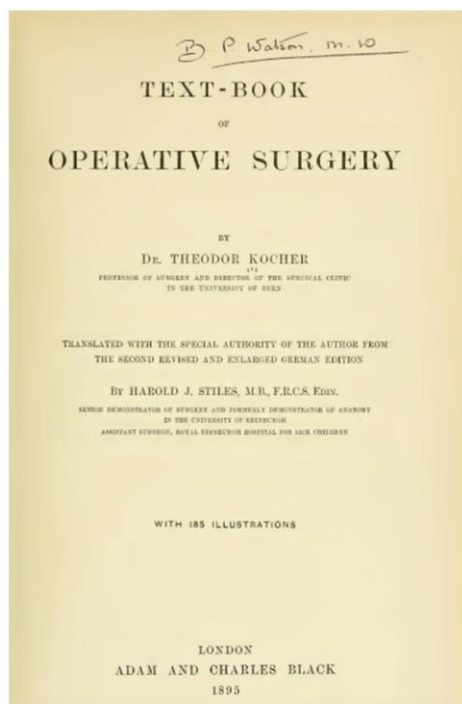
Вместе с активным развитием комбинированного подхода к лечению опухолей костей в 70-е годы XX-го столетия совершенствуются и методы визуализации: в 1972г. впервые применяется компьютерная томография; в 1973г. – получены первые томограммы при помощи явления ядерного магнитного резонанса. Ставшее доступным более детальное изучение зоны опухолевого поражения также сыграло значимую роль в становлении эры органосохранного хирургического лечения у пациентов с опухолями костей, а достижение обнадеживающих онкологических результатов (увеличение продолжительности жизни пациентов) поставили во главу угла вопросы оптимальной реконструкции [67]. Так, на стыке онкологии, хирургии и ортопедии самостоятельной клинической дисциплиной оформилась онкологическая ортопедия, получающая и сегодня свое активное развитие [1,5,6].

Что же касается лечения опухолевого поражения костей таза, то оно длительное время оставалось «проклятым вопросом» медицинского знания. Первые упоминания о вмешательствах в области тазового кольца касаются военно-полевой хирургии древности и отсылают к произведениям Гомера, описывающего в «Илиаде» процесс извлечения стрелы, ранившей солдата в область таза [1,68,69].

Позже, описывая тяжесть раненых во времена Крымской войны апологет и основатель военно-полевой хирургии – Николай Иванович Пирогов отдельно выделял пациентов с поражениями таза: «...Из нескольких тысяч раненых, транспортированных из полуострова в различные лазареты, я нашел при инспекции не более 10 с огнестрельными ранами таза в живых» – писал он [70]. Можно найти определенную параллель между тяжестью курации пациентов с ранениями таза (связанной с формированием гнойных затеков сложной формы и локализации, развитием остеомиелита и анатомо-топографическими особенностями этого региона в принципе) и ведением больных с опухолями костей таза, которые также ставят перед клиницистом непростые с этой точки зрения задачи.

История же онкологической хирургии костей таза началась во второй половине XIX века, когда в 1884г. Эмиль Теодор Кохер выполнил и описал в своем учебном блокноте по оперативной хирургии «Учение о хирургических операциях» (рис. 10) операцию в объеме межподвздошно-брюшной резекции больному с «остеохондросаркомой». Модифицировав доступ Пирогова тем, что продлил разрез последнего дугообразно кзади (проведя его вдоль гребня крыла подвздошной кости) за линию крестцово-подвздошного сочленения в проекцию боковой массы крестца (рис. 1.7), Т. Кохер выполнил остеотомию лонной и седалищной костей спереди и рассечение крестцово-подвздошного сочленения сзади - удалил опухоль в едином блоке с половиной таза, головкой и шейкой бедренной кости, сохранив таким образом конечность. Операция позволила пациенту в течение срока наблюдения в четыре года передвигаться самостоятельно с применением средств дополнительной опоры [5,71,72]. Примечательно, что оперативное лечение опухолей таза началось с операции Т. Кохера, которая и станет первой вехой на пути органосохранного подхода к хирургии этого региона.

Новым этапом развития тазовой хирургии стало выполнение в один и тот же год (в 1889г.) Василием Александровичем Ратимовым в Санкт-Петербурге и Теодором Бильротом в Вене межподвздошно-брюшного вычленения или экзартикуляции (МПБВ) [72,73]. Операции обоих хирургов, однако, оказались фатальны – пациенты скончались на операционном столе. Первым, кто провел МПБВ с успехом стал швейцарец S.Girard в 1895г. Объем такого вмешательства, уровень развития хирургической науки и анестезиологии в целом, длительное время не позволяли выполнять его успешно в рутинной врачебной практике и дальнейший опыт его применения характеризовался высоким уровнем летальности (порядка 60%) [5,72,74]. Чрезвычайный уровень смертности от МПБВ сохранялся вплоть до 60-70-х годов XX века.



**Рисунок 1.7** – Блокнот с записями по оперативной хирургии Теодора Кохера, впущенные под редакцией J.Narold с соавт. [71], в которых описана методика внутренней (межподвздошно-брюшной) резекции таза, изд.1895г.

Как считал выдающийся советский хирург Сергей Сергеевич Юдин – «Удаление нижней конечности вместе с половиной таза является тем крайним пределом, дальше которого логически не может идти хирургическая мысль» [75]. А А.Т. Бржезовский в 1923 году, отражая мировую летальность от этого вмешательства тех времен (68,6%), подчеркивая, меж тем, его ценность, охарактеризовал ее как «операцию отчаяния, попытку отнять у смерти почти уже захваченную ею жертву» [72]. Первым отечественным хирургом, успешно выполнившим МПБВ, стал Эраст Гаврилович Салищев (1898 г.). Помимо самого факта выполнения, Салищевым был предложен и оригинальный ракеткообразный доступ, получивший в дальнейшем широкое распространение [72].

На сегодняшний день благодаря развитию анестезиологии, трансфузиологии и фармации, а также самого хирургического знания смертность при выполнении МПБВ составляет не более 2—6%. В структуре осложнений после выполнения МПБВ преобладают гнойно-септические, часто связанные с ишемией и развитием некроза лоскутов [72,76-78].

Однако, в онкологической хирургии тазового кольца по-прежнему преобладали МПБА и МПБВ [72]. При этом, стоит отметить, что и сегодня, нередко, клинические ситуации требуют проведения подобных калечащих вмешательств с целью достижения адекватного уровня контроля над заболеванием. Несмотря на то, что эта операция выполняется по определенным показаниям, как правило, пациентам с «запущенным» опухолевым процессом, она позволяет

достигать 20-30% пятилетней выживаемости [76-79]. Генерал-хирург армии Фридриха Великого Y.L. Schmucker писал: «...Отрицать совершенно ампутацию так же безрассудно, как и ампутировать все конечности подряд...» [72]. Учитывая свою сложность и разрушительный характер, МПБВ должна выполняться в специализированных клиниках бригадами, непременно владеющими, при этом, всеми доступными реконструктивными вариантами пособий.

Все большее развитие получал органосохранный подход к лечению, а значит возникла необходимость разработки способов реконструкции. Вопрос избрания способа реконструкции ПАО является насущной проблемой для онкоортопедов, в парадигме мышления которых главенствующими остаются вопросы радикальности (абластики и зональности).

Сам термин «органосохранность» достаточно относителен с точки зрения объема вмешательства. С развитием хирургической науки эволюционировало и его понимание. Первоначально применить его можно в отношении операций, которые в своей целесообразности призывались вытеснять МПБВ и МПБА – то есть позволить сохранять конечность. Так, большой интерес имело вмешательство Т. Кохера – А.А Asavamongkolkul и соавт. (2005г.) сообщили о 13 пациентах, которым по поводу первичных злокачественных опухолей периацетабулярной области была выполнена межподвздошно-брюшная резекция без реконструкции. Радикальный характер вмешательства носило у 9 (70%) пациентов, послеоперационные осложнения встречены у двух (15%), в числе которых только у одного пациент с глубоким инфицированием. Рецидив заболевания был диагностирован у трех больных, прогрессирование (метастазы в легких) - у одного (7,5%) [80].

Позднее в обиход вошли вмешательства, именуемые транспозициями. Они подразумевают перемещение сохраняемой (с целью формирования неоартроза) или резецируемой (для формирования анкилоза) головки бедренной кости к опилу крыла подвздошной кости или крестца. Стоит отметить, что формирование в тазовой области псевдоартроза бедренной кости происходит достаточно стабильно, безболезненно и обеспечивает при этом достойный уровень функционального статуса, зависящего, преимущественно, от степени отмечаемого укорочения конечности [6,81-84].

Актуальный сегодня вариант выполнения транспозиции предложили С. Gebert et al., опубликованный в 2010г. [85]. Авторы рассмотрели три варианта выполнения вмешательства. В первом случае (тип I) выполнялось подведение головки бедренной кости к суставной поверхности крестца, обнаженной после резекции (рис. 1.8). Во втором случае (тип Па), для обеспечения большей стабильности головка оборачивалась на манер манжеты биосинтетическим аллотрансплантатом и фиксировалась к суставной поверхности крестца (рис. 1.9). Третий же способ (тип Пб) подразумевал решение проблемы предыдущих – компенсацию ожидаемого укорочения оперируемой конечности при помощи модульного эндопротеза бедренной кости и

применялся при внутрисуставном распространении опухоли и вовлечении бедренной кости (рис. 1.10).



**Рисунок 1.8** – Схема (слева) и рентгенограмма в прямой проекции (справа) транспозиции тазобедренного сустава в область крестца по С. Gebert тип I. [85].



**Рисунок 1.9** – Схема (слева) и рентгенограмма в прямой проекции (справа) транспозиции тазобедренного сустава в область крестца по С. Gebert тип IIa. [85].

Авторы оценили результаты лечения 62 пациентов (за период с 1986г. по 2006г), 98% из которых имели первичные злокачественные опухоли костей и мягких тканей, отмечая, что основной задачей являлось достижение адекватных онкологических результатов лечения и лишь вторично – ортопедических. Так, вмешательство типа I было выполнено 9 пациентам (15%), типа IIa – 36 (58%), типа IIb – у 17 (27%) больных. Радикального характера вмешательств (R0) удалось добиться у 53 (85,5%) пациентов, положительный край резекции имел место у 9 (14,5%) больных (R1 – 8,1%; и R2 – 6,4%). Осложнения были отмечены у 26 (42%) пациентов, из них

инфекционные у 20 (32%) и неинфекционные в виде несостоятельности неоартроза – у 6 (10%). Авторы не выявили зависимости частоты развития осложнений от выполненного типа реконструкции. Функциональный результат после операции в среднем составил 62% (43% - 93%) MSTs. При этом тип IIb, несмотря на компенсированную длину конечности, имел несколько худший показатель функционального статуса по сравнению с I типом транспозиции – 56,3% против 69,6% соответственно, и не существенную разницу по сравнению со IIa типом транспозиции – 56,3% против 62,8% соответственно. Значимым преимуществом такого типа вмешательства можно признать адекватный функциональный результат при значительных объемах резекции тазовой кости (вплоть до межподвздошно-брюшной резекции), а также удовлетворительные отдаленные онкологические результаты – 5-летняя выживаемость составила 80,5%, средний срок наблюдения – 43 мес.



**Рисунок 1.10** – Схема (слева) и рентгенограмма в прямой проекции (справа) транспозиции тазобедренного сустава в область крестца по С.Gebert тип IIb. [85].

Дальнейшее свое развитие сохраняя хирургия таза при опухолевом поражении получает в работах Enneking W.F., Erikson U. и Dunham W.K., Steel H.H., Fuchs B. и других. В нашей стране это были Трапезников Н.Н., Цуркан А.М., Махсон Н.Е. Зацепин С.Т., Алиев М.Д., Тепляков В.В., Мусаев Э.Р. Активные попытки выполнения реконструкции при вмешательствах на тазовом кольце стали предприниматься в 70-е годы XX века, предлагались большое количество оригинальных решений, которые находят свое место в хирургии опухолей таза и сегодня.

На первых порах с этой целью активно применялись спицы Киршнера (или штифты Кюнчера) и костный цемент (рис. 1.11) [7,81,86,87]. Тогда же Johnson J.T. (1978г.) дополнил эту технику зафиксировав при помощи цемента к проведенным спицам чашку тазобедренного эндопротеза (рис. 1.12) [88-90].

Автор предоставил опыт, основанный на двух наблюдениях, в одном из которых операция оказалась нерадикальной – пациент умер от прогрессирования заболевания через 2 года [90]. Такие конструкции характеризовались малой стабильностью, носили ограниченный характер применения и были сложны с точки зрения интраоперационного создания осевой конструкции [87].

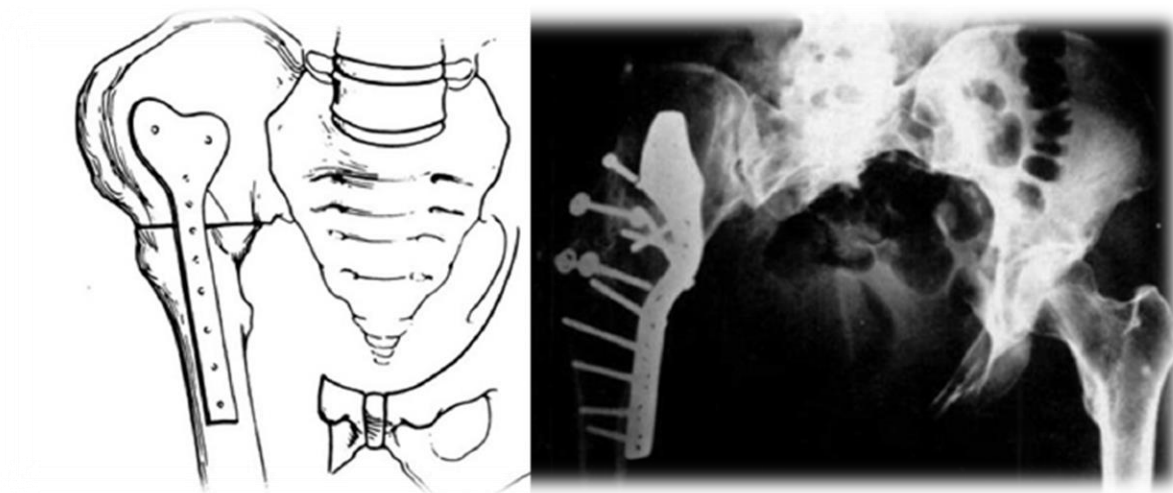


**Рисунок 1.11** – Обзорная прямая рентгенография таза пациента, перенесшего резекцию и реконструкцию вертлужной впадины с использованием костного цемента и стержней Кюнчера) [7]. Рисунок представлен без изменений.

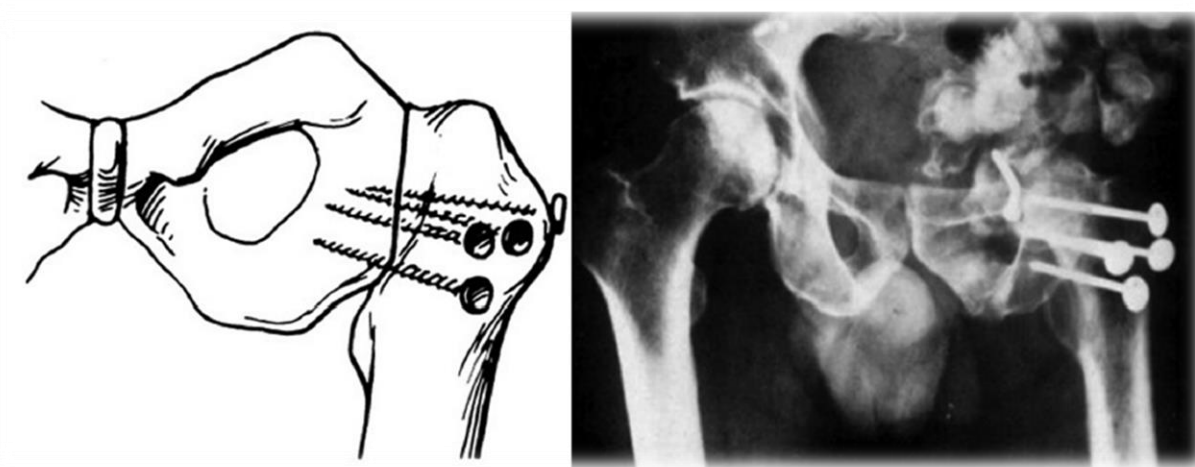


**Рисунок 1.12** – Обзорная прямая рентгенограмма пациента, перенесшего резекцию и реконструкцию вертлужной впадины в модификации Johnson J.T. 1978г. по поводу хондросаркомы костей таза [90].

Следующим этапом развития реконструкции стало формирование различного рода артродезов – бедренно-подвздошных (рис. 1.13), бедренно-лонно-седалищных (рис. 1.14) и т.д. При этом с целью компенсации укорочения нередко применялись аутотрансплантаты, а для удержания сопоставленных костных сегментов – накостные пластины.



**Рисунок 1.13** – схема (слева) и рентгенограмма в прямой проекции (справа) подвздошно-бедренного артродеза по O'Connor [87].



**Рисунок 1.14** – схема (слева) и рентгенограмма в прямой проекции (справа) бедренно-лонного артродеза по O'Connor [87].

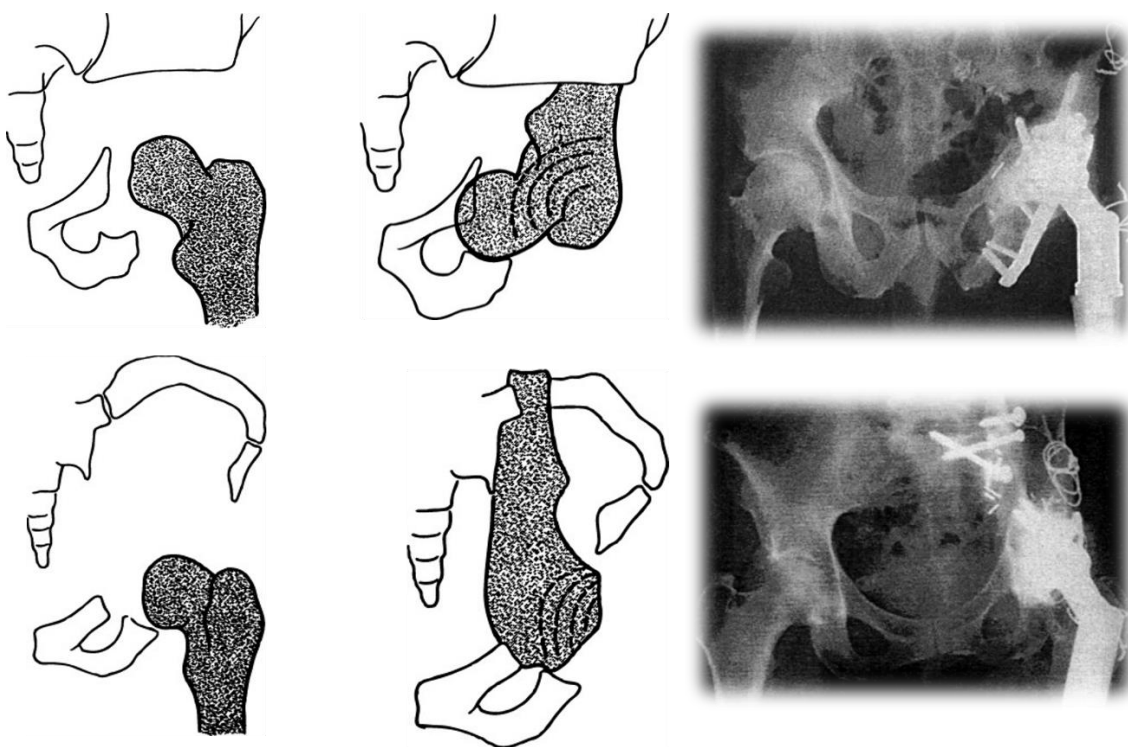
М. O'Connor [91], предложивший эту методику, в 1989г. представил исследование, включившее 27 пациентов с поражением периацетабулярной области, четырнадцати из которых был выполнен подвздошно-бедренный, десяти – подвздошно-крестцовый и троим – лонно-бедренный артродезы. Онкологические результаты характеризовались 40%-м уровнем прогрессирования, при этом лишь у 2 пациентов (8%) был отмечен местный рецидив заболевания.

Функциональный результат 40% больных по данным самого М. О'Connor оказался неудовлетворительным, что объяснимо самим вариантом избранной реконструкции. Осложнения были отмечены у 62% пациентов, из которых инфицирование послеоперационной раны – у 31%. В дальнейшем сходные данные продемонстрировали Ayvaz M. et al., Starantzis K.A. et al. и Zang J. et al [40,92,93]. Как видно из приведенных авторами данных наблюдения за пациентами ортопедические результаты таких операций оставляли желать лучшего – вмешательства сопровождалось значительным уровнем осложнений и нарушением функции, требовали длительной (на срок не менее 2-3 месяцев) гипсовой иммобилизации, не ограничивающей, впрочем, возможность активизации больных [40,91,92]. S. Nagoya и соавт. (2000г.) [94] с целью компенсации длины конечности для формирования артродеза у 4 больных использовали васкуляризированный аутооттрансплантат малоберцовой кости. Все вмешательства характеризовались чистым краем резекции, осложнения в виде глубокого инфицирования раны из-за несостоятельности аутографта были отмечены у 2 (50%) пациентов.

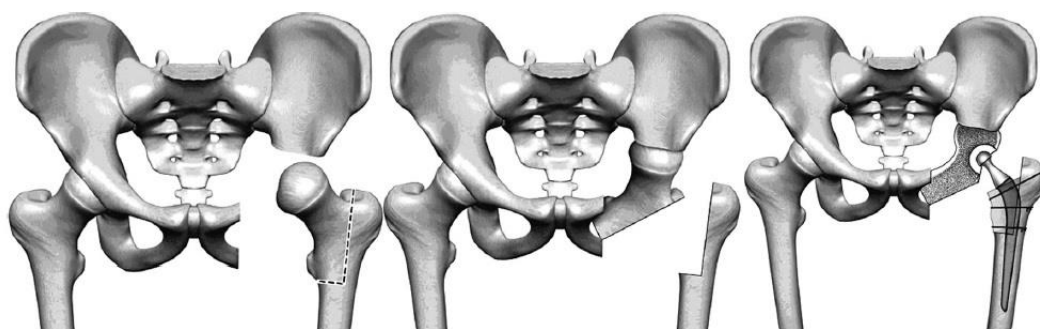
Совершенно очевидно, что псевдоартроз представляется гораздо более перспективной в функциональном отношении моделью чем артродез, а значит транспозиция бедра (описанная выше), или попытки сохранения или воссоздания вертлужной впадины как способы реконструкции должны привлекать большее внимание специалистов [6,81-84].

К. Harrington в 80-е годы XX столетия принес в реконструктивную хирургию таза методику применения ауто- и аллотрансплантатов (ауто-, аллогraftов) [95]. Способ К. Harrington подразумевал фиксацию по краям резекции алло- или аутографтов при помощи металлических стержней с последующим эндопротезированием тазобедренного сустава с установкой чашки имплантата в вертлужную впадину аллотрансплантата. Он предложил также применять автоклавируемые аутооттрансплантаты в комбинации с эндопротезом тазобедренного сустава. К. Harrington (1992г.) продемонстрировал результаты лечения 14 больных с периодом наблюдения в 84 месяца – функциональный результат характеризовался как отличный у 36%, хороший – у 50% и у 1 (7%) пациента – удовлетворительный. Осложнения были отмечены у 3 (21%) больных в виде глубокого инфицирования (n=1; 7%), вывиха головки эндопротеза (n=1; 7%), нестабильности чашки импланта (n=1; 7%).

Идеи К. Harrington с течение времени получали свое развитие. Так, Puget и Uthéza в 1986г., а позднее Biau и соавт. в 2009г. (усовершенствовав методику последних) [96,97] предложили использовать для реконструкции вертлужной впадины фрагменты метаэпифиза собственной бедренной кости. Способ подразумевает аутологичную имплантацию головки с шейкой и фрагментом диафиза враспор между получаемыми опилами тазовой кости с фиксацией последнего пластиной и/или винтами и последующим биполярным эндопротезированием тазобедренного сустава (рис. 1.15, 1.16).



**Рисунок 1.15** – Схематичное изображение реконструкции, предложенной Puget Uthéza и послеоперационные рентгенограммы костей таза в прямой проекции [97].



**Рисунок 1.16** – Схематичное изображение реконструкции ПАО, предложенной Biau с соавт [96].

Puget et al (1986г.) [97] излагая методику сообщили о трех пациентах, без конкретизации результатов. Авторы отмечают, что два пациента были живы и имели удовлетворительный функциональный статус через два и четыре года после операции соответственно. Третий пациент умер через 5 месяцев после операции.

Специалисты нередко прибегают к подобному способу реконструкции и сегодня. Так Sun W. с соавт. (2019г.) [98] приводят результаты лечения 20 пациентов с опухолевым поражением ацетабулярной зоны, которым с целью реконструкции применялся описываемый подход. Средний функциональный статус по шкале MSTs к 12 месяцам наблюдения оценивался в 63%, среди осложнений встречены: у двух (10%) пациентов – вывих, у одного (5%) – глубокая инфекция и еще у одного (5%) – нестабильность вертлужного компонента.

Campanacci D et al в 2013г [99] представили результаты анализа хирургических вмешательств, выполненных 33 пациентам в объеме резекции костей таза с пластикой при помощи аллотрансплантатов по поводу опухолевого поражения. Для реконструкции использовались свежемороженные, необлученные, гемитазовые аллотрансплантаты, получаемые в строго асептических условиях и хранившихся при температуре – 80°C. Фиксация аллотрансплантата проводилась канюлированными винтами, а также литыми пластинами для фиксации задней колонны (рис. 1.17). У 30 (91%) пациентов объем резекции включал вертлужную впадину, аллотрансплантат был имплантирован вместе с тотальным эндопротезом тазобедренного сустава (рис. 1.18).



**Рисунок 1.17** – рентгенограмма в прямой проекции костей таза после реконструкции ПАО, предложенной Campanacci D с соавт. [99].



**Рисунок 1.18** – рентгенограмма в прямой проекции костей таза после реконструкции ПАО с тотальным эндопротезированием тазобедренного сустава, предложенной Campanacci D с соавт. [99].

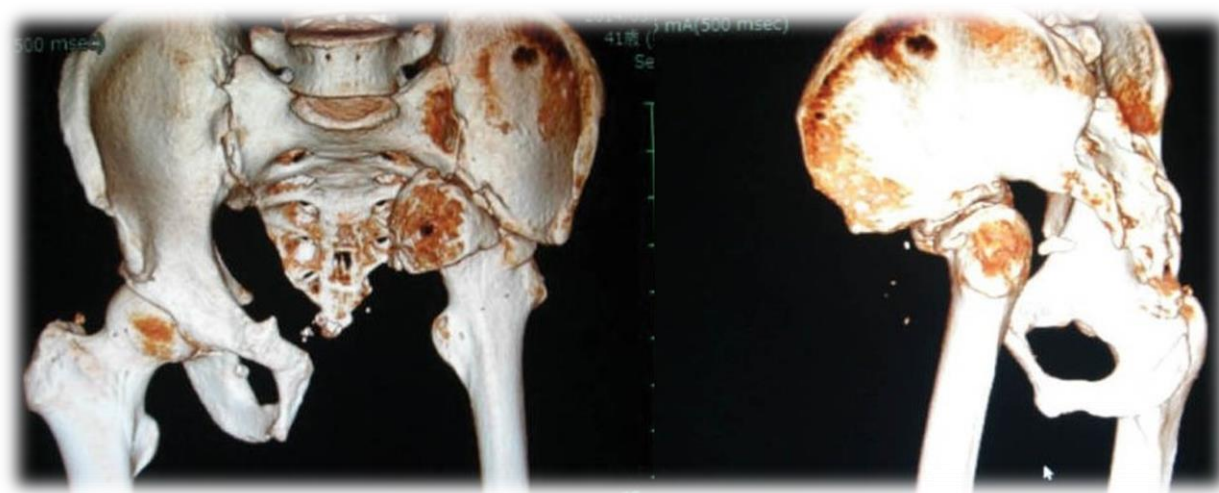
Функциональные результаты по шкале MSTS были оценены у 23 пациентов (у десяти период наблюдения составлял менее шести месяцев). У трёх пациентов, перенесших резекцию крыла подвздошной кости с сохранением вертлужной впадины средний функциональный балл по шкале MSTS составил 70% (от 54 до 100%), тогда как у пациентов с резекцией вертлужной впадины он составил 61% (от 30 до 100%). Общая кумулятивная выживаемость пациентов через пять и десять лет составила 41,4%. Выживаемость реконструкции составила 87,3% за 12 лет. Общий уровень осложнений оказался достаточно высоким – 63,6%. В их числе наиболее часто встречены контузионные парезы седалищного нерва (n=8; 24,2%), носившие транзиторный характер у 2 пациентов, а у шести наблюдалось лишь частичное восстановление. У пяти (15,2%) пациентов наблюдалась глубокая периимплантная инфекция, приведшая у двоих (6%) пациентов к удалению аллотрансплантата (у одного – без реконструкции, у другого – с установкой спейсера), а в остальных случаях была купирована путем ревизии с санацией ложа и проведением адекватной антибактериальной терапии. У шести (18,2%) пациентов имел место вывих эндопротеза, по поводу чего троим была проведена закрытая репозиция с гипсовой иммобилизацией, а остальным троим – хирургическая ревизия с открытой репозицией. Асептическая нестабильность вертлужного компонента отмечена у двоих (6%) пациентов на сроках 70 и 80 месяцев после операции соответственно – в обоих случаях была проведена хирургическая ревизия с сохранением исходного аллотрансплантата и заменой проксимальных компонентов.

Описанные способы, ставшие как бы гибридами алло- и аутопластического пособия и эндопротезирования, по данным авторов хоть и позволяют достигать удовлетворительного, а в отдельных случаях и отличного функционального результата, выглядят достаточно трудоемкими, так же сопряжены с высокими рисками развития осложнений и ограничивают возможность расширения объемов вмешательства при развитии локального рецидива.

Существует также способ реконструкции, подразумевающий подведение бедренной кости, а именно её шейки к опилу подвздошной кости, получаемого после резекции РII-III по Enneking (рис. 1.19). Тогда пространство шейки между головкой и вертелом служит как бы седлом, обращенным к подвздошной кости, и обеспечивает опорную базу и определенную степень мобильности. В иностранной литературе она описана как flail hip joint (молотящая или седловидная) резекция и имеет единичные сообщения в поддержку своей эффективности.

Так, Takami M. et al (2015г.) [100] приводят клиническое наблюдение пациента, перенесшего описанную операцию в рамках комплексного лечения саркомы Юинга костей таза. В раннем послеоперационном периоде отмечалась раневая инфекция, купированная промыванием и дренированием. По данным авторов пациент достиг 20-летнего срока наблюдения на момент публикации, перемещался без средств дополнительной опоры,

компенсируя укорочение конечности (5см) применением вкладыша-подпяточника (уровень функционального статуса по MSTS авторы оценили в 90%). Способ не получает широкого распространения, вероятно, ввиду ограниченных показаний при все тех же недостатках, присущих транспозиции. Однако он также представляется относительно простым технически, не подразумевает применения объемных металлоконструкций, что потенциально сокращает риски инфекционных и механических осложнений, а значит – требует дальнейшего изучения.



**Рисунок 1.19** – 3D-реконструкция компьютерно-томографической картины «Flail hip joint» резекции, представленная в исследовании Takami M. et al [100].

Примечательным является исследование Guder WK et al (2020г.) [101]. Авторы проанализировали результаты лечения большой группы пациентов (104 наблюдения) с саркомой Юинга тазовой локализации в возрасте от 2 до 57 лет ( $M=18,1$ ), у которых в рамках комплексного лечения в качестве основного средства локального контроля использовался хирургический метод. 103 (99%) пациентам было выполнено органосохранное лечение, 1 – МПБВ ввиду невозможности проведения конечность сохраняющей операции. Транспозиция тазобедренного сустава была наиболее распространенным методом реконструкции (46,6%;  $n=48/103$ ). 33 (68,8%) транспозиции были выполнены в варианте I по C.Gebert, еще 11 (22,9%) больных получили экстраартикулярные резекции (ввиду вовлечения проксимального отдела бедренной кости) и в 9 наблюдениях реконструировались в варианте IIb по C.Gebert, а у 2 с целью компенсации укорочения конечности применялся цементный спейсер. 3 (6,3%) транспозиции были дополнены: тазовым имплантом неутонченного дизайна ( $n=1$ ), аутотрансплантатами подвздошной ( $n=1$ ) и малоберцовой костей ( $n=1$ ), а в 1 (2%) наблюдении применена техника «flail hip joint» резекции, также отнесенная авторами к транспозиционным вмешательствам. 32 (31%) пациента после щадящих резекций ПАО получили сложные реконструкции с использованием полиаксиальных винтов и стержней, укрываемых полиметилметакрилатом (18,5%;  $n=19/103$ ),

аутоотрансплантатами малоберцовой (3,8%; n=4/103) и подвздошной (4,9%; n=5/103) костей с остеосинтезом, а также аллогraftами (6,8%; n=7/103). У 19 (18,5%) больных после изолированных РП и РПР резекций применялась только мышечная пластика. Среднее время операции составило 256 (48–525) минут. Наиболее значимые осложнения, отмеченные авторами, приведены в таблице 1.1. В их числе выделены инфекционные, которые составили 31% (n=32/103). Поверхностные ранние септические диастазы (56,3%; n=18/32) в 16,7% (n=3/18) наблюдений были купированы консервативно, а у 15 пациентов (83,3%) углубились и потребовали ревизионных вмешательств.

**Таблица 1.1** – Наиболее значимые осложнения, представленные Guder WK et al [101].

| Вид осложнения                                                                                                 | Частота встречаемости |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|
|                                                                                                                | n                     | %    |
| <b>Интраоперационные осложнения</b>                                                                            |                       |      |
| Травма элементов пояснично-крестцового сплетения                                                               | 24                    | 23,3 |
| Повреждения органов малого таза и забрюшинного пространства (мочеточников, мочевого пузыря, уретры, влагалища) | 11                    | 10,7 |
| Ранение подвздошных сосудов                                                                                    | 3                     | 2,9  |
| Ликворея                                                                                                       | 2                     | 1,9  |
| <b>Ранние послеоперационные осложнения</b>                                                                     |                       |      |
| Недержание мочи                                                                                                | 7                     | 6,8  |
| Недержание кала                                                                                                | 1                     | 0,9  |
| Тромбоз глубоких вен                                                                                           | 3                     | 2,9  |
| Ранние инфекционные осложнения                                                                                 | 18                    | 17,5 |
| <b>Отсроченные послеоперационные осложнения</b>                                                                |                       |      |
| Поздние инфекционные осложнения                                                                                | 14                    | 13,6 |
| Миграция импланта (винта)                                                                                      | 14                    | 13,6 |
| Эквинусная установка стопы                                                                                     | 11                    | 10,7 |
| Вывих                                                                                                          | 4                     | 3,9  |
| Асептическая нестабильность импланта                                                                           | 1                     | 0,9  |

Остальные 14 (43,7%) из 32 наблюдений с инфекционными осложнениями проявлялись спустя 1-2 года и также рано или поздно требовали ревизионного saniрующего вмешательства. К сожалению, авторы не оценивают связь частоты развития инфекционных осложнений с избранным способом реконструкции (имплантной или аутологичной). Однако, определяют идеологией своего исследования минимизацию имплантов, ссылаясь на значительное число осложнений (преимущественно инфекционных). К осложнениям также авторы отнесли и ожидаемое укорочение конечности, отмеченное у 49 (47,6%) пациентов – среднее укорочение составило 8 (1–20) см. 11 из них были выполнены процедуры удлинения путем дистракционного

остеосинтеза с использованием интрамедуллярного штифта ( $n = 5/11$ ; 45,4%), аппарата Илизарова ( $n = 3/11$ ; 27,3%) и корригирующего артродеза коленного сустава ( $n = 3/11$ ; 27,3%). В таблице этот тип осложнений не представлен, так как он является ожидаемым следствием выполненных транспозиций. Среди онкологических осложнений местный рецидив произошел у 8 (7,7%) пациентов при среднем сроке наблюдения в 21,5 месяца (2–39 месяцев). Только один пациент остался жив без признаков заболевания через 99 месяцев после резекции таза и 63 месяца после повторной резекции по поводу местного рецидива. Остальные семь пациентов умерли от своего заболевания при среднем сроке наблюдения 32,1 месяца. 37 (35,6%) больных умерли от болезни в среднем через 78,9 (1–171) месяцев. 24 (23%) из них имели метастазы на момент операции, 11 (10,6%) – прогрессировали после вмешательства. Четверо (3,8%) погибли от иных причин в среднем через 34,8 (3–64) месяцев. С 7 (6,7%) пациентами контакт был утрачен. Общая 5-ти и 10-летняя выживаемость у пациентов с отдаленными метастазами независимо от количества очагов на момент операции составила 61,4% и 41,6%, по сравнению с 82,7% и 80,1% у пациентов без отдаленных метастазов на момент операции.

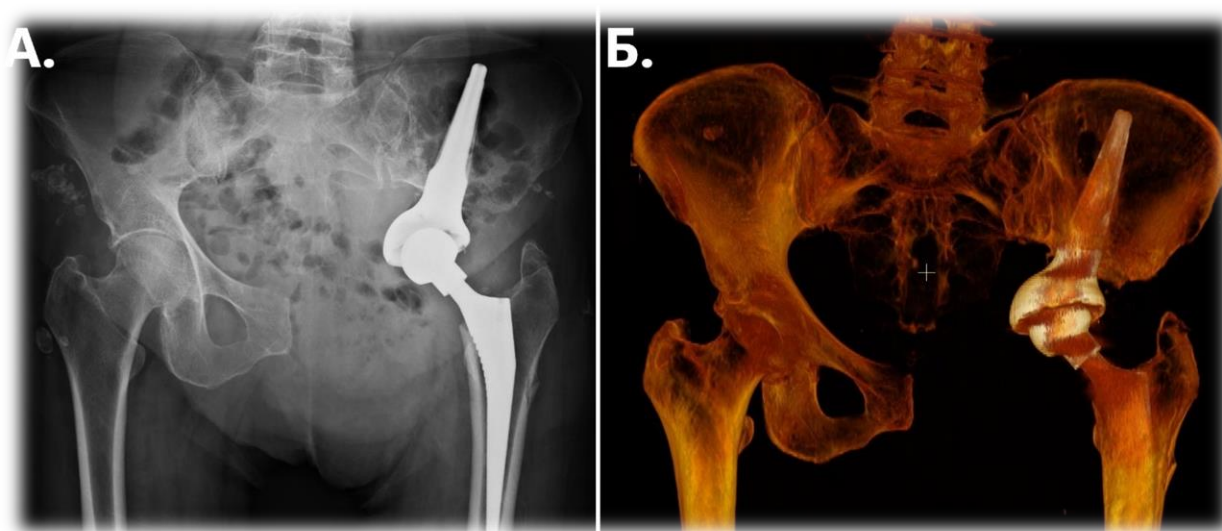
Большое распространение в реконструкции при операциях на костях таза на сегодняшний день получает эндопротезирование. Достижения современной науки совершенствуют подходы к изготовлению и процедурам имплантации онкологических эндопротезов, расширяется арсенал возможных персоналий (в т.ч. активно развиваются аддитивные технологии, индивидуализируется подход к каждому больному).

Начало эпохи эндопротезирования в нашей стране пришлось, как уже говорилось, на 70-е – 80-е годы XX-го века, что соответствовало и общемировым тенденциям [2,65,66]. Так, первым этапом развития модульного эндопротезирования вертлужной впадины стали седловидные протезы, разработанные в Гамбурге (Германия) Neider E et al. в 1979г., и применявшиеся в ревизионной ортопедической практике при значительных перипротезных костных дефицитах ПАО [1,102,103]. В онкологическое эндопротезирование в двух модификациях – Mark I и Mark II, системы были внедрены в 80-е – 90-е годы соответственно. Последующая оценка результатов применения седловидных эндопротезов различными авторами продемонстрировала неудовлетворительные результаты как с клинической, так и с функциональной точки зрения – уровень осложнений составлял 33%-56% при умеренных ортопедических результатах (47%-67% MSTs) [1,104-106]. Однако, как отмечают те же авторы, такой вариант эндопротеза, явившись революционным для своего времени, представлял значимую альтернативу прочим методам реконструкции [1,87,105].

Существовали варианты эндопротезов, имитирующих чашевидную форму вертлужной впадины, которые в зависимости от производителей отличались по своему строению и способам фиксации, изготавливались для конкретного пациента [87]. Результаты применения таковых

широко продемонстрированы в работе Jansen J.A. et al. (2013г.) на базе Королевского национального ортопедического госпиталя (Великобритания) [106]. Проанализированы протезные реконструкции, выполненные 98 пациентам с опухолевым поражением ПАО в период с 1971 по 2005г. Частота послеоперационных осложнений составила 40%, из которых глубокое инфицирование у 17 (18%) пациентов, вывих головки импланта – у 20 (19%) и перипротезный перелом – у 3 (3%) больных. Средний функциональный результат, при этом, составил 70% по MSTs. Рецидив был диагностирован у 29 (31%) пациентов.

Дальнейшее совершенствование биотехнологий и моделирования позволило в 1993 г. McMinn для выполнения ревизионных ортопедических операций создать систему, чрезвычайно актуальную и по сей день – модульную систему на основе конической ножки. В последующем концепцию поддержали в Stanmore Implants (United Kingdom) и Implantcast (Germany) – последние создали модульную систему LUMiC® (рис. 1.20).



**Рисунок 1.20** – Прямая обзорная рентгенограмма (А) и трехмерная реконструкция КТ-исследования (Б) таза пациентки после эндопротезирования вертлужной впадины системой на конической ножке (ортопедический вариант).

Конструкция имеет значительные преимущества в виде возможности индивидуализации её благодаря модульному строению, позволяющему подбирать элементы соответственно толщине получаемого опилов подвздошной кости и протяженности резекции бедренной кости и представлена конической ножкой, собственно погружаемой в оставшийся фрагмент подвздошной кости или крестец, фиксируемой к ножке чашки, имитирующей вертлужную впадину и бедренного компонента с головкой, погружаемой в чашку. Причем, последний может быть представлен как ортопедическим, так и модульным онкологическим вариантами [1,2,7,87,94, 107].

На сегодняшний день применение модульной системы на основе конической ножки имеет широкое применение и представляется целесообразным при наличии показаний. Результаты применения таковой продемонстрированы во множестве работ ведущих мировых специалистов. Однако, при немалом количестве достоинств этот подход к реконструкции имеет и ряд недостатков, таких как значительный уровень инфекционных осложнений, высокие риски развития вывиха протеза и нестабильности проксимального компонента.

Так Bus M.P. с соавт. [108] в своем многоцентровом исследовании отразили результаты лечения 47 пациентов со средним возрастом 50 лет (12–78 лет). Средний срок наблюдения составил 46,8 месяцев. Отрицательный край резекции был достигнут у 39 (83%) пациентов, положительный край резекции имел место у 8 (17%) больных (R1–4,3%; и R2–12,7%). Онкологические результаты продемонстрировали 13%-й уровень частоты развития локального рецидива (6 пациентов) в среднем через 22 месяца наблюдения (10–54 месяцев), у 4 (10%) пациентов были отмечены отдаленные метастазы. В числе осложнений отмечен 30%-й (n=14) уровень механических осложнений, среди которых у 6 (12,8%) пациентов – вывих (у четырех из них – привычный); у 3 (6,4%) – асептическая нестабильность; и у 4 (8,5%) – перипротезный перелом (по двое с переломом подвздошной и бедренной костей). Инфекционные осложнения отмечены у 13 пациентов (27,7%). У 4 (8,5%) имплант был удален (двое остались без реконструкции с конечностью, одному проводилось реэндопротезирование и еще одному – ротационная пластика типа ВП по Винкельману). Таким образом, общий уровень осложнений достиг 70%. При этом авторы отметили статистически значимую корреляцию риска развития инфекционных осложнений с уровнем кровопотери (2300мл в среднем у пациентов с инфекцией и 1500мл – без нее ( $p=0,039$ ) и времени операции (390 мин в среднем в группе пациентов с инфекционными осложнениями и 318 – без ( $p=0,060$ )). Средний функциональный статус по MSTS составил 70% (диапазон 33–93%) на достигнутых сроках наблюдения.

Прочие авторы, такие как Erol B. с соавт. [109] и Rizkallah M. с соавт. [110] демонстрируют схожие результаты, при меньших выборках наблюдений – 21 и 24 пациента соответственно. В таблице 1.2 отражены основные результаты их исследований. Rizkallah M. с соавт. также отметили прямую зависимость между уровнем инфекционных осложнений и величиной кровопотери и времени операции. Так, в группе пациентов течение послеоперационного периода которых было осложнено развитием инфекционных осложнений среднее время операции составило 892,5 минуты против 429,5 минут у пациентов без осложнений ( $p=0,02$ ). Уровень кровопотери в среднем составил 2371 мл у пациентов с осложнениями и 1794 мл – у больных без осложнений ( $p=0,27$ ).

**Таблица 1.2** – Основные результаты, представленные в исследованиях Erol B. et al. и Rizkallah M. et al. [109,110].

| Исследование            | Число пациентов, абс. | 5-летняя общая выжив-ть, % | 5-летняя безрецидивная выжив-ть, % | 5-летняя выжив-ть импланта, % | Осложнения по Henderson, % | Частота повторных операций, % | Уровень функционального статуса MSTS, % |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| Erol B. et al [6]       | 21                    | 67                         | 76                                 | 80,9                          | 33,3                       | 28,5                          | 70                                      |
| Rizkallah M. et al. [4] | 24                    | 81,3                       | 75                                 | 68,8                          | 50                         | 62,5                          | 54,3                                    |

Следующим шагом на пути совершенствования и персонификации подходов к хирургическому лечению больных с опухолями таза стало развитие аддитивных технологий и внедрение в медицинскую науку 3D-печати. Преимуществом имплантов, изготавливаемых при помощи этой технологии стали высокая адаптивность, продуктивность производства и степень индивидуальности. Помимо, собственно, изготавливаемых методом 3D-печати имплантов активное развитие получило прототипирование (изготовление анатомических моделей, элементов конструкции), позволяющие улучшать подходы к предоперационной подготовке, а также производство индивидуальных шаблонов, позволяющих оптимизировать определенные этапы хирургического вмешательства (резекция, формирование отверстий под крепежные элементы и т. д.) [1,44].

Наиболее широкую выборку пациентов, перенесших индивидуальное эндопротезирование по поводу опухолевого поражения костей таза в нашей стране представляют работы Мусаева Э.Р., Сушенцова Е.А., Софронова Д.И., Агаева Д.К. [1,111,112,113]. В то время, как подавляющее большинство зарубежных исследований ограничены выборками в 10-20 наблюдений, наши отечественные ученые проанализировали результаты лечения 62 пациентов, которым было выполнено 65 операций в объеме ОРКТ с протезированием костей таза 3D-протезами. Медиана продолжительности операции составила 420 минут (Q1 – Q3: 330 – 525), а медиана объема кровопотери – 2000 мл (Q1 – Q3: 1500 – 3500). Авторы отметили влияние как типа резекции, так и объема опухоли на продолжительность вмешательства и объем кровопотери. Средний уровень MSTS к 6 месяцам наблюдения составил 77% ( $\pm 12,1$ ). При этом авторы отметили статистически значимые различия в уровне достигнутого ФС в зависимости от выполненного типа резекции, и как наиболее благоприятный тип выделили резекции PI-IV по Enneking. Частота хирургических осложнений по классификации Clavien-Dindo составила 41,5% (n=27). Частота встреченных осложнений, классифицированных по Henderson составила 56,9% (n=37) – у 29-ти пациентов

(44,6%) отмечено по одному осложнению, а у 8 (12,3%) – более одного. Из них: вывихи эндопротеза (Ia) – 15,4% (n=10); заживление раны вторичным натяжением (IB) – 15,4% (n=10); ранняя (IIa) и поздняя (IIb) нестабильность – 13,8% (n=9); поломка фиксирующих элементов имплантов (IIIa) – 15,4% (n=10); перипротезная инфекция (IVa) – 20% (n=13). Онкологические осложнения в виде рецидивов в мягких тканях (Va) отмечены у 6 пациентов (9,4%), в костях – у двоих (3,1%). Медиана периода наблюдения составила 24 месяца (Q1 – Q3: 11,0 – 64,3), Общая 3-х и 5-ти летняя выживаемость составила 82,3% и 77,5% соответственно.

Зарубежные авторы, такие как Broekhuis D. et al (2023г.), Zoccali C. et al (2021г.), Feng Q. et al (2023г) [114-116] в своих исследованиях приводят результаты лечения в выборках из 10-15 пациентов, которым было выполнено индивидуальное эндопротезирование костей таза по поводу опухолевого поражения. Средняя кровопотеря, приводимая авторами, составляет 5000 мл (Q1-Q3: 2000–10000мл) при времени операции 360-542 минут. Средний достигнутый уровень функционального статуса составил 46,3-64,7; MSTS при медианном периоде наблюдения 33,8-42 месяца. Осложнения, классифицированные по классификации Henderson, были отмечены у 40-70% пациентов, наиболее частыми из них стали механические (типы Ia, IIa, IIIa) – 20-33,3%; и инфекционные (IVa и IVb) – 20-25%.

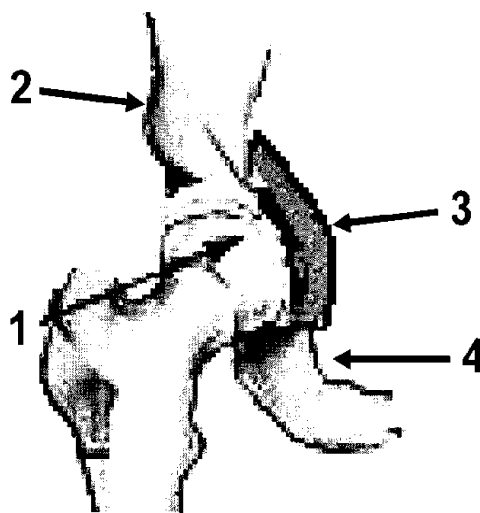
Рассмотрение вопроса экономных резекций ПАО, позволяющих избежать эндопротезирование не покидало умы онкоортопедов, несмотря на бурное развитие последнего.

Так, например, в диссертационной работе Сушенцова Е.А. (2023г.) на соискание ученой степени доктора медицинских наук [1] описаны результаты лечения 68 пациентов, у которых после резекции костей таза по поводу опухолевого поражения с целью реконструкции применялись подкупающие своей адаптивностью системы позвоночной стабилизации (полиаксиальные винты и штанги). Медиана функционального статуса пациентов составила 21 балл MSTS (Q1-Q3: 19,0 – 23,0) при медиане выживаемости импланта в 26 месяцев (Q1-Q3: 12 – 46). Подавляющее большинство вмешательств (n=40; 58,8%) было выполнено в отношении опухолей, локализованных в зоне P1-4 по Enneking, что ожидаемо, учитывая дизайн такой реконструкции. Однако, ряд наблюдений представлен пациентами, подвергнутыми вмешательствам в зонах P1-2 (n=6; 8,8%), P1-2-3 (n=6; 8,8%) и P2-3 (n=5; 7,4%). Автором были обнаружены статистически значимые различия при анализе функционального статуса (MSTS) в зависимости от типа резекции в группах резекций P1-4 и P1-2-3 ( $p = 0,029$ ): ожидаемо лучшими стали ортопедические результаты в группе пациентов с резекцией P1-4 (nMSTS: 22,0; Q1-Q3: 20,0 – 23,8), нежели в группе резекции P1-2-3 (nMSTS: 17,0; Q1-Q3: 17,0 – 17,8). Так же обнаружено статистически значимое различие выживаемости импланта в зависимости от типа резекции в группах P1-4 и P1-2-3 ( $p = 0,001$ ): 83,3% имплантов, задействованных для реконструкции в зоне

P1-2-3 были удалены, в то время как лишь 10,5% имплантов, установленных в зоне P1-4 потребовали удаления.

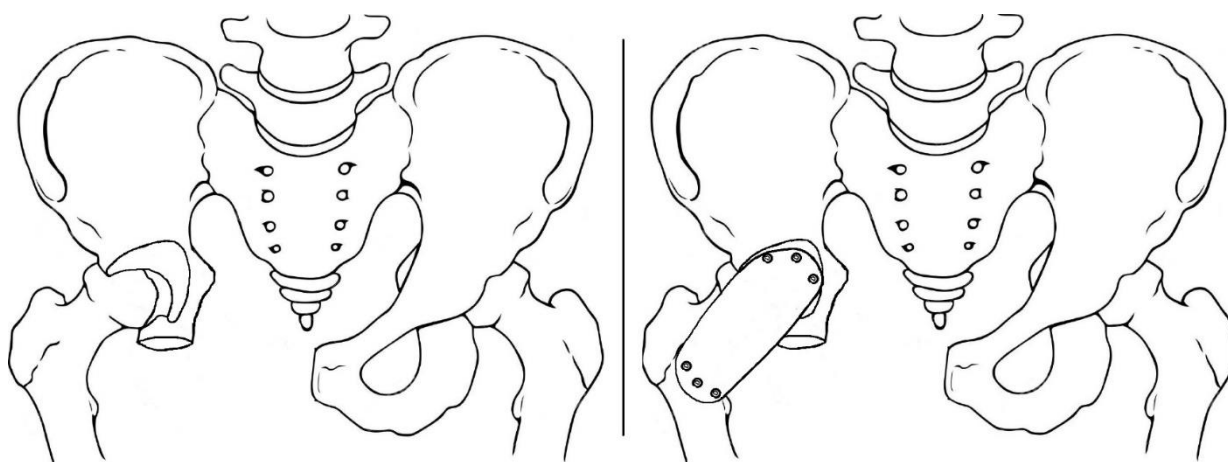
Приведенные выше исследования, затрагивающие вопросы различного рода транспозиции, ауто- и аллопластики так же во многом нацелены на бóльшую нативность, однако они в большинстве случаев все же предполагают имплантацию массивных металлоконструкций и, в ряде методик, тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава.

Ближе всего в попытках решения этой проблемы подошел в своих работах Тепляков В.В., принесший в хирургию таза резекции, которые можно назвать чрезвертлужными, а также различные способы реконструкции, осуществимые при наличии определенных показаний. Так, Тепляков В.В. с соавт. в 2009г. предложил оригинальный способ реконструкции вертлужной впадины (Патент на изобретение №2422109 - Способ реконструкции дефекта вертлужной впадины) [117]. Предложенный способ подразумевает реконструкцию удаленного участка вертлужной впадины, путем укрытия биосинтетической нерезорбирующейся сеткой (размер которой соответствует площади дефекта), на которую наносят слой костного цемента, а последний, после его застывания, укрывают вторым слоем сетки на манер сэндвича (рис. 1.21). Края обоих слоев сетки подшивают к опилам вертлужной впадины, после чего имплантат укрывается перемещенной прямой мышцей живота.



**Рисунок 1.21** – Схематичное изображение способа реконструкции дефекта вертлужной впадины по способу, предложенному Тепляковым В.В. с соавт. [117], где 1 - головка бедренной кости; 2 – передняя нижняя ость подвздошной кости; 3 – имплантат представленный двумя слоями биосинтетической сетки (с заключенным между ними полиметилметакрилатом), фиксированной к опилам костей таза, полученным после выполненной экстирпации лонной кости; 4 – седалищная кость.

В 2017г. Тепляков В.В. с соавт. предложил еще одно оригинальное решение, оформленное в виде патента на изобретение – «Способ реконструкции и пластики крыши вертлужной впадины после частичной резекции костей (лонная, седалищная, подвздошная), формирующих ее, при опухолевых поражениях» [118]. Суть предложенного способа реконструкции заключается в том, что для пластики удаленного участка вертлужной впадины после чрезвертлужной резекции применяется биосинтетическая нерезорбируемая ткань (текстиль), которая фиксируется анкерными винтами к опилам собственно вертлужной впадины и области малого вертела бедренной кости или к дистальным отделам шейки последней (рис. 1.22).

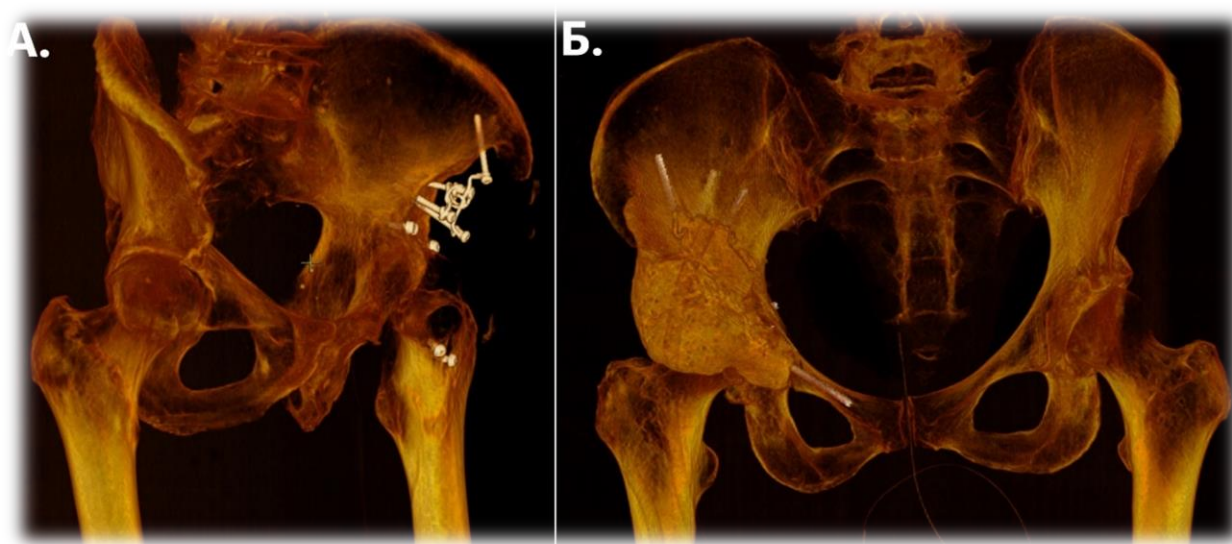


**Рисунок 1.22** – Схематичное изображение способа резекции (на схеме резекция переднемедиального отдела вертлужной впадины) и реконструкции вертлужной впадины тканевым (сетчатым) аллотрансплантатом по способу, предложенному Тепляковым В.В. с соавт. [37,118].

При помощи нитей анкерной системы осуществляется фиксация сетки по периметру к тканям и фрагментам фиброзной капсулы сустава. Авторы сообщили о 5 пациентах, подвергнутых вмешательствам в предложенном объеме по поводу опухолей костей таза, в числе которых: хондросаркома (n=2; 40%); остеосаркома (n=1; 20%); миксофибросаркома (n=1; 20%) и солитарный метастаз рака мочевого пузыря (n=1; 20%). Продолжительность операции составила 240-360 (M=288) мин, кровопотеря – 500-4500 (M=2870) мл. Морфологически края резекции у всех больных оказались чистыми (R0). Осложнений в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах авторами отмечено не было, как не было отмечено и признаков местного рецидива. У 1 пациента, прооперированного по поводу метастаза рака мочевого пузыря, на сроке наблюдения 11 месяцев был диагностирован метастаз в ипсилатеральную подвздошную кость (вне зоны операции) - авторы сообщили, что на сроке наблюдения 20 месяцев пациент был жив, находился в процессе специального лечения. Достигнутый функциональный статус

характеризовался как хороший и отличный и составил 73,3-100% (M=92%) по MSTS при сроках наблюдения 20 – 80 месяцев [37].

При наличии показаний и значительном объеме удаляемой костной ткани в области крыши вертлужной впадины возможна реконструкция, также предложенная Тепляковым В.В. с соавт. [119] в 2023г., оформленная в виде патента на изобретение (RU 2 816 796 С). Способ реконструкции, помимо этапа имплантации тканевого биотрансплантата по вышеизложенному способу, подразумевает воссоздание удаленного сегмента при помощи пластического материала (костного цемента на основе полиметилметакрилата или ортофосфата кальция) на армирующем каркасе (представленном введенными в опилены кости таза винтами, соединенными серкляжем или без него) (рис. 1.23).



**Рисунок 1.23** – А - косая проекция трехмерной реконструкции таза пациента после резекции с реконструкцией крыши вертлужной впадины сетчатым аллотрансплантатом и пластическим материалом (рентгеннегативен) на армирующем каркасе по поводу миксофибросаркомы. Б - прямая проекция трехмерной реконструкции таза пациентки после резекции с реконструкцией крыши вертлужной впадины сетчатым аллотрансплантатом и пластическим материалом (рентгенпозитивен) на армирующем каркасе по поводу солитарной плазмоцитомы.

Понятие трансцетабулярной резекции встречается в единичных сообщениях авторов и касается проблемы вмешательств у пациентов младшего возраста, в рамках так называемой стратегии «triradiate cartilage-based» [120,121]. Вмешательство подразумевает выполнение частичной резекции вертлужной впадины по открытым зонам роста – трехлучевому хрящу – у детей с незавершенным процессом окостенения. Считается, что хрящ зоны роста замедляет распространение опухоли, подавляя образование новых сосудов и становясь естественным

барьером для опухоли [122]. Число наблюдений, приводимых в исследованиях, не позволяет судить о результатах такого рода вмешательства, однако методика выглядит привлекательной, ведь выполнение обширных резекций с реконструкциями имплантами у детей ассоциировано с большими трудностями. Проблема резекции и реконструкции при опухолевом поражении костей таза у детей в целом скудно освещена в литературе, ограничена единичными наблюдениями и требует дальнейшего изучения.

Описанные методики реконструкции, ставшие в т.ч. материалом настоящего исследования, будут рассмотрены подробно в соответствующих главах диссертации. Отметим, что они не описаны в мировой литературе другими авторами и предложены впервые. Такие вмешательства позволяют в ряде случаев избежать более экономически и трудозатратного эндопротезирования, осложнений, ассоциированных с ним, а также несут лучшие реабилитационные перспективы, благодаря сохранению нативных структур и более высокой стабильности. Полученные оптимистичные данные послужили основанием к популяризации в среде специалистов-онкоортопедов и применению указанных методик в клиниках соответствующего профиля.

#### **1.4 Особенности ведения интра- и периоперационного периода у пациентов с опухолями костей таза**

Особенности производимых по поводу опухолевого поражения костей таза хирургических вмешательств неизбежно накладывают отпечаток на течение послеоперационного периода таких больных. Связано это с множеством факторов, таких как время операции и объемы кровопотери, утрата значительного объема костной и нередко мышечной ткани тазового пояса, близость крупных нервных стволов, иннервирующих нижние конечности, присутствие в ране имплантируемых с целью реконструкции объектов как правило сложной конфигурации (нередко значительных по своему объему), а также возможные состояния иммуносупрессии, связанные с предшествующей неоадьювантной химиотерапией.

Уровень кровопотери при вмешательствах на костях таза приближается к критическому, что отражено и в приведенных выше исследованиях. Так средний объем крови, теряемой при операциях на костях таза, по данным авторов, составляет 4000-6000мл [10,30,40,101]. Среднее время при вмешательствах по поводу опухолей костей таза, требующих реконструктивно-пластического этапа, по данным разных авторов составляет 5-7 часов [5,7,108,112]. С целью минимизации объемов кровопотерь могут применяться и предоперационная эмболизация сосудов, питающих опухоль (особенно актуальная при вмешательствах по поводу опухолей со значительным по размеру мягкотканым компонентом или метастазов рака почки и щитовидной железы), и применение аппаратов для аутоотрансфузии, и использование донорской крови, а также

разумное применение иных кровезамещающих и агрегирующих средств как в интра-, так и в послеоперационном периодах. Отсюда вытекает необходимость тщательного планирования и подготовки к выполнению оперативного пособия, а в ряде случаев и производстве средств (индивидуальные резекционные шаблоны, направители и т.д.), позволяющих оптимизировать процесс и уменьшать время, затрачиваемое на выполнение отдельных ключевых этапов, сокращая тем самым и величину кровопотери, и время вмешательства.

Чрезвычайно важными оказываются меры, принимаемые в ходе самого вмешательства. Так, неотъемлемым является внимательный подход к производству реконструктивно-пластического компонента, с целью укрытия имплантируемого объекта или зоны выполненной реконструкции, позволяющий заполнять свободные пространства, минимизировать возможное натяжение тканей, грозящее развитием диастазов с формированием некрозов и гематом с последующим развитием трофических и инфекционно-воспалительных осложнений. В отдельных случаях, при невозможности адекватной пластики местными мягкими тканями доступно перемещение массивных кожно-мышечных лоскутов (на осевом кровоснабжении или свободных – на микрососудистых анастомозах), большого сальника, использование полимерных сетчатых аллотрансплантатов и т.д. [123,124]. Выбор конкретного лоскута диктуется определенной клинической ситуацией и должен быть адекватен производимому хирургическому пособию, как по размерам, так и по достаточной мобильности, не являясь потенциальным источником осложнений, обеспечивая отдельную изоляцию зоны реконструкции от магистральных сосудисто-нервных структур, максимально дистанцируясь от покровных тканей. Именно так создаются наилучшие условия к заживлению, дальнейшему адекватному и долгосрочному функционированию реконструкции и успешной реабилитации.

Чрезвычайно важным аспектом является проведение адекватной анальгетической терапии. На сегодняшний день наиболее верной является тактика комбинированной анальгезии (стратегия мультимодальной анальгезии). Доступными являются эпидуральная непрерывная анестезия, синтетические опиатные анальгетики (трамадол), трансдермальные опиатные системы доставки лекарственных средств (пластыри с фентанилом и т.д.), габапентиноиды и, наконец, нестероидные и стероидные противовоспалительные препараты. Все они, будучи грамотно скомбинированными и своевременно введенными, способны оказывать максимальный эффект и купировать болевой синдром в средних и даже малых дозировках [125,126].

Одним из ключевых является вопрос пери- и послеоперационной антибактериальной профилактики. Режим эмпирической антибактериальной терапии должен обеспечивать равномерную концентрацию антибактериального препарата широкого спектра действия в кровеносном русле в течение всего хода операции (от разреза до последнего наложенного шва) и периода времени, сопряженного с наиболее высоким риском инфекции ложа эндопротеза, что

позволяет снизить микробную контаминацию раны до безопасного уровня [127]. Доступны на сегодняшний день и антисептические средства, не оказывающие токсического действия при применении в ране на этапах хирургического вмешательства с целью поддержания должного уровня гигиены операционного поля и имплантируемых элементов на протяжении всей операции. Так, авторы отмечают, что переносимость растворов антисептиков в ранах должна быть сравнима с переносимостью раствора Рингера, физиологического раствора или инертного гидрогеля. В числе наиболее эффективных и рекомендованных для применения в ране антисептических средств широкого спектра действия выделяют поливинилпирролидон-йода в 5%-й концентрации и полигексанид в концентрации до 0,02% [128,129].

Фармакологическое сопровождение не ограничивается лишь анальгетической и антибактериальной терапией. Чрезвычайно важным является проведение антикоагулянтной терапии, адекватной выполненному пособию и имеющимся факторам риска. Частота развития бессимптомных тромбозов глубоких вен у пациентов ортопедического профиля составляет 12,6–31,1%, при этом тромбоэмболия легочной артерии встречается у 0,41-1,93% пациентов [130,131]. Показатель же частоты развития тромботических событий у пациентов онкологического профиля по данным авторов в 3 – 7 раз выше [132,133]. Так, еще в 1865г. французский врач А.Труссо отметил, что в ряде случаев идиопатический тромбоз становится единственным проявлением не диагностированной злокачественной патологии [134,135]. На сегодняшний день тромботические осложнения отнесены к числу паранеопластических синдромов и встречаются у 19% пациентов со злокачественными опухолями, так как доказано, что, в числе прочего, опухолевые клетки способны оказывать прокоагулянтное, антифибринолитическое и проагрегантное действия [132,136]. Основным пусковым механизмом патогенеза тромботических (и возможных тромбоэмболических) осложнений после обширных вмешательств является массивная травма тканей, повреждение сосудистой стенки и обнажение сосудистого коллагена. Ограниченный двигательный режим, гемодинамические и реологические особенности, ассоциированные с интра- и послеоперационной кровопотерей и инфузионным режимом, а также сопутствующая патология – все это также вносит вклад в сложение классической триады Вирхова [137-139].

Помимо факта проведения антикоагулянтной терапии, важным является УЗ-контроль вен нижних конечностей на догоспитальном этапе и перед планируемой активизацией пациента, а также меры профилактики жизнеугрожающих осложнений при уже отмеченном тромбозе вен (консультация сосудистого хирурга, установка кава-фильтра при признаках флотации, коррекция тактики антикоагулянтной терапии) [137,138,140-143]. В поддержку особой актуальности этой проблемы у пациентов с саркомами костей и мягких тканей свидетельствует, к примеру, исследование Ахметзянова Ф.Ш. с соавт. (2016г.) [144]. Авторы сообщили, что у 32 (38,1%) пациентов из 84, получающих хирургическое лечение на базе специализированного отделения,

были отмечены клинические признаки венозного тромбоза. При этом, среди группы пациентов, у которых проводился ежедневный УЗ-мониторинг (n=49; 58,3%) у 18 были выявлены УЗ-признаки тромбозов и только у 7 (38,8%) из них имелись клинические проявления последних. То есть 11 (13,1%) пациентов не имели клинических признаков потенциально ургентного осложнения и были выявлены превентивно. Это указывает на то, что периодическое, систематизированное комплексное ультразвуковое исследование вен нижних конечностей (в т.ч. подвздошных и нижней полой вены), выполняемые в период проведения специального лечения опухолей опорно-двигательного аппарата, позволяют выявить бессимптомные тромбозы и предупредить развитие потенциально смертельных осложнений.

Важным аспектом также является ограничительный режим. Продолжительность иммобилизации и постельного режима, сроки вертикализации и активизации и используемые для этого вспомогательные средства (ортезы, средства дополнительной опоры) должны быть адекватны проведенному вмешательству. Длительный постельный режим грозит развитием значительного числа осложнений (таких как гипостатическая пневмония, тромбозы вен), осложняет активизацию ввиду неуклонно прогрессирующей гипотрофии мышц и негативно сказывается на психоэмоциональном состоянии пациента. В то же время ранняя активизация и неадекватная нагрузка также грозят развитием осложнений (вывихи, нестабильность и т.д.), а значит должен соблюдаться определенный баланс между требуемым ограничительным режимом и адекватным по силе реабилитационным воздействием [145,146,147,148]. Отсюда вытекает необходимость проведения адекватных реабилитационных мероприятий у пациентов онкоортопедического профиля.

Как уже было сказано ранее, опухоли костей таза, не смотря на их относительно низкую распространенность в популяции, поражают, как правило, пациентов трудоспособного возраста. Учитывая также улучшение онкологических результатов лечения таких пациентов, все более насущным становится вопрос проведения полноценной комплексной реабилитации, позволяющей значимо улучшать и качество их жизни во всех аспектах. В мировой практике достаточно давно внедрены и эффективно применяются протоколы реабилитации пациентов в травматологии и ортопедии, однако они не могут быть полноценно экстраполированы на пациентов онкоортопедического профиля. Это обусловлено множеством факторов, главным из которых является онкологическая целесообразность проводимого вмешательства – значительно большим является объем удаляемых en bloc тканей, соблюдаются принципы зональности и футлярности, возникает необходимость производства адекватной мышечной пластики с целью укрытия массивных трансплантатов или имплантов [145,146,149]. Так, объем реабилитации и ее результаты находятся в прямой зависимости от индивидуальных кондиций пациента до операции (мышечный тонус, общий уровень физической подготовки, коморбидность и т.д.), степени

распространенности опухолевого процесса (размер опухоли, объем мягких тканей вовлекаемых в патологический процесс внекостным компонентом, вовлечение нервных и сосудистых структур и т.д.), планируемого объема хирургического вмешательства (в т.ч. типа реконструкции), объема сохраненных мышечных и нервных структур, общесоматического статуса больного [145,149]. Тем более это актуально при вмешательствах на костях таза, как правило грандиозных по своему объему и наносящих значительную операционную травму.

Основными задачами реабилитации являются восстановление объема движений в оперированном суставе, мышечного тонуса и силы мышц оперированной конечности, восстановление навыка ходьбы с коррекцией мышечного дисбаланса и паттерна (стереотипа) походки [150]. Реабилитация онкологических больных должна начинаться как можно раньше и проводиться на протяжении всей жизни [145,153]. Это означает, что она должна начинаться в виде пререабилитации еще до вмешательства, «напоминать» о себе в ходе самого вмешательства (в необходимости минимизации объемов кровопотери, производстве адекватного реконструктивно-пластического пособия и т.д.), а затем продолжаться ступенчато с первых минут после операции весь период наблюдения [145,146]. Важным является проведение реабилитации не только в периоперационном периоде, но и на этапах системного лекарственного лечения и лучевой терапии (в неoadъювантном и адъювантном). ЛФК здесь также играет чрезвычайно важную роль, помогает в профилактике мышечной слабости, гипотрофии, снижения толерантности к физической нагрузке на фоне тяжелого системного лечения [146,150].

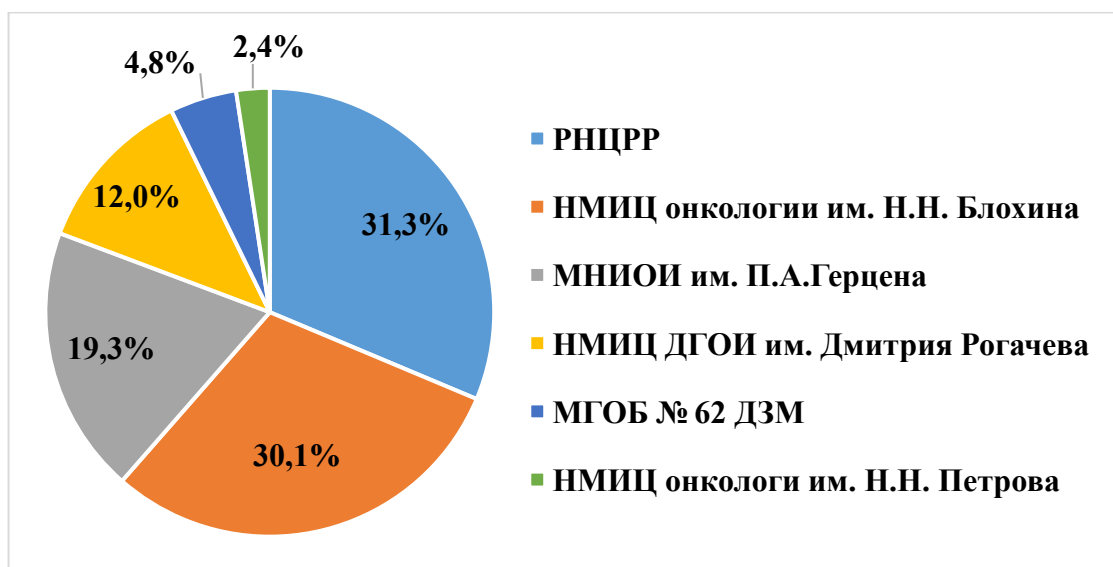
Необходимость детальной оценки результатов лечения пациентами с опухолями периацетабулярной области и формулировки конкретных показаний к применению новых радикальных способов резекций и реконструкций и стала предметом настоящего исследования.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Организация и дизайн исследования

В соответствии с поставленными целями и задачами был проанализирован многоцентровой ретро- и проспективный нерандомизированный материал, представленный 83 пациентами с опухолевым поражением костей таза (исключая крестец и крестцово-подвздошное сочленение), составляющих вертлужную впадину – то есть периацетабулярной области. Основная масса наблюдений представлена ретроспективной группой пациентов (n=62 (74,7%)), получавших лечение в период с 2005 по 2022гг. Проспективно набран материал за период с 2023 по 2026гг., представленный 21 пациентом (25,3%).

Пациенты получали лечение в ведущих клиниках: ФГБУ «Российский научный центр рентгенорадиологии» МЗ РФ (n=26 (31,3%)), ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» МЗ РФ (n=25 (30,1%)), ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ РФ (МНИОИ им. П.А. Герцена) (n=16 (19,3%)) (с 2006 по 2013гг.), ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» МЗ РФ (n=10 (12%)), ГБУЗ города Москвы «Московская городская онкологическая больница № 62 ДЗМ» (n=4; 4,8%), НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова (г. Санкт-Петербург) (n=2 ( 2,4%)) (рис. 2.1), в период с 2005 по 2026гг. Клинический материал, представленный наблюдениями клинических центров, представленных выше получен на основании заключенных двусторонних соглашений о научном сотрудничестве.



**Рисунок 2.1** – Доля пациентов, включенных в исследования в зависимости от базы наблюдения.

Перед началом лечения все пациенты, включенные в исследование, подписали информированное добровольное согласие на обследование, лечение и обработку персональных

данных. Был проведен комплекс рекомендованных диагностических мероприятий (опрос и физикальный осмотр, клиническое и инструментальное обследование в требуемом объеме, оценка качества жизни, ожидаемой продолжительности жизни, а также частоты развития ранних и поздних осложнений).

98,8% пациентов, как с первичными, так и с метастатическими опухолями диагноз был подтвержден морфологически, за исключением одной (1,2%) пациентки, у которой локализация патологического очага подразумевала высокие риски возможных осложнений в ходе выполнения биопсии. У 52 (62,7%) гистологический материал был получен путем выполнения трепан-биопсии под РКТ-контролем, а у 30 (36,1%) – посредством открытой биопсии.

50 пациентов (60,2%) до проведения хирургического лечения не получали никакого специального лечения. 33 (39,8%) – было проведено лечение по поводу опухоли, из них у 5 (6,0%) только хирургическое лечение (в т.ч. в нерадикальном объеме в двух (2,4%) наблюдениях); у 24 (28,9%) – только лекарственное лечение, четверо (4,8%) получали комбинированное/комплексное лечение. Химиотерапия соответствующей нозологии проводилась согласно действующим на момент лечения клиническим рекомендациям.

Пациенты, включенные в исследование, были разделены на группы по избранному способу резекции:

1. Группа 1: Пациенты перенесшие вмешательства в объеме чрезвертлужной резекции (ЧвР) костей, составляющих вертлужную впадину с реконструкцией (n=33 (39,8%)).
2. Группа 2: Пациенты перенесшие вмешательства в объеме обширных резекций костей таза (ОРКТ) (в т.ч. гемипельвэктомии) с эндопротезированием (индивидуальным, модульным и с транспозицией тазобедренного сустава в область крестцово-подвздошного сочленения) (n=50 (60,2%))

В таблице 2.1 представлено распределение пациентов в зависимости от клинической базы наблюдения и типа выполненной резекции.

**Таблица 2.1** – Распределение пациентов по базам наблюдения в зависимости от выполненного типа резекции.

| База наблюдения             | Тип резекции, абс. (%) |            |
|-----------------------------|------------------------|------------|
|                             | ЧвР                    | ОРКТ       |
| РНЦРР                       | 14 (42,4%)             | 12 (24,0%) |
| НМИЦ им. Н.Н. Блохина       | 0 (0,0%)               | 25 (50,0%) |
| МНИОИ им. П.А. Герцена      | 3 (9,1%)               | 13 (26,0%) |
| НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева   | 10 (30,3%)             | 0 (0,0%)   |
| НМИЦ им. Н.Н. Петрова (СПб) | 2 (6,1%)               | 0 (0,0%)   |
| ГКОБ №62 ДЗМ                | 4 (12,1%)              | 0 (0,0%)   |

Выбор тактики лечения осуществлялся индивидуально, исходя из локализации, объема, морфологии первичной злокачественной опухоли и распространенности опухолевого процесса, а также с учетом общего состояния пациента, возраста и наличия сопутствующей патологии.

В ходе выполнения вмешательств фиксировались продолжительность последней, объем кровопотери. В течение послеоперационного периода проводилось динамическое наблюдение, медикаментозное и реабилитационное сопровождение, контролировалось появление осложнений и их предикторов.

## 2.2 Общая характеристика клинических наблюдений

Половой состав выборки представлен 47 (56,6%) пациентами мужского пола и 36 (43,4%) – женского (табл. 2.2). Медиана возраста на момент операции составила 45 (IQR: 29; 56) лет: 12 пациентов в возрасте до 18; и 85 – от 18 лет и старше. Распределение больных по возрасту в группах наблюдений представлено в таблице 2.3, а по двадцатилетиям жизни – в таблице 2.4.

**Таблица 2.2** – Распределение пациентов по полу в группах наблюдений

| Показатель | Категории | Тип резекции  |                |       |      |
|------------|-----------|---------------|----------------|-------|------|
|            |           | ЧВР, абс. (%) | ОПКТ, абс. (%) | Всего |      |
|            |           |               |                | Абс   | %    |
| Пол        | Мужской   | 20 (60,6%)    | 27 (54,0%)     | 47    | 56,6 |
|            | Женский   | 13 (39,4%)    | 23 (46,0%)     | 36    | 43,4 |

**Таблица 2.3** – Распределение больных по возрасту в группах наблюдений

| Показатель                              | Тип резекции  |                | Вся выборка, Ме [IQR] | min - max |
|-----------------------------------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------|
|                                         | ЧВР, Ме [IQR] | ОПКТ, Ме [IQR] |                       |           |
| Возраст на момент операции (полных лет) | 33 [15; 49]   | 48 [37; 57]    | 45 [29; 56]           | 3 - 78    |

**Таблица 2.4** – Распределение больных по двадцатилетиям жизни в группах наблюдений

| Возраст, лет | ЧВР  |      | ОПКТ |    | Всего |      |
|--------------|------|------|------|----|-------|------|
|              | абс. | %    | абс. | %  | абс.  | %    |
| До 20        | 13   | 39,4 | 3    | 6  | 16    | 19,3 |
| 21 – 40      | 5    | 15,2 | 15   | 30 | 20    | 24,1 |
| 41 – 60      | 10   | 30,3 | 23   | 46 | 33    | 39,7 |
| 61 – 80      | 5    | 15,2 | 9    | 18 | 14    | 16,9 |

Морфологически преобладали первичные злокачественные опухоли, составившие 81,9% (n=68) от общего числа наблюдений (рис. 2.2; табл. 2.5). Среди них наиболее частой опухолью стала хондросаркома (n=44 (61,1%)). У 13,3% (n=11) пациентов были доброкачественные и пограничные опухоли, среди которых превалировала ГКО – 63,6% (n=7). У 4,8% (n=4) больных

наблюдались метастатические опухоли, в числе которых: метастаз переходно-клеточного (n=1 (25%)), почечно-клеточного (n=1 (25%)) и коло-ректального рака (рак верхне-ампулярного отдела прямой кишки) (n=1 (25%)), а также метастаз хондросаркомы II плюсневой кости (n=1 (25%)).



**Рисунок 2.2** – Морфологический состав выборки.

**Таблица 2.5** – Морфологическая характеристика групп наблюдения

| Морфологическое строение опухоли               | ЧВР<br>(n=33) |             | ОРКТ<br>(n=50) |             | Всего (n=83) |             |
|------------------------------------------------|---------------|-------------|----------------|-------------|--------------|-------------|
|                                                | абс.          | %           | абс.           | %           | абс.         | %           |
| <b>Первичные злокачественные опухоли</b>       | <b>25</b>     | <b>75,8</b> | <b>43</b>      | <b>86,0</b> | <b>68</b>    | <b>77,3</b> |
| Хондросаркома                                  | 10            | 30,3        | 34             | 68,0        | 44           | 53,0        |
| Саркома Юинга                                  | 8             | 24,2        | 2              | 4,0         | 10           | 12,0        |
| Остеосаркома                                   | 3             | 9,1         | 5              | 10,0        | 8            | 9,6         |
| Недифференцированная плеоморфная саркома       | 1             | 3,0         | 1              | 2,0         | 2            | 2,4         |
| Саркома с альтернативой гена BCOR              | 1             | 3,0         | 0              | 0,0         | 1            | 1,2         |
| Миксофибросаркома                              | 1             | 3,0         | 0              | 0,0         | 1            | 1,2         |
| Монофазная синовиальная саркома                | 0             | 0,0         | 1              | 2,0         | 1            | 1,2         |
| Солитарная плазмоцитома                        | 1             | 3,0         | 0              | 0,0         | 1            | 1,2         |
| <b>Метастатические опухоли</b>                 | <b>2</b>      | <b>6,1</b>  | <b>2</b>       | <b>4,0</b>  | <b>4</b>     | <b>4,8</b>  |
| <b>Доброкачественные и пограничные опухоли</b> | <b>6</b>      | <b>18,2</b> | <b>5</b>       | <b>10,0</b> | <b>11</b>    | <b>13,3</b> |
| ГКО                                            | 3             | 9,1         | 4              | 8,0         | 7            | 8,4         |
| Агрессивная остеобластома                      | 1             | 3,0         | 0              | 0,0         | 1            | 1,2         |
| Солитарная фиброзная опухоль                   | 0             | 0,0         | 1              | 2,0         | 1            | 1,2         |

|                          |   |     |   |     |   |     |
|--------------------------|---|-----|---|-----|---|-----|
| Хондробластома           | 1 | 3,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,2 |
| Хондромиксоидная фиброма | 1 | 3,0 | 0 | 0,0 | 1 | 1,2 |

У троих (75%) пациентов метастатический процесс носил солитарный характер в пределах костной системы, у 1 (25%) пациента (с метастатическим раком почки) сочетался с единичным метастазом в ипсилатеральный надпочечник. 70% (n=7) пациентов с саркомой Юинга и один (12,5%) пациент с остеосаркомой, на момент постановки диагноза имели синхронные метастазы в легких (n=6) и в печени (n=1).

Всем пациентам с первичными злокачественными опухолями, кроме пациентки с солитарной плазмоцитомой, было проведено стадирование (для пациентов, прооперированных до 2017г – рестадиrowание) согласно международной классификации Американского Объединенного Комитета по изучению рака (American Joint Committee on Cancer, AJCC, 8<sup>th</sup> ed 2017) – TNM (прил. 1; табл. 2.6). По каждому пациенту, с целью выработки адекватной тактики лечения проводился онкологический консилиум.

**Таблица 2.6** – Стадирование пациентов с первичными злокачественными опухолями согласно международной классификации TNM

| Показатели                            | Категории | ЧвР (n=24),<br>абс (%) | ОРКТ (n=43), абс<br>(%) | Всего |      |
|---------------------------------------|-----------|------------------------|-------------------------|-------|------|
|                                       |           |                        |                         | абс   | %    |
| Первичная опухоль (Т)                 | T1a       | 4 (16,7%)              | 0 (0,0%)                | 4     | 6,0  |
|                                       | T2a       | 2 (8,3%)               | 7 (16,3%)               | 9     | 13,4 |
|                                       | T2b       | 5 (20,8%)              | 5 (11,6%)               | 10    | 14,9 |
|                                       | T3a       | 2 (8,3%)               | 5 (11,6%)               | 7     | 10,5 |
|                                       | T3b       | 11 (45,8%)             | 26 (60,5%)              | 37    | 55,2 |
| Метастазы в<br>лимфатические узлы (N) | N0        | 24 (100,0%)            | 41 (95,3%)              | 65    | 97,0 |
|                                       | N1        | 0 (0,0%)               | 2 (4,7%)                | 2     | 3,0  |
| Отдаленные метастазы<br>(M)           | M0        | 17 (70,8%)             | 42 (97,7%)              | 59    | 88,1 |
|                                       | M1a       | 6 (25,0%)              | 1 (2,3%)                | 7     | 10,5 |
|                                       | M1b       | 1 (4,2%)               | 0 (0,0%)                | 1     | 1,5  |
| Степень<br>дифференцировки (G)        | G1        | 5 (20,8%)              | 10 (23,3%)              | 15    | 22,4 |
|                                       | G2        | 5 (20,8%)              | 21 (48,8%)              | 26    | 38,9 |
|                                       | G3        | 14 (58,3%)             | 12 (27,9%)              | 26    | 38,9 |

Обращает на себя внимание, что подавляющее большинство пациентов на момент установления диагноза имели, во-первых, более агрессивные опухоли (G2 – G3) (80,6% (n=54/67)), и во-вторых – значительные размеры и распространенность в костях таза (T2b – T3b) (80,6% (n=54/67)), что указывает на позднюю диагностику опухолей этой области. Отмечено, что группы оказались сопоставимы по степени дифференцировки опухолей, в группе ОРКТ

преобладали значительные по своим размерам новообразования. Как уже упоминалось выше семеро пациентов с саркомой Юинга и один – с остеосаркомой костей таза имели синхронные отдаленные метастазы.

Для оценки стадии процесса у пациентов с ГКО (n=7) применялась классификация Comrapassi [00153], которая учитывает определенные гистологические и рентгенологические признаки (прил. 2) (табл. 2.7).

**Таблица 2.7** – Стадирование пациентов с ГКО согласно классификации Comrapassi

| Показатель           | Категории | ЧвР, абс (%) | ОРКТ, абс (%) | Всего |      |
|----------------------|-----------|--------------|---------------|-------|------|
|                      |           |              |               | Абс.  | %    |
| Стадия по Comrapassi | IIA       | 2 (66,7%)    | 0 (0,0%)      | 2     | 28,6 |
|                      | III       | 1 (33,3%)    | 4 (100,0%)    | 5     | 71,4 |

Как видно, большая часть пациентов с ГКО (71,4%) имели опухоли, распространенные за пределы кости со сформированным мягкотканым компонентом.

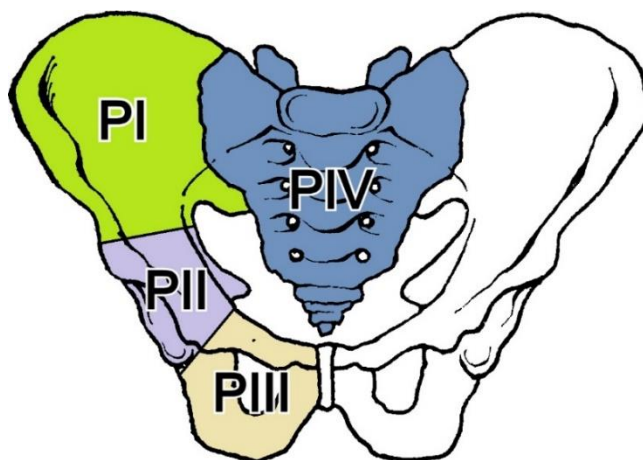
Учитывая отсутствие иного инструмента, локализация патологического процесса оценивалась согласно классификации W.F. Enneking и W.K. Dunham [152] (табл. 2.8), которая подразумевает деление таза на 4 зоны (P): PI – крыло подвздошной кости, PII – периацетабулярная зона, образованная слиянием подвздошной, лонной и седалищной костей, PIII – переднее полукольцо таза (лонная и седалищная кости), PIV – крестец (рис. 2.3).

**Таблица 2.8** – Локализация патологического процесса согласно классификации W.F. Enneking и W.K. Dunham.

| Локализация процесса (P) | ЧвР, абс (%) | ОРКТ, абс (%) | Всего |      |
|--------------------------|--------------|---------------|-------|------|
|                          |              |               | Абс   | %    |
| II-III                   | 19 (57,6%)   | 28 (56,0%)    | 47    | 56,6 |
| I-II-III                 | 0 (0,0%)     | 14 (28,0%)    | 14    | 16,9 |
| I-II                     | 9 (27,3%)    | 3 (6,0%)      | 12    | 14,5 |
| III                      | 2 (6,1%)     | 3 (6,0%)      | 5     | 6,0  |
| II                       | 2 (6,2%)     | 2 (4,0%)      | 4     | 4,8  |
| II-III-III               | 1 (3,1%)     | 0 (0,0%)      | 1     | 1,2  |

Наиболее часто опухоль была встречена в зоне ПАО с вовлечением переднего полукольца таза (PII-III) – 56,6% пациентов и одинаково часто в группах ЧвР и ОРКТ - 57,6% и 56,0% соответственно. Реже опухоль, так или иначе, затрагивала все зоны тазовой кости (PI-II-III) (16,9%) – это были пациенты, которым выполнялись ОРКТ; а также подвздошную кость и ПАО (PI-II) – 14,5%. Еще реже встречены изолированные поражения переднего полукольца (PIII) – 6,0%, и собственно ПАО (PII) – 4,8%. В единичном наблюдении опухоль вовлекала

периацетабулярную область и переднее полукольцо с вовлечением контралатеральной лонной кости (PII-III-III).



**Рисунок 2.3** – Схематическое изображение зон таза по W.F. Enneking и W.K. Dunham.

### **2.3 Алгоритм обследования пациентов**

Все пациенты проходили стандартизированные и специализированные методы обследования.

При обращении пациентов проводился сбор и анализ жалоб, анамнеза заболевания и жизни. Состояние пациентов оценивалось в соответствии с классификациями (шкалами) ВАШ (визуальная аналоговая шкала оценки боли), ECOG (шкала Восточной совместной группы по изучению онкологических заболеваний), Watkins (шкала оценки зависимости интенсивности болевого синдрома и приема анальгетиков) и MSTS (Международная шкала оценки функционального результата после реконструктивных операций при опухолях опорно-двигательного аппарата). Физикальный осмотр включал пальпацию опухоли (при её доступности), оценку кожных покровов в проекции поражения и функции конечности, осмотр рубцов от предыдущего вмешательства (при их наличии).

Выполнялись исследования (как лабораторные, так и инструментальные) включенные в протоколы онкологических заболеваний, имеющие как общехирургическую, так и онкологическую направленность. Так, с целью оценки состояния венозного русла и исключения тромбоза всем пациентам проводилось ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) вен нижних конечностей; рутинно выполнялась электрокардиография и эхокардиография, общий и биохимический анализы крови, коагулограмма и определение группы крови; выполнялись обследования в рамках первичного стадирования заболевания (РКТ органов грудной полости, УЗИ органов брюшной полости и групп лимфатических узлов, лежащих на пути лимфооттока).

Центральным звеном в диагностическом процессе являлась гистологическая верификация патологического процесса. Она осуществлялась путем проведения открытой и трепан-биопсий под КТ-контролем с последующим морфологическим и иммуногистохимическим (при необходимости) его исследованием. Морфологическая верификация играла важную роль в выработке тактики лечения пациентов. При этом биопсии выполняли в соответствии с определенными требованиями, имеющими как хирургическую, так и онкологическую целесообразность – траектории их проведения выполнялись соответственно вероятной траектории формирования хирургического доступа, в стороне от крупных сосудисто-нервных трактов. Такие мероприятия позволяли соблюсти онкологические принципы (включать биопсийный тракт в единый блок с препаратом) и профилактировать осложнения в ходе их проведения. Однако, в некоторых наблюдениях, как правило при выполнении биопсии не в стенах специализированных центров (по месту жительства были выполнены биопсии у 55,4% (n=46) пациентов), отмечались ошибки в виде неверного избрания биопсионной «трассы» и «многоточечных» доступов.

Еще одним диагностическим звеном, непосредственно влияющим на выбор тактики лечения пациента, являлись методы инструментального обследования в объеме рентгенографии, компьютерной и магнитно-резонансной томографий, остеосцинтиграфии или ПЭТ-КТ, ОФЭКТ. До (и после) операции выполнялись 3D-реконструкции на основе РКТ-исследований. Эти методы позволяли определить степень вовлеченности вертлужной впадины в опухолевый процесс, а также его распространенность; выработать подход к хирургическому этапу лечения и определить возможность выполнения органосохраняющего вмешательства, провести планирующие предоперационные мероприятия (в т.ч. с созданием наглядных 3D-печатных моделей), позволяющие оптимизировать процесс операции в целом и отдельные его этапы в частности. Мы намеренно не останавливаемся подробно на нюансах проводимого обследования, поскольку алгоритм обследования пациентов с опухолями костей таза является стандартным, неоднократно описанным в специальной литературе и не имеет принципиальной новизны. Непосредственный же алгоритм выбора тактики хирургического лечения подробно изложен в следующем разделе (см. 2.4).

## **2.4 Предоперационное планирование**

На этапе предоперационного планирования отбор пациентов осуществлялся, во-первых, на основании общих хирургических принципов (операбельность пациента и резектабельность опухоли). Исключались пациенты с тяжелыми сопутствующими заболеваниями, представляющими собой абсолютные противопоказания к проведению анестезиологического пособия, а также пациенты с распространенным метастатическим процессом или местно-

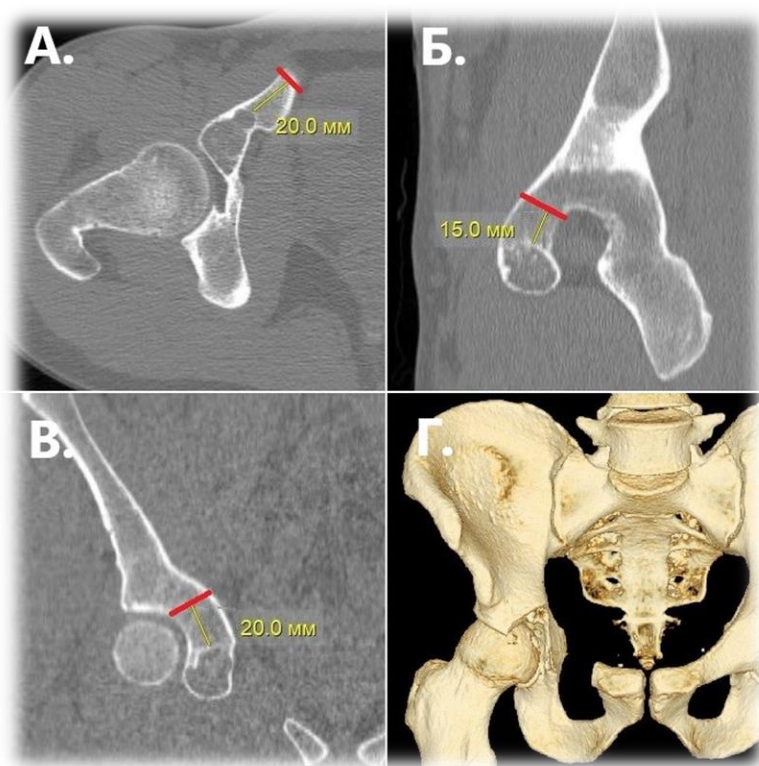
распространенными опухолями, не позволяющими выполнить конечность-сберегающее вмешательство в том или ином объеме, и требующие проведения калечащих операций. Также производилась оценка адекватности планируемого по объему вмешательства прогностическим критериям основного заболевания (морфологическая принадлежность опухоли, распространенность патологического процесса, степень ответа на неoadъювантное лечение по данным контрольных обследований), параметру возраста и соматического статуса (наличие хронической патологии). При наличии хронических заболеваний пациенты без документально подтвержденной ремиссии патологии исключались из кандидатов на хирургическое лечение – временно (до достижения стабилизации показателей и ремиссии) или окончательно.

Выбор непосредственного подхода к объему резекции и, соответственно, возможной реконструкции также строился на основании, во-первых, технической возможности и онкологической целесообразности, во-вторых – уровне индивидуальных соматических кондиций и выборе пациента (и/или законного представителя), согласованном с рекомендациями и аргументами, приводимыми лечащим врачом. Перед операцией все пациенты (и/или их законные представители) были проинформированы о возможных объемах хирургического лечения в конкретной клинической ситуации, ожидаемых последствиях, функциональных и онкологических перспективах, а также рисках развития осложнений.

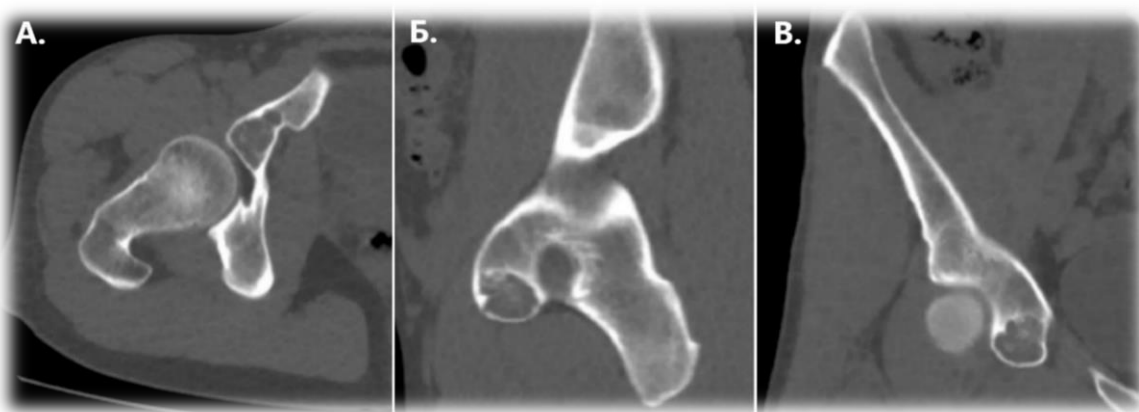
Техническая возможность и онкологическая целесообразность осуществления того или иного вида вмешательства оценивалась при анализе предоперационных исследований – КТ и МРТ. Оба метода имели равную в своих правах ценность, границы резекции определялись на основании исследования, отражающего наибольшую распространенность патологического процесса. Производилось тщательное предоперационное планирование с определением предполагаемых краев резекции (рис. 2.4). на основании данных исследований.

ЧВР с последующей реконструкцией представлялись целесообразными при локализации патологического процесса в переднемедиальных (рис. 2.5) или задних отделах ВВ (при условии сохранности заднелатеральных отделов крыши ВВ) (рис. 2.6), а также при «прилегании» патологического очага к ВВ (в ПАО) без непосредственного вовлечения последней (рис. 2.7).

В вышеперечисленных клинических ситуациях, при условии возможности сохранения не менее чем 50% крыши вертлужной впадины в заднелатеральных её отделах планировалась реконструкция с применением биосинтетического тканевого аллотрансплантата, фиксируемого винтами к опилам костей таза, получаемым после резекции, а также к зоне малого вертела бедренной кости (при значительном удаляемом объеме ВВ) (рис. 2.8).

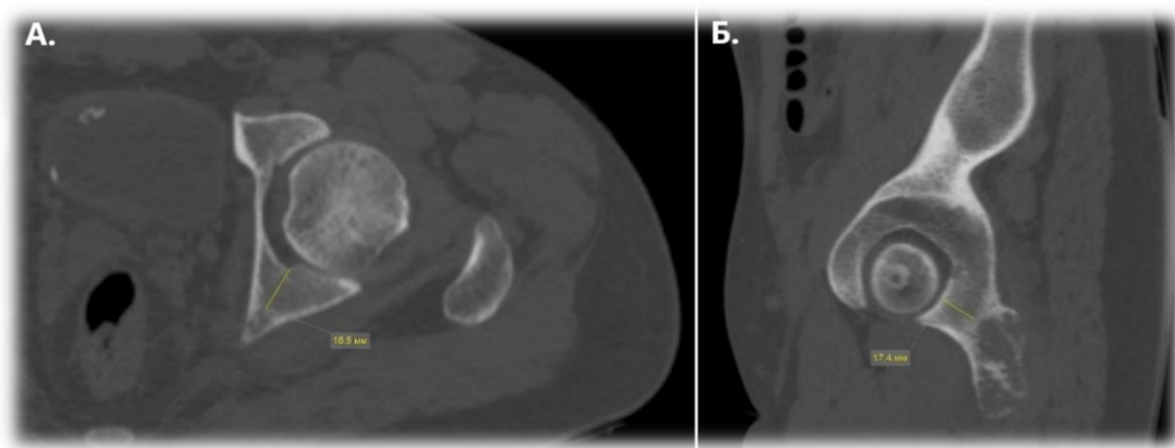


**Рисунок 2.4** – Пациент С. 31 год. Хондросаркома (G1) правой лонной кости. Планирование с определением отступов и краев резекции (обозначены красной чертой) на основе РКТ в аксиальной (А), сагиттальной (Б) и фронтальной (В) проекциях; Г – 3D –реконструкция послеоперационной РКТ.

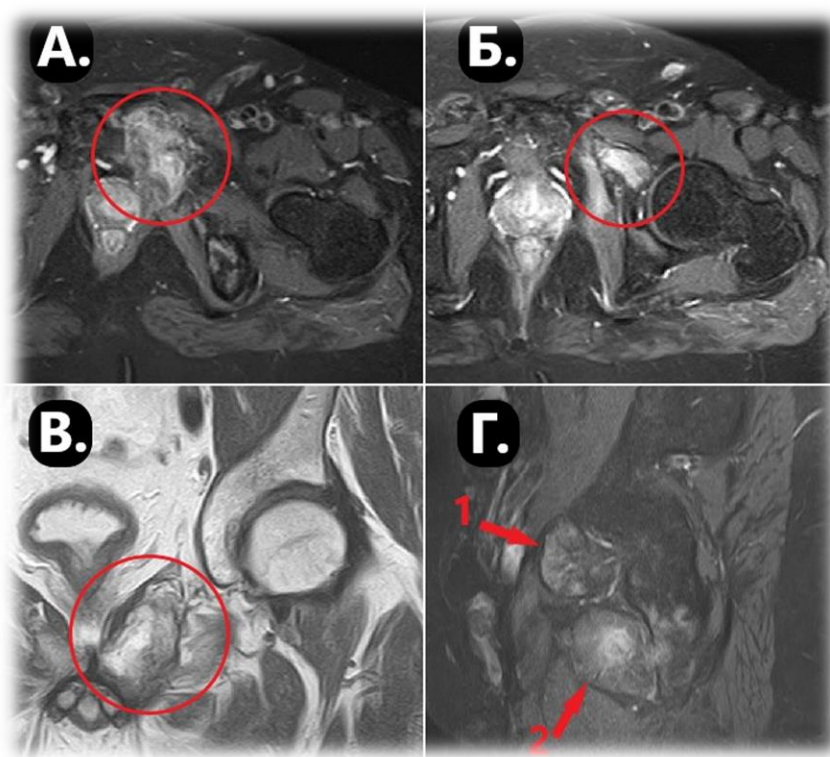


**Рисунок 2.5** – Пациент С. 31 год. Хондросаркома (G1) правой лонной кости. РКТ в аксиальной (А), сагиттальной (Б) и фронтальной (В) проекциях.

При более обширных планируемых объемах резекции, в случае локализации опухоли в переднемедиальном отделе, рассматривался вопрос целесообразности выполнения чрезвертлужной резекции с последующей реконструкцией тканевым аллотрансплантатом, дополненной этапом воссоздания, утраченного в ходе резекции участка вертлужной впадины, при помощи пластического материала на армирующем каркасе (см. стр. 113).



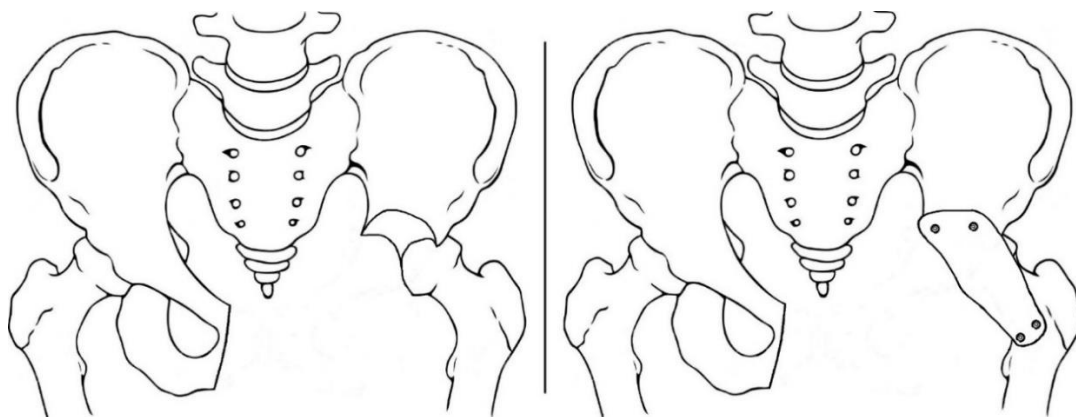
**Рисунок 2.6** – Пациент К. 33 года. Солитарное метастатическое поражение левой седалищной кости рака мочевого пузыря. РКТ в аксиальной (А) и сагиттальной (Б) проекциях.



**Рисунок 2.7** – Пациент Б. 45 лет. Остеосаркома (G3) правых лонной и седалищной костей (обозначена окружностью на срезах А, Б и В); МРТ в аксиальной проекции на двух уровнях в режиме T2 с подавлением сигнала от жировой ткани (А и Б), во фронтальной проекции в режиме T2 (В) и сагиттальной проекции в режиме T1, где отражена распространенность опухоли по отношению к ВВ (А, Б и Г). Стрелками обозначено вовлечение опухолью лонной (1) и седалищной (2) костей периацетабулярно.

В таком случае, доступной опцией было выполнение 3D-моделирования плоскостей предстоящей резекции (рис. 2.9А), в т.ч. с 3D печатью макета таза в натуральную величину (рис. 2.9Б и В), определение траекторий введения в опилов кости винтов, являющихся частью

армирующего каркаса (рис. 2.10А), а также проектирование шаблонов для проведения резекции и введения винтов (рис. 2.10Б, В и Г) и их изготовлением для применения в ходе вмешательства (рис. 2.11). Этап планирования, а также изготовление указанных средств и индивидуальных навигационных систем, а также имплантов производился при сотрудничестве с отечественной компанией ООО «ТИОС», с применением программы для сегментации «Materialise Mimics» и проектирования «Materialise 3 – matic».



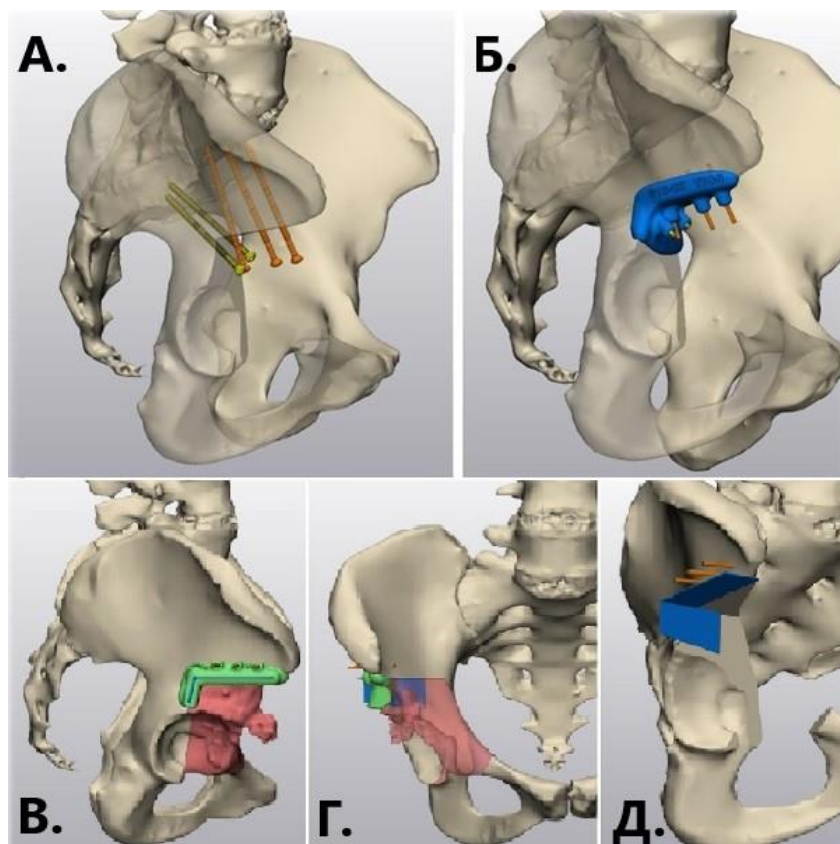
**Рисунок 2.8** – Пациент Б. 45 лет. (рис. 2.6). Схематичное изображение способа резекции (на схеме резекция переднемедиального отдела вертлужной впадины слева: РП-III-III по Enneking) и реконструкции вертлужной впадины биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом.



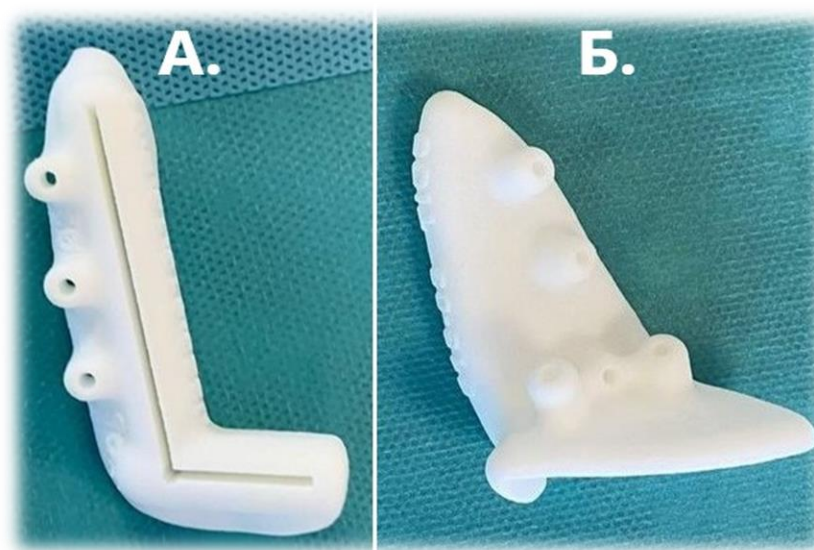
**Рисунок 2.9** – А – Трехмерное планирование плоскостей предстоящей резекции, на основании КТ-исследования, подвергнутого процессу сегментации. Б – Макет таза, изготовленный методом 3D-печати (стрелкой обозначена зона, из которой изъят планируемый к резекции сегмент В).

В процессе предоперационного планирования и непосредственного выполнения оперативного вмешательства важным (!) моментом является стремление к сохранению связки головки бедренной кости (lig. capitis femoris), в толще которой проходят сосуды, питающие головку, отходящие от запирательных артерии и вены (a. et v. obturatoria) (рис. 2.12). Поскольку

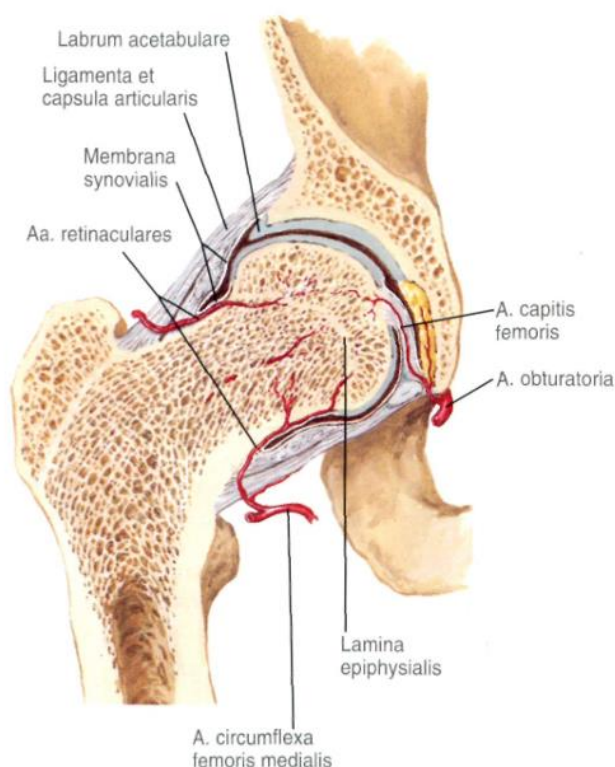
эта артерия у 25-30 % индивидов принимает центральное участие в питании головки бедренной кости и её повреждение может приводить к развитию асептического некроза последней [42].



**Рисунок 2.10** – А – Трехмерное планирование траекторий введения винтов; Б – проектирование шаблона для установки винтов; В, Г, Д – проектирование резекционного шаблона-направителя, согласно спланированным плоскостям резекции.



**Рисунок 2.11** – Изготовленные методом 3D-печати индивидуальные шаблоны для выполнения резекции (А) и введения в опилов кости винтов (Б) для формирования армирующего каркаса.



**Рисунок 2.12** – Изображение артерий, принимающих участие в питании головки бедренной кости (в т.ч. а. capitis femoris в толще lig. capitis femoris) [45].

Таким образом в числе **показаний к выполнению ЧВР с реконструкцией** были **выделены:**

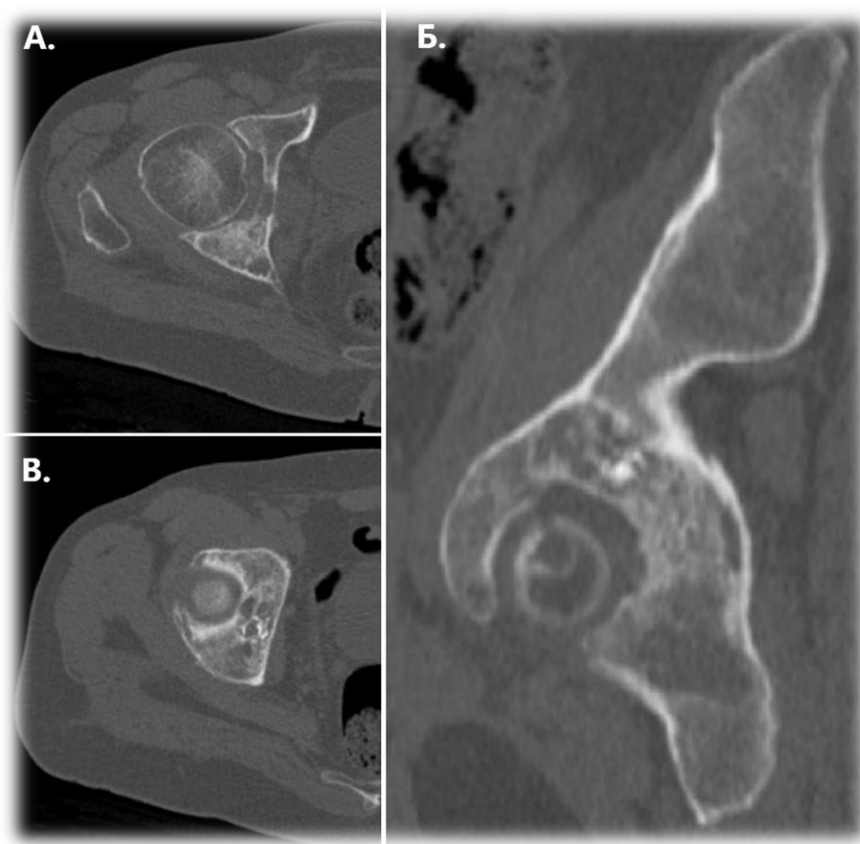
1. Локализация опухоли в зонах II–III; II и III по Enneking в случае отсутствия вовлечения опухолью зоны крыши ВВ;
2. Солитарные метастатические и первичные опухоли G1–2 степени злокачественности, пограничные и склонные к рецидиву или малигнизации доброкачественные опухоли, вовлекающие ВВ без распространения на её крышу, занимающие центральное, центрально-медиальное и медиальное расположение относительно ВВ в ПАО;
3. Единичные метастатические опухоли (солитарные в рамках костной системы) при ожидаемом ответе на системное лекарственное лечение прилежащие или незначительно вовлекающие ВВ вне зоны её крыши, занимающие центральное, центрально-медиальное и медиальное расположение относительно ВВ в ПАО;
4. Первичные злокачественные опухоли G3, в т.ч. с хорошим ответом на предоперационную химиотерапию, прилежащие или незначительно вовлекающие ВВ вне зоны её крыши, занимающие центральное, центрально-медиальное и медиальное расположение относительно ВВ в ПАО;

5. При резекциях, затрагивающих крышу ВВ возможность оставления не менее 20–30% латеральных её отделов, без ущерба для радикализма;
6. Достаточный объем мышечной ткани для пластики перемещенными лоскутами (портняжная, прямая, длинная и короткая приводящие мышцы бедра).

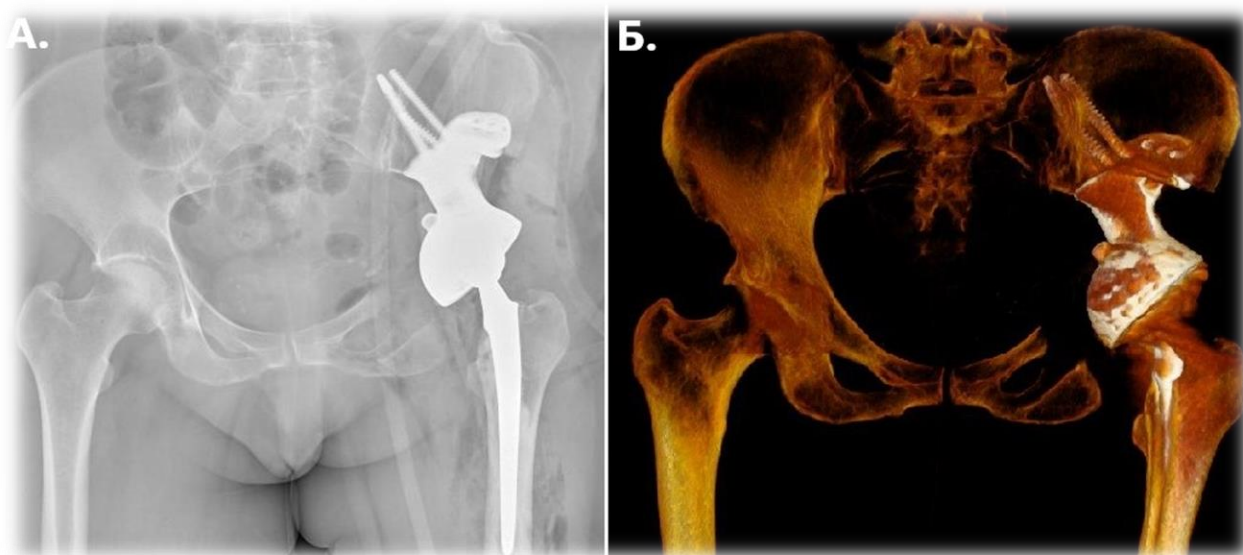
В числе **противопоказаний к выполнению ЧвР с реконструкцией** были выделены:

1. Общие противопоказания при операциях на тазовом кольце;
2. Вовлечение более 20% крыши ВВ;
3. Локализация опухоли в зонах Р I-II-III по Enneking

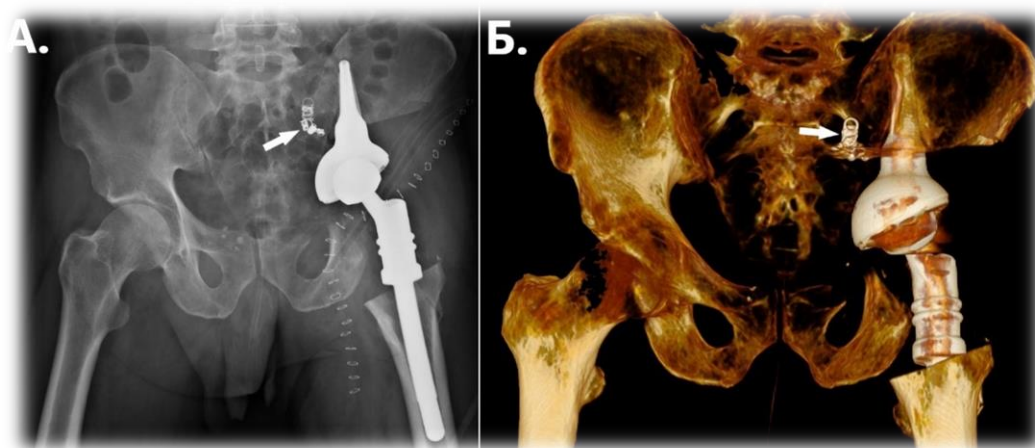
При условии невозможности выполнения чрезвертлужного вмешательства (при массивном вовлечении в опухолевый процесс костей, составляющих ВВ или невозможности соблюдения широких краев резекции, а также локализации опухоли в области крыши ВВ (рис. 2.13) предпочтение отдавалось способам, подразумевающим выполнение ОРКТ с последующим индивидуальным эндопротезированием (рис. 2.14) или реконструкцией имплантом пьедестального типа на конической ножке (рис. 2.15).



**Рисунок 2.13** – Пациентка А. 65 лет. Хондросаркома (G3) левой седалищной кости с распространением на тело подвздошной кости. РКТ в аксиальных проекциях на двух уровнях (А и В) и в сагиттальной (В) проекции.

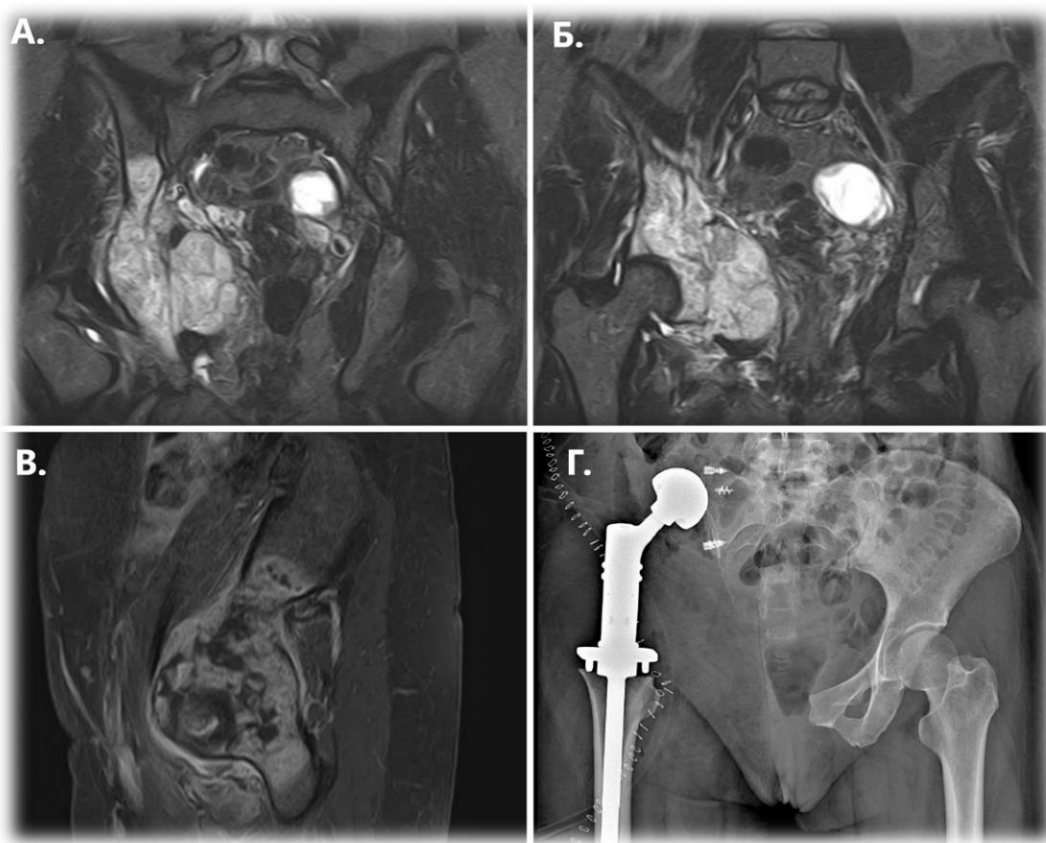


**Рисунок 2.14** – Пациентка А. 65 лет. Хондросаркома (G3) костей таза слева (рис. 2.10), состояние после ОРКТ с реконструкцией индивидуальным ЭП. Прямая обзорная рентгенограмма (А) и трехмерная реконструкция РКТ-исследования (Б) таза после индивидуального ЭП.



**Рисунок 2.15** – Пациент Ф. 50 лет. Метастатическое поражение костей таза слева рака левой почки, состояние после ОРКТ с реконструкцией ЭП на конической ножке (онкологический (модульный) вариант). Прямая обзорная рентгенограмма костей таза (А) и трехмерная реконструкция РКТ (Б). Стрелкой обозначен внутрисосудистый эмбол, установленный в ходе процедуры предоперационной эмболизации ягодичной артерии слева.

При распространении опухолевого процесса, требующего выполнения гемипельвэктомии (рис. 2.16) или субтотальной резекции тазовой кости (рис. 2.17), рассматривалась возможность выполнения реконструкции путем транспозиции тазобедренного сустава в область крестцово-подвздошного сочленения или крестца (рис. 2.16 Г) или к остаточному фрагменту тазовой кости (рис. 2.17) по типу IIb (по С.Gebert) с применением онкологического эндопротеза.



**Рисунок 2.16** – Пациентка Е. 43 года. Хондробластная остеосаркома (G3) костей таза справа МР-томограммы во фронтальных (А,Б) проекциях на различных уровнях и сагиттальной проекции (В); Г – послеоперационная обзорная рентгенограмма костей таза в прямой проекции.



**Рисунок 2.17** – Пациент Е. 44 года. Хондросаркома (G2) костей таза справа, состояние после ОРКТ (субтотальной резекции тазовой кости справа) с транспозицией тазобедренного сустава в область крестцово-подвздошного сочленения модульным онкологическим эндопротезом (тип IIb по С.Gebert). Трехмерная реконструкция РКТ костей таза.

В числе показаний к выполнению ОРКТ с ЭП были выделены:

1. Значительная распространенность опухоли в пределах периацетабулярной области (локализация в зонах PI-II-III по Enneking);
2. Локализация опухоли в области крыши вертлужной впадины;
3. Инвазия опухолью суставной полости (в т.ч. с вовлечением бедренной кости), требующая выполнения экстраартикулярной резекции;
4. Благоприятный онкологический и ортопедический прогноз.

## **2.5 Вмешательства, подразумевающие удаление вертлужной впадины и реконструкцию наиболее распространенными способами**

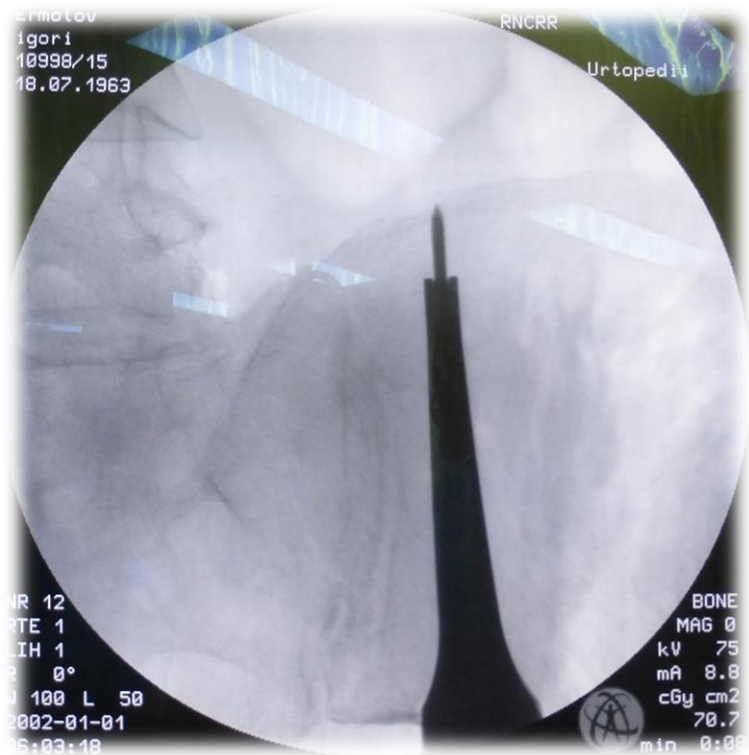
Вмешательства, подразумевающие обширные резекции костей таза с удалением ВВ могут быть различны по своему объему – от МПБР до гемипельвэктомии, в зависимости от локализации и распространенности опухолевого процесса. Необходимость их выполнения имеет место при значительной распространенности опухоли в тазовой кости, с вовлечением крыши ВВ и невозможности выполнения ЧвР с реконструкцией. Наиболее распространенными способами реконструкции при ОРКТ, как говорилось выше, являются ЭП модульными имплантатами пьедестального типа на конической ножке, индивидуальное ЭП и транспозиция ТБС при помощи модульного ЭП в область КПС.

### **2.5.1 Резекция костей таза с эндопротезированием модульным имплантом на основе конической ножки**

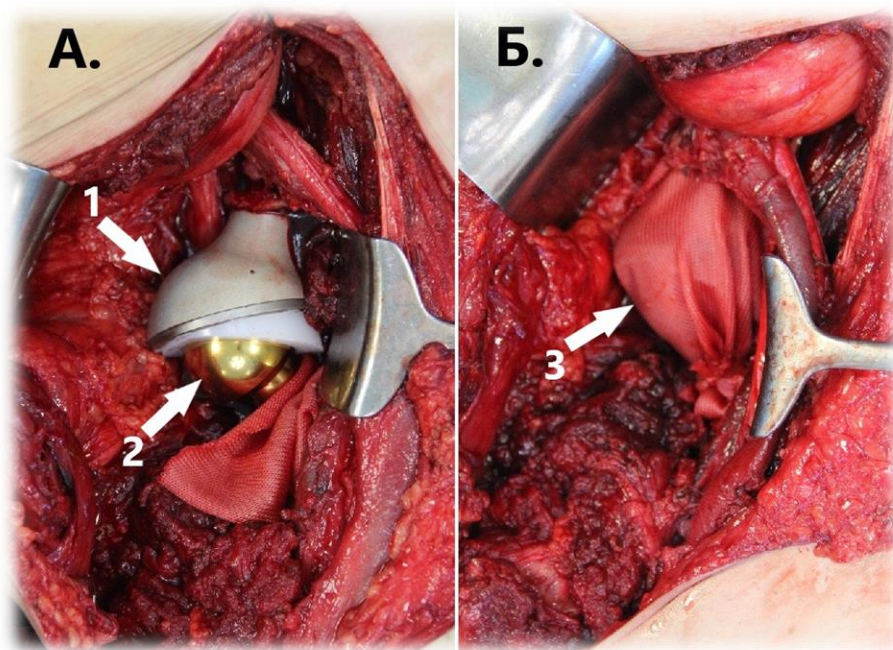
Методика выполнения вмешательства является широко известной среди специалистов и неоднократно была описана в специальной литературе [154,155], поэтому мы не будем останавливаться подробно и опишем основные этапы.

При выполнении хирургического вмешательства с использованием модульного эндопротеза на основе конической ножки формируется передний (подвздошно-пахово-бедренный забрюшинный) или комбинированный (с выполнением заднего в комбинации с подвздошно-пахово-бедренным) доступ, с последующей резекцией костей таза согласно определенным границам при предоперационном планировании.

На этапе реконструкции в толщу опиленной оставшейся части тела и/или крыла подвздошной кости или в крестец, под рентгенологическим контролем по направителю вводится коническая ножка (рис. 2.18), к которой затем, при помощи винта, крепится чашка, которая и замещает собой удаленную ВВ (рис. 2.19). Тип и размер ножки, а также способ её фиксации (цементная или бесцементная) избирается согласно толщине полученного опиленного подвздошной кости (или крестца) и индивидуальных особенностей пациента.

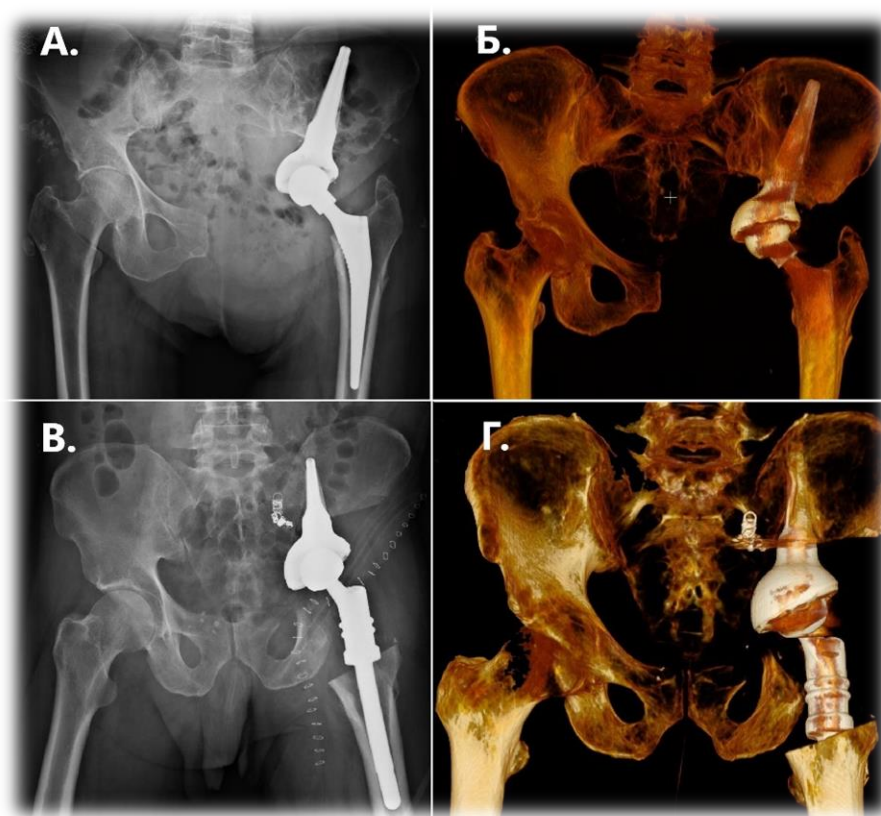


**Рисунок 2.18** – Интраоперационная рентгенологическая картина (ЭОП-контроль) имплантации ножки ЭП в крыло подвздошной кости по направителю.



**Рисунок 2.19** – Иллюстрация этапа монтажа ЭП (А) и формирования капсулы (Б), где видны: 1 – чашка проксимального компонента ЭП с полиэтиленовым вкладышем; 2 – головка бедренного компонента ЭП, помещенная в чашку; 3 – биосинтетическая нерезорбируемая ткань, укрывающая имплант с формированием искусственной капсулы сустава.

Затем выполняется резекция проксимального отдела бедренной кости с последующей установкой бедренного компонента металлоимпланта. В зависимости от уровня резекции бедренной кости возможна установка онкологического или ортопедического варианта проксимального бедренного компонента ЭП (рис. 2.20). Тазобедренный сустав формируется путем фиксации головки бедренного компонента в чашку.



**Рисунок 2.20** – Обзорная рентгенограмма костей таза и трехмерная реконструкция РКТ пациента после эндопротезирования имплантом на конической ножке с проксимальным бедренным компонентом в ортопедическом (А и Б, соответственно) и онкологическом (В и Г, соответственно) вариантах.

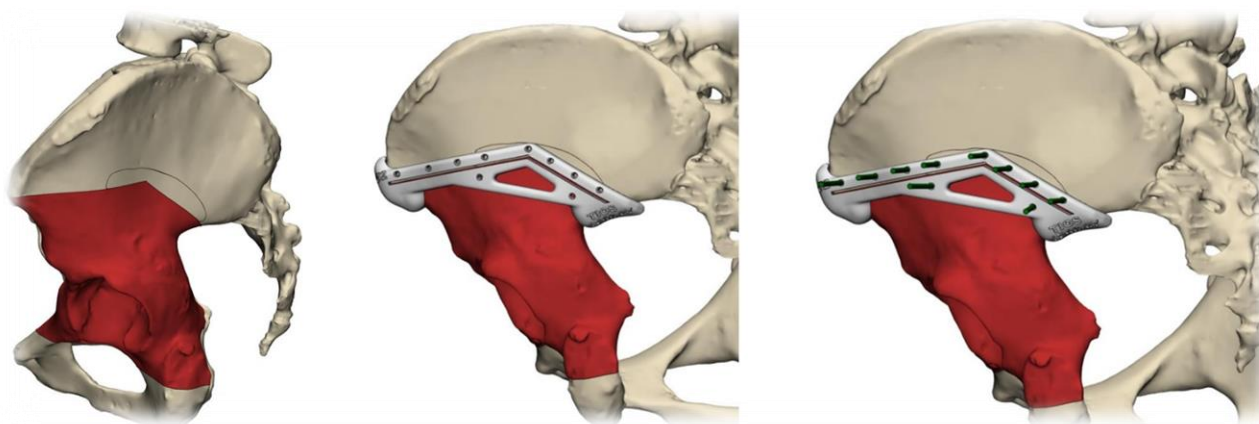
С целью профилактики вывиха головки импланта и формирования искусственной капсулы сустава, имплант укрывается биосинтетическим нерезорбируемым чулком (рис. 2.19 Б), к которому фиксируются мышцы с целью формирования адекватного ложа импланта.

## **2.5.2 Резекция костей таза с эндопротезированием индивидуальным аддитивным имплантом**

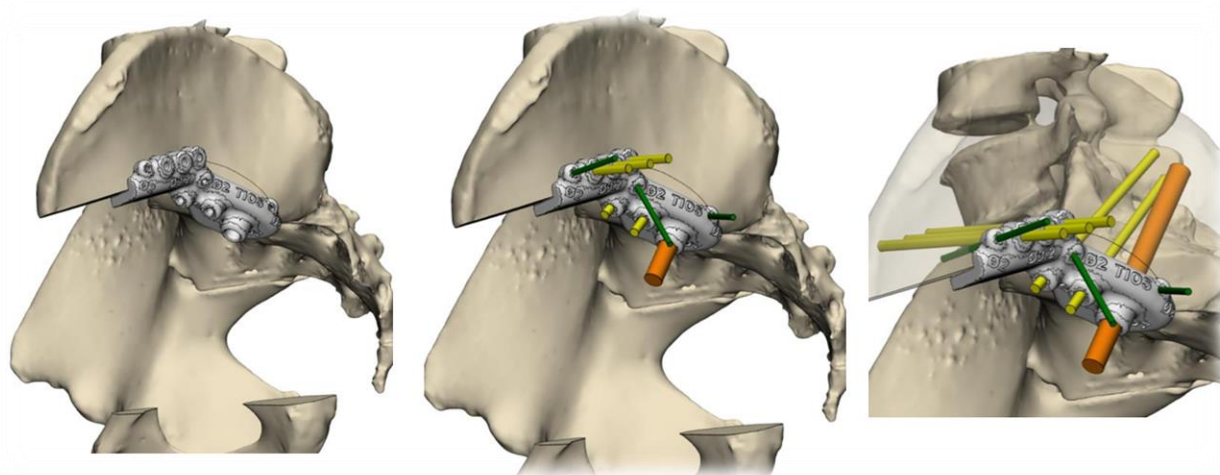
Помимо этапа хирургического вмешательства указанная методика предусматривает сложную процедуру предоперационного планирования, проводимую совместно врачом и специалистом биоинженеринговой компании, с использованием различного комплексного

программного обеспечения, обладающего функционалом для выполнения сегментации и компьютерного моделирования на основе предоставленных исходных данных – результатов исследований.

После совместного определения границ радикальности проводится моделирование индивидуальных шаблонов для резекции (рис. 2.21) и формирования отверстий под фиксирующие элементы (рис. 2.22), а также анализируются оставшиеся костные ткани и, с учетом биомеханических свойств кости и анатомии выполняемой резекции, разрабатывается дизайн индивидуального импланта и способ его фиксации (рис. 2.23).

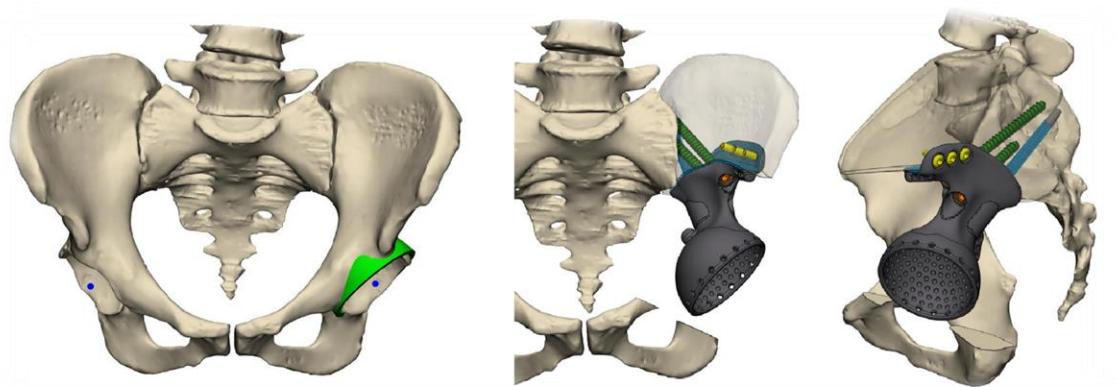


**Рисунок 2.21** – Компьютерное моделирование индивидуального шаблона для опилов подвздошной кости.



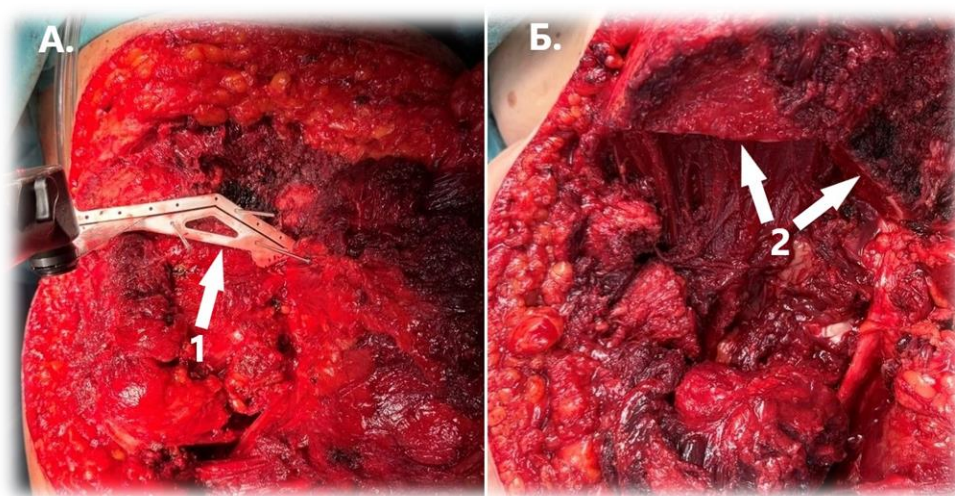
**Рисунок 2.22** – Компьютерное моделирование индивидуального шаблона для формирования отверстий под крепежные элементы индивидуального импланта.

Особенности этого процесса, как и ход операций подробно описаны в работах Сушенцова Е.А., Агаева Д.К. [1,112,113] поэтому мы не будем останавливаться на них подробно и осветим основные этапы кратко.



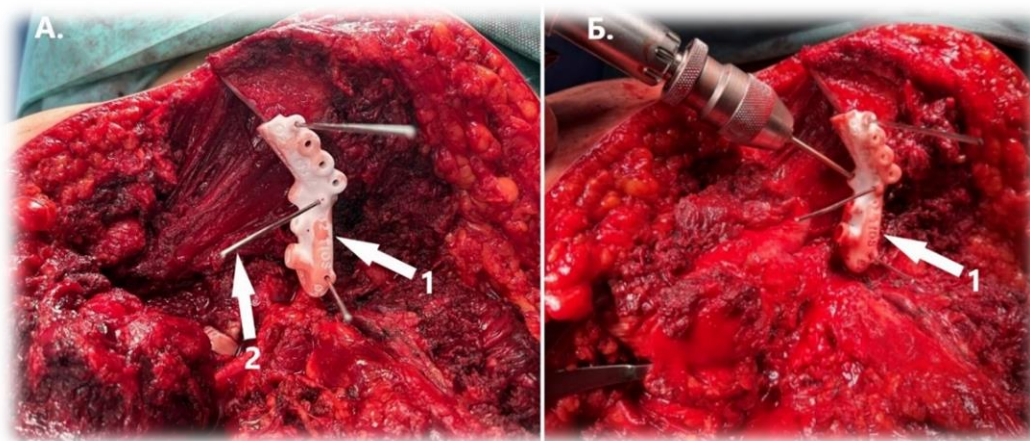
**Рисунок 2.23** – Компьютерное моделирование дизайна индивидуального импланта.

На этапе хирургического вмешательства после выполнения переднего (подвздошно-пахово-бедренный забрюшинный) или заднелатерального доступа, проводится резекция костей таза и формирование отверстий под крепежные элементы с применением изготовленных методом 3D-печати индивидуальных шаблонов (рис. 2.24 и 2.25). Затем формируется опил бедренной кости для установки проксимального бедренного компонента эндопротеза и имплантируется ножка последнего с последующей его сборкой.

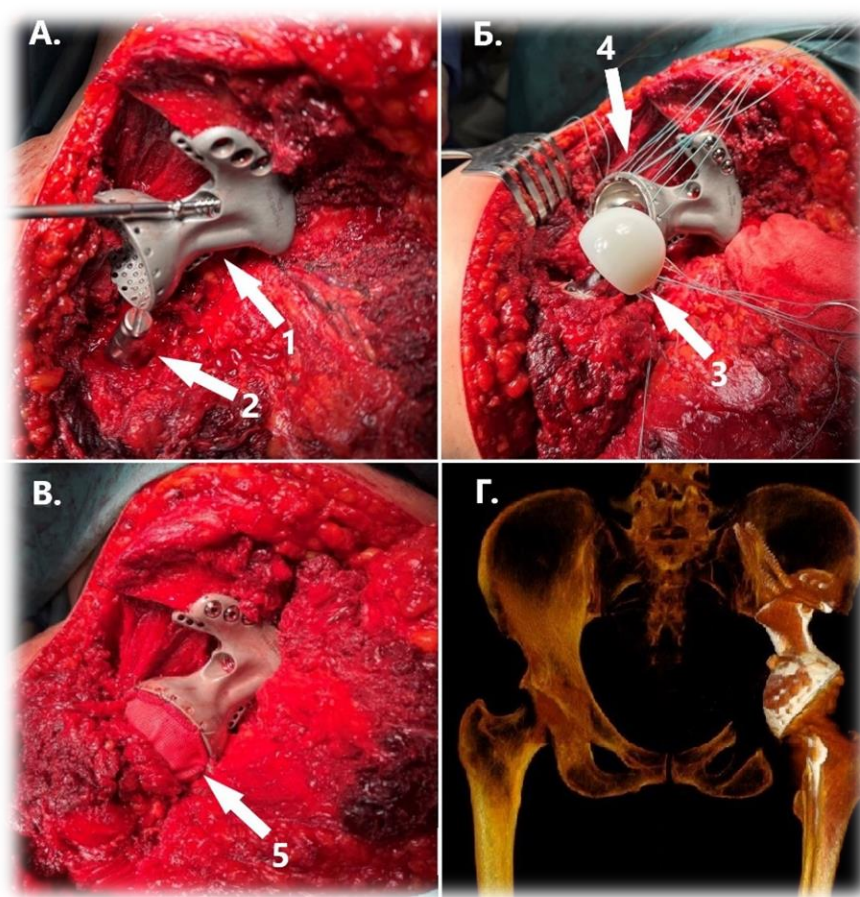


**Рисунок 2.24** – Этап резекции (А) по индивидуальному шаблону (1) и вид раны после удаления препарата (Б) с картиной опилов подвздошной кости (2).

Устанавливается и фиксируется индивидуальный имплант (рис. 2.26А), после чего головка бедренного компонента помещается в чашку ЭП и посредством биосинтетической нерезорбируемой ткани формируется искусственная капсула для профилактики вывиха (рис. 2.26Б и В). Как уже было отмечено, дизайн импланта может выражаться в особенностях и этапности выполнения хирургического вмешательства. Операция завершается после выполнения мышечной пластики с восстановлением мышечной архитектоники и дренирования послеоперационной раны.



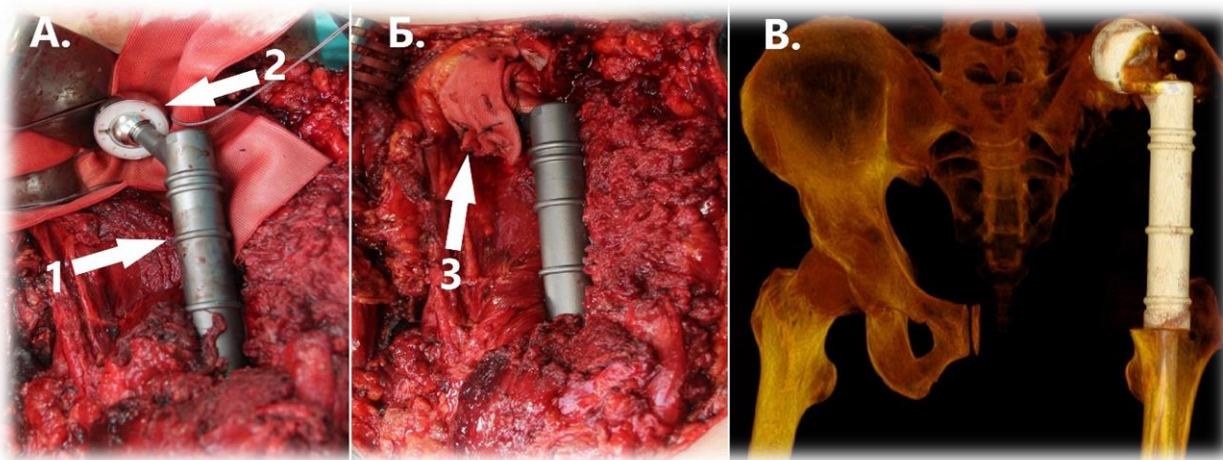
**Рисунок 2.25** – Этап установки (А) индивидуального шаблона (1) с фиксацией его пинами (2) и формирования отверстий (Б) под фиксирующие элементы импланта.



**Рисунок 2.26** – А – установка индивидуального импланта (1), виден шток ножки проксимального бедренного компонента (2). Б – головка бедренного компонента с полиэтиленовым вкладышем (3) помещается в чашку импланта, после чего при помощи заранее проведенных через технологические отверстия лигатур (4) формируется капсула (5). В – вид раны с индивидуальным ЭП в сборе. Г – 3D-реконструкция послеоперационной РКТ.

### 2.5.3 Резекция костей таза с транспозицией тазобедренного сустава в область оставшегося фрагмента подвздошной кости или в область крестцово-подвздошного сочленения

Суть вмешательства заключается в том, что после выполнения внутренней резекции половины таза (гемипельвэктомии) или, в отдельных случаях, субтотальной резекции тазовой кости и проксимального отдела бедренной кости происходит транспозиция ТБС в область КПС или к сохраненному участку крыла подвздошной кости. На современном этапе вмешательство выполняется в модификации по С. Gebert IIb (рис. 1.10, стр. 25), когда устанавливается модульный онкологический имплант проксимального отдела бедренной кости, который удлиняет бедренную кость и служит компонентом формируемого неоартроза. Предпосылки к развитию неоартроза создаются посредством формирования плотной манжеты вокруг головки и чашки импланта из биосинтетического медицинского текстиля, прошитого из двух полос в виде креста и фиксированного к крестцу или остаточному фрагменту подвздошной кости при помощи винтов (как правило анкерных) с последовательным подшиванием каждой полосы поверх друг друга на манер кокона (рис. 2.27). Манжета дополнительно укрывается мышечными массивами на этапе пластики, что позволяет с течением времени сформировать фиброзную капсулу.



**Рисунок 2.27** – А – установка проксимального бедренного компонента ЭП (1) с головкой и чашкой (2); Б – формирование манжеты (3) вокруг чашки импланта; виден шток ножки проксимального бедренного компонента (2). В – трехмерная реконструкция послеоперационной РКТ пациента после транспозиции ТБС.

## 2.6 Послеоперационный период

Послеоперационный период, независимо от вариантов резекций костей таза и примененного реконструктивно-пластического компонента обладает общими принципами.

Еще на этапе хирургического вмешательства соблюдаются важные условия, направленные на профилактику послеоперационных осложнений различного рода. К таковым относятся

оптимизация этапов хирургического вмешательства и грамотный подход к производству пластического компонента (о чем уже говорилось в рамках раздела литературного обзора, посвященного общим принципам ведения интра- и периоперационного периода у пациентов с опухолями костей таза), внимательное соблюдение принципов асептики и антисептики. Также, к таким условиям можно отнести применение термостабилизирующего матраца (рис. 2.28А), во-первых, профилактирующего развитие интраоперационной гипотермии в ходе многочасового вмешательства, что ускоряет выход из наркоза, препятствует секвестрации крови и, во-вторых - предотвращающего образование пролежней и трофических нарушений благодаря равномерному распределению давления.

По завершению операции (еще на операционном столе) оперированная конечность иммобилизуется в деротационном ортопедическом сапожке. После операции соблюдается строгий постельный режим, длительность которого зависит от объема и особенностей выполненного вмешательства, а также особенностей течения послеоперационного периода. Так, срок постельного режима после ЧвР у пациентов составляет от 3 до 14 суток (в зависимости от объема резекции ВВ, что подробно описано в главе 4, посвященной реабилитации таких пациентов), после индивидуального ЭП и реконструкции имплантатами на конической ножке он составляет 6-14 суток, а после транспозиции ТБС в область КПС может превышать 1 месяц. С целью профилактики гипостатических явлений на фоне длительного постельного режима применяются противопрележневые мероприятия (противопрележневые матрацы и функциональные кровати, позволяющие менять точки давления (рис. 2.28Б), смена положения тела), дыхательная гимнастика при помощи специальных тренажеров с первых суток послеоперационного периода (рис. 2.28В), неагрессивные массажи тела вне зон хирургического вмешательства.



**Рисунок 2.28** – А – термостабилизирующий электрический матрац с блоком управления; Б – функциональная кровать с расположенным на ней противопрележневым пневматическим матрацем с компрессорным блоком управления; В – тренажер для дыхательной гимнастики.

Учитывая травматичность операции и локализацию послеоперационных ран особое внимание уделяется гигиеническим мероприятиям. Строго исключаются из применения

медицинские памперсы, производится ежедневный туалет кожных покровов (а также спринцевание вульвы и влагалища у женщин), тщательный туалет области промежности после каждого акта естественных отпавлений, что важно ввиду близости заживающей раны и промежности. Смена постельного белья производится при первых признаках загрязнения или же раз в 2-3 дня (при их отсутствии), не допускается его скатывание (также с целью профилактики странгуляции кожи).

Несмотря на рекомендации относительно проведения антибиотикотерапии, указывающие на необходимость применения антибактериального препарат непосредственно перед операцией, и в течение суток – после, мы проводили последнюю 7-дневным курсом (при неосложненном течении послеоперационного периода) с применением антибактериальных препаратов цефалоспоринового ряда или фторхинолонов (с учетом аллергологического и фармакологического анамнеза). Связан такой подход с массивностью операционной травмы, временем операции и, как правило, значительным объемом кровопотери, что ассоциировано с высокими рисками развития инфекционных осложнений. В отдельных случаях антибактериальная терапия подвергается этиотропной коррекции и продлению курса. Назначается адекватная анальгетическая и противовоспалительная терапия, индивидуально корригируемая соответственно уровню болевого синдрома у пациента. С учетом объемов отделяемого по дренажам, а также интраоперационной кровопотери проводится терапия низкомолекулярными антикоагулянтами прямого действия в профилактических дозировках, венотонизирующими препаратами, а также трансфузиологическая поддержка по показаниям (гемотрансфузии эритроцитной взвеси лейкоредуцированной и свежезамороженной плазмы, в т.ч. по индивидуальному изофенотипическому подбору препаратов крови). Обязательно применяется эластический компрессионный трикотаж на нижние конечности с целью снижения рисков тромбообразования.

С целью отсрочки акта дефекации в первые дни после вмешательства соблюдается вяжущая диета, включающая разваренные рисовую и овсяную каши на воде, паровые и отварные тефтели на пару из нежирного мяса, бананы, кисели. Исключаются на время из рациона продукты, стимулирующие перистальтику и увеличивающие процессы брожения, оказывающие послабляющий эффект, такие как свежие овощи и фрукты, бобовые, грибы, консервы, молочные продукты, кофе, газированные напитки, черный хлеб и сдоба. При отсутствии же стула на 4-й – 5-й дни после операции назначаются препараты, стимулирующие перистальтику кишечника, а при неэффективности – очистительная клизма.

Дренажи удаляются по достижению объема отделяемого уровня 10-15% от объема 1-х суток – не позднее 6-х суток (в среднем на 3-и – 4-е) с обязательным проведением микробиологического рутинного контроля концевых фрагментов на предмет роста патогенной

флоры). При выполнении перевязок с особым вниманием относятся к асептике, очередности перевязок у пациентов отделения. Обязателен УЗ-контроль, а при получении данных за наличие отграниченных скоплений жидкости, в объемах, требующих эвакуации – пункция в строгих стерильных условиях с обязательным микробиологическим и клиническим исследованием полученного аспирата (оценивается уровень лейкоцитов и нейтрофилов, возможный рост патогенной флоры в условиях культивирования). Такие мероприятия позволили у ряда больных на доклиническом этапе или при первых клинических проявлениях (тенденция к повышению температуры тела, рост маркеров воспаления, таких как нейтрофильный лейкоцитоз, С-реактивный белок и т.д.) корректировать антибактериальную терапию этиотропно и в кратчайшие сроки, ориентируясь на антибиотикограммы выявленных возбудителей, предупреждая тем самым развитие развернутого инфекционно-воспалительного процесса. Так, издревле сложившийся принцип «Болезнь легче предупредить, чем лечить», сформулированный еще Гиппократом, нашел отражение в этой, казалось-бы небольшой, но чрезвычайно значимой клинической детали.

На 2-5-е сутки после операции выполняется обзорная рентгенография и РКТ костей таза (по протоколам подавления артефактов от металла), на основании полученных данных оценивается адекватность выполненной реконструкции, стояния имплантов и их фиксирующих элементов, взаимоотношения элементов использованных конструкций с прилежащими сосудисто-нервными структурами, органами малого таза и брюшной полости.

Перед вертикализацией пациента, рутинно, выполняется УЗДГ вен нижних конечностей для исключения тромбоза, а при его выявлении - пациент консультируется совместно с сосудистым хирургом, дозировки антикоагулянтов увеличиваются до лечебных, а при наличии признаков флотации тромботических масс имплантируется кава-фильтр.

На 14-16-е сутки производится одномоментное или этапное снятие швов (скоб) с послеоперационной раны. В эти же сроки, пациентам после индивидуального эндопротезирования выполняется телерентгенография таза и нижних конечностей (рис. 2.29) с целью оценки анатомического соответствия двух конечностей (соответствие длины оценивалось по суставным щелям коленных суставов и уровням вертелов бедренных костей). В срок от 1 до 2 месяцев пациентам выполняется МРТ таза в качестве первой контрольной точки для дальнейшего динамического контроля. Динамическое наблюдение проводится по данным УЗИ, рентгенографии, РКТ и МРТ в сроки, рекомендованные для конкретной нозологии либо дополнительно – по показаниям.

Внимательное ведение пациентов в раннем послеоперационном периоде позволяет профилактировать развитие осложнений, что благоприятно сказывается на течении всего реабилитационного процесса.



**Рисунок 2.29** – Пациентка А., 65 лет. Хондросаркома (G3) костей таза слева, состояние после ОРКТ с индивидуальным эндопротезированием. Телерентгенография пояса нижних конечностей.

## **2.7 Общие аспекты реабилитации пациентов после реконструктивно-пластических операций на костях таза**

Достижимый функциональный результат после операций на костях таза складывается из множества факторов и является следствием слаженного взаимодействия команды специалистов и самого пациента. Всем пациентам проводились реабилитационные мероприятия, которые условно можно разделить на три периода: предреабилитация, ранний послеоперационный этап и этап отсроченных реабилитационных мероприятий. Каждый из этапов сопровождается лечащим врачом и врачом-реабилитологом. Реабилитация пациентов, перенесших ЧвР имеет свои особенности и рассмотрена в отдельной главе, однако ей также присущи и общие черты реабилитационного процесса, проводимого у пациентов после реконструктивно-пластических операций по поводу опухолевого поражения костей таза.

На этапе предреабилитации (до операции) проводилось обучение пациентов правилам использования средств дополнительной опоры, ортезов, правилам вертикализации и

укладывания в постель, а также велась беседа об ожидаемых необходимых ограничениях. Возможной опцией было заблаговременное проведение общеукрепляющих мероприятий, а также электромиостимуляции и непосредственной тренировки мышц, потенциально планируемых к перемещению в ходе операции.

В раннем послеоперационном периоде реализовывался этап ранних реабилитационных мероприятий. Соблюдалась фиксация конечности в деротационных средствах, а с целью профилактики развития контрактур, в т.ч. рубцовых, проводилась активная гимнастика контралатеральной конечности и пассивная редрессация оперированной конечности на аппаратах механотерапии путем сгибания в коленном и тазобедренном суставах (рис. 2.30).

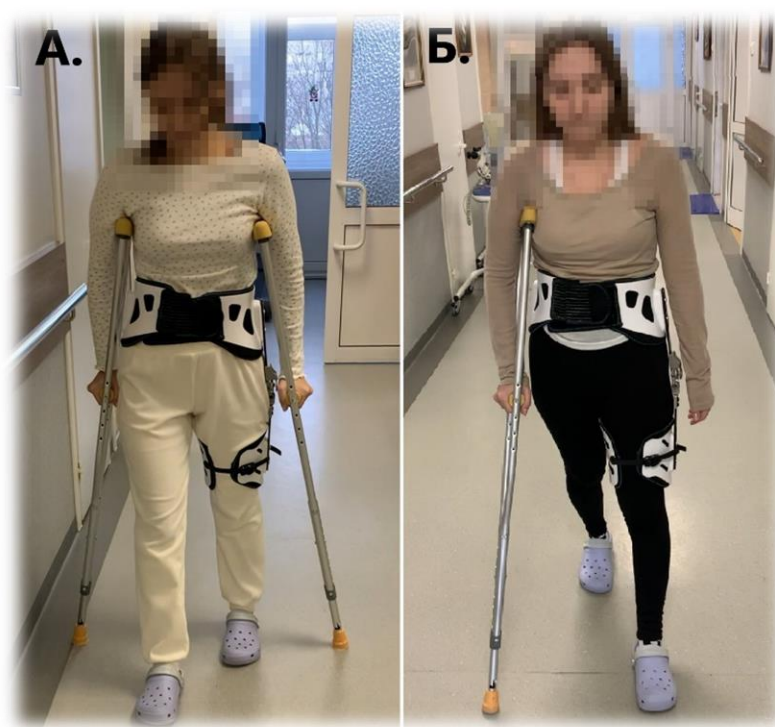


**Рисунок 2.30** – Процедура механотерапии левой нижней конечности у пациента после ЧвР с реконструкцией биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом.

Угол при проведении механотерапии стартовал с 20-30 градусов и увеличивался поэтапно, не более чем на 5° в сутки до 80° на этапе ранней реабилитации (за исключением пациентов после ЧвР). Вертикализация и активизация пациентов выполнялась, в среднем, на 5 – 8 сутки после операции с применением средств дополнительной опоры и (в подавляющем большинстве случаев) в жестком регулируемом тазобедренном ортезе (рис. 2.31А) с начальным углом сгибания 0 - 10° с постепенным увеличением его к моменту выписки до 60°. Проводились лечебно-физкультурные мероприятия (ЛФК) в адекватных объемах под контролем специалистов, работа над стереотипом (паттерном) походки, а перед выпиской, при возможности, проводилось

обучение спуску и подъему по лестнице. Дистанция ходьбы постепенно увеличивалась адекватно общему состоянию пациента.

Через 2-3 месяце после операции начиналась реализация этапа отсроченных реабилитационных мероприятий, который включал в себя увеличение угла сгибания тазобедренного ортеза (или, в отдельных случаях, отказ от него), расширение комплекса проводимых ЛФК, рассматривался вопрос об этапном постепенном переходе на применение одного костыля (рис. 2.31Б) или трости, с последующим отказом от средств дополнительной опоры и ортеза к 3-6 месяцам наблюдения (с учетом результатов плановых контрольных обследований, в индивидуальном порядке).



**Рисунок 2.31** – Иллюстрация этапов активизации (А) и ступенчатого отказа от средств дополнительной опоры на отсроченном этапе реабилитации (Б).

Сроки этапного отказа от средств дополнительной опоры и тазобедренного ортеза, как и необходимость применения последнего, индивидуализировались в зависимости от объема вмешательства, а также особенностей течения послеоперационного периода. Так, у пациентов, перенесших ЧВР, при условии малого объема удаленной поверхности ВВ (до 30%) тазобедренный ортез не применялся, а отказ от применения средств дополнительной опоры происходил быстрее (в срок до 2-3 месяцев).

Немаловажным компонентом реабилитации являлись факторы психологической поддержки, которые помогали пациентам в кратчайшие сроки адаптироваться к новым условиям и ограничениям, присущим течению послеоперационного периода у таких больных.

## **2.8 Оценка результатов проведенного лечения**

У всех пациентов непосредственно перед операцией и после нее (на сроках 6 и 12 месяцев, а также на максимальном достигнутом сроке наблюдения) проводилась оценка общего состояния и функционального статуса. Интенсивность болевого синдрома была оценена по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Уровень функционального статуса оценивался по шкале ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group) (прил. 3) и международной шкале оценки функционального результата после реконструктивных операций при опухолях опорно-двигательного аппарата MSTS (Musculoskeletal Tumor Society Score, 1993г) [156], которая предусматривает 5-балльную оценку пациента по каждому из 6 критериев: боль, функцию конечности, эмоциональное восприятие, использование средств дополнительной опоры, способность ходить и походку; и имеет, соответственно, 4 градации оценки: отличный функциональный статус – 80-100% (24-30 баллов); хороший – 60-80% (18-23 балла); удовлетворительный – 40-60% (12-17 баллов) и не удовлетворительный – менее 40% или менее 12 баллов (прил. 4).

## **2.9 Оценка осложнений проведенного лечения**

Осложнения оценивались по классификации, рекомендованной для применения у больных, перенесших онкологическое эндопротезирование – классификации Henderson, рекомендованной на международной конференции International Society of Limb Salvage (ISOLS 2013) [157] (прил. 5). Она явилась допустимой к применению к описываемой совокупности в связи с тем фактом, что, несмотря на отсутствие в виде основного элемента реконструкции эндопротеза, предлагаемые способы реконструкции подразумевают присутствие имплантируемых элементов, призванных обеспечивать механическую стабильность. Хирургические осложнения также оценивались по классификации Clavien-Dindo (прил. 6).

## **2.10 Методы статистического анализа данных**

Для проведения статистической обработки результатов исследования данные пациентов были деперсонализированы и внесены в разработанную базу данных, созданную на основе электронных таблиц пакета статистических программ Microsoft Excel. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.12.5 (разработчик - ООО "Статтех", Россия).

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50). В случае отсутствия

нормального распределения, количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3).

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, при условии равенства дисперсий выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни. При отсутствии же равенства дисперсий сравнение выполнялось с помощью W-критерия Бруннера–Мюнцеля. Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела–Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10), точного критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10).

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей рассчитывалось отношение шансов с 95% доверительным интервалом (ОШ; 95% ДИ). В случае нулевых значений числа наблюдений в ячейках таблицы сопряженности расчет отношения шансов выполнялся с поправкой Холдейн-Энскомб.

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Апостериорные сравнения выполнялись с помощью критерия хи-квадрат Пирсона с поправкой Холма. Оценка силы связи между категориальными показателями выполнялась с помощью V Крамера, значения которого интерпретировались согласно рекомендациям Rea & Parker (2014).

Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Прогностическая модель, характеризующая зависимость количественной переменной от факторов, разрабатывалась с помощью метода линейной регрессии. Построение прогностической модели вероятности определенного исхода выполнялось при помощи метода логистической регрессии. Мерой определенности, указывающей на ту часть дисперсии, которая может быть объяснена с помощью логистической регрессии, служил коэффициент  $R^2$  Найджелкерка.

Оценка функции выживаемости пациентов проводилась по методу Каплана-Мейера. График оценки функции выживаемости представляет из себя убывающую ступенчатую линию, значения функции выживаемости между точками наблюдений считаются константными.

Анализ выживаемости пациентов проводился по методу регрессии Кокса, подразумевающему прогнозирование мгновенного риска наступления события для рассматриваемого объекта в определенный момент времени (угрозы, hazard) и оценку влияния заранее определенных независимых переменных (предикторов) на этот риск. Рассчитывались

отношения рисков с 95% доверительными интервалами (HR; 95% ДИ), оценивалась статистическая значимость влияния каждого предиктора.

Для оценки дискриминационной способности количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

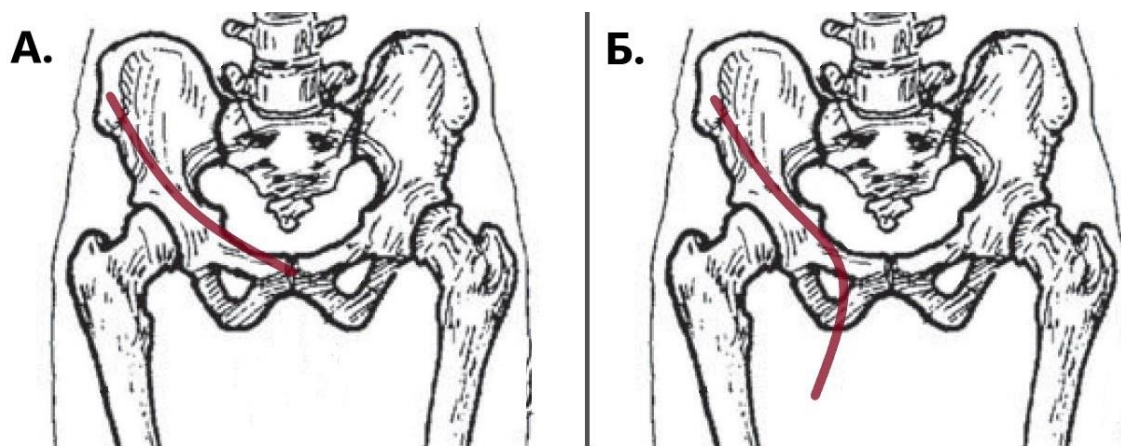
## ГЛАВА 3. ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ОПУХОЛЕВЫМ ПОРАЖЕНИЕМ ПЕРИАЦЕТАБУЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ – РЕЗУЛЬТАТЫ

### 3.1 Способы выполнения чрезвертлужных вмешательств

#### 3.1.1 Методика выполнения чрезвертлужной резекции костей таза с реконструкцией биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом

Суть способа заключается в том, что при ЧвР костей таза по поводу опухолевого поражения и сохранении достаточного для принятия опорной нагрузки участка ВВ удаленный сегмент последней реконструируется при помощи биосинтетической нерезорбируемой ткани (медицинского текстиля на основе полиэфира), фиксируемой к опилам кости винтами (в т.ч. анкерными) (рис. 2.8), для профилактики вывиха в оперированном суставе, изоляции головки бедренной кости, возможности выполнения пластического компонента путем фиксации к ней перемещаемых мышечных лоскутов. По указанному способу резекции и реконструкции ВВ получен патент на изобретение (RU 2 692 029 C2) [118].

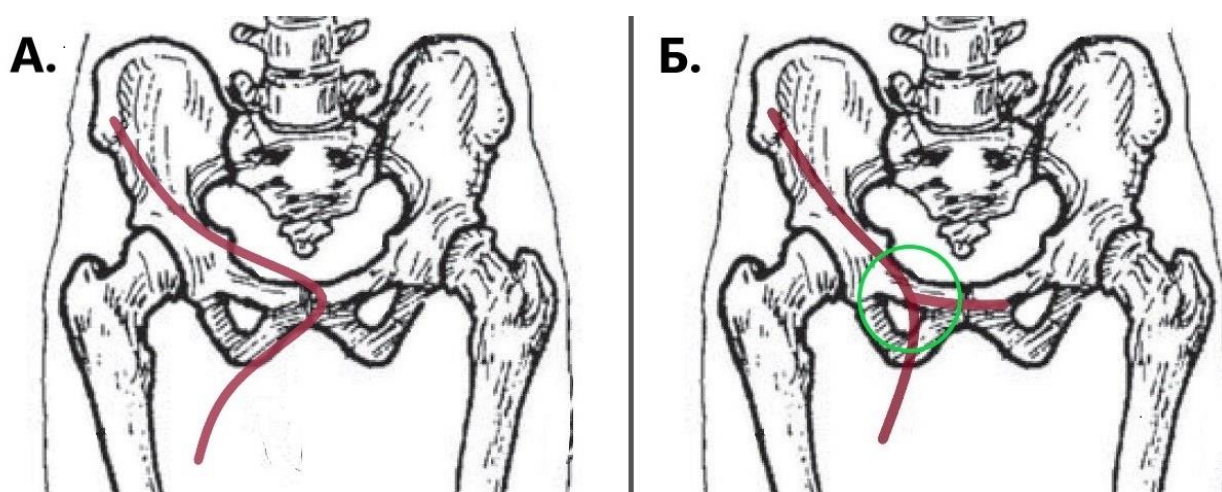
Резекция лонной кости и переднемедиальных отделов ВВ производится в положении пациента лежа на спине, подвздошно-паховым или подвздошно-пахово-бедренным доступом (рис. 3.1).



**Рисунок 3.1** – Схематичное изображение доступов: А –подвздошно-паховый; Б –подвздошно-пахово-бедренный.

Доступ избирается исходя из объемов планируемой резекции – при значительном объеме предпочтительным является подвздошно-пахово-бедренный, как обеспечивающий наиболее адекватный доступ к области малого вертела бедренной кости (зоне дистальной фиксации аллотрансплантата).

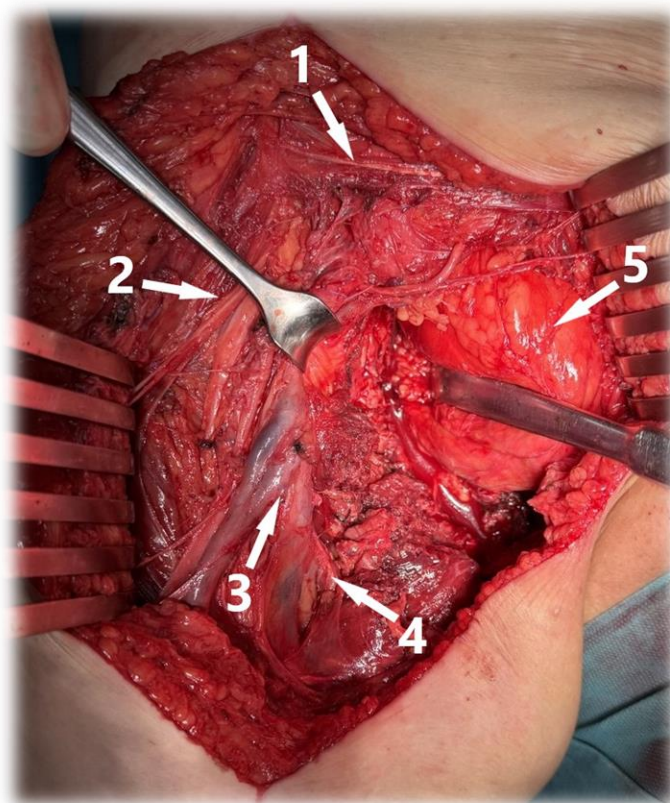
1. После проведения необходимых асептических мероприятий (неоднократная широкая обработка операционного поля, укрытие стерильным бельем) выполняется разрез кожи от уровня на 1-2 см проксимальнее точки проекции передней верхней ости подвздошной кости, книзу и медиально вдоль пупартовой связки до уровня лонного симфиза (при использовании подвздошно-пахового доступа (рис. 3.1А)) или до уровня границы средней и медиальной трети пупартовой связки и далее в дистальном направлении в проекции сосудисто-нервного пучка до границы верхней и средней трети бедра (подвздошно-пахово-бедренный доступ рис. 3.1Б). В обязательном порядке производится иссечение зоны биопсии для последующего включения последней в единый блок с препаратом. При необходимости выполнения широкой резекции переднего полукольца с включением в препарат фрагментов контралатеральной лонной кости (резекция типа РII-III-III по Enneking) кожный разрез может быть медиализирован в центральной части (рис. 3.2А), для обеспечения оптимального доступа (либо продолжен Т-образно в параллельном оси тела направлении (рис. 3.2Б). Однако, следует помнить, что такой подход часто отмечается формированием краевого некроза в апикальной зоне и зоне соединения разрезов, что ассоциировано с рисками инфекционных осложнений.



**Рисунок 3.2** – Схематичное изображение медиализированного (А) и Т-образного (Б) подвздошно-пахово-бедренных доступов (в зеленом круге зона слияния разрезов, где наиболее часто формируется краевой некроз).

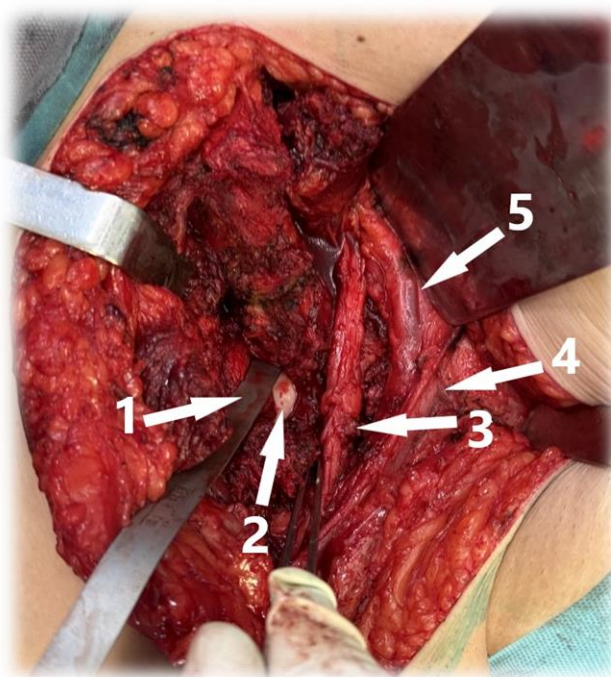
2. По ходу кожного разреза рассекается подкожная жировая клетчатка и поверхностная фасция, перевязываются у основания поверхностная эпигастральная вена и поверхностная вена, огибающая подвздошную кость.
3. Рассекается паховая связка с визуализацией заключенных в паховом канале структур (круглая связка матки у женщин и семенной канатик у мужчин) и их бережным медиальным смещением.

4. Визуализируются преодолевающие сосудистую лакуну магистральные сосуды – наружные подвздошные (переходящие здесь в бедренные) артерия и вена, которые мобилизуются на всем протяжении операционного поля с целью исключения их травматизации. В том числе в ходе мобилизации выделяются и лигируются патологические сосуды, питающие опухоль. Визуализируется и выделяется бедренный нерв, преодолевающий мышечную лакуну вместе с подвздошно-поясничной мышцей. В дальнейшем, в зависимости от зоны непосредственного интереса (преимущественно передние или переднемедиальные отделы ВВ) сосудисто-нервный пучок бережно смещается при помощи сосудистого крючка (предпочтительнее) и/или эластичных держалок в медиальном или латеральном направлении (рис. 3.3).
5. В зависимости от планируемых линий резекции пересекается подвздошно-поясничная мышца, отсекается от зоны прикрепления прямая мышца бедра. Последние берутся на держалки с целью последующего восстановления их непрерывности или перемещения в ходе производства мышечной пластики. При наличии мягкотканного компонента, инфильтрирующего указанные мышцы, последние резецируются широким краем с включением в препарат.



**Рисунок 3.3** – Общий вид раны при формировании подвздошно-пахово-бедренного доступа, где: 1 – нижний край апоневроза наружной косой мышцы живота; 2 – бедренный нерв, отдающий кожные ветви; 3 – зона бифуркации бедренной вены; 4 – бедренная артерия; 5 – мочевого пузыря в предпузырной клетчатке.

6. Тупым и острым путем, поэтапно, под зрительным и мануальным контролем, выполняется мобилизация зоны подвздошно-лобкового возвышения тазовой кости по внутренней поверхности и верхняя ветвь лонной кости по верхней и нижней её поверхностям (с вниманием к возможному наличию коммуниканты внутренней подвздошной артерии (и/или вены) и запирающей артерии (и/или вены). Брюшинный мешок с заключенными в нем органами брюшной полости, органы малого таза смещаются медиально при помощи тазовых зеркал.
7. Визуализируется суставная сумка ТБС, в переднем отделе которой выполняется её продольное рассечение на участке 2-3 см. Этот этап позволяет завести в полость сустава пластинчатый металлический защитник, необходимый для предохранения суставной поверхности головки бедренной кости от повреждения в ходе остеотомии (рис. 3.4).

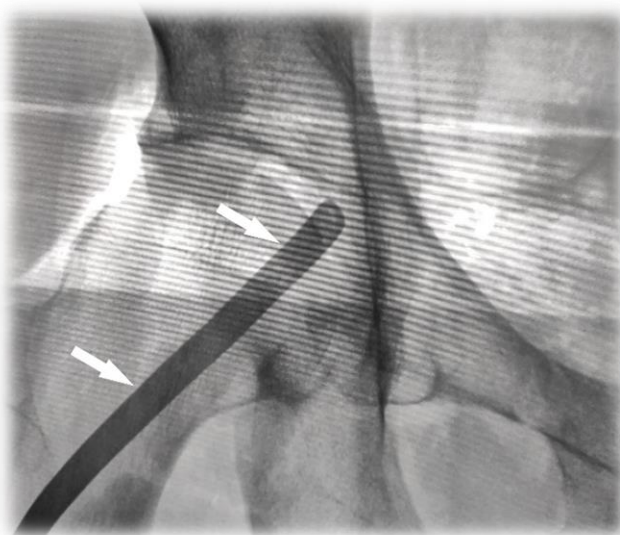


**Рисунок 3.4** – Иллюстрация этапа подготовки к остеотомии:

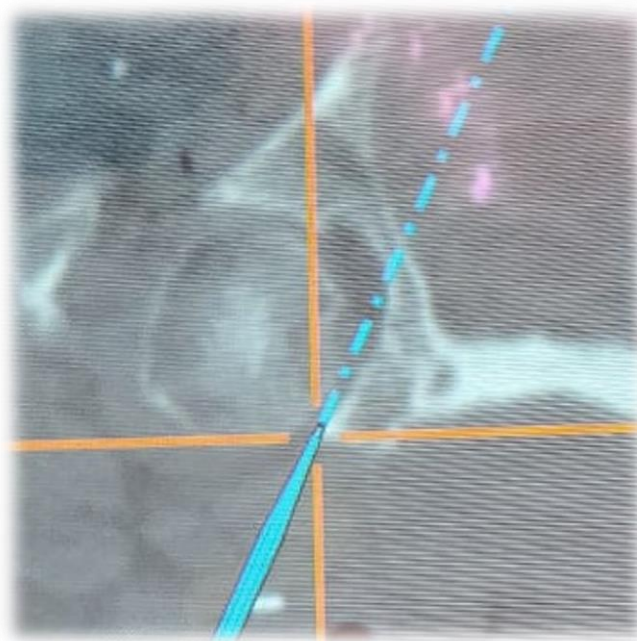
1 – пластинчатый защитник, заведенный в полость сустава под линией планируемой резекции, предохраняющий головку бедренной кости;  
2 – участок головки бедренной кости, обнаженный от капсулы;  
3 – бедренный нерв; 4 – бедренная артерия; 5 – бедренная вена.

8. Согласно предоперационному планированию, с учетом принципов радикальности, под контролем ЭОП, при помощи осциляторной (пневматической/электрической) пилы (предпочтительнее) или долот выполняется чрезвертлужная остеотомия тазовой кости, с сохранением связки головки бедренной кости (при возможности). Далее выполняется остеотомия лонной кости, после предварительного введения крючков Гомана с наружной

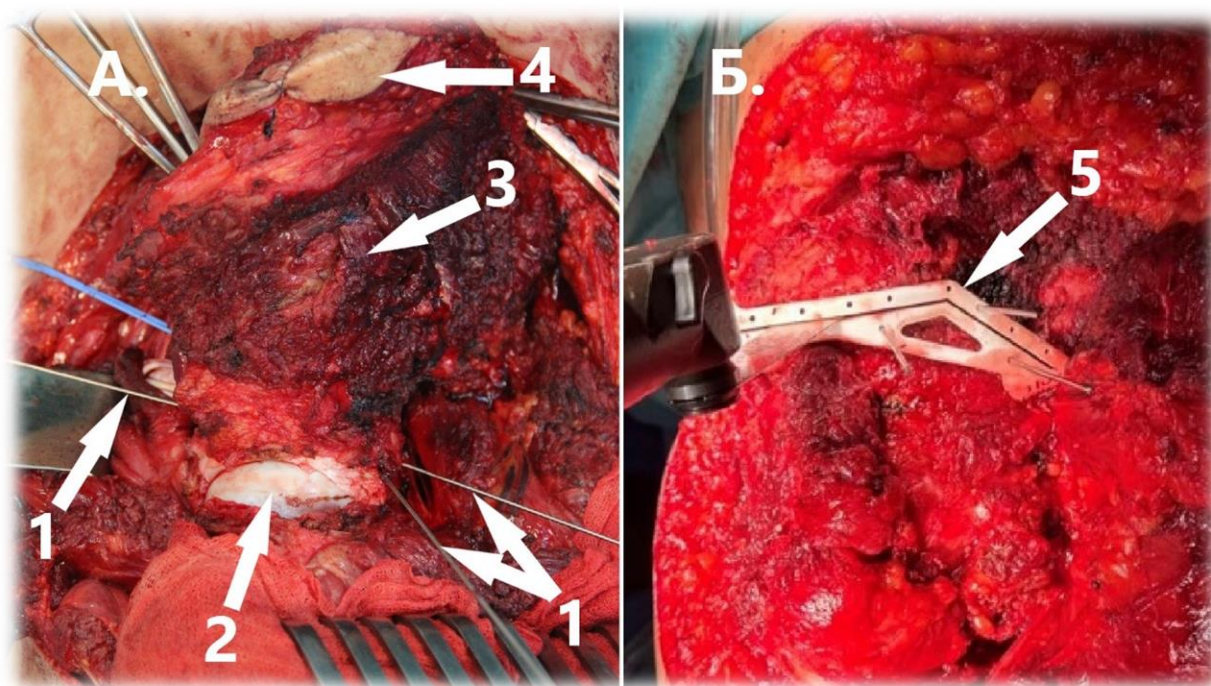
и внутренней её поверхностей. Резекция последней возможна также при помощи пилы Джильи, заведенной при помощи зажима Федорова. На этапе резекции, в зависимости от оснащённости операционной, доступными средствами навигации является рентгенологический (ЭОП (рис. 3.5) или РКТ-навигация (рис. 3.6)), установка спиц (рис. 3.7А), а также применение шаблонов и направителей (рис. 3.7Б), а также костного скальпеля с КТ-навигацией.



**Рисунок 3.5** – Интраоперационная рентгенограмма (ЭОП-контроль) в прямой проекции зоны резекции (стрелками обозначен защитник, заведенный в полость сустава для предохранения головки бедренной кости).



**Рисунок 3.6** – Пример применения интраоперационной РКТ-навигации с костным скальпелем (на базе МГОб №62 ДЗМ), позволяющих добиваться высокой точности производимой резекции.

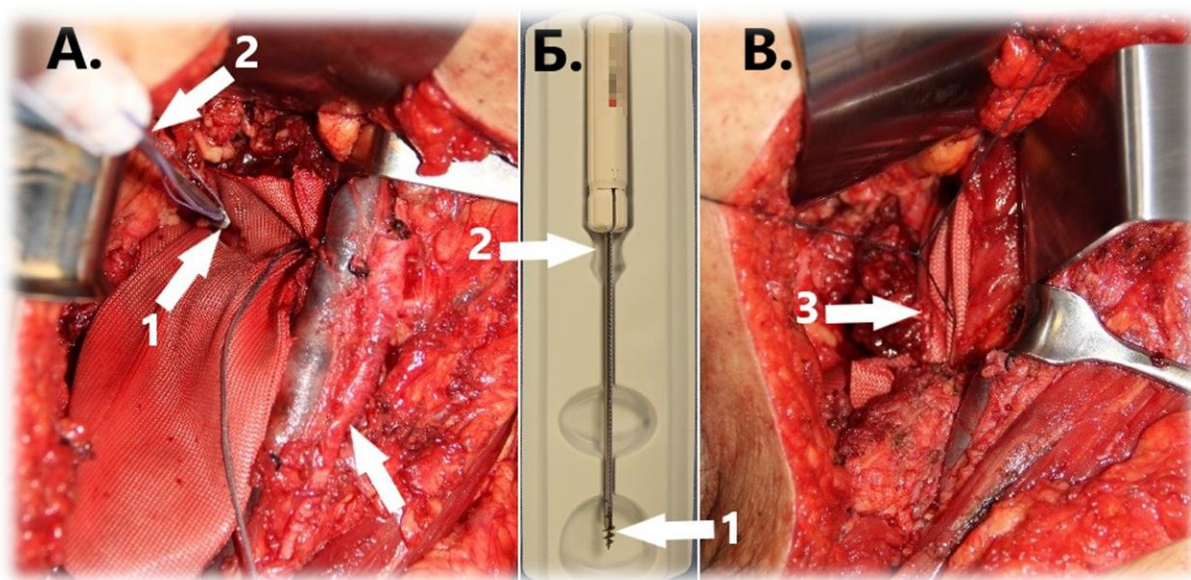


**Рисунок 3.7** – Иллюстрация этапа остеотомии: А – экстирпация крыла подвздошной кости с резекцией крыши ВВ (видны установленные под контролем ЭОП спицы (1), участок головки бедренной кости, обнаженный от капсулы (2), крыло подвздошной кости с новообразованием (3) и зона биопсионного тракта, включаемая в препарат (4); Б – резекция подвздошной кости по установленному индивидуальному резекционному шаблону (5).

9. При распространении опухоли по лонной кости, а также вовлечении ветви седалищной, возможно выполнение резекции в переднем полукольце таким образом, что медиальной границей резекции становится рассекаемый лонный симфиз (а также возможно выполнение фрагментарной резекции контралатеральной лонной кости). В таком случае в глубине раны поэтапно мобилизуется седалищная кость, которая после её выделения и подведения крючков Гомана также пересекается. В ряде случаев такая манипуляция в отношении седалищной кости становится затруднительной ввиду ограниченного доступа к ней (расположения в глубине раны) – на первом этапе возможным является выполнения этапа резекции седалищной кости задним доступом из положения пациента на животе (см. далее), с последующим переворотом и проведением вмешательства описываемым доступом.
10. После пересечения прилежащих мышц и связок препарат удаляется единым блоком, оценивается адекватность выполненной резекции, материал из зоны опилов костей направляется на срочное гистологическое исследования, с целью исключения нерадикального характера выполненной резекции.
11. Выполняется тщательный гемостаз ложа удаленной опухоли (в том числе с применением местных гемостатиков), костные опиловы обрабатываются коагуляцией в режиме «спрей»

(и/или, при доступности, путем аргоно-плазменной коагуляции) и костным воском, чем завершается этап резекции.

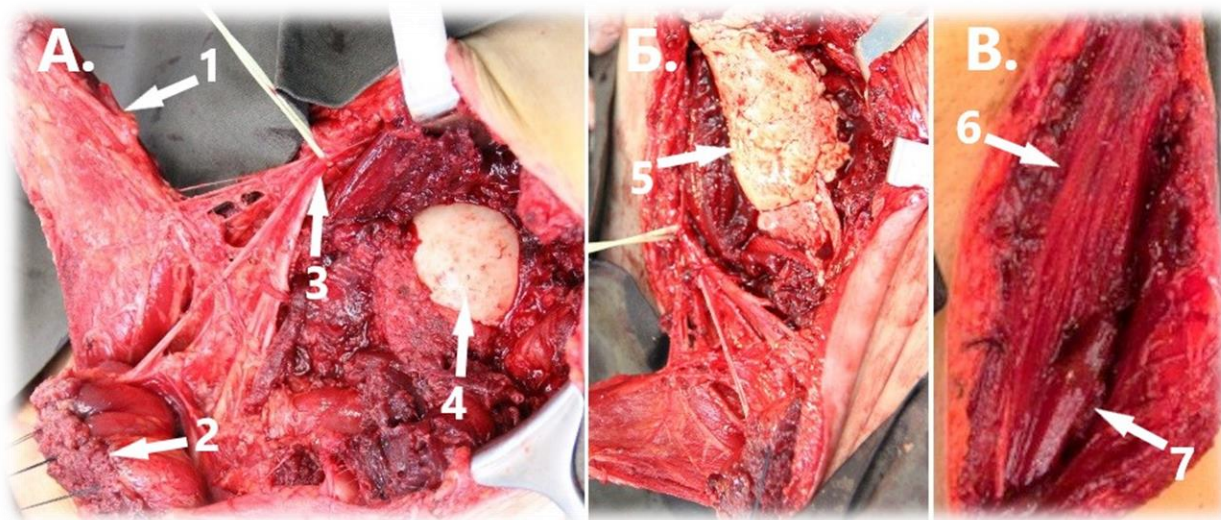
12. На этапе реконструкции участок резекции укрывается биосинтетической нерезорбируемой тканью, размер которой принимается на 2-3 см большим размера реконструируемого участка, после чего аллотрансплантат фиксируется к опилам подвздошной кости двумя-тремя винтами (опционально – анкерными) (рис. 3.8А и 3.8Б), а по периметру (к мышцам и фрагментам сохраненной капсулы сустава) – непрерывным нерезорбируемым швом (рис. 3.8В). В случае значительного объема резекции, ассоциированного с большими рисками формирования подвывиха в оперируемом суставе аллотрансплантат также фиксируется в дистальном отделе двумя – тремя анкерными винтами к области малого вертела бедренной кости.



**Рисунок 3.8** – Иллюстрация этапа реконструкции ВВ биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом после выполненной резекции в переднемедиальном отделе: А – введение анкерного винта (1) на подающей ручке (2) в опил подвздошной кости (ВВ); Б – общий вид шовной анкерной системы; В – адаптация тканевого аллотрансплантата в ране на нитях анкерной системы (3), фиксация по периметру.

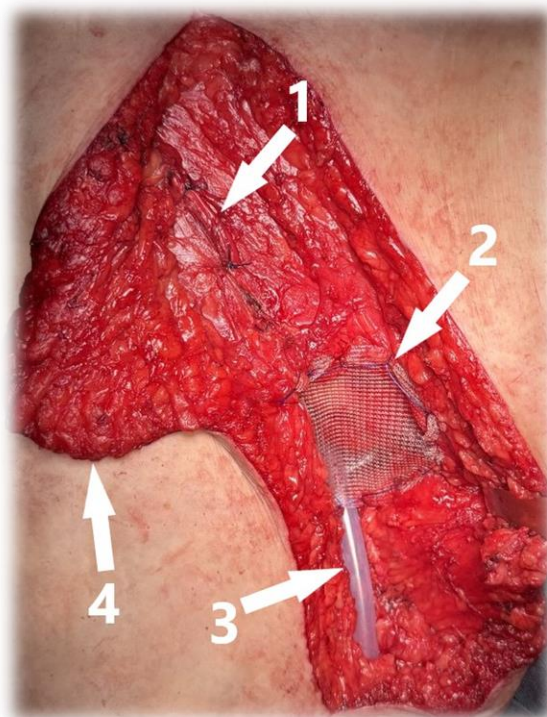
13. На этапе мышечной пластики выполняется восстановление непрерывности прямой мышцы бедра и подвздошно-поясничной мышцы путем наложения резорбируемых швов, а в случае дефицита мышечного массива возможно перемещение прямой мышцы бедра, портняжной мышцы с её фиксацией к подвздошно-поясничной, что дополнительно обеспечивает укрытие зоны реконструкции ВВ (рис. 3.9). Так же с целью укрытия зоны реконструкции доступны к выделению, мобилизации и перемещению напрягатель

широкой фасции бедра, в том числе с кожно-подкожно-жировой площадкой (в случае наличия дефицита покровных тканей после удаления опухоли).



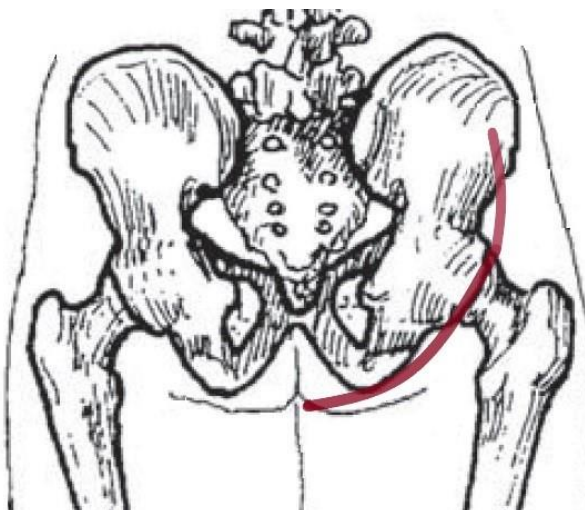
**Рисунок 3.9** – Иллюстрация этапов реконструкции и пластики, где на снимке А видны: 1 – сформированный лоскут портняжной мышцы; 2 – зона резекции прямой мышцы бедра, взятой на держалки; 3 – бедренный нерв; 4 – обнаженная после резекции ВВ головка бедренной кости; на снимке Б отражен этап реконструкции с применением костного цемента (5) на основе ортофосфата кальция (см. раздел 2.4.3.2); На снимке «В» отражен итоговый вид раны после укрытия импланта лоскутом портняжной мышцы (6) и фиксацией последней к остаточному фрагменту прямой мышцы бедра (7).

14. Производится послойное ушивание раны, с восстановлением мышечной архитектоники, а зона пахового промежутка, лишенная лонной кости, закрывается сетчатым аллотрансплантатом (например - викрил-проленовой сеткой) с формированием мышечной дубликатуры и воссозданием пахового канала с целью профилактики формирования паховой грыжи (рис. 3.10).
15. Выполняется адекватное дренирование зоны вмешательства трубчатыми дренажами, выводимым через отдельные контрапертуры (рис. 3.10) – глубокий дренаж устанавливается в область резекции, поверхностный – над сетчатым аллотрансплантатом.
16. Рана ушивается послойно.
17. Учитывая присутствие имплантируемых элементов по ходу вмешательства после завершения этапа резекции и достижения адекватного гемостаза (когда отпадает необходимость возможного применения систем интраоперационной аутоотрансфузии) рана неоднократно орошается растворами антисептиков, в завершение вмешательства по установленным дренажам в полость раны также вводится раствор антисептиков (полигексанид, ундециленовый амидопропил-бетаин и т.д.) с их экспозицией на 2 часа.



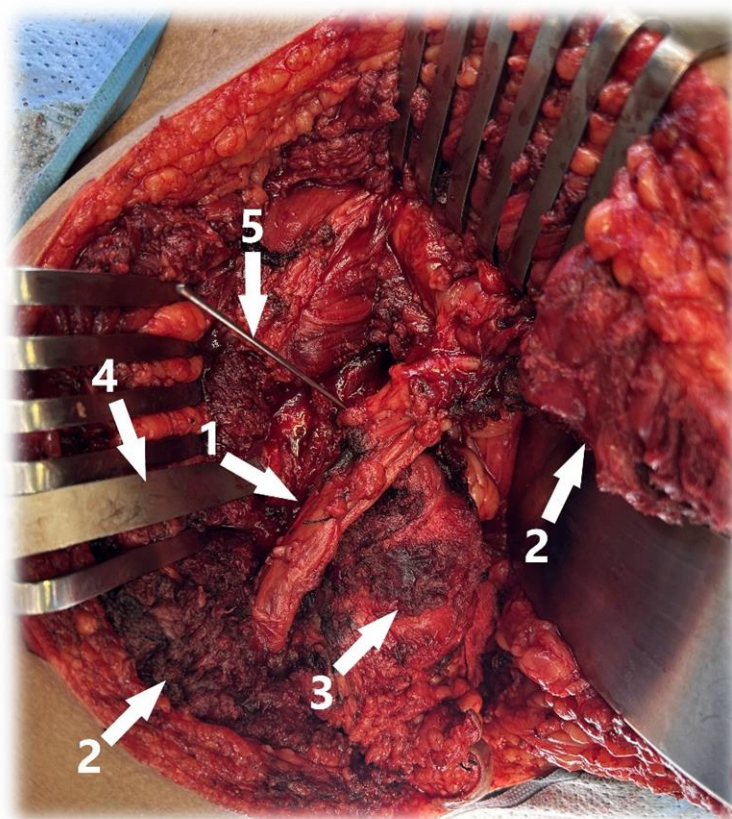
**Рисунок 3.10** – Иллюстрация этапа реконструкции передней брюшной стенки и пластики пахового промежутка, где видны: 1 - мышечная дупликаатура с расположенным под ней сетчатым аллотрансплантатом; 2 - сетчатый аллотрансплантат укрывающий зону пахового промежутка; 3 – установленный трубчатый дренаж; 4 – кожно-подкожножировой лоскут.

Резекция седалищной кости (задних отделов ВВ), при условии сохранения крыши ВВ, производится в положении пациента лежа на животе, с валиком под остями подвздошных костей, по ягодичной складке (ориентиром служит пальпируемый седалищный бугор) с переходом вверх на латеральную поверхность в проекцию большого вертела и далее на 3-5 см выше него (рис. 3.11).



**Рисунок 3.11** – Схематичное изображение доступа при ЧвР задних отделов ВВ.

1. После тампонирования прямой кишки и проведения необходимых асептических мероприятий (неоднократная широкая обработка операционного поля, укрытие стерильным бельем) осуществляется указанный доступ с иссечением зоны биопсии для последующего включения последней в единый блок с препаратом.
2. Рассекается поверхностная фасция, визуализируется нижний край большой ягодичной мышцы – последняя, для обеспечения оптимального доступа надсекается в нижних отделах, посредством чего открывается доступ к области седалищного бугра (рис. 3.12).
3. В латеральном углу раны, тотчас под рассеченной нижней порцией большой ягодичной мышцы визуализируются седалищный нерв и кожный нерв задней поверхности бедра – последние выделяются на всем протяжении раны и берутся на мягкие держалки, с целью мобилизации и недопущения их травматизации (рис. 3.12).

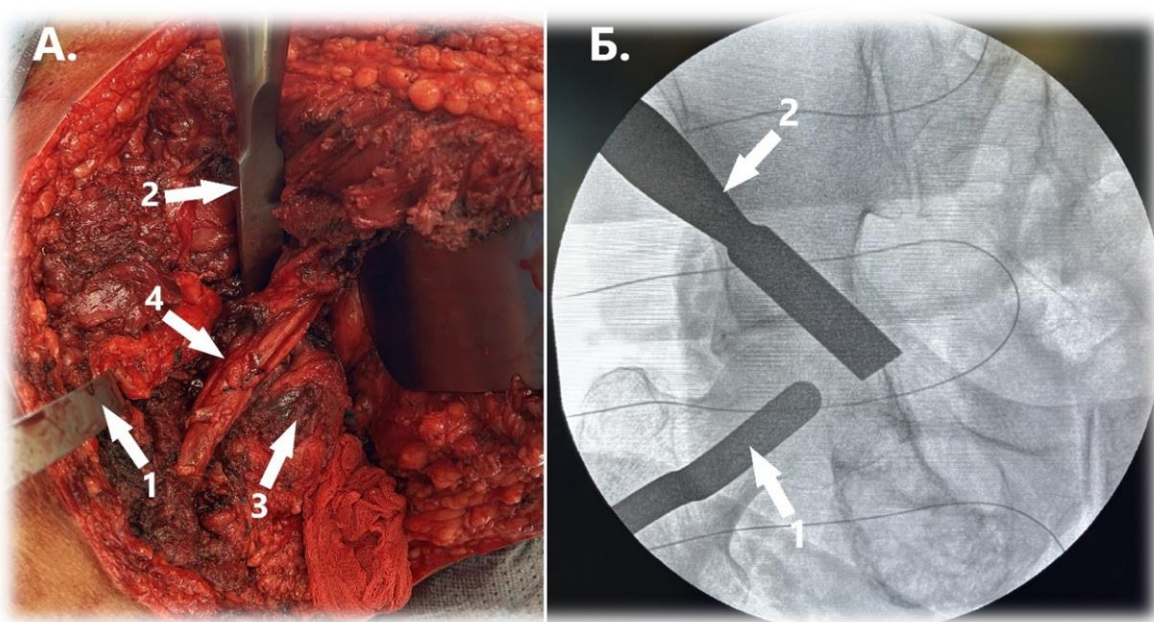


**Рисунок 3.12** – Вид раны при организации заднего доступа при резекции задних отделов ВВ (задней колонны), где: 1 – мобилизованный седалищный нерв; 2 – рассеченная большая ягодичная мышца; 3 – седалищный бугор; 4 – пластинчатый защитник, заведенный в полость сустава; 5 – установленная по линии остеотомии спица (для уточнения границы резекции под ЭОП).

4. После бережного латерального смещения вышеупомянутых нервов выполняется отсечение мышц от седалищного бугра и задней поверхности ВВ, пересекаются

крестцово-бугорная и крестцово-остистая связки, выполняется мобилизация зон предстоящей резекции седалищной кости в соответствии с предоперационным планированием.

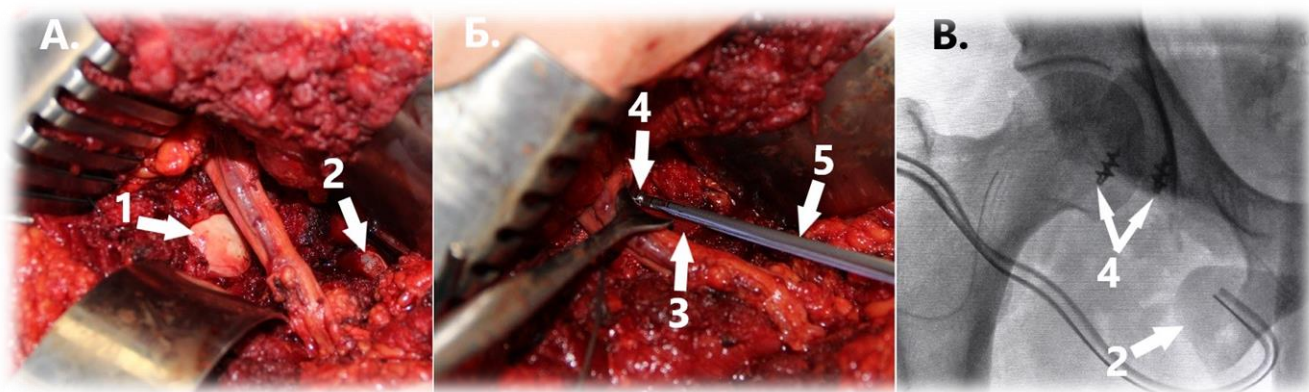
5. На этом этапе особая бдительность проявляется в отношении ветвей нижней ягодичной артерии, повреждение которой может угрожать значительным объемом кровопотери.
6. Под контролем доступных средств интраоперационной визуализации уточняются зоны остеотомии, после чего выполняется этапная резекция с применением осцилляторной пилы и/или долот под визуальным, рентгенографическим и мануальным контролем (рис. 3.13).



**Рисунок 3.13** – А – вид раны при выполнении остеотомии задней колонны и медиальной стенки ВВ, где: 1 – пластинчатый защитник, заведенный в полость сустава; 2 – долото в зоне резекции; 3 – седалищный бугор; 4 – мобилизованный седалищный нерв; Б – ЭОП-картина этапа остеотомии.

7. Препарат удаляется единым блоком, оценивается адекватность выполненной резекции, материал из зоны опилов костей направляется на срочное гистологическое исследования, с целью исключения нерадикального характера выполненной резекции.
8. Выполняется тщательный гемостаз ложа удаленной опухоли (в том числе с применением местных гемостатиков), костные опиловы обрабатываются коагуляцией в режиме «спрей» (и/или, при доступности, путем аргано-плазменной коагуляции) и костным воском, чем завершается этап резекции.
9. Этап реконструкции (рис. 3.14) идентичен описанному выше, с той разницей, что на этапе мышечной пластики выполняется синергетическая фиксация отсеченных от седалищной

кости мышц (полуперепончатой и полусухозильной, длинной головки двуглавой мышцы бедра, и большой приводящей мышцы) к фрагменту ветви седалищной кости (при сохранности) или крестцово-бугорной связке. Добиться должной функции этих мышц в дальнейшем (ввиду утраты ими нативной точки крепления и их значительной массы) сложно и их функцию принимают на себя грушевидная, близнецовые и ягодичные мышцы, а также мышцы-сгибатели коленного сустава.



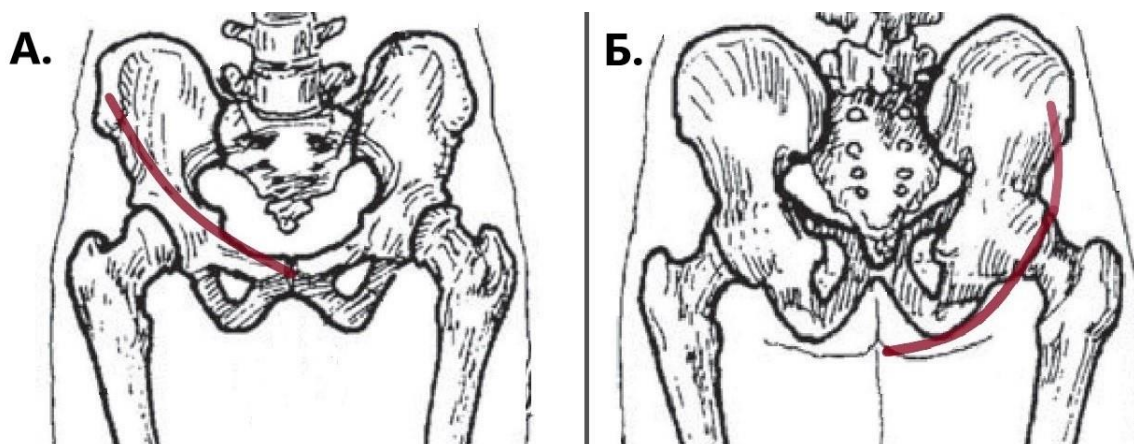
**Рисунок 3.14** – А – вид раны после резекции, где видны: 1 – обнаженный участок головки бедренной кости; 2 – опил нижней ветви лонной кости; Б – этап реконструкции, на котором тканевой аллотрансплантат (3) фиксируется к опилу ВВ анкерными винтами (4) на подающей ручке (5). В – интраоперационная ЭОП картина после резекции реконструкции.

10. По ходу вмешательства, после завершения этапа резекции и достижения адекватного гемостаза (когда отпадает необходимость возможного применения систем интраоперационной аутотрансфузии), рана также неоднократно орошается растворами антисептиков.

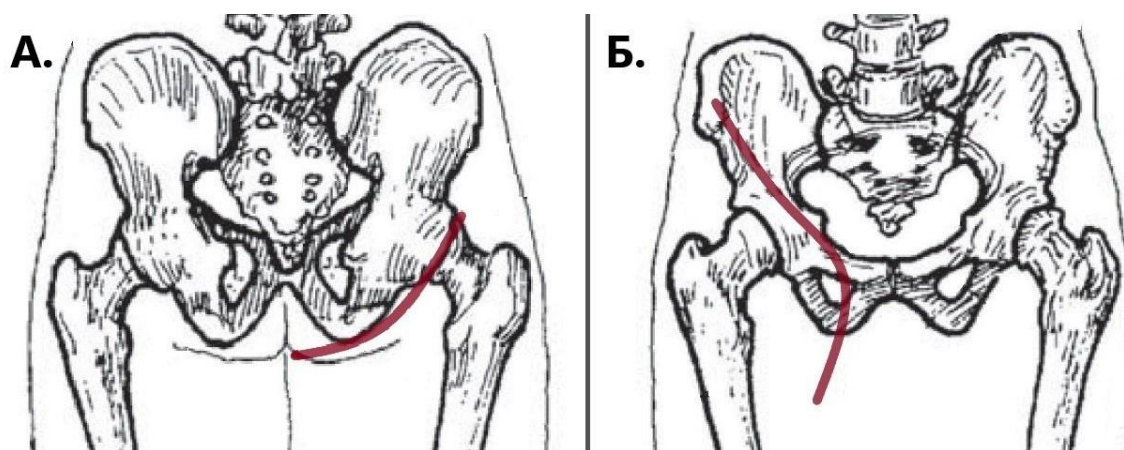
11. Выполняется ушивание раны, по установленным дренажам в полость раны также вводится раствор антисептиков с их экспозицией на 2 часа, на чем вмешательство завершается.

В некоторых клинических ситуациях вовлечение седалищной кости, при локализации основной массы опухоли в лонной (или наоборот) выполнение ЧвР может потребовать формирования комбинированного доступа. Это продиктовано сложностями при проведении остеотомии глубоко расположенного сегмента (будь то седалищная кости при резекции передних отделов ВВ или лонная – при резекции задних), особенно при массивном мягкотканном компоненте, которые отражаются как на времени проведения операции, объеме кровопотери, рисках повреждения органов и структур в глубине раны, так (ожидаемо) и на течении послеоперационного периода. Комбинированный доступ подразумевает выполнение первым этапом резекции наименее вовлеченного сегмента ограниченным передним подвздошно-паховым

(рис. 3.15А) или задним подъягодичным доступом (рис. 3.16А), после чего выполняется основной этап вмешательства с противоположной стороны (рис. 3.15Б и 3.16Б).



**Рисунок 3.15** – Схематичное изображение комбинированного доступа при ЧВР задних отделов ВВ, где А – подвздошно-паховый (вспомогательный); Б – задний (основной).

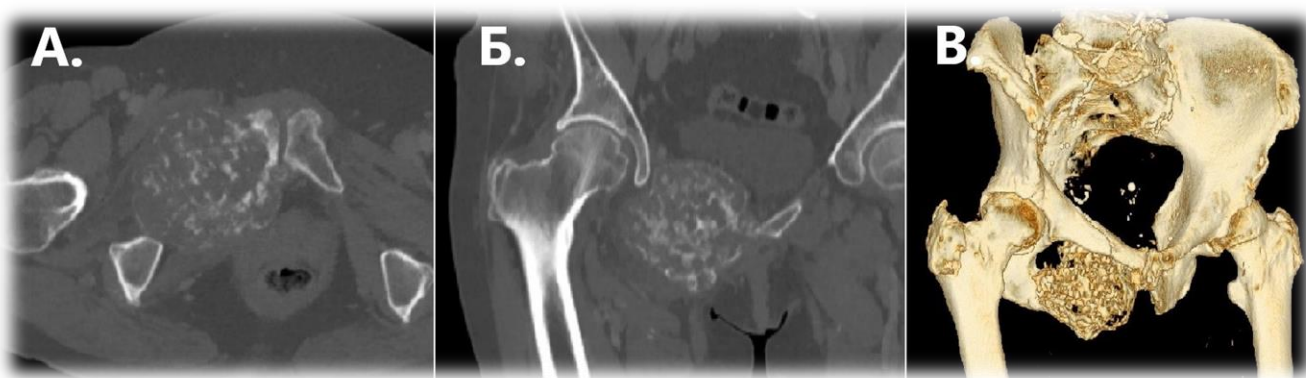


**Рисунок 3.16** – Схематичное изображение комбинированного доступа при ЧВР передних и переднемедиальных отделов ВВ, где А – задний (вспомогательный) Б – подвздошно-паховый (основной).

Пример такого доступа для большей наглядности приведен нами в виде клинического наблюдения.

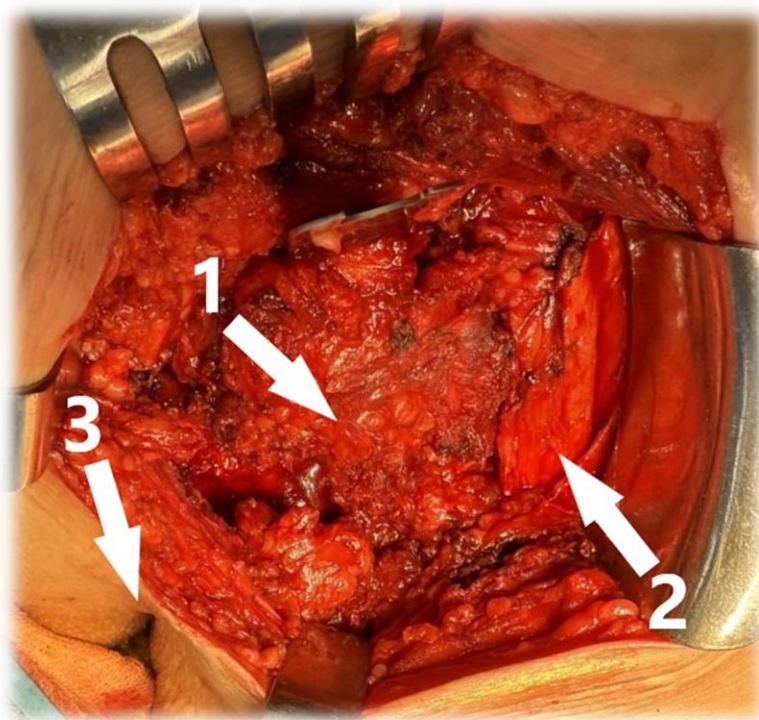
#### Клиническое наблюдение

Пациентка С., 75 лет, Диагноз: Хондросаркома костей таза справа T3bN0M0, GII. Вовлечение ветви седалищной кости и массивность опухоли (рис. 3.17), выявленные по данным исследований, не позволяли адекватно выполнить остеотомию седалищной кости передним (подвздошно-пахово-бедренным) доступом, через который реализовывался основной этап операции.



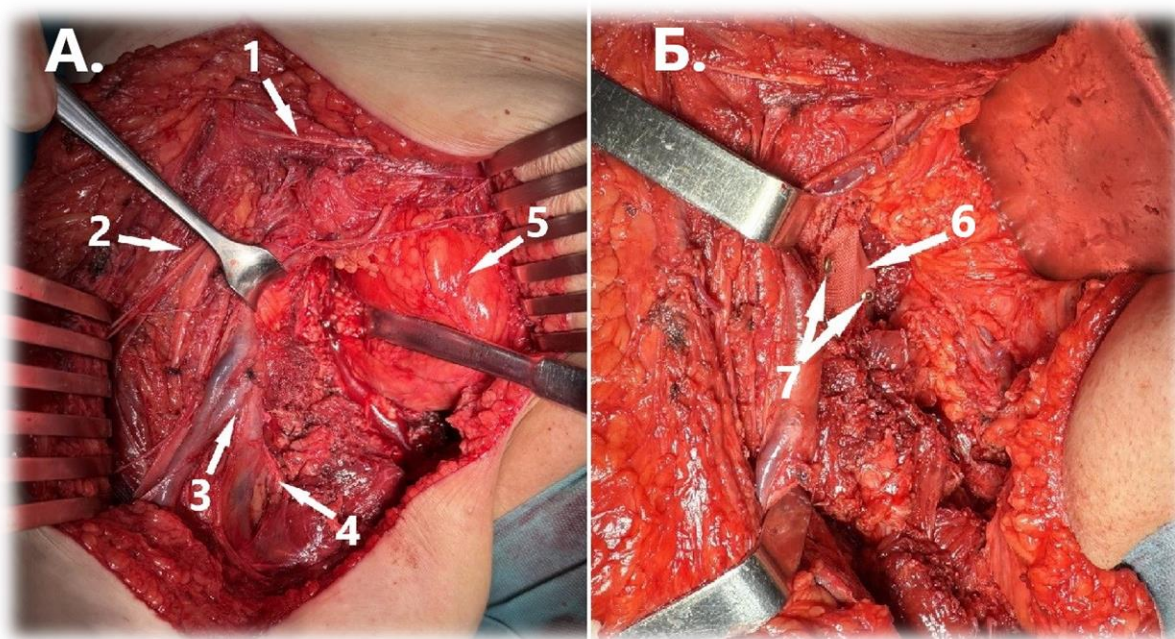
**Рисунок 3.17** – Пациентка С., 75 лет, хондросаркома (GII) правой лонной и седалищной костей. РКТ костей таза в аксиальной (А) и фронтальной (Б) проекциях; В – 3D реконструкция РКТ костей таза.

*На этапе предоперационного планирования было принято решение о выполнении операции комбинированным доступом. Так, на 1-м этапе задним подъягодичным доступом была выполнена остеотомия седалищной кости тотчас над бугром последней, а также мобилизация её в доступных отделах (рис. 3.18).*



**Рисунок 3.18** – Пациентка С., 75 лет. Вид раны при формировании доступа к задним отделам ВВ, где видны: 1 – седалищный бугор, мобилизованный от окружающих тканей; 2 – мобилизованный седалищный нерв; 3 – ягодичная складка.

*Рана была послойно ушита с оставлением трубчатого дренажа, а вмешательство (после переворота пациентки и проведения необходимых асептических мероприятий) продолжено передним, подвздошно-пахово-бедренным доступом (рис. 3.19).*

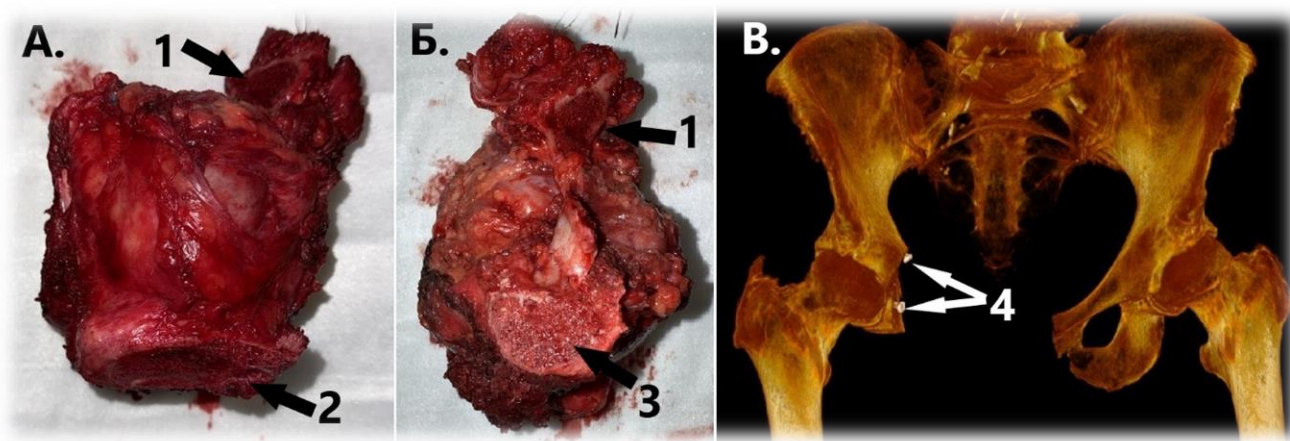


**Рисунок 3.19** – Пациентка С., 75 лет. А - вид раны при формировании переднего подвздошно-пахово-бедренного доступа (резекция проведена, препарат удален), где: 1 – нижний край апоневроза наружной косой мышцы живота; 2 – бедренный нерв, отдающий кожный ветки; 3 – зона бифуркации бедренной вены; 4 – бедренная артерия; 5 – мочевого пузыря в предпузырной клетчатке. Б – картина реконструкции, где 6 – тканевой аллотрансплантат, фиксированный спонгиозными винтами к опилу ВВ (7)

Удаленный сегмент ВВ был реконструирован при помощи сетчатого аллотрансплантата, фиксированного спонгиозными винтами к опилу ВВ, и непрерывным швом по периметру, после чего восстановлена мышечная архитектура. Таким образом была выполнена резекция правых лонной и седалищной костей с реконструкцией ВВ комбинированным доступом. По данным послеоперационного РКТ-контроля, а также планового гистологического исследования удаленного препарата (Хондросаркома G2, типичный вариант строения, край резекции R0), объем резекции оказался адекватным (рис. 3.20). Время операции составило 330 минут, объем кровопотери – 900мл.

Срок наблюдения за пациенткой составляет 6 месяцев, достигнутый уровень ФС – 73% MSTS, жалоб нет. Данных за рецидив/прогрессирование заболевания по результатам контрольных обследований не получено.

Так, на клиническом примере продемонстрирована, во-первых, необходимость комбинирования доступа при выполнении ЧВР, в определенных клинических ситуациях, во-вторых – техническая возможность и удобство выбора такого подхода.



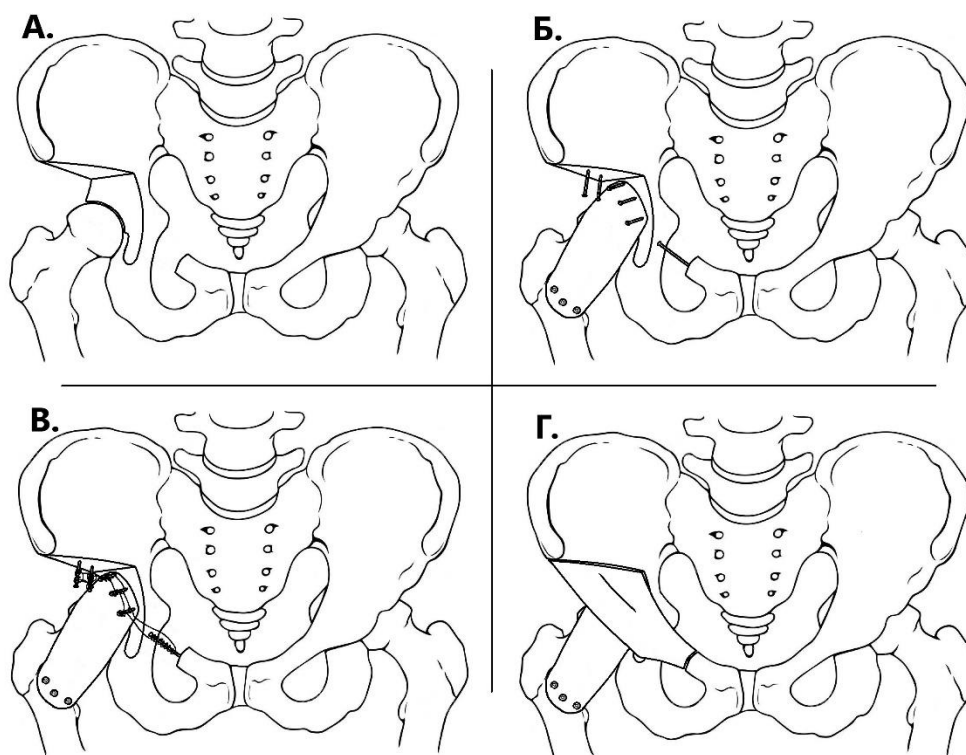
**Рисунок 3.20** – Пациентка С., 75 лет. А и Б - вид макропрепарата, где: 1 – опил седалищной кости; 2 – зона резекции лонного симфиза; 3 – опил лонной кости с зоной резекции ВВ; В – 3D реконструкция РКТ костей таза после операции, где видны головки винтов (4), фиксирующих сетчатый аллотрансплантат к опилу ВВ.

### **3.1.2 Методика выполнения чрезвертлужной резекции костей таза с реконструкцией биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом и воссозданием удаленного участка вертлужной впадины при помощи пластического материала на армирующем каркасе**

Указанный способ реконструкции реализуется при ЧвР переднего отдела ВВ, когда в зону резекции включается участок крыши ВВ и суть его заключается в том, что удаленный сегмент последней реконструируется при помощи, во-первых, биосинтетической нерезорбируемой ткани (медицинского текстиля на основе полиэфира), фиксируемой к опилам кости спонгиозными винтами, которые оставляют частично выступающими на определенную длину, и затем при помощи серпялочной проволоки формируют каркас, заполняемый костным цементом, мануально формируя при этом форму удаленного участка, а также куполовидную форму ВВ пассивными движениями головки бедренной кости (рис. 3.21). Таким образом, биосинтетический аллотрансплантат, по завершению процесса фиброзирования, служит в дальнейшем буфером между рукотворным воссозданным участком ВВ и головкой бедренной кости, а также восполняет утраченные участки капсулы ТБС. По указанному способу резекции и реконструкции ВВ получен патент на изобретение РФ (RU 2 816 796 C2) [119].

Применение индивидуальных резекционных шаблонов, а также шаблонов для формирования отверстий под крепежные элементы (винты), при выполнении такого типа реконструкции значительно оптимизирует эти этапы, с одной стороны сокращая время на их выполнение и объем кровопотери, а с другой – обеспечивая точность производимой резекции и введение винтов по заранее запланированным, наиболее оптимальным траекториям. Индивидуальные особенности конфигурации подвергаемого удалению сегмента костей таза

учитываются в форме и дизайне изготавливаемых резекционных шаблонов, а также в их количестве.



**Рисунок 3.21** – Схематичное изображение способа резекции (А) переднего отдела вертлужной впадины справа с участком крыши ВВ: РII-III по Enneking и реконструкции тканевым аллотрансплантатом (Б) с воссозданием удаленного участка ВВ при помощи армирующего каркаса (В), заполненного костным цементом (Г).

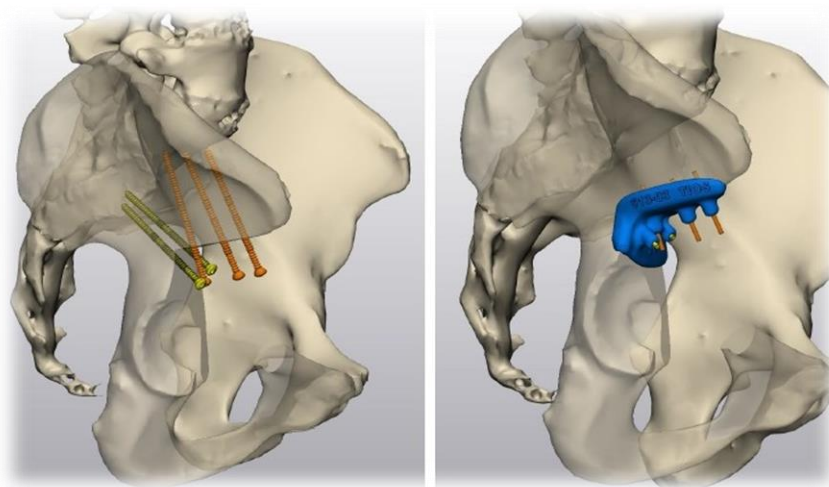
Процесс разработки индивидуальных шаблонов предусматривает сложную процедуру предоперационного планирования, проводимую совместно врачом и специалистом-биоинженером, с использованием комплексного программного обеспечения, обладающего функционалом для выполнения сегментации и компьютерного моделирования на основе предоставленных исходных данных – результатов исследований. Однако, применение таковых является желательным, а не обязательным условием и выполнение вмешательства возможно только с применением иных средств навигации (интраоперационной визуализации).

Вмешательство производится в положении пациента лежа на спине, подвздошно-паховым или подвздошно-пахово-бедренным доступом (рис. 3.1). Доступ избирается исходя из объемов планируемой резекции и размеров мягкотканного компонента (при его наличии).

1. Этапы организации доступа здесь схожи с описанными выше и применяемыми при резекциях лонной кости и переднемедиальных отделов ВВ (см. 3.1.1).
2. После обеспечения доступа к зоне операционных действий производится рассечение капсулы тазобедренного сустава и освобождение участка подвздошной кости от мышц в

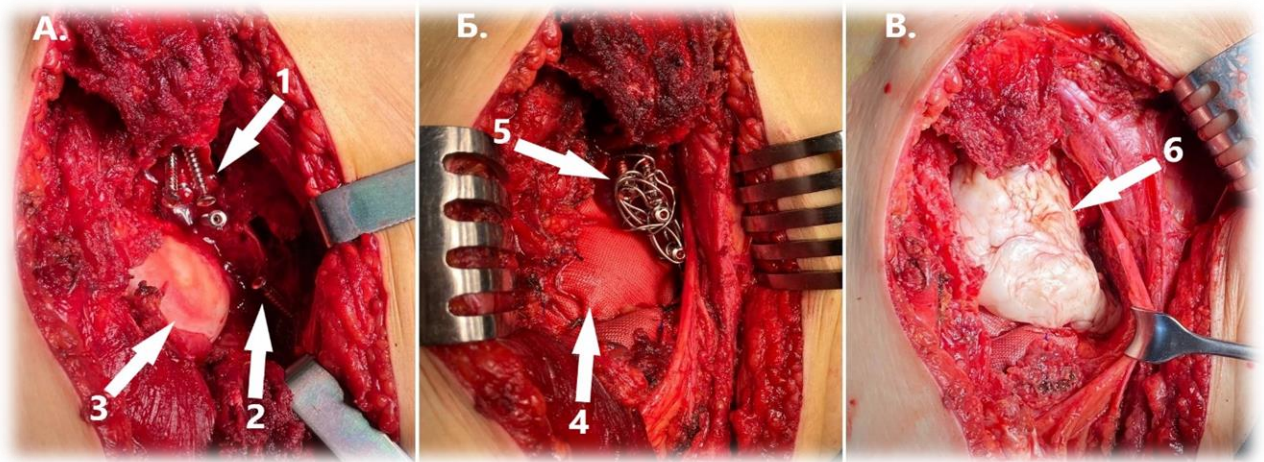
местах их прикрепления к внутренней и наружной её поверхностям, на который устанавливается шаблон (при его применении), фиксируемый при помощи спиц, проведенных через предусмотренные отверстия (рис. 2.10; 2.11 на стр. 59; рис. 3.7Б на стр. 78). Головка бедренной кости защищается от повреждения пластинчатыми элементами, заведенными в полость сустава над головкой (рис. 3.5 на стр. 77) без ее вывихивания, сохраняя связку головки бедренной кости. Далее производится резекция костей таза в запланированных плоскостях через направляющие прорези шаблона.

3. На участке предстоящей резекции освобождается от мышц ветвь лонной кости, после чего производится ее пересечение.
4. Препарат удаляется в едином блоке, оценивается адекватность выполненной резекции, материал из зоны опилов костей направляется на срочное гистологическое исследования, с целью исключения нерадикального характера выполненной резекции.
5. Выполняется тщательный гемостаз ложа удаленной опухоли (в том числе с применением местных гемостатиков), костные опиловы обрабатываются коагуляцией в режиме «спрей» (и/или, при доступности, путем аргоно-плазменной коагуляции) и костным воском, чем завершается этап резекции.
6. На этапе реконструкции на опил подвздошной кости укладывают биосинтетическую ткань, размер которой принимают большим размера площади дефекта ВВ, фиксируют сетку анкерными/кортикальными винтами непосредственно к бедренной кости в области малого вертела и подшивают к фрагментам суставной капсулы.
7. Шаблон для формирования отверстий под фиксирующие элементы совмещают с опилов подвздошной кости, укрытым тканевым аллотрансплантатом. Через направляющие отверстия шаблона в подвздошную кость вводятся спицы (рис. 3.22).



**Рисунок 3.22** – Вид шаблона для формирования отверстий под фиксирующие элементы и собственно введенных винтов на этапе компьютерного моделирования (для иллюстрации этапа).

8. Шаблон удаляется, а по спицам в подвздошную кость через наложенную биосинтетическую ткань вводятся канюлированные винты таким образом, чтобы их головки выступали над поверхностью опилов на 2-2,5 см (рис. 3.23А). Спицы удаляются. Так, введенные винты служат как элементом, фиксирующим биосинтетический аллотрансплантат, так и основой для следующего этапа реконструкции.
9. При сохранении верхней ветви лонной кости на достаточном протяжении, в последнюю также вводится винт с выступающей частью (рис. 3.23А).

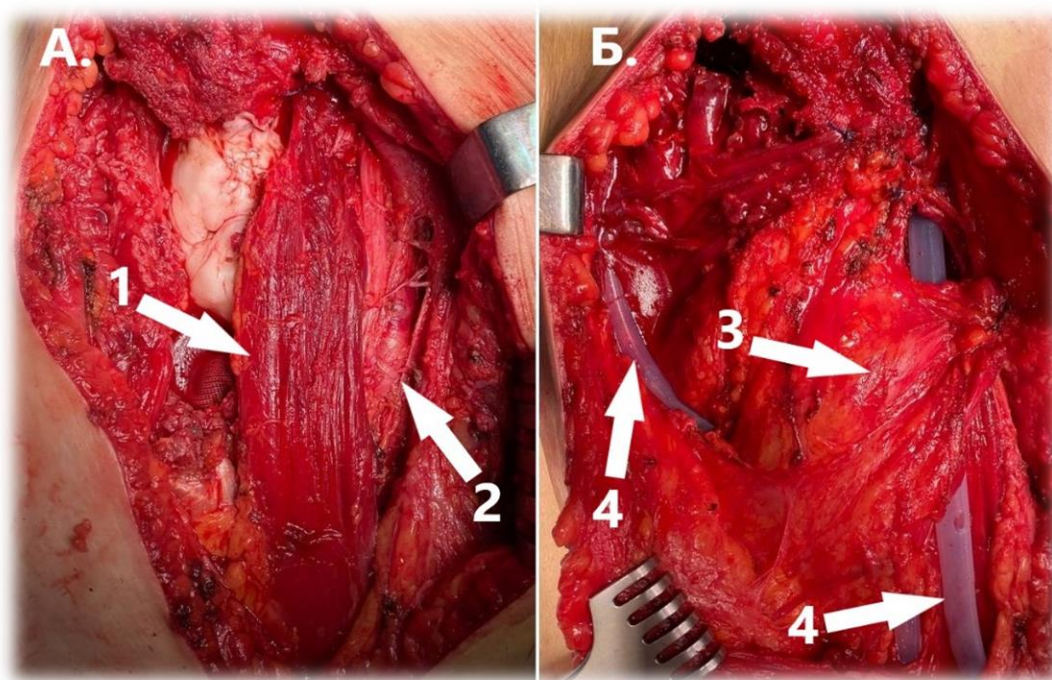


**Рисунок 3.23** – Иллюстрация этапа реконструкции, где на снимке А видны введенные в опилов подвздошной (1) и лонной (2) костей винты, а также обнаженный участок головки бедренной кости (3); на снимке Б представлен вид сформированного армирующего каркаса (5) и фиксированной по периметру биосинтетической ткани; а на снимке В – вид воссозданного при помощи костного цемента (на основе ПММА) на армирующем каркасе удаленного участка вертлужной впадины.

10. Выступающие части винтов соединяют серкляжной проволокой методом опутывания, создавая, таким образом, армирующий каркас (рис. 3.23Б).
11. Далее производится воссоздание ранее удаленного фрагмента тазовой кости с помощью твердеющего пластического материала – костного цемента на основе полиметилметакрилата (ПММА) с антибактериальным препаратом в составе или ортофосфата кальция (опционально). Для этого, по достижению лепкой консистенции пластического материала им заполняется армирующий каркас (в объеме достаточном для заполнения пространства между всеми его элементами, а также воссоздания удаленного сегмента тазовой кости) (рис. 3.23В). Имплантату рукотворно придается форма удаленного участка, а куполовидная форма свода ВВ формируется самой головкой бедренной кости, укрытой биосинтетической тканью, при помощи выполнения пассивных

естественных анатомических движений в оперируемом ТБС, до завершения процесса полимеризации материала.

12. Важным является предотвращение контакта бедренного нерва и магистральных сосудистых стволов с пластическим материалом, поскольку реакция полимеризации происходит с высвобождением энергии и значительным его нагревом.
13. На этом реконструктивный этап завершается и выполняется пластика, с укрытием ложа сформированного таким образом импланта и отграничением от него сосудисто-нервного пучка с целью предупреждения развития нейропатии и аррозивного кровотечения на фоне пролежня сосудистой стенки (рис. 3.24). С этой целью могут применяться и прямая, и портняжная мышцы, а также перемещаемые лоскуты напрягателя широкой фасции бедра или прямой мышцы живота.



**Рисунок 3.24** – Иллюстрация этапа мышечной реконструкции, где на снимке А видны перемещенная прямая мышца бедра (1), фиксированная подвздошно-поясничной мышце, отграничивающая сосудисто-нервный пучок (2), а на снимке Б – перемещенная портняжная мышца (3), формирующая ложе импланта и сосудисто-нервного пучка, а также трубчатые дренажи (4).

### 3.2 Хирургические результаты лечения

83 пациентам, включенным в исследование, было выполнено 33 (39,8%) вмешательства в объеме ЧВР (группа 1) и 50 (60,2%) вмешательств в объеме ОРКТ (группа 2). Распределение по типам резекций проводилось согласно классической классификации W.F. Enneking и W.K.

Dunham (табл. 3.1). Наиболее частыми и сопоставимыми по числу наблюдений в группах ЧвР и ОРКТ были резекции в зоне РII-III.

**Таблица 3.1** – Тип резекции согласно классификации W.F. Enneking и W.K. Dunham.

| Зона резекции (Р) | ЧвР, абс (%) | ОРКТ, абс (%) | Всего |      |
|-------------------|--------------|---------------|-------|------|
|                   |              |               | Абс   | %    |
| II-III            | 19 (57,6%)   | 25 (50,0%)    | 44    | 53,0 |
| I-II-III          | 0 (0,0%)     | 23 (46,0%)    | 23    | 27,7 |
| I-II              | 8 (24,2%)    | 2 (4,0%)      | 10    | 12,1 |
| II-III-III        | 5 (15,2%)    | 0 (0,0%)      | 5     | 6,0  |
| I-II-IV           | 1 (3,0%)     | 0 (0,0%)      | 1     | 1,2  |

Способы реконструкции в группах пациентов были различны. Так, у 25 (75,8%) больных после ЧвР выполнялась реконструкция только биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом (далее – БТА) (у пяти (20%) из них, при резекции крыла подвздошной кости восстанавливалась непрерывность заднего полукольца таза посредством крестцово-лонно-седалищного остеосинтеза). У восьми (24,2%) – тканевым аллотрансплантатом с воссозданием удаленного участка вертлужной впадины при помощи пластического материала (далее БТА+ПМ) (в т.ч. у шести (18,2%) – на армирующем каркасе.

После выполнения ОРКТ 30 (60%) пациентов получили реконструкцию ЭП на конической ножке, 16 (32%) – индивидуальными имплантатами и четверо (8%) – ЭП с транспозицией ТБС.

Медиана продолжительности операции в выборке составила 350,0 (Q1-Q3: 280,0 – 420,0) минут, медиана объема кровопотери – 2200 мл (Q1-Q3: 900 – 4500). Нами был проведен корреляционный анализ взаимосвязи продолжительности операции и объема интраоперационной кровопотери в выборке (n=83). Была установлена заметной тесноты прямая связь ( $\rho=0,530$ ) по шкале Чеддока ( $p<0,001$ ). Наблюдаемая зависимость объема интраоперационной кровопотери от времени операции описывается уравнением парной линейной регрессии:

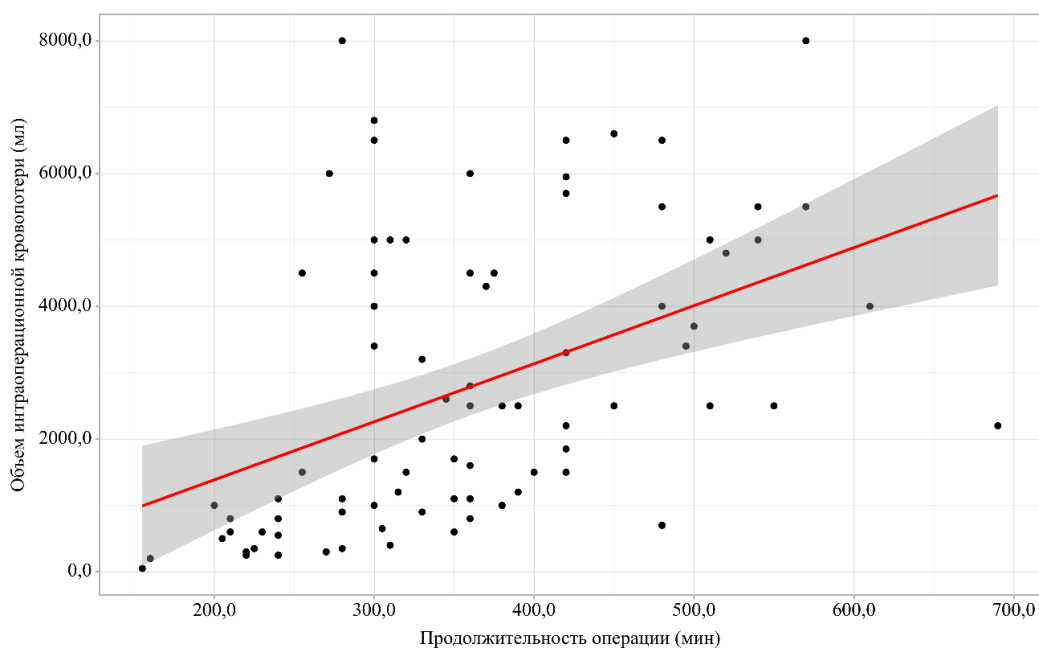
$$Y_{\text{Объем кровопотери}} = 8,746 \times X_{\text{Время операции}} - 363,652$$

Из чего следует, что при увеличении продолжительности операции на 1 мин ожидается увеличение объема интраоперационной кровопотери на 8,75 мл. Полученная модель объясняет 19,7% наблюдаемой дисперсии объема интраоперационной кровопотери (рис. 3.25).

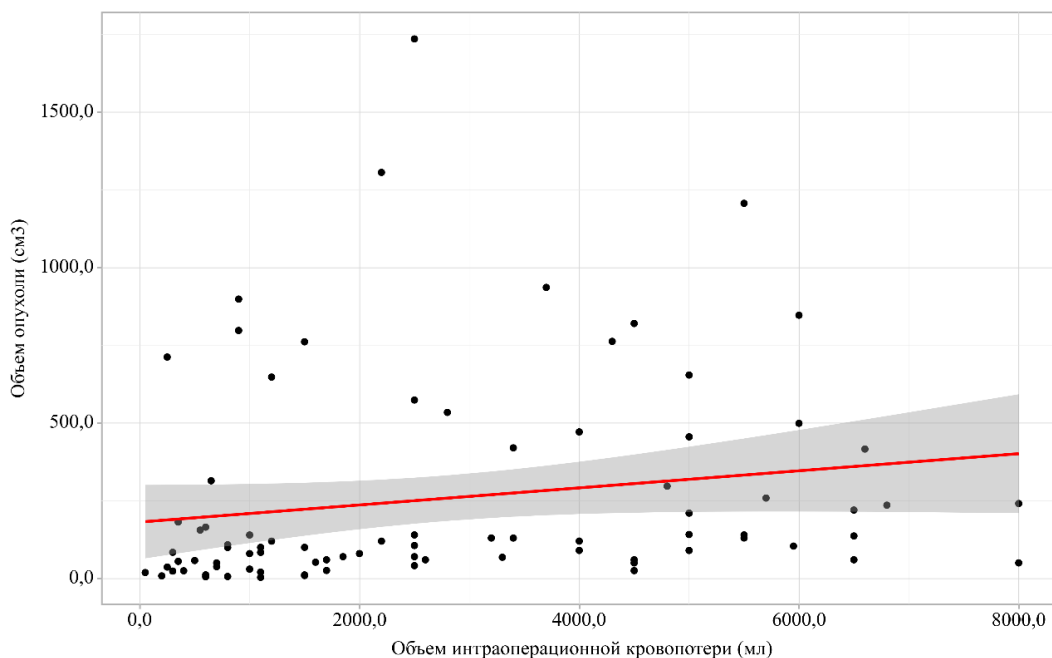
Медиана объема опухоли в выборке составила 108,4 см<sup>3</sup> (Q1-Q3: 53,5 – 305,5). Был также проведен корреляционный анализ взаимосвязи объема опухоли и времени, затраченного на операцию, в ходе которого установлена умеренной тесноты прямая связь ( $\rho=0,402$ ) по шкале Чеддока ( $p<0,001$ ). Наблюдаемая зависимость объема опухоли от времени операции описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Объем опухоли}} = 0,027 \times X_{\text{Время операции}} + 181,39$$

При увеличении объема опухоли на 0,027 см<sup>3</sup> следует ожидать увеличение времени операции на 1 мин. Полученная модель объясняет 3,1% наблюдаемой дисперсии объема опухоли (рис. 3.26).



**Рисунок 3.25** – График регрессионной функции, характеризующий зависимость объема интраоперационной кровопотери от продолжительности операции.



**Рисунок 3.26** – График регрессионной функции, характеризующий зависимость продолжительности операции от объема опухоли.

Были отмечены статистически значимые различия во времени, затраченном на выполнение операции в зависимости от типа резекции (табл. 3.2, рис 3.27). Так, медиана

продолжительности операции в объеме ЧвР с реконструкцией, оказалась в 1,5 раза меньшей, чем в объеме ОРКТ с ЭП того или иного типа. Показатель также был различен в группах в зависимости от типа реконструкции (табл. 3.3). При этом наибольшая медиана продолжительности операции отмечена в группе индивидуального эндопротезирования – 435,0 мл.

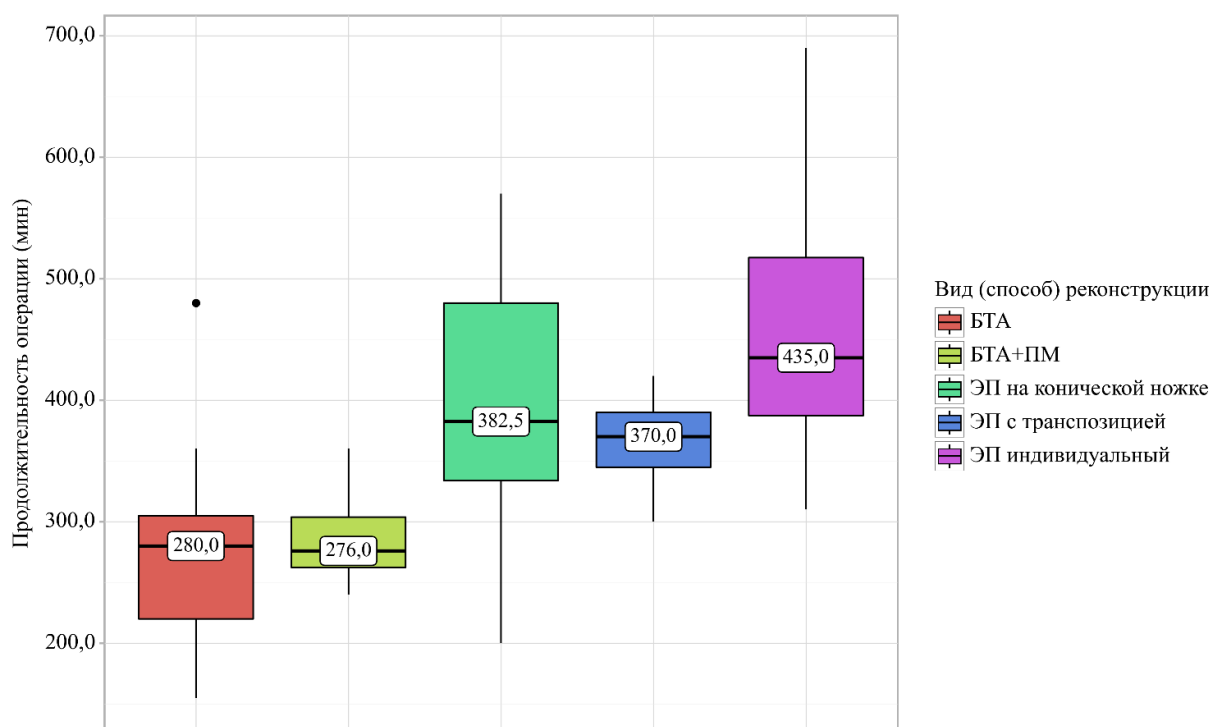
**Таблица 3.2** – Сравнение основных показателей в зависимости от типа резекции

| Показатели                                       | Тип резекции         |                      | р                |
|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|
|                                                  | ЧвР                  | ОРКТ                 |                  |
| Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> ), Ме [IQR] | 23,72 [19,80; 27,10] | 25,60 [23,50; 29,45] | <b>0,029</b>     |
| Объем опухоли (см <sup>3</sup> ), Ме [IQR]       | 84,1 [23,6; 420,0]   | 120,1 [70,0; 254,2]  | 0,105            |
| Продолж-ть операции (мин), Ме [IQR]              | 280,0 [230,0; 305,0] | 410,0 [350,0; 480,0] | <b>0,01</b>      |
| Объем кровопотери (мл), Ме [IQR]                 | 800 [500; 1500]      | 3550 [2200; 5375]    | <b>&lt;0,001</b> |
| Срок госпитализации (к/д), Ме [IQR]              | 21,0 [15,0; 25,0]    | 25,0 [21,2; 28,8]    | <b>0,002</b>     |

**Таблица 3.3** – Сравнение основных показателей в зависимости от вида реконструкции

| Показатели                                       | Вид реконструкции    |                      |                      |                      |                      |
|--------------------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                                  | БТА*                 | БТА+ПМ**             | ЭП на к/н***         | ЭП с транс-й         | ЭП инд-е             |
| Индекс массы тела (кг/м <sup>2</sup> ), Ме [IQR] | 23,72 [19,80; 26,00] | 25,55 [22,25; 29,25] | 26,55 [23,57; 30,00] | 26,80 [25,17; 28,60] | 25,20 [22,45; 27,45] |
| Объем опухоли (см <sup>3</sup> ), Ме [IQR]       | 84,1 [25,2; 420,0]   | 96,0 [22,8; 241,4]   | 138,3 [72,5; 287,3]  | 380,1 [89,8; 817,1]  | 95,0 [65,0; 122,5]   |
| Продолж-ть операции (мин), Ме [IQR]              | 280,0 [220,0; 305,0] | 276,0 [262,5; 303,8] | 382,5 [333,8; 480,0] | 370,0 [345,0; 390,0] | 435,0 [387,5; 517,5] |
| Объем кровопотери (мл), Ме [IQR]                 | 700 [350; 1500]      | 1100 [888; 1300]     | 4650 [2925; 5888]    | 2500 [2425; 3125]    | 2025 [1175; 3400]    |
| Срок госпитализации (к/д), Ме [IQR]              | 21,0 [15,0; 25,0]    | 22,5 [19,5; 24,2]    | 27,0 [23,0; 30,0]    | 20,5 [20,0; 52,0]    | 22,5 [20,0; 25,0]    |

*Примечание: \*БТА – реконстр-я биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом; \*\*БТА+ПМ – реконстр-я биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом с воссозданием участка вертлужной впадины; \*\*\*ЭП на к/н – эндопротезирование имплантатами на конической ножке;*



**Рисунок 3.27** – Анализ продолжительности операции в зависимости от вида реконструкции

Различия медианы интраоперационной кровопотери в группах также оказались статистически значимыми, при отсутствии статистического различия в медианах объема опухоли (табл. 3.2). Сопоставление групп по объему опухоли оказалось важным, так как 30,3% пациентов из группы ЧвР представлены лицами, не достигшими 18 лет.

Объем интраоперационной кровопотери в зависимости от типа реконструкции также был различен (табл. 3.3, рис. 3.28). Так медиана этого показателя оказалась наибольшей в группе пациентов, перенесших ОРКТ с реконструкцией имплантатами на конической ножке – 4650мл.

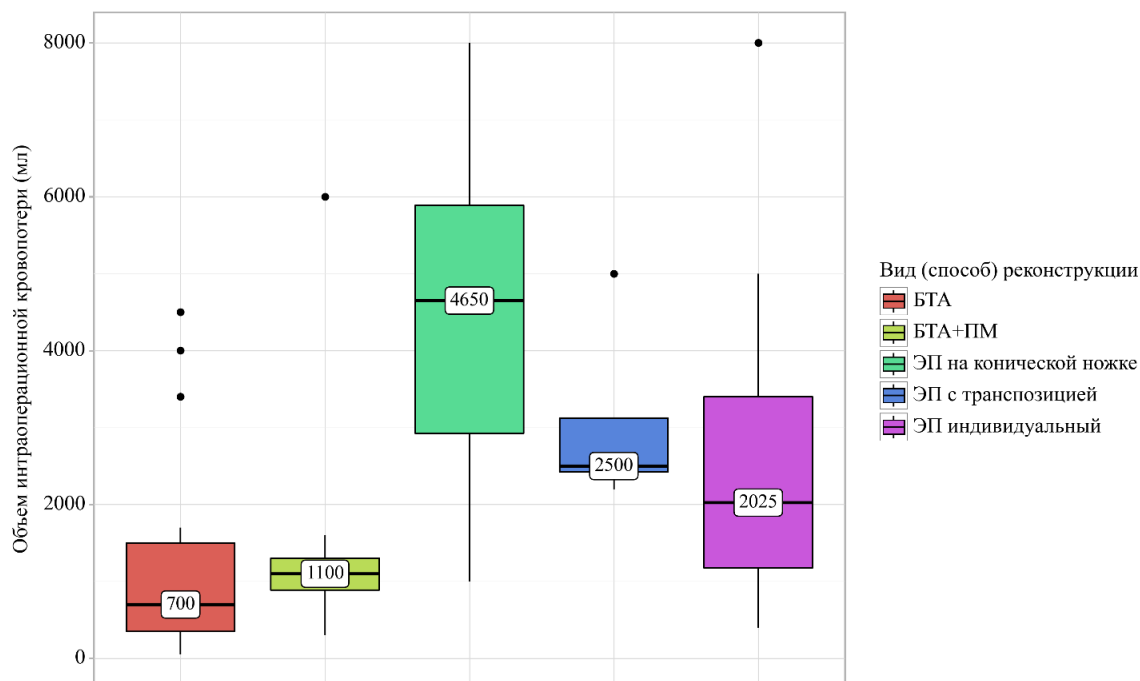
Что касается хирургического края резекции, оцененного морфологически, то статистической разницы в частоте микроскопически отмеченного положительного края (R1) в зависимости от избранного типа резекции отмечено не было (табл. 3.4).

**Таблица 3.4** – Описательная статистика категориальных переменных в зависимости от типа резекции.

| Показатели                     | Категории | Тип резекции |            | p     |
|--------------------------------|-----------|--------------|------------|-------|
|                                |           | ЧвР          | ОРКТ       |       |
| Статус края резекции, абс. (%) | R0        | 31 (93,9%)   | 44 (88,0%) | 0,631 |
|                                | R1        | 2 (6,1%)     | 6 (12,0%)  |       |

*Примечание: R0 – край резекции без признаков опухолевого роста по данным гистологического исследования; R1 – компрометированный (положительный) край резекции при гистологическом исследовании, определяемый при микроскопии.*

Также было обнаружено различие в показателе продолжительности госпитализации – медиана последнего оказалась статистически ниже ( $p=0,002$ ) в группе ЧвР (21 к/д) в сравнении с группой ОРКТ (25 к/д).



**Рисунок 3.28:** Анализ объема интраоперационной кровопотери в зависимости от вида реконструкции.

### 3.3 Онкологические результаты лечения

Медиана периода наблюдения в выборке ( $n=83$ ) составила 46 месяцев ( $Q1 - Q3$ : 34 – 64). Максимальный срок наблюдения – 243 месяцев, а минимальный – 3 месяца.

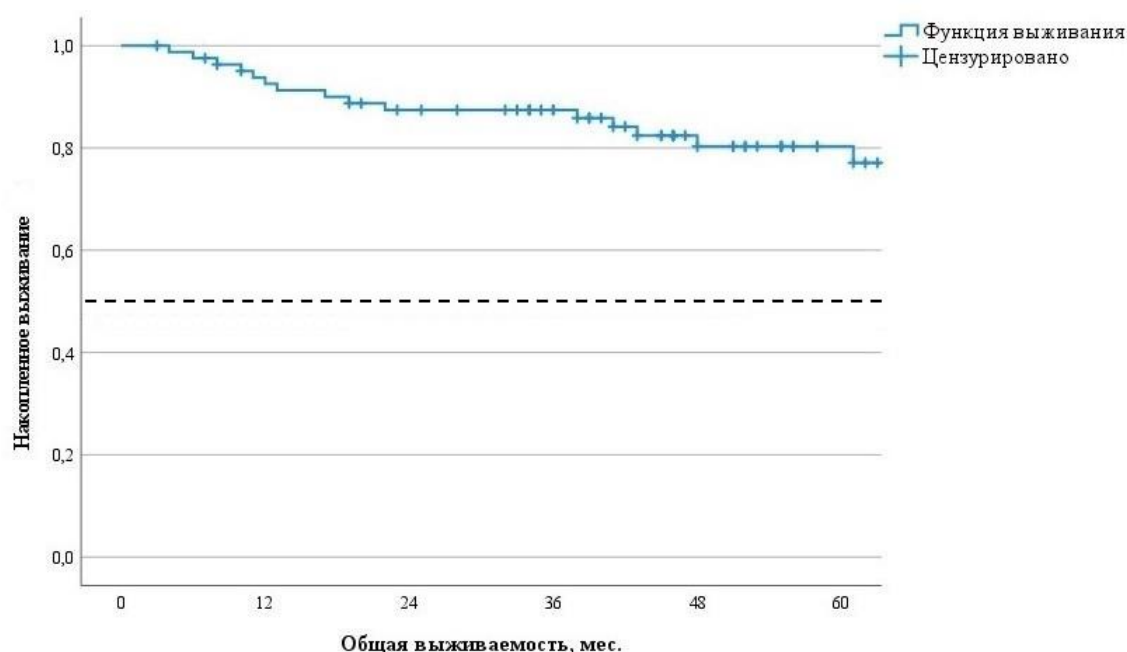
**Таблица 3.5** - Описательная статистика количественных переменных в зависимости от типа резекции.

| Показатель                          | Тип резекции |             | p     |
|-------------------------------------|--------------|-------------|-------|
|                                     | ЧвР          | ОРКТ        |       |
| Срок наблюдения (месяцев), Me [IQR] | 43 [20; 65]  | 48 [34; 62] | 0,324 |

Не отмечено статистических различий медианы периода наблюдения в группах наблюдений ( $p=0,324$ ) (табл. 3.5).

Общее число смертей составило 19,3% ( $n=16$ ). При этом от прогрессирования основного заболевания погибли 12 (14,6%) пациентов: 8 (16%) из группы ОРКТ, 4 (12,1%) – из группы ЧвР. 4 (4,8%) пациентов погибли от сопутствующей патологии: 2 (50%) от сердечно-сосудистой, 1 (25%) – от прогрессирования глиобластомы головного мозга и еще 1 (25%) – от осложнений

язвенного колита. Показатель общей одно-, двух- и трехлетней выживаемости составил 90,0%, 87,4% и 82,4% соответственно (рис. 3.29)



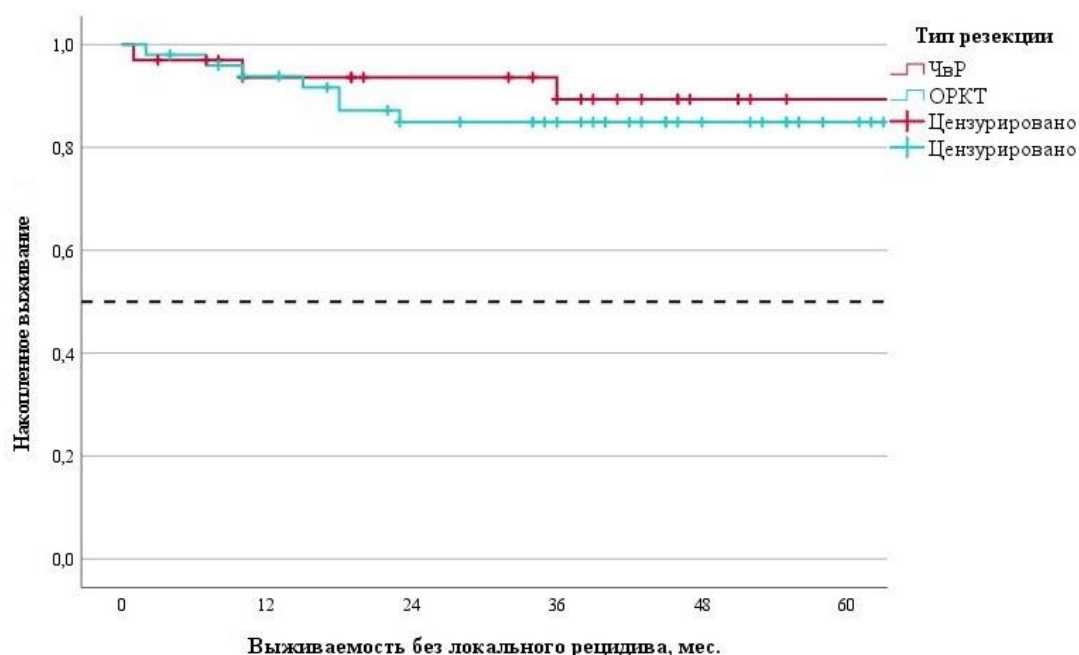
**Рисунок 3.29** – Кривая общей выживаемости в выборке по методу Каплана-Майера

60 (72,3%) пациентов на достигнутом сроке наблюдения не имели признаков заболевания, еще 7 (8,4%) – находились в процессе специального лечения по поводу метастатического поражения висцеральных органов. При этом у 5 (8,3%) появление метастазов было отмечено в ходе динамического наблюдения, а у 2 (3,3%) – имелись при установлении диагноза и были стабильны на фоне терапии.

Был проведен анализ выживаемости без локального рецидива в зависимости от типа резекции, который показал сопоставимые результаты в группах наблюдений (рис. 3.30, табл. 3.6). Так, анализ частоты развития локального рецидива в группах наблюдений в зависимости от типа резекции, оцененный с помощью теста отношения правдоподобия, не выявил статистически значимых различий ( $p=0,302$ ). Трехлетняя выживаемость без локального рецидива в группе ЧвР составила 89,4%, а в группе ОРКТ – 84,9%.

**Таблица 3.6** – Показатели выживаемости без локального рецидива в зависимости от типа резекции.

| Выживаемость | Тип резекции |      |
|--------------|--------------|------|
|              | ЧвР          | ОРКТ |
| 1-летняя, %  | 93,6         | 93,9 |
| 2-хлетняя, % | 93,6         | 84,9 |
| 3-хлетняя, % | 89,4         | 84,9 |



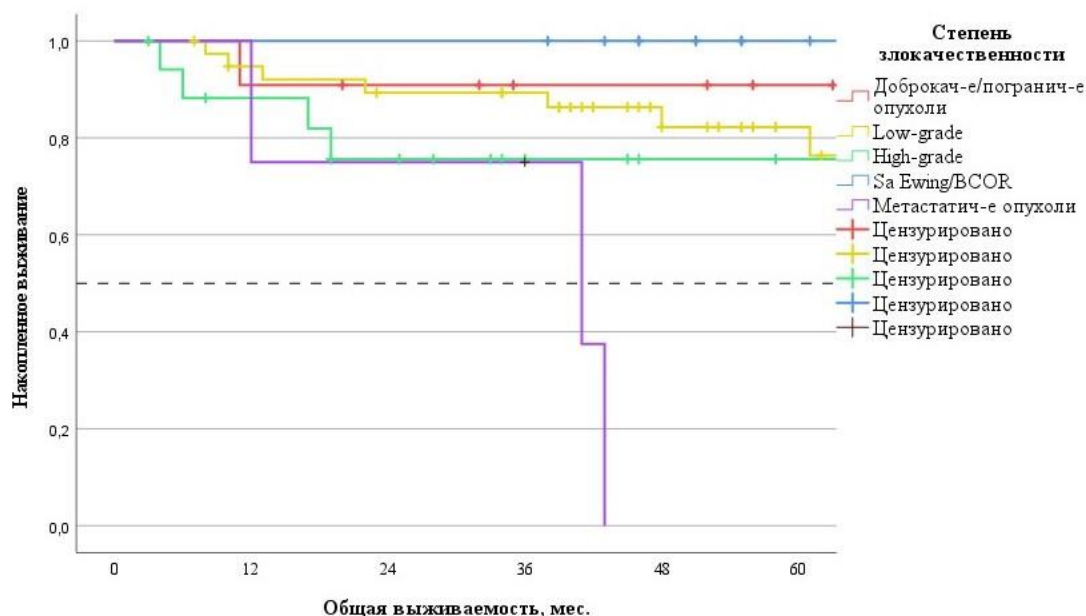
**Рисунок 3.30** – Кривые выживаемости без локального рецидива в зависимости от типа резекции по методу Каплана-Майера.

Проанализированы общая выживаемость пациентов, а также выживаемость без локального рецидива в зависимости от степени злокачественности опухоли. Лучшими показателями, ожидаемо, характеризовались доброкачественные и пограничные опухоли, а худшими – высоко злокачественные и метастатические (табл. 3.7, рис. 3.31, рис. 3.32). Так, трехлетняя общая выживаемость при доброкачественных и пограничных процессах составила 90,9%, а при высоко злокачественных опухолях - 75,6%. Из числа пациентов, имевших метастатические опухоли, ни один не достиг срока наблюдения 5 лет, показатель 3-х летней общей выживаемости в этой группе составил 75,0%, медиана срока дожития была достигнута и составила 41 месяц после операции (95% ДИ: 12 – 43 месяцев). В прочих группах медиана срока дожития достигнута не была. Был также проведен анализ зависимости частоты развития рецидива от объема опухоли не показавший статистически значимых различий ( $p=0,357$ ).

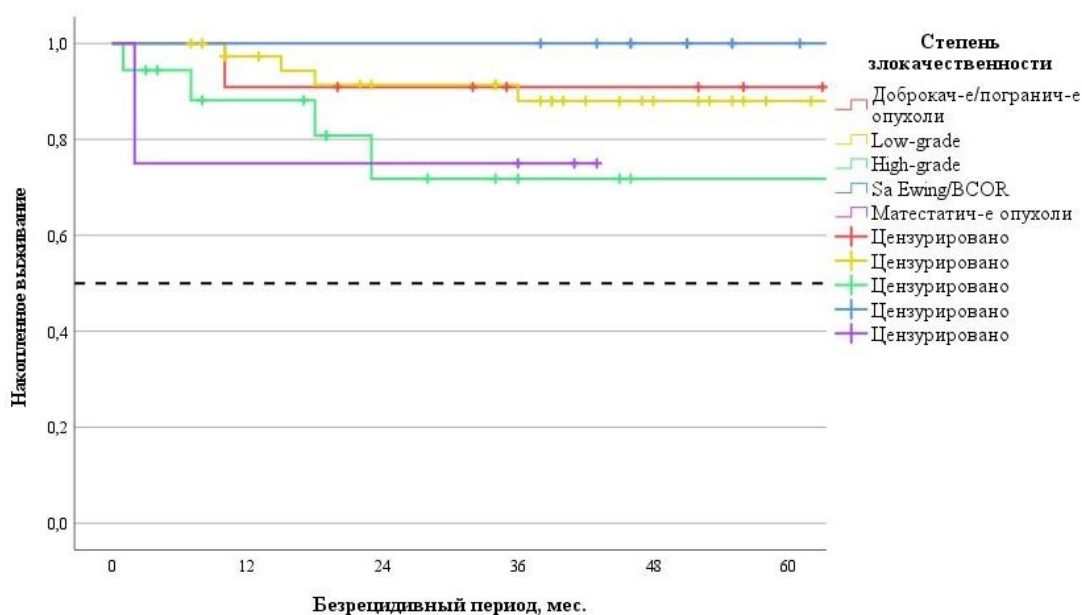
**Таблица 3.7** - Анализ частоты развития рецидива в зависимости от степени злокачественности.

| Показатель            | Категории | Степень злокачественности опухолей |           |            |               |                   |
|-----------------------|-----------|------------------------------------|-----------|------------|---------------|-------------------|
|                       |           | Добр./погран. опухоли              | Low-grade | High-grade | Sa Ewing/BCOR | Метастат. опухоли |
| Общая выживаемость, % | 1-летняя  | 90,9                               | 94,7      | 88,2       | 100,0         | 75,0              |

|                                               |           |      |      |      |       |      |
|-----------------------------------------------|-----------|------|------|------|-------|------|
| Общая<br>выживаемость,<br>%                   | 2-хлетняя | 90,9 | 89,3 | 75,6 | 100,0 | 75,0 |
|                                               | 3-хлетняя | 90,9 | 89,3 | 75,6 | 100,0 | 75,0 |
| Выживаемость<br>без локального<br>рецидива, % | 1-летняя  | 90,9 | 97,3 | 88,1 | 100,0 | 75,0 |
|                                               | 2-хлетняя | 90,9 | 91,4 | 71,8 | 100,0 | 75,0 |
|                                               | 3-хлетняя | 90,9 | 88,0 | 71,8 | 100,0 | 75,0 |



**Рисунок 3.31** — Кривые общей выживаемости в зависимости от степени злокачественности опухоли по методу Каплана-Майера



**Рисунок 3.32** — Кривые выживаемости без локального рецидива в зависимости от степени злокачественности опухоли по методу Каплана-Майера

Был проведен детальный анализ прогрессирования пациентов в группах наблюдений (табл. 3.8). Всего прогрессирование заболевания отмечено у 20 (24,1%) пациентов: у 6 (18,2%) пациентов из группы ЧВР и у 14 (28%) – из группы ОРКТ. Как уже было отмечено выше, статистического различия в частоте развития локального рецидива в зависимости от типа резекции отмечено не было.

**Таблица 3.8** - Анализ частоты развития прогрессирования в зависимости от степени злокачественности.

| Пациент | Диагноз                               | Тип резекции | Край резекции | Рецидив/прод-й<br>рост | Отдаленное<br>прогрессир-е | Срок до<br>развития<br>рецидива/прод-<br>го роста, мес. | Срок до<br>развития<br>отдален.<br>прогрессир-я,<br>мес. | Достигнутый<br>срок<br>наблюдения | Статус<br>наблюдения |
|---------|---------------------------------------|--------------|---------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| А, 38л. | ХондроСа                              | 1            | R0            | Да                     | Да                         | 36                                                      | 36                                                       | 41                                | Жив                  |
| Е, 52г. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Да                     | Нет                        | 23                                                      | -                                                        | 25                                | Выбыл                |
| А, 37л. | Метастаз                              | 2            | R0            | Да                     | Да                         | 2                                                       | 2                                                        | 12                                | Умер                 |
| Р, 53г. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Да                     | Нет                        | 18                                                      | -                                                        | 58                                | Жив                  |
| Д, 46л. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Да                     | Нет                        | 10                                                      | -                                                        | 46                                | Жив                  |
| К, 29л. | ОстеоСа                               | 2            | R0            | Да                     | Да                         | 7                                                       | 15                                                       | 33                                | Жив                  |
| Б, 64г. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Да                     | Да                         | 18                                                      | 18                                                       | 61                                | Умер                 |
| С, 45л. | Хондробл<br>астома                    | 1            | R1            | Да                     | Да                         | 10                                                      | 10                                                       | 11                                | Умер                 |
| М, 49л. | ХондроСа                              | 1            | R1            | Да                     | Да                         | 1                                                       | 1                                                        | 6                                 | Умер                 |
| П, 34г. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Да                     | Нет                        | 15                                                      | -                                                        | 48                                | Умер                 |
| М, 16л. | Sa Ewing                              | 1            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 16                                                       | 51                                | Жив                  |
| Б, 8л   | ОстеоСа                               | 1            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 6                                                        | 19                                | Умер                 |
| К, 33г. | Метастаз                              | 1            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 13                                                       | 41                                | Умер                 |
| Е, 47л. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 5                                                        | 10                                | Умер                 |
| Ф, 50л. | Метастаз                              | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 10                                                       | 43                                | Умер                 |
| Г, 17л. | Sa Ewing                              | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 2                                                        | 61                                | Жив                  |
| Б, 47л. | ХондроСа                              | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 9                                                        | 17                                | Умер                 |
| Ч, 40л. | ОстеоСа                               | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 22                                                       | 45                                | Жив                  |
| О, 63г. | Недифф.<br>плеоморф<br>ная<br>саркома | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 14                                                       | 22                                | Умер                 |
| Б, 26л. | Синовиал<br>ьная<br>саркома           | 2            | R0            | Нет                    | Да                         | -                                                       | 2                                                        | 4                                 | Умер                 |

Примечание: 1 – Чрезвертлужная резекция; 2 – Обширная резекция костей таза

В группе пациентов, перенесших вмешательство в объеме ОРКТ с ЭП, локальные рецидивы были отмечены у 7 (14%) пациентов при среднем сроке наблюдения 13,3 месяца.

У пятерых (10%) из них – рецидив хондросаркомы, по поводу чего троим (6%) выполнялись хирургические вмешательства: межподвздошно-брюшное вычленение (n=1 (2%)), широкое иссечение рецидива опухоли в мягких тканях в зоне вмешательства с сохранением конечности и импланта (n=1 (2%)); широкое иссечение рецидива опухоли в мягких тканях в зоне вмешательства с экстирпацией остаточного фрагмента крыла подвздошной кости пациенту, которому по поводу инфекционного осложнения в раннем послеоперационном периоде была выполнена межподвздошная ампутация). Еще одному пациенту, у которого через 18 месяцев после операции развитие локального рецидива сочеталось с появлением отдаленных метастазов (в легкие) проводилась таргетная терапия, позволившая добиться стабилизации заболевания. Однако, на сроке наблюдения 61 месяц пациент погиб от прогрессирования. Еще у одной пациентки развитие рецидива было отмечено на сроке наблюдения 15 месяцев, однако от проведения калечащего вмешательства пациентка отказалась и погибла на сроке наблюдения 48 месяцев от осложнений, связанных с прогрессированием заболевания.

У одного (2%) пациента был отмечен локальный рецидив остеосаркомы через 7 месяцев после операции, по поводу чего было выполнено повторное вмешательство с сохранением конечности и импланта, пересмотрена тактика химиотерапии. Однако, на сроке наблюдения 15 месяцев отмечено дальнейшее прогрессирование заболевания в виде метастатического поражения легких – назначена таргетная терапия. На сроке наблюдения 31 месяц пациент был жив, отмечалась стабилизация заболевания.

Еще у одного пациента, которому по поводу метастатического поражения левой лонной кости хондросаркомой (на сроке наблюдения 2 месяца) с первичной локализацией во II плюсневой кости правой стопы было выполнено вмешательство в объеме ОРКТ с реконструкцией имплантом на конической ножке отмечено прогрессирование в виде продолженного роста метастатической опухоли (не смотря на R0), а также метастатического поражения легких. Пациент погиб на сроке наблюдения 12 месяцев.

Отдаленное прогрессирование заболевания отмечено у 10 (20%) пациентов после ОРКТ, при среднем сроке наблюдения 9,9 месяцев. У троих (6%) пациентов, как уже было указано выше, появление отдаленных метастазов сочеталось с развитием локального рецидива. В числе нозологий в группе этих пациентов встречены хондросаркома (n=3 (30%)), остеосаркома (n=2 (20%)), метастатическое поражение костей таза (n=2 (20%)), саркома Юинга (n=1 (10%)), недифференцированная плеоморфная саркома (n=1(10%)) и монофазная синовиальная саркома (n=1 (10%)).

В группе пациентов, перенесших по поводу новообразований костей таза ЧвР с РПК прогрессирование заболевания отмечено у 6 (18,2%) при среднем сроке наблюдения 13,7 месяцев – в 3 (9,1%) наблюдениях отмечалось сочетание отдаленного метастазирования с локальным рецидивом (или продолженным ростом), в 2 (6,1%) – наблюдались только отдаленные метастазы.

В числе этих пациентов один (16,7%) с остеосаркомой (погиб от прогрессирования на сроке наблюдения 19 месяцев), один (16,7%) с саркомой Юинга (получил специальное комбинированное лечение в отношении метастазов в легких и был жив на сроке наблюдения 51 месяц без признаков болезни), один (16,7%) с метастатическим раком мочевого пузыря (у которого на сроке наблюдения 13 месяцев отметилось дальнейшее прогрессирование заболевания, затем имела место стабилизация на фоне таргетной терапии, однако на сроке наблюдения 41 месяц пациент погиб от прогрессирования) и двое (33,3%) – с хондросаркомой. Одна из пациенток с прогрессирующей хондросаркомой получала таргетную терапию со стабилизацией заболевания и была жива на достигнутом сроке наблюдения (41 месяц), а вторая – заслуживает отдельного внимания в качестве клинического наблюдения (см. далее). Еще у одного (16,7%) пациента с диагнозом хондробластома правой подвздошной кости через 10 месяцев после нерадикального (R1) вмешательства был диагностирован рецидив с малигнизацией и прогрессирование в виде метастатического поражения легких. Заболевание протекало стремительно и на сроке наблюдения 11 месяцев пациент погиб от осложнений.

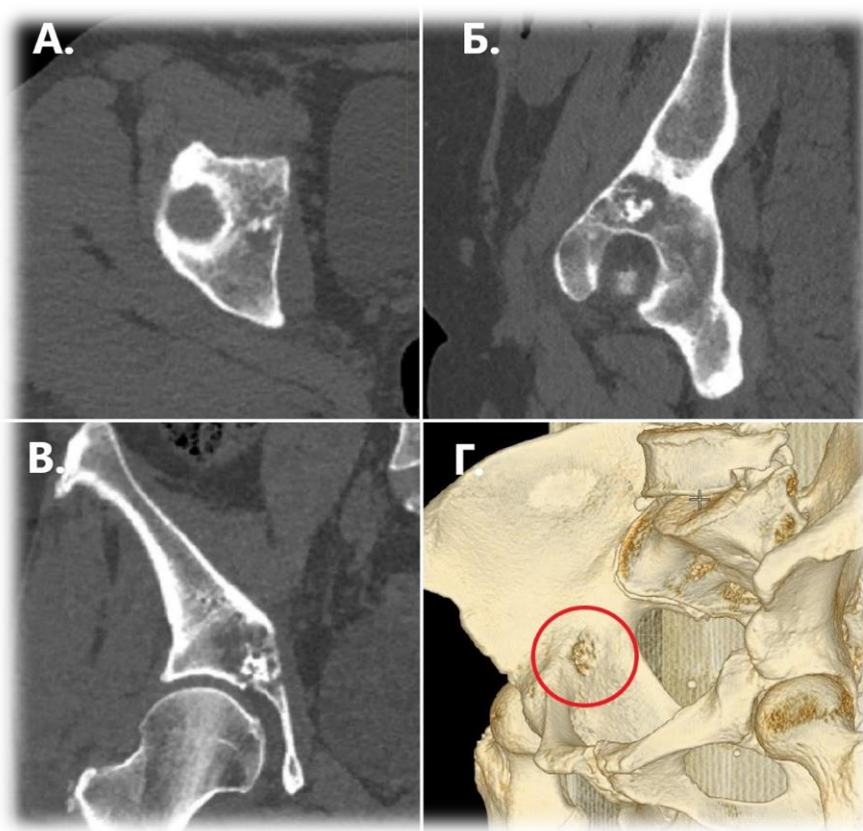
#### Клиническое наблюдение.

*Пациентка М., 49 лет. Диагноз: Дедифференцированная хондросаркома тела правой подвздошной кости T1N0M0, G3. Состояние после хирургического лечения в объеме резекции костей таза справа с реконструкцией вертлужной впадины тканевым аллотрансплантатом и пластическим материалом на армирующем каркасе от 23.06.2025г.*

*Пациентке была выполнена чрезвертлужная резекция с реконструкцией вертлужной впадины тканевым аллотрансплантатом и пластическим материалом на армирующем каркасе (рис. 3.34). Продолжительность операции составила 270 минут, кровопотеря – 300мл. Гистологически: дедифференцированная хондросаркома (ткань опухоли на 10% представлена высокодифференцированной хрящевой хондросаркомой и на 90% - недифференцированной веретенноклеточной саркомой без признаков неопластического остеогенеза и хондрогенеза) G3, край резекции R1.*

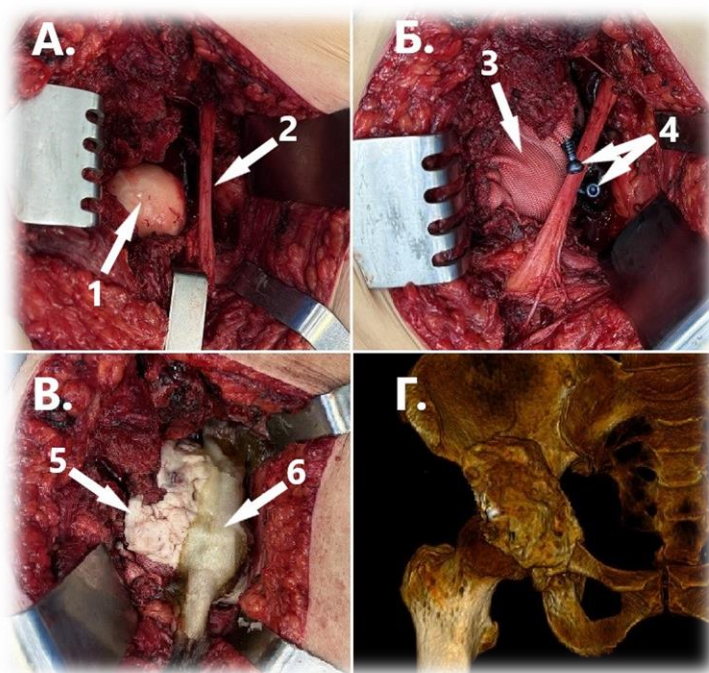
*Послеоперационный период протекал адекватно срокам и объему выполненного вмешательства, отмечалось улучшение функционального статуса и к 1,5 месяцам наблюдения последний достиг 63% MSTS. Однако, к моменту госпитализации на 1-й этап отсроченных реабилитационных мероприятий (через 2 месяца после операции) пациентка отметила появление и нарастание болевого синдрома, при дообследовании по подозрению на осложнения,*

связанные с выполненной реконструкцией был констатирован интенсивный продолженный рост (рис. 3.35), метастатическое поражение костей и легких.

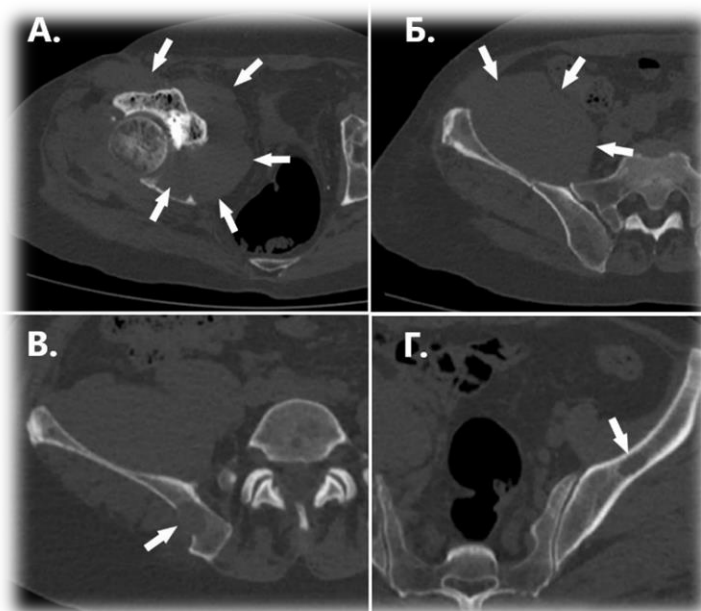


**Рисунок 3.33** – Пациентка М, 49 лет. Хондросаркома правой подвздошной кости (G3). РКТ костей таза в аксиальной (А), сагиттальной (Б) и фронтальной (В) проекциях. Г – 3D-реконструкция РКТ костей таза, где обозначена зона расположения опухоли.

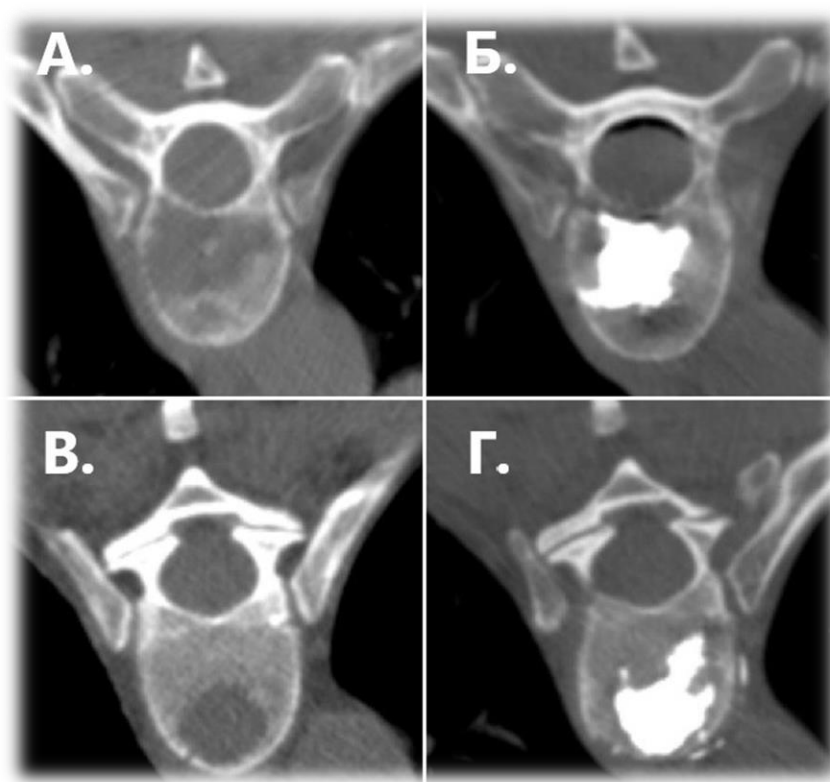
Проведен 1 курс сальважной химиотерапии по схеме Цисплатин  $120\text{мг}/\text{м}^2$  + Доксорубицин  $75\text{мг}/\text{м}^2$ , однако ввиду развития явлений тяжелой панцитопении от проведения дальнейших курсов решено было воздержаться, по достижению нормализации показателей крови начато проведение таргетной терапии (Сорафениб  $400\text{мг}$  2р/д + Эверолимус  $5\text{мг}$  1р/д). Однако, на фоне проводимого лечения отмечалось дальнейшее прогрессирование заболевания, в т.ч. рост литических метастазов в костях, что потребовало проведения серии онкоортопедических пособий в объеме вертебропластики позвонков на различных уровнях (рис. 3.36). Вновь отметились и прогрессировали явления анемии, тромбоцитопении (вплоть до тяжелой степени) и на сроке наблюдения 6 месяцев пациентка погибла от осложнений, ассоциированных с прогрессированием заболевания и гематологической токсичностью.



**Рисунок 3.34** – Пациентка М, 49 лет. А вид раны после выполненной резекции, где 1 – обнаженная головка бедренной кости; 2 – мобилизованный на протяжении седалищный нерв. Б – картина первого этапа реконструкции, где 3 – БТА фиксированный к опилам винтами (4) введенными для дальнейшего формирования армирующего каркаса. В – вид воссозданного при помощи костного цемента (ПММА) на армирующем каркасе удаленного участка ВВ (5), бедренный нерв обернут гемостатическим материалом (6) для исключения контакта с пластическим материалом. Г – 3D реконструкция послеоперационной РКТ.



**Рисунок 3.35** – Пациентка М, 49 лет. РКТ костей таза пациента в аксиальной проекции на различных уровнях, где на А и Б виден продолженный рост опухоли (обозначена стрелками) в зоне вмешательства, В – картина литического метастаза (обозначен стрелкой) в крыле правой подвздошной кости и Г – в крыле левой подвздошной кости (обозначен стрелкой).



**Рисунок 3.36** – Пациентка М, 49 лет. Хондросаркома костей таза справа (G3), состояние после хирургического лечения, прогрессирование заболевания. Представлены аксиальные томограммы хода чрескожного вмешательства в объеме вертебропластик ThV (А и Б) и ThVII (В и Г) позвонков, где А и В контрольные серии в ходе разметки, а Б и Г – контрольные серии после инъекции костного цемента и удаления иглы.

### 3.4 Функциональные результаты лечения

Оценка функционального статуса по шкале MSTS и ECOG, а также уровня болевого синдрома по шкале ВАШ осуществлялась до операции и через 6 и 12 месяцев после. Пациенты, не достигшие указанных сроков наблюдения, выбывшие или потерявшие конечность до наступления указанного срока исключались из оценки. Так, на указанных сроках наблюдения были оценены по шкалам 80 (96,4%) и 76 (91,6%) пациентов соответственно.

Анализ различий уровня болевого синдрома (по шкале ВАШ) в зависимости от вида реконструкции в группах ЧвР и ОРКТ по методу Краскела-Уоллиса до операции, через 6 и 12 месяцев показал статистически значимые различия:  $p < 0,001$ ,  $p = 0,004$ ,  $p = 0,001$  соответственно (табл. 3.9).

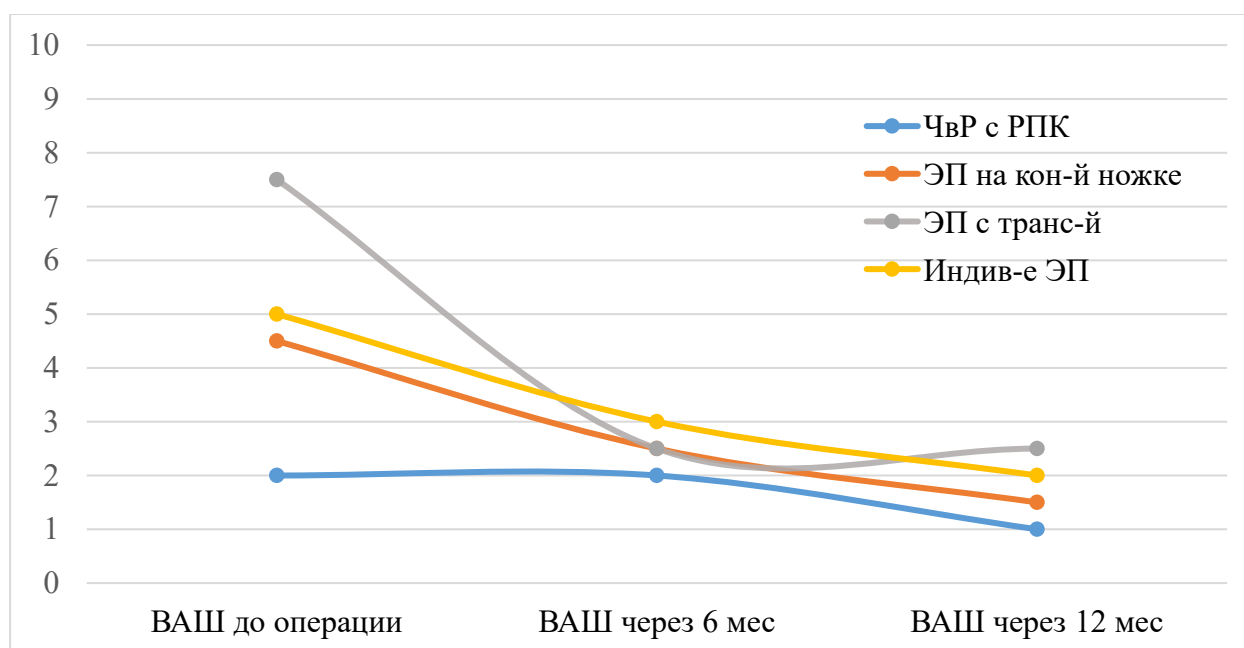
Динамика уровня болевого синдрома представлена на диаграмме (рис. 3.37). Видно, что общая тенденция характеризовалась снижением интенсивности боли с течением времени после операции. Наибольшие уровни интенсивности болевого синдрома до операции наблюдались в

группах пациентов, которым выполнялись ОРКТ, что, вероятно, связано с большими размерами опухоли и их локализацией (как правило в области крыши ВВ).

**Таблица 3.9** - Анализ динамики болевого синдрома (по шкале ВАШ) в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                   | Категории         | Вид реконструкции |                                 |    | Н      | р        |
|------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|----|--------|----------|
|                              |                   | Me                | Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> | n  |        |          |
| ВАШ до лечения (баллов)      | ЧвР с РПК         | 2,0               | 1,0 – 4,0                       | 33 | 25,833 | < 0,001* |
|                              | ЭП на кон-й ножке | 4,5               | 4,0 – 6,0                       | 30 |        |          |
|                              | ЭП с транс-й      | 7,5               | 7,0 – 8,0                       | 4  |        |          |
|                              | Индив-е ЭП        | 5,0               | 4,0 – 6,0                       | 16 |        |          |
| ВАШ через 6 месяцев (баллов) | ЧвР с РПК         | 2,0               | 1,0 – 3,0                       | 31 | 13,448 | 0,004*   |
|                              | ЭП на кон-й ножке | 2,5               | 2,0 – 3,0                       | 26 |        |          |
|                              | ЭП с транс-й      | 2,5               | 2,0 – 3,2                       | 4  |        |          |
|                              | Индив-е ЭП        | 3,0               | 3,0 – 4,0                       | 16 |        |          |
| ВАШ через 12 месяцев (балл)  | ЧвР с РПК         | 1,0               | 0,5 – 1,0                       | 27 | 16,098 | 0,001*   |
|                              | ЭП на кон-й ножке | 1,5               | 1,0 – 2,0                       | 26 |        |          |
|                              | ЭП с транс-й      | 2,5               | 1,8 – 3,5                       | 4  |        |          |
|                              | Индив-е ЭП        | 2,0               | 1,5 – 2,0                       | 15 |        |          |

Примечание: \* - для группы ОРКТ в целом и ЧвР с РПК



**Рисунок 3.37** – Динамика уровня болевого синдрома (по шкале ВАШ) в зависимости от вида реконструкции.

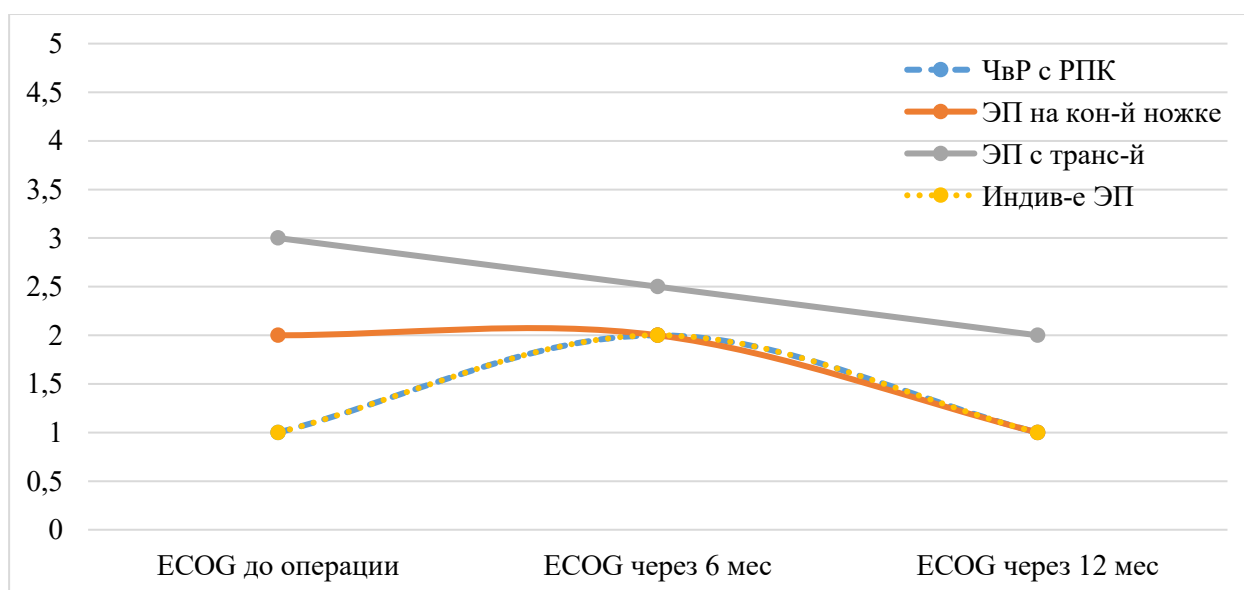
Схожим образом и анализ различий уровня ФС (по шкале ECOG) в зависимости от вида реконструкции в группах ЧвР и ОРКТ по методу Краскела-Уоллиса показал статистические различия при оценке до операции и через 1 год –  $p=0,003$ ,  $p=0,006$  соответственно (табл. 3.10).

Показатель не имел статистически значимого различия в зависимости от типа реконструкции на 6 месяцев наблюдения.

**Таблица 3.10** - Анализ динамики функционального статуса (по шкале ECOG) в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                     | Категории         | Вид реконструкции |                                 |    | Н      | р      |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|----|--------|--------|
|                                |                   | Me                | Q <sub>1</sub> – Q <sub>3</sub> | n  |        |        |
| ECOG до операции (баллов)      | ЧвР с РПК         | 1,0               | 1,0 – 1,0                       | 33 | 17,749 | 0,003* |
|                                | ЭП на кон-й ножке | 2,0               | 1,0 – 2,0                       | 30 |        |        |
|                                | ЭП с транс-й      | 3,0               | 2,8 – 3,0                       | 4  |        |        |
|                                | Индив-е ЭП        | 1,0               | 1,0 – 2,0                       | 16 |        |        |
| ECOG через 6 месяцев (баллов)  | ЧвР с РПК         | 2,0               | 1,0 – 2,0                       | 31 | 7,691  | 0,053* |
|                                | ЭП на кон-й ножке | 2,0               | 1,2 – 2,8                       | 26 |        |        |
|                                | ЭП с транс-й      | 2,5               | 2,0 – 3,0                       | 4  |        |        |
|                                | Индив-е ЭП        | 2,0               | 1,0 – 2,0                       | 16 |        |        |
| ECOG через 12 месяцев (баллов) | ЧвР с РПК         | 1,0               | 0,5 – 1,5                       | 27 | 12,289 | 0,006* |
|                                | ЭП на кон-й ножке | 1,0               | 1,0 – 2,0                       | 26 |        |        |
|                                | ЭП с транс-й      | 2,0               | 2,0 – 2,2                       | 4  |        |        |
|                                | Индив-е ЭП        | 1,0               | 1,0 – 1,0                       | 15 |        |        |

\* - для ОРКТ в целом и ЧвР с РПК



**Рисунок 3.38** – Динамика уровня ФС (по шкале ECOG) в зависимости от вида реконструкции.

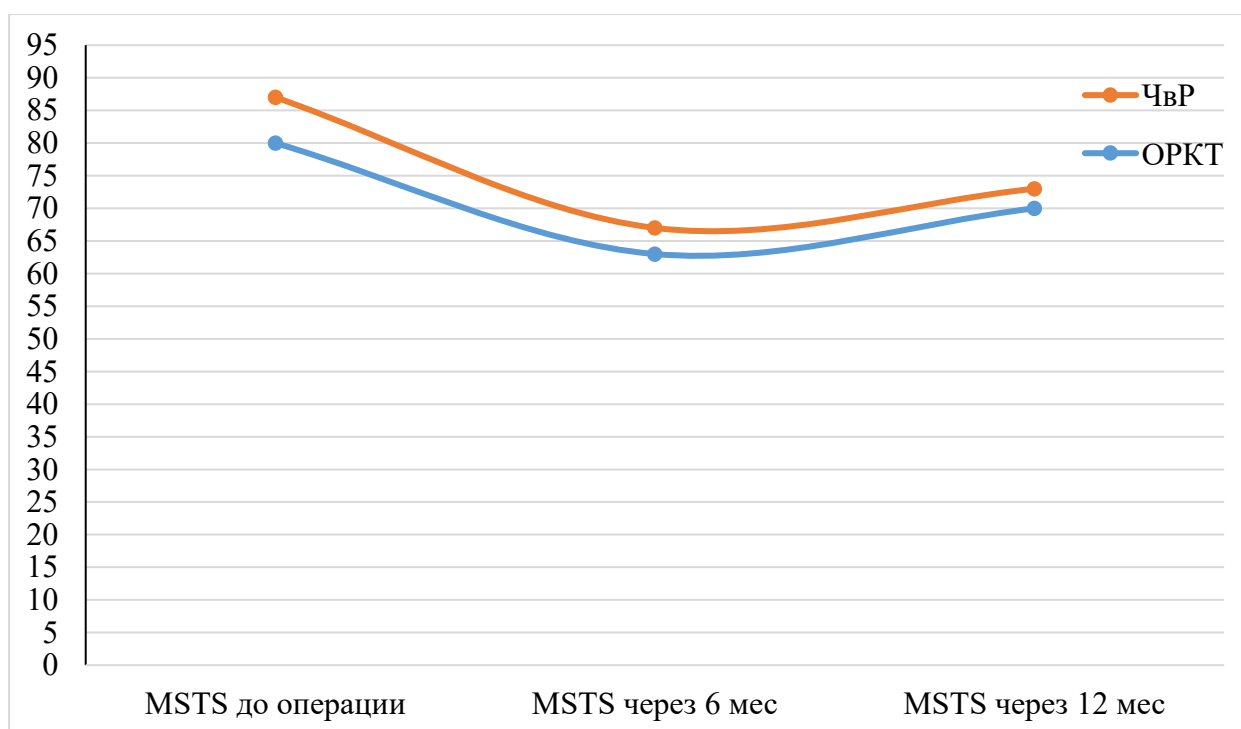
Динамика уровня ФС по ECOG также представлена на диаграмме (рис. 3.38). Видно, что общая тенденция характеризовалась снижением балла, а значит увеличением степени повседневной активности. Схожими характеристиками кривых ФС обладали группы ЧвР с РПК и индивидуальных имплантов.

Медианный уровень ФС по шкале MSTS через 6 и 12 месяцев в выборке составил 63,0% (Q1-Q3: 53,0 – 70,0) и 70,0% (Q1-Q3: 60,0 – 77,0) соответственно, что в принципе отражает его положительную динамику на фоне успеха реабилитации. Однако этот показатель на указываемых сроках был различен как в группах в зависимости от типа резекции (табл. 3.11), так и в зависимости от типа реконструкции при сравнении пациентов из групп ЧвР и ОРКТ (табл.3.12).

Так, уровень ФС в группе ЧвР к 12 месяцам лишь незначительно превышает таковой в группе ОРКТ - 73,0% [61,5; 90,0] против 70,0 % [60,0; 76,0] соответственно, что, вероятно, связано с неоднородностью результатов внутри группы пациентов, перенесших ОРКТ с реконструкцией тем или иным типом ЭП.

**Таблица 3.11** - Анализ динамики функционального статуса (по шкале MSTS) в зависимости от типа резекции.

| Показатели                          | Тип резекции      |                   | p      |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------|--------|
|                                     | ЧвР               | ОРКТ              |        |
| MSTS до операции (%), Me [IQR]      | 87,0 [77,0; 93,0] | 80,0 [67,0; 87,0] | 0,007* |
| MSTS через 6 месяцев (%), Me [IQR]  | 67,0 [55,0; 78,5] | 63,0 [53,0; 67,0] | 0,041* |
| MSTS через 12 месяцев (%), Me [IQR] | 73,0 [61,5; 90,0] | 70,0 [60,0; 76,0] | 0,094  |



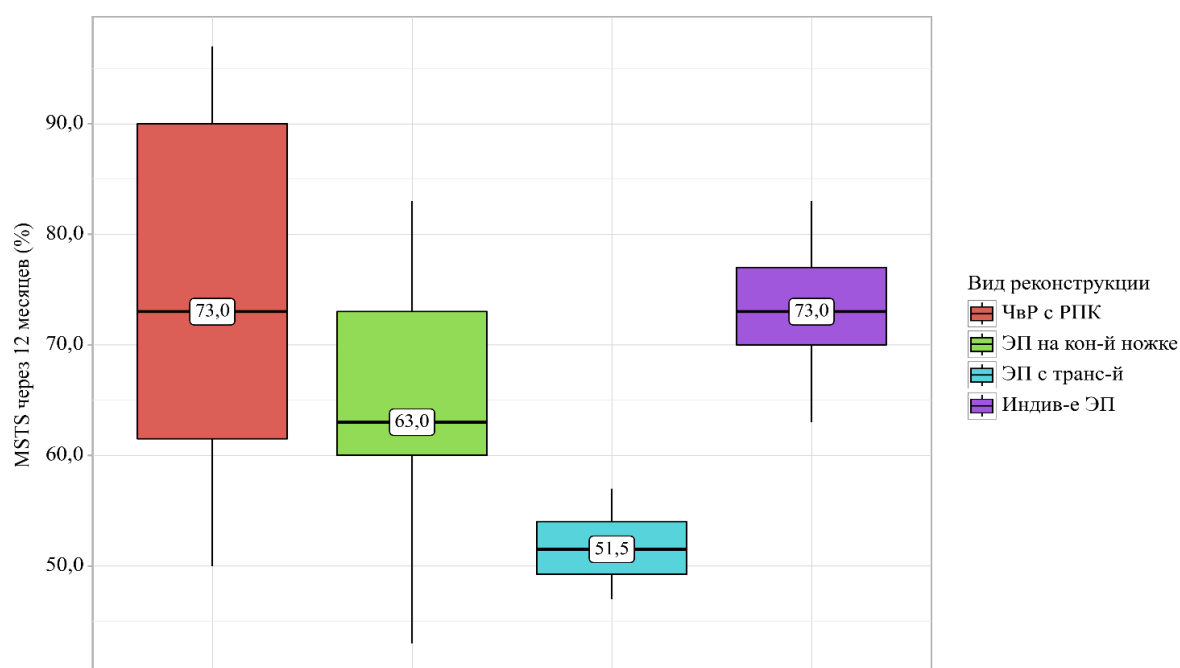
**Рисунок 3.39** – Динамика уровня ФС (по шкале MSTS) в зависимости от типа резекции

При оценке уровня ФС по MSTS в зависимости от типа реконструкции и сравнении групп ЧвР и ОРКТ обнаружены статистические различия (табл. 3.12). Так, наихудшими результатами ФС по достижении 12 месяцев характеризовалась группа пациентов, перенесших ЭП с

транспозицией сустава (Me=51,5%), умеренными – группа пациентов после ОРКТ с ЭП модульными имплантами на конической ножке (Me=63), а наилучшими – группы ЧВР с РПК (Me=73%) и ОРКТ с индивидуальным ЭП (Me=73%) (табл.3.12; рис. 3.40).

**Таблица 3.12** - Анализ динамики функционального статуса (по шкале MSTS) в зависимости от вида реконструкции.

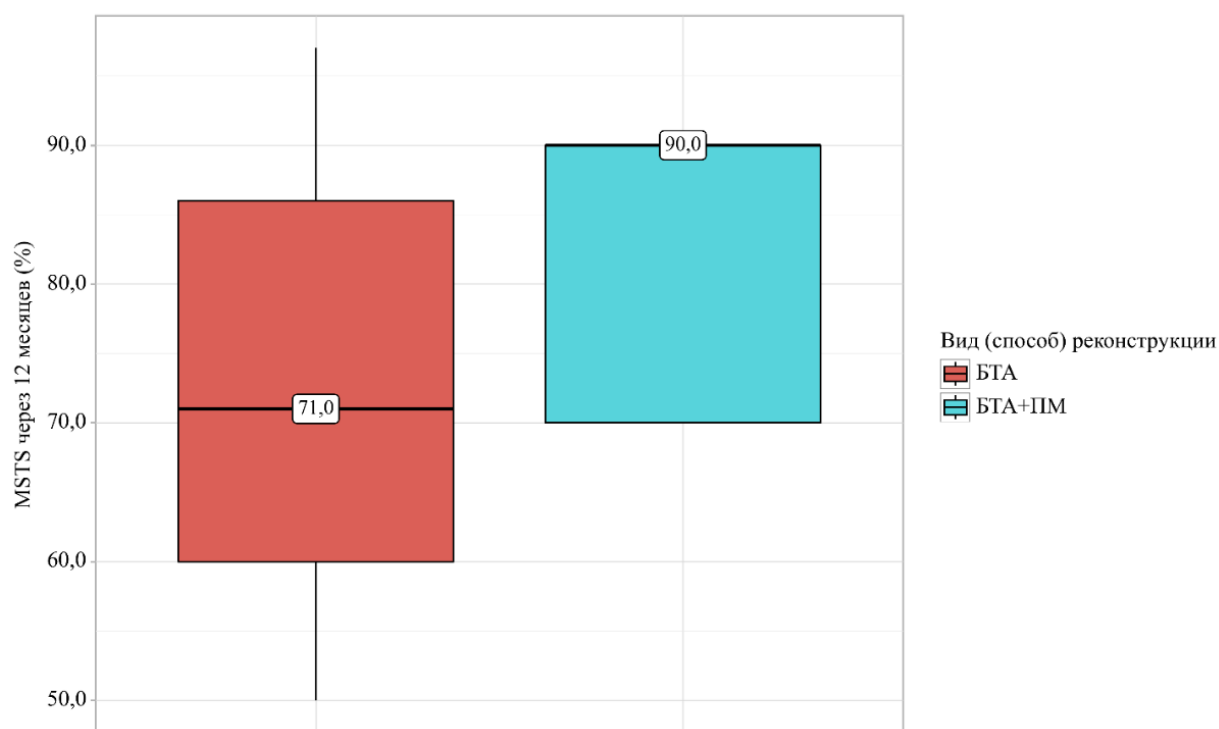
| Показатели                          | Вид реконструкции              |                                |                                |                                | p                                                       |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                                     | ЧВР с РПК                      | ЭП на кон-й ножке              | ЭП с транс-й                   | Индив-е ЭП                     |                                                         |
| MSTS до опер-и (%), Me [IQR]        | 87,0 [77,0; 93,0] <sup>1</sup> | 80,0 [68,5; 87,0] <sup>2</sup> | 50,0 [48,2; 54,2] <sup>3</sup> | 83,0 [76,0; 87,0] <sup>4</sup> | 1-2 – <b>0,023</b><br>1-3 – <b>0,006</b><br>1-4 – 0,133 |
| MSTS через 6 месяцев (%), Me [IQR]  | 67,0 [55,0; 78,5] <sup>1</sup> | 55,0 [50,0; 67,0] <sup>2</sup> | 48,0 [41,5; 54,8]              | 67,0 [63,0; 70,0] <sup>4</sup> | 1-2 – <b>0,015</b><br>1-3 – <b>0,031</b><br>1-4 – 0,782 |
| MSTS через 12 месяцев (%), Me [IQR] | 73,0 [61,5; 90,0] <sup>1</sup> | 63,0 [60,0; 73,0] <sup>2</sup> | 51,5 [49,2; 54,0] <sup>3</sup> | 73,0 [70,0; 77,0] <sup>4</sup> | 1-2 – <b>0,012</b><br>1-3 – <b>0,001</b><br>1-4 – 0,924 |



**Рисунок 3.40** – Анализ уровня достигнутого ФС по шкале MSTS через 12 месяцев после операции в зависимости от вида реконструкции

Также показатель уровня ФС по MSTS оказался выше в группах пациентов, перенесших ЧВР с РПК и ОРКТ с ЭП индивидуальными имплантами, нежели в группе пациентов ОРКТ с ЭП имплантами на конической ножке.

При этом и внутри группы ЧвР динамика ФС также оказалась неоднородной. Так, пациенты, которым, не смотря на большой объем резекции, выполнялась реконструкция типа БТА+ПМ характеризовались более высоким реабилитационным потенциалом. Медиана ФС при реконструкции типа БТА+ПМ через 12 месяцев (n=5) составила 90,0% [70,0 – 90,0] против 71,0% [60,0 – 86,0] в группе ЧвР с реконструкцией типа БТА (n=22) (рис. 3.41). Однако, с учетом различия численности наблюдений в приведенных группах, таковые различия остались статистически незначимыми – p-value: 0,157.

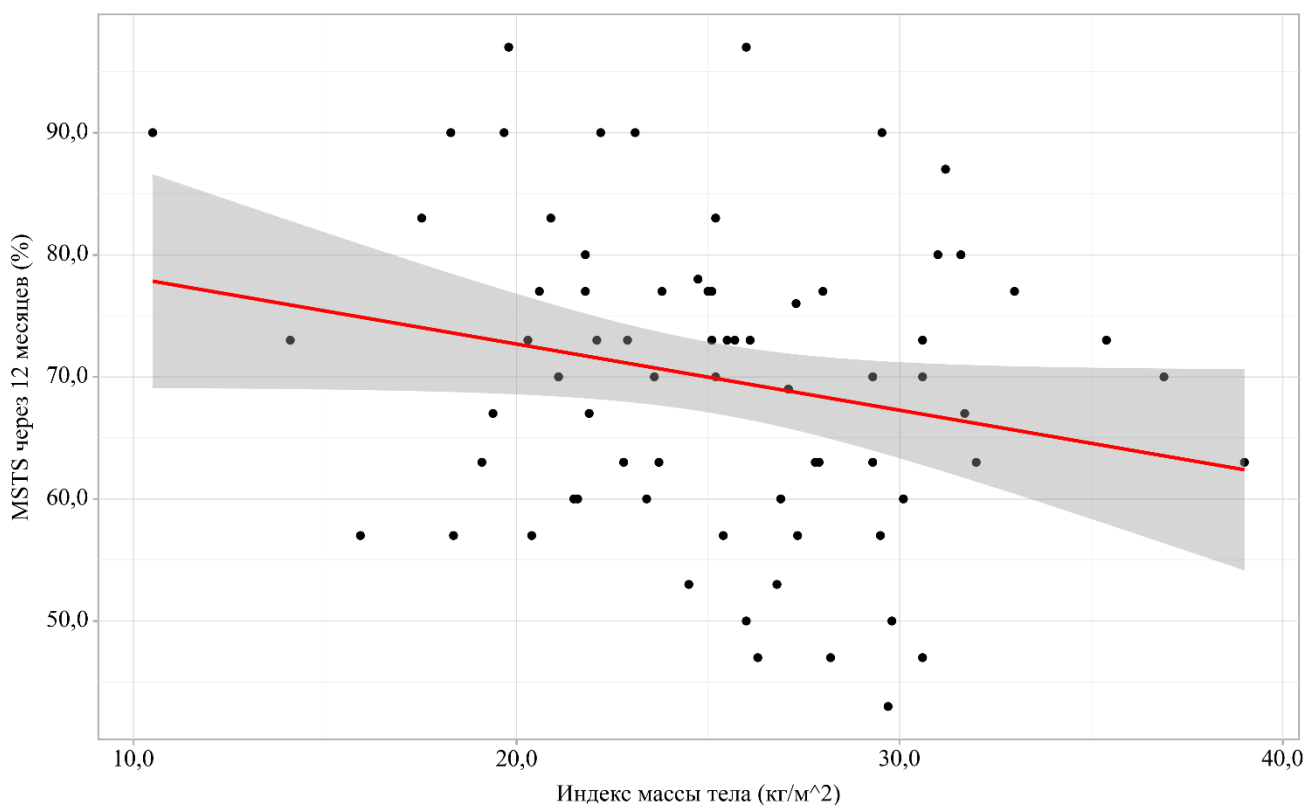


**Рисунок 3.41** – Анализ уровня ФС по шкале MSTS через 12 месяцев после операции в зависимости от вида реконструкции в группе ЧвР.

Был проведен корреляционный анализ зависимости достигаемого уровня ФС по MSTS через 12 месяцев после операции и ИМТ пациентов. Установлена слабой тесноты обратная связь ( $\rho = -0,199$ ) по шкале Чеддока ( $p = 0,093$ ), описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{MSTS через 12 месяцев}} = -0,542 \times X_{\text{Индекс массы тела}} + 83,532$$

Установлено, что при увеличении индекса массы тела на 1 кг/м<sup>2</sup> следует ожидать уменьшение MSTS через 12 месяцев на 0,542 %. Полученная модель объясняет лишь 5,0% наблюдаемой дисперсии MSTS через 12 месяцев (рис. 3.42).



**Рисунок 3.42** – График регрессионной функции, характеризующий зависимость величины ИМТ и уровня ФС через 12 месяцев по MSTS.

Также был проведен корреляционный анализ зависимости достигаемого уровня ФС по MSTS через 12 месяцев после операции и возраста пациентов. При таковой оценке связи установлено не было – полученная в ходе анализа модель объясняет лишь 0,4% наблюдаемой дисперсии уровня ФС по MSTS через 12 месяцев ( $r = -0,062$ ) по шкале Чеддока ( $p = 0,572$ ).

### 3.5 Осложнения

Осложнения в нашем исследовании оценивались, как уже было указано, по классификациям Clavien-Dindo и E.R. Henderson (2011г.)

При анализе хирургических осложнений по Clavien-Dindo таковые были отмечены после 22 (26,5%) операций. При этом не отмечено статистических различий в частоте их развития в зависимости от типа резекции ( $p = 0,451$ ) (табл. 3.14)

**Таблица 3.13** – Хирургические осложнения по классификации Clavien-Dindo.

| Класс осложнений                     | Тип резекции |            | p     |
|--------------------------------------|--------------|------------|-------|
|                                      | ЧВР          | ОРКТ       |       |
| Н пациентов с осложнениями, абс. (%) | 7 (21,2%)    | 15 (30,0%) | 0,451 |
| I, абс. (%)                          | 2 (6,1%)     | 2 (4,0%)   | 1,0   |
| II, абс. (%)                         | 2 (6,1%)     | 4 (8,0%)   | 1,0   |

|                 |          |           |       |
|-----------------|----------|-----------|-------|
| III A, абс. (%) | 0 (0,0%) | 2 (4,0%)  | 0,515 |
| III B, абс. (%) | 3 (9,1%) | 8 (16,0%) | 0,513 |
| IV A, абс. (%)  | 0 (0,0%) | 0 (0,0%)  | –     |
| IV B, абс. (%)  | 0 (0,0%) | 0 (0,0%)  | –     |
| V, абс. (%)     | 0 (0,0%) | 0 (0,0%)  | –     |

Не было отмечено развития непосредственно жизнеугрожающих осложнений, а также осложнений, повлекших за собой гибель пациента. Наиболее частыми (13,3%) стали осложнения, потребовавшие ревизионного вмешательства под наркозом (тип III B).

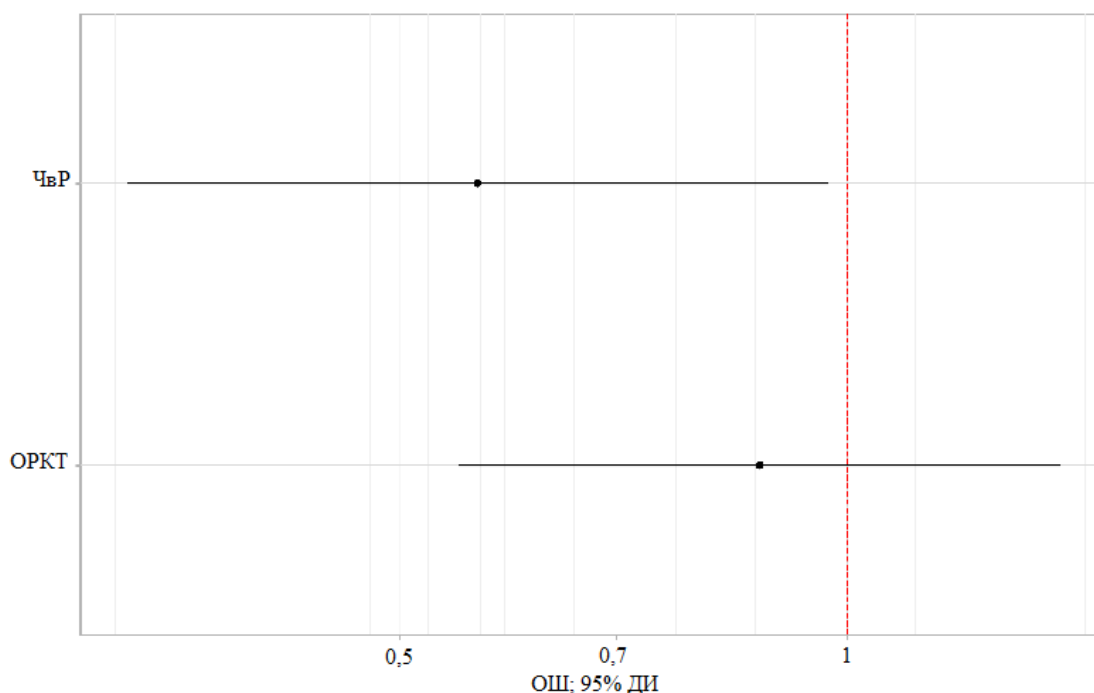
Наиболее частыми осложнениями, классифицированными нами по Clavien-Dindo стали кровотечения, развившиеся у 6 (7,2%) пациентов (у одной пациентки кровотечение носило рецидивный характер (на фоне послеоперационной коагулопатии) и привело к потере конечности на 14-е сутки после операции) и ранние раневые инфекции, потребовавшие санитизирующих и дренирующих вмешательств (n=6; 7,2%), а также тромбозы глубоких вен нижних конечностей (n=6; 7,2%), в 2 (2,4%) наблюдениях сочетавшиеся с развитием ТЭЛА. У двоих (2,4%) пациентов отмечалась перфорация тонкой кишки, потребовавшая проведения ревизии. Еще у троих (3,6%) – отмечено развитие невропатии бедренного нерва в виде нарушений поверхностной чувствительности и болевого синдрома. У двоих (66,7%) невропатия была купирована консервативно, а у одного пациента потребовалось выполнение невролиза в специализированном центре с положительным эффектом. У 5 пациентов осложнения комбинировались – в таком случае оценка производилась по наиболее значимому.

Методом бинарной логистической регрессии была построена прогностическая модель для определения влияния типа резекции (ЧВР, и ОРКТ), как предиктора, на вероятность развития осложнений по Clavien-Dindo (табл. 3.14; рис. 3.43). Отмечено, что при ЧВР шансы развития таких осложнений уменьшались в 1,773 раза.

**Таблица 3.14** – Характеристики связи типа резекции с шансами возникновения осложнений по классификации Clavien-Dindo

| Предиктор (тип резекции) | Unadjusted           |       | Adjusted             |              |
|--------------------------|----------------------|-------|----------------------|--------------|
|                          | COR; 95% ДИ          | p     | AOR; 95% ДИ          | p            |
| ЧВР                      | 0,628; 0,224 – 1,761 | 0,377 | 0,564; 0,328 – 0,970 | <b>0,039</b> |
| ОРКТ                     | 1,592; 0,568 – 4,464 | 0,377 | 0,874; 0,548 – 1,392 | 0,570        |

Осложнения, классифицированные по Henderson были отмечены у 36 (43,4%) пациентов в количестве 46 явлений – у 9 (25%) пациентов имела место комбинация осложнений (не более двух типов).



**Рисунок 3.43** – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов развития осложнений по классификации Clavien-Dindo.

В ходе сравнительного анализа было установлено, что группа ОРКТ характеризовалась статистически более значимым уровнем частоты встречаемых осложнений ( $p=0,004$ ) (табл. 3.16), причем, как правило, инфекционных.

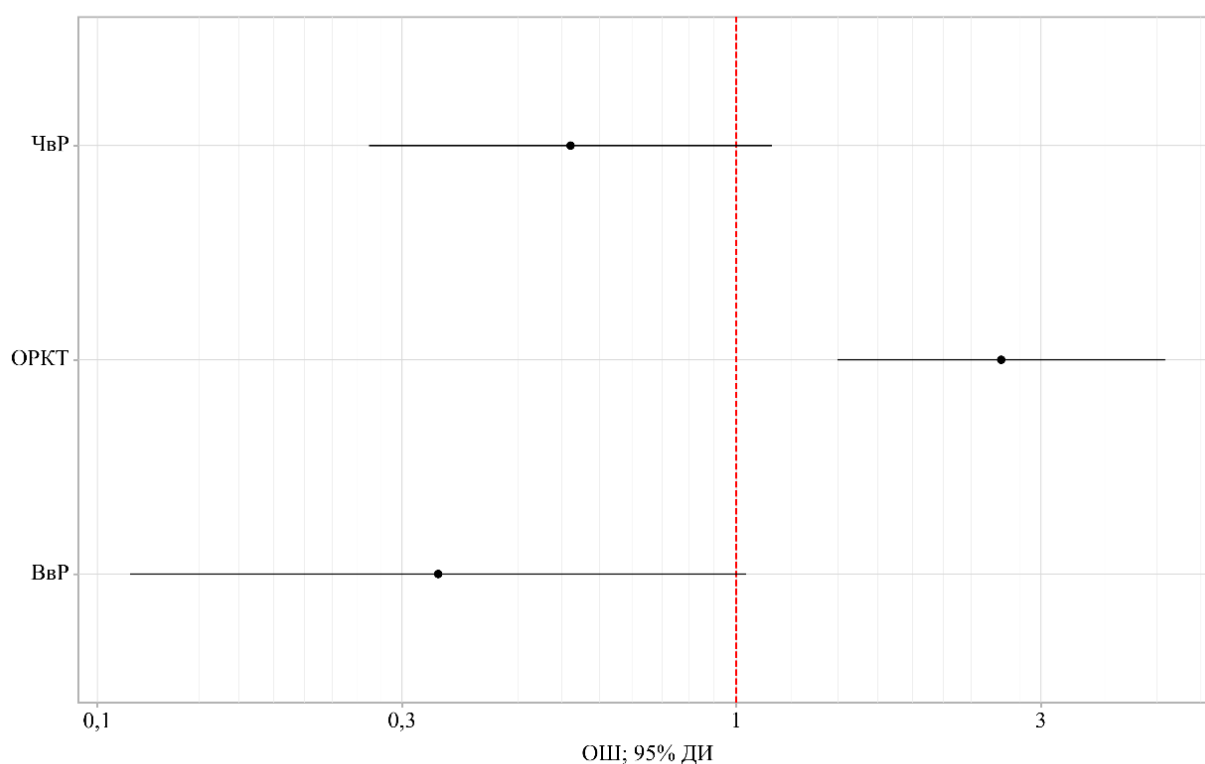
**Таблица 3.15** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson в зависимости от типа резекции.

| Тип осложнения                     | Тип резекции |            | p            |
|------------------------------------|--------------|------------|--------------|
|                                    | ЧВР          | ОРКТ       |              |
| Пациентов с осложнениями, абс. (%) | 8 (24,2%)    | 28 (56,0%) | <b>0,004</b> |
| IA, абс. (%)                       | 2 (6,1%)     | 6 (12,0%)  | 0,468        |
| IB, абс. (%)                       | 1 (3,0%)     | 2 (4,0%)   | 1,0          |
| IIA, абс. (%)                      | 0 (0,0%)     | 1 (2,0%)   | 1,0          |
| IIB, абс. (%)                      | 0 (0,0%)     | 1 (2,0%)   | 1,0          |
| IIIA, абс. (%)                     | 2 (6,1%)     | 1 (2,0%)   | 0,560        |
| IIIB, абс. (%)                     | 0 (0,0%)     | 1 (2,0%)   | 1,0          |
| IVA, абс. (%)                      | 2 (6,1%)     | 14 (28,0%) | <b>0,021</b> |
| IVB, абс. (%)                      | 0 (0,0%)     | 2 (4,0%)   | 0,515        |
| VA, абс. (%)                       | 2 (6,1%)     | 3 (6,0%)   | 1,0          |
| VB, абс. (%)                       | 1 (3,0%)     | 4 (8,0%)   | 0,644        |

Методом бинарной логистической регрессии была разработана прогностическая модель для определения вероятности развития осложнений по Henderson в зависимости от типа резекции в качестве предиктора. Анализ показал, что шансы развития таковых при ОРКТ достоверно увеличивались в 1,7 раза (табл. 3.16; рис. 3.44).

**Таблица 3.16** – Характеристики связи типа резекции с шансами возникновения осложнений по классификации Henderson.

| Предиктор (тип резекции) | Unadjusted            |              | Adjusted             |              |
|--------------------------|-----------------------|--------------|----------------------|--------------|
|                          | COR; 95% ДИ           | p            | AOR; 95% ДИ          | p            |
| ЧвР                      | 0,251; 0,095 – 0,665  | <b>0,005</b> | 0,432; 0,246 – 0,757 | <b>0,003</b> |
| ОРКТ                     | 3,977; 1,504 – 10,517 | <b>0,005</b> | 1,717; 1,087 – 2,713 | <b>0,02</b>  |

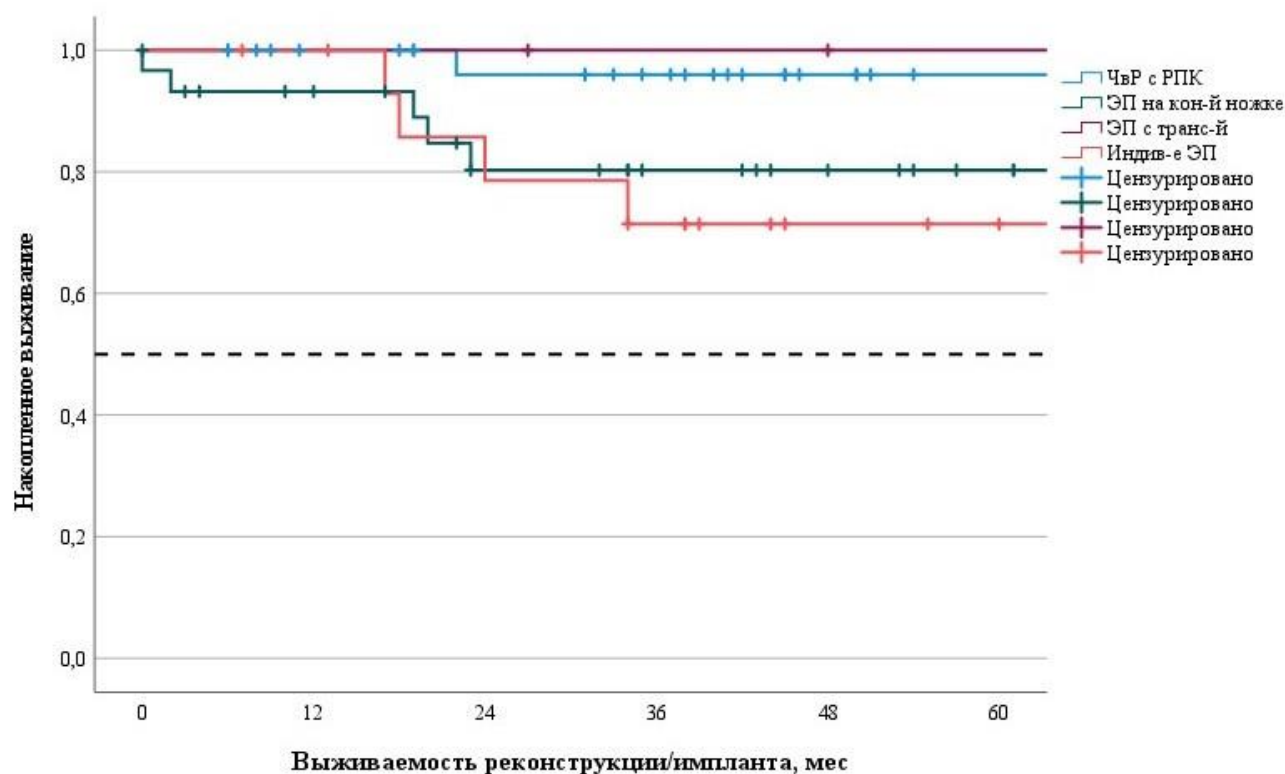


**Рисунок 3.44** – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых предикторов развития осложнений по классификации Henderson.

Несостоятельность реконструкции по причине развития осложнений была отмечена в 12 (14,5%) наблюдениях – в 8 (9,6%) были удалены импланты с сохранением конечности (с выполнением реэндопротезирования или без него), еще у 4 (4,8%) пациентов (после выполнения ОРКТ с ЭП имплантами на конической ножке) возникла клиническая необходимость выполнения калечащего вмешательства с удалением конечности в объеме МПБВ или МПБА.

Был проведен анализ общей выживаемости реконструкции в зависимости от её типа (рис. 3.45). Конечной точкой были приняты осложнения, потребовавшие проведения вмешательства в

объеме удаления импланта или реэндопротезирования, а также удаления конечности. Различия в частоте несостоятельности реконструкции оказались статистически значимыми ( $p=0,023$ ) – такова была отмечена лишь у 1 (3%) пациента после ЧвР с РПК и у 11 (22%) – после ОРКТ с ЭП. Сведения об одно-, двух- и трехлетней выживаемости реконструкции в зависимости от ее типа представлены в таблице 3.17.



**Рисунок 3.45** – Кривые общей выживаемости реконструкций в зависимости от их типа по методу Каплана-Майера

**Таблица 3.17** – Показатели выживаемости реконструкции в зависимости от её типа.

| Тип реконструкции    | Общая выживаемость реконструкции |            |            |
|----------------------|----------------------------------|------------|------------|
|                      | Однолетняя                       | Двухлетняя | Трехлетняя |
| ЧвР с РПК, %         | 100,0                            | 95,8       | 95,8       |
| ЭП на кон-й ножке, % | 86,7                             | 74,6       | 74,6       |
| ЭП с транс-й, %      | 100,0                            | 100,0      | 100,0      |
| Индив-е ЭП, %        | 100,0                            | 78,6       | 70,7       |

Как видно, лучшими показателями выживаемости характеризовались транспозиции ТБС с ЭП и реконструкции после ЧвР. Однако, ввиду малого числа наблюдений в группе выводы в отношении таковых при транспозиции ТБС с ЭП были бы преждевременны.

*Осложнения типа IA*, подразумевающие вывих или ограничение функции ввиду дефицита тканей, были отмечены у 8 (8,25%) пациентов: 2 (6,1%) после ЧвР, у 5 (16,7%) – после

реконструкции имплантами на конической ножке и у одного (6,2%) пациента после индивидуального ЭП (табл. 3.18). Достоверного различия в частоте развития указанного осложнения в зависимости от вида реконструкции отмечено не было ( $p=0,420$ ). Однако отметим, что сравнение групп пациентов в разрезе описанного осложнения является не корректным, поскольку суть вмешательств является слишком различной – одно подразумевает сохранение, пусть и частичное, структур собственного сустава, а другие – полное удаление ВВ.

**Таблица 3.18** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типа IA в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                   | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                              | ЧВР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа IA, абс. (%) | 2 (6,1%)          | 5 (16,7%)         | 0 (0,0%)     | 1 (6,2%)   | 0,420 |

Вывих был отмечен у 1 (3,0%) пациента после ЧВР, которому выполнялась резекция типа PI-II по Enneking. Сформировался он на фоне перелома фиксирующих винтов крестцово-лонно-седалищной конструкции и краниальной миграции головки бедренной кости с укорочением конечности (на 6 см). То есть речь идет о комбинации осложнений (вывих и поломка металлоконструкции), и мы подробно приводим это клиническое наблюдение в разделе, посвященном осложнениям типа IIIA (стр. 132). Еще у двоих пациентов из группы ЧВР отмечался подвывих в оперированном суставе, который, однако, не повлиял на течение восстановительного периода и поэтому не был классифицирован по Henderson.

Наиболее часто указанный тип осложнения в виде вывиха встречался после ОРКТ с реконструкцией модульными ЭП на конической ножке – у 5 (16,7%) пациентов. При этом у 4 (80%) из них был установлен ортопедический вариант ЭП, и лишь у одного (20%) – модульный. Двоим (40%) пациентам выполнялась открытая репозиция компонентов импланта, у одного из которых в исходе сформировался привычный вывих, приведший к снижению ФС до 50% по MSTs (пациент погиб от прогрессирования заболевания на сроке наблюдения 10 месяцев). У троих (60%) была выполнена закрытая репозиция, причем, у двоих вывих комбинировался с инфицированием ложа импланта (осложнение типа IVA по Henderson), что привело к необходимости удаления эндопротезов (с сохранением конечности) с установкой цементного спейсера и последующей адаптацией (резэндопротезирование не выполнялось).

Вывих после ОРКТ с индивидуальным ЭП был отмечен лишь у одного (6,2%) пациента, по поводу чего выполнялась закрытая репозиция (повторного вывиха не отмечено).

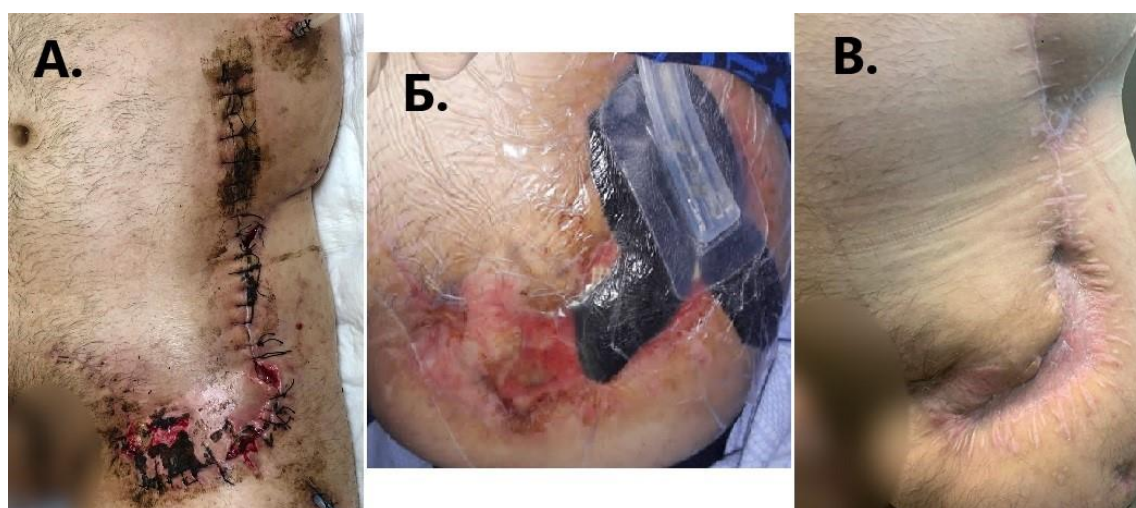
*Тип осложнения IB* в виде асептического диастаза краев раны (с формированием краевого некроза) были отмечены у 3 (3,1%) пациентов – у одного (33,3%) после ЧВР с РПК; одного (33,3%)

после ОРКТ с транспозицией тазобедренного сустава и еще одного (33,3%) – после ОРКТ с индивидуальным ЭП (табл. 3.19).

**Таблица 3.19** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типа IB в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                   | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                              | ЧВР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа IB, абс. (%) | 1 (3,0%)          | 0 (0,0%)          | 1 (25,0%)    | 1 (6,2%)   | 0,081 |

Во всех наблюдениях присоединения инфекции с распространением её на ложе импланта отмечено не было, заживление раны достигнуто вторичным натяжением на фоне проведения некрэктомии и адекватных перевязочных мероприятий (в т.ч. с применением терапии отрицательным давлением у одного пациента (рис. 3.46).



**Рисунок 3.46** – Пациент М., 38 лет. Диагноз: хондросаркома левой подвздошной кости T3aN0M0, G2. Выполнена ОРКТ с транспозицией ТБС в область КПС модульным ЭП. На 19-е сутки после вертикализации отмечилось развитие внутреннего кровотечения в зоне операции, что потребовало проведения ревизионного вмешательства с целью гемостаза. На 4-е сутки после ревизии отмечены признаки асептического краевого некроза кожно-подкожно-жирового лоскута (без распространения на подлежащие ткани) (А). Была выполнена некрэктомия, проводилась терапия раны отрицательным давлением (Б). Рана зажила вторичным натяжением (В).

*Осложнения типа IIA и IIB*, суть которых заключается в развитии асептической нестабильности конструкции менее и, соответственно, более чем через 2 года после операции отмечены у 2 пациентов, перенесших ОРКТ – в обоих наблюдениях реконструкция выполнялась модульными имплантами на конической ножке в ортопедическом варианте (табл. 3.20).

**Таблица 3.20** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типов ПА и ПВ в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                   | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                              | ЧВР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа ПА, абс. (%) | 0 (0,0%)          | 1 (3,3%)          | 0 (0,0%)     | 0 (0,0%)   | 0,618 |
| Осложнение типа ПВ, абс. (%) | 0 (0,0%)          | 1 (3,3%)          | 0 (0,0%)     | 0 (0,0%)   | 0,618 |

Первый пациент, у которого отмечена ранняя нестабильность проксимального компонента ЭП, заслуживает отдельного внимания.

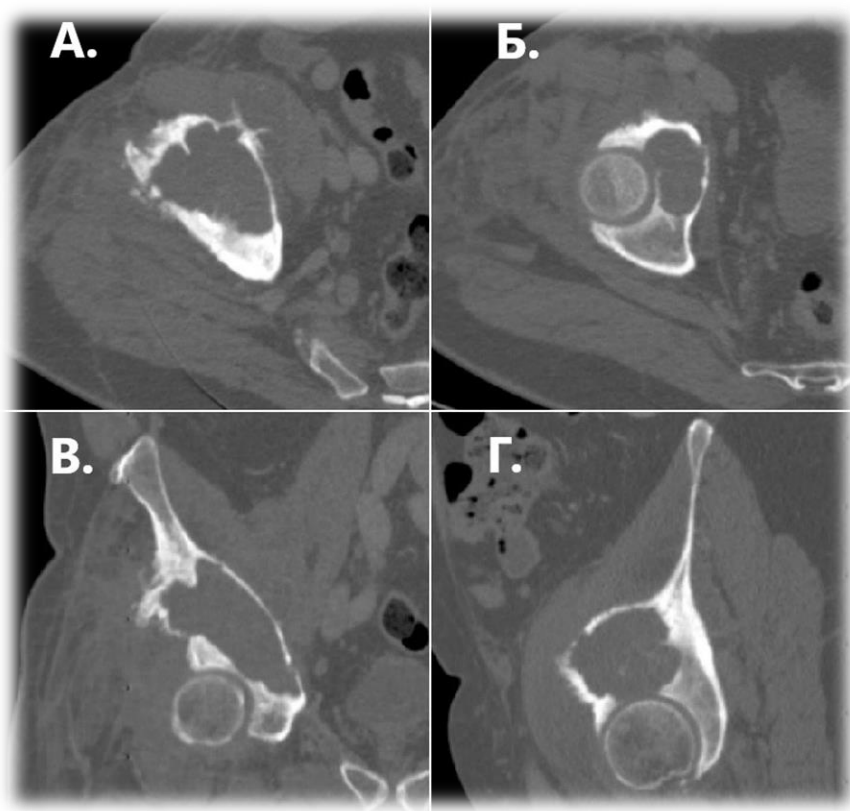
Клиническое наблюдение.

*Пациент П., 62 года. Диагноз: Хондросаркома правой подвздошной кости T2aN0M0, GII. Состояние после серии хирургических вмешательств в 2016г. Продолженный рост (R3). Состояние после резекции костей таза справа и головки с шейкой правой бедренной кости с эндопротезированием модульным имплантом на конической ножке от 28.06.2016г.*

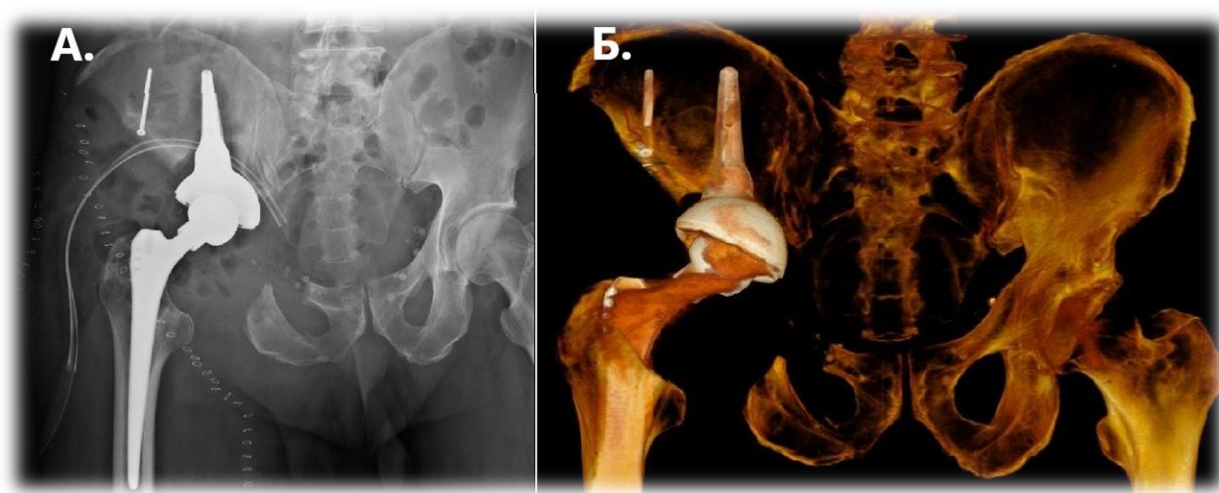
*Из анамнеза известно, что боли в проекции правого тазобедренного сустава стал отмечать в 2015г. При обследовании по месту жительства было визуализировано новообразование правой подвздошной кости. Был направлен в НМИЦ радиологии (Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена) – выполнена биопсия, верифицирована хордома. Обратился в НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, где при пересмотре препаратов установлен диагноз хондросаркомы (G2), 13.01.2026г. выполнена краевая резекция подвздошной кости. Далее дважды отмечался продолженный рост опухоли, по поводу чего пациент оперировался в нерадикальных объемах. При констатации очередного продолженного роста новообразования обратился в Российский научный центр рентгенорадиологии.*

*При РКТ костей таза отмечено тотальное поражение крыши ВВ опухолью размерами 106x92x78мм (рис. 3.47)*

*28.06.2016г. пациенту выполнена ОРКТ справа с эндопротезированием модульным имплантом на конической ножке (фиксация проксимальной ножки бесцементная) (рис. 3.48). Продолжительность операции составила 420 минут, кровопотеря – 3300мл. Послеоперационный период протекал адекватно срокам и объему выполненного вмешательства, пациент характеризовался значительным реабилитационным потенциалом.*



**Рисунок 3.47** – Пациент П, 62 года. Хондросаркома (G2) костей таза справа. РКТ в аксиальной (А, Б), фронтальной (В) и сагиттальной (Г) проекциях.



**Рисунок 3.48** – Пациент П, 62 года. Хондросаркома (G2) костей таза справа, состояние после ОРКТ с ЭП модульным имплантом на конической ножке. Послеоперационная контрольная обзорная рентгенография таза в прямой проекции (А) и 3D-реконструкция послеоперационной РКТ (Б).

На сроке наблюдения 15 месяцев (сентябрь 2017г), на фоне избыточных нагрузок (приседал со штангой) отметил появление боли в области таза справа, изменение походки. Несмотря на рекомендации обратиться для дообследования и ограничить нагрузки продолжил

активные занятия (60-70 приседаний в день, скручивания, подъем тяжестей). В связи с нарастанием боли в подвздошной области справа вновь обратился в РНЦРР (05.12.2017).

При РКТ от 05.12.2017г: визуализировано краниальное смещение и ротация проксимального компонента венстрально на фоне нестабильности конической ножки, головка эндопротеза бедренной кости расположена вне чашки эндопротеза (рис. 3.49). Стояние бедренного эндопротеза стабильное.

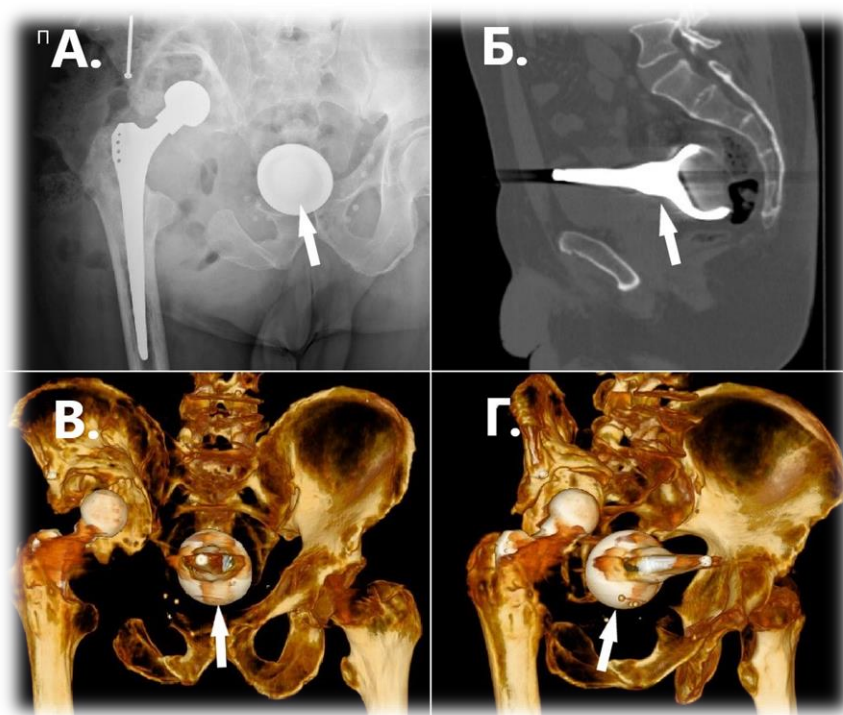


**Рисунок 3.49** – Пациент П, 62 года. Хондросаркома (G2) костей таза справа, состояние после ОРКТ с ЭП модульным имплантом на конической ножке. 3D реконструкция контрольной РКТ костей таза в прямой (А) и боковой (Б) проекциях, где видны: 1 – ротирующая и краниально смещенная на нестабильной ножке чашка проксимального компонента; 2 – зона остеолитической деструкции вокруг конической ножки импланта; 3 – головка бедренного (дистального) компонента, расположенная вне чашки импланта и транспонированная к опилу крыла подвздошной кости.

Учитывая стабильный ФС пациента на момент осмотра и высокие риски инвалидизации после проведения ревизионного вмешательства пациенту было рекомендовано строгое ограничение нагрузок с контрольным обследованием через 3 месяца. Однако, рекомендациям пациент не следовал, продолжил активные занятия, лишь несколько более умеренным характером. Ухудшения ФС не отмечал, сохранялся незначительный болевой синдром (не требовавший приема анальгетиков). По данным контрольных исследований признаков прогрессирования заболевания не отмечалось, вывих с краниальным компонентом ввиду его нестабильности оставался без динамики.

Отмечалось укорочение конечности на 3см, однако пациент был полностью адаптирован, передвигался с опорой на трость, продолжал гиперактивную реабилитацию. При

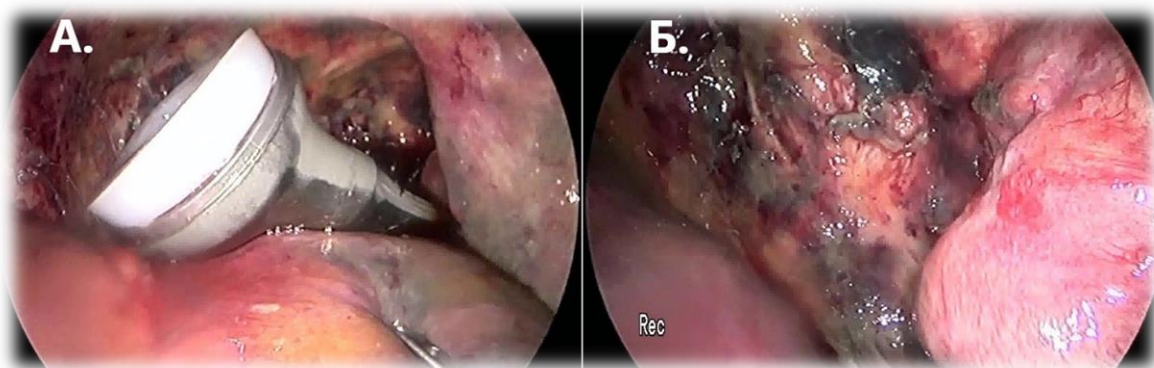
очередном контрольном обследовании по данным РКТ костей таза (22.11.2018г) обнаружено, что верхняя часть эндопротеза расположена в полости малого таза (вероятно сместилась через грыжевой мешок), горизонтально, над мочевым пузырем, чашка прилежит к передней стенке верхней трети прямой кишки, дистальный конец чашки прилежит к брюшине по средней линии (ранее заведена через крыло правой подвздошной кости дистальным концом, чашка располагалась в грыжевом мешке). Ножка бедренного эндопротеза расположена интрамедуллярно, стабильна. Остаточный фрагмент крыла подвздошной кости вздут и деформирован с формированием неоартроза (рис. 3.50).



**Рисунок 3.50** – Пациент П, 62 года. А – прямая обзорная рентгенография таза; Б – РК-томограмма в сагиттальной проекции; 3D реконструкция РКТ костей таза в прямой (В) и косой (Г) проекциях. Стрелкой указан дислоцированный в малый таз проксимальный (вертлужный) компонент.

31.10.18 Проведено хирургическое лечение в объеме: Лапароскопическое удаление компонента эндопротеза из брюшной полости (рис. 3.51). Из операции: тазовый компонент эндопротеза выявлен при ревизии грыжевого мешка: компонент расположен между втянутыми в последний куполом слепой кишки, петлями подвздошной кишки и париетальной брюшины правой гипогастральной области; петли тонкой кишки местами фиксированы к протезу плоскостными спайками. Выполнен энтеролиз, при котором десерозирован участок подвздошной кишки на протяжении 1х0,2см (ушит серо – серозными швами). Париетальная брюшина в области контакта с эндопротезом гиперемирована с очагами асептического некроза – выполнена некрэктомия. Через минилапаротомный доступ эндопротез удален. Учитывая

асептический некроз париетальной брюшины в области контакта с эндопротезом и связанный с ним высокий риск инфекционных осложнений принято решение аллогерниопластику на этапе настоящего вмешательства не выполнять (герниопластика выполнена позднее – 10.02.2020г).



**Рисунок 3.51** – Пациент П, 62 года. Видеозендоскопическая картина лапароскопического удаления мигрировавшего компонента (А) и зон асептического некроза и металлоза брюшины в области контакта с ЭП (Б).

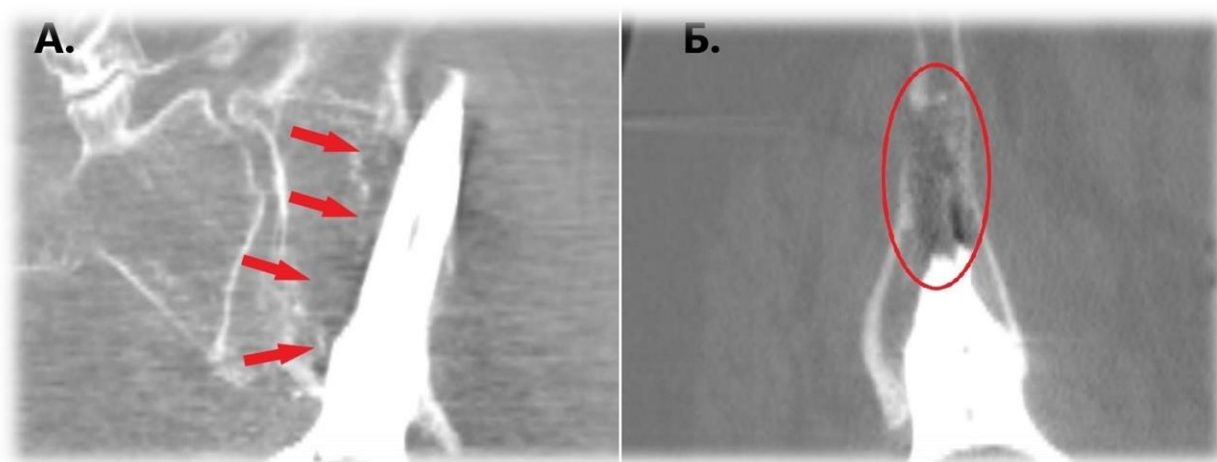
Послеоперационный период протекал без особенностей, осложнений отмечено не было. В настоящем пациент активен, трудоустроен, продолжает тренировки в умеренном объеме, передвигается на дальние дистанции с опорой на трость. Текущий срок наблюдения 118 месяцев, ФС по MSTS – 70%.



**Рисунок 3.52** – Пациент П, 62 года. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава в прямой проекции. Виден сформированный неоартроз, в котором локализуется головка дистального элемента ЭП (головка бедренного компонента).

Так, приведенное клиническое наблюдение поражает упорством пациента и «победой организма над чужеродной реконструкцией» - в исходе сформирован функциональный неоартроз (рис. 3.52). Однако, нельзя считать такой паттерн чрезмерного реабилитационного воздействия примером, несмотря на положительный исход развившегося осложнения.

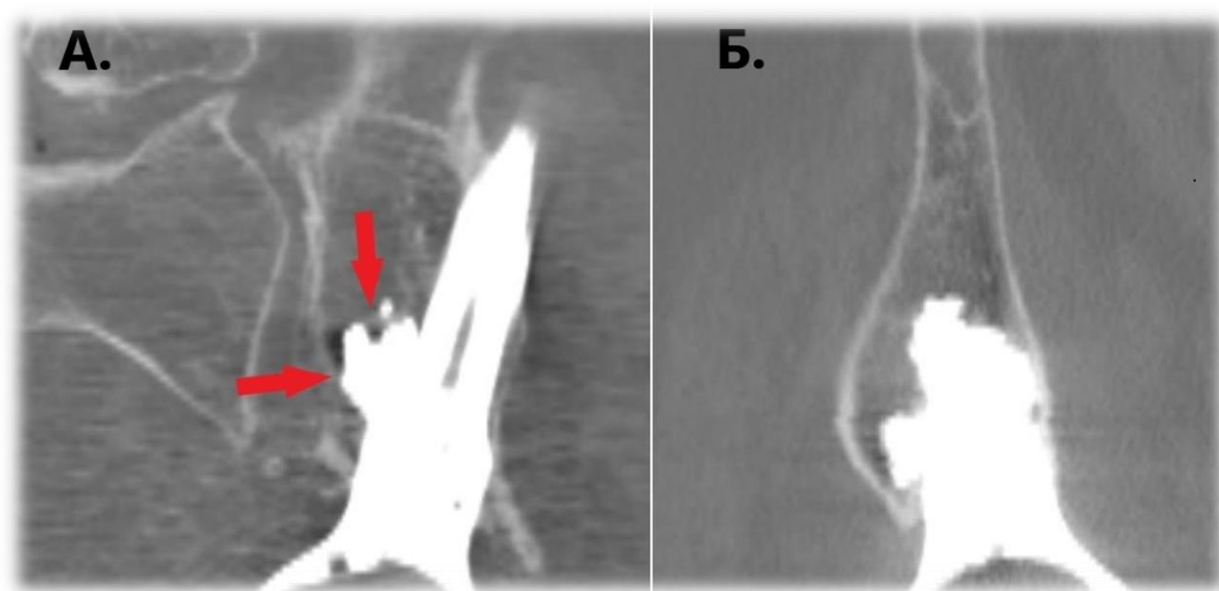
У второй пациентки из группы представляемых осложнений имела нестабильность проксимального компонента, которая была зафиксирована через 30 месяцев после операции (через 1 месяц после дорожно-транспортного происшествия – сбила машина, без серьезных травм и повреждений импланта). Нестабильность проявлялась нарастающим болевым синдромом при ходьбе, по данным РКТ, на фоне явлений остеопороза, было отмечено разряжение костной ткани крыла подвздошной кости в области стояния конической ножки проксимального компонента (рис 3.53).



**Рисунок 3.53** – Пациентка Ш., 66 лет. Диагноз: хондросаркома костей таза слева Т3bN0M0, G1. Состояние после резекции костей таза слева с ЭП модульным имплантом на конической ножке. РКТ картина нестабильности ножки проксимального компонента ЭП в фронтальной (А) и сагиттальной (Б) проекциях, где стрелками и овалом обозначены зоны периимплантного остеолита.

Выполнена чрескожная периимплантная остеопластика подвздошной кости под РКТ-контролем (рис. 3.54) – введено 4,5 мл ПММА с формированием цементной мантии вокруг ножки ЭП в зоне разрежения костной ткани. Также проводилась согласованная с эндокринологом антиостеорезорбтивная терапия Деносумабом (120мг 1 раз в 6 месяцев 3 введения).

Вмешательство и консервативное медикаментозное сопровождение позволило добиться стабилизации компонента, и на достигнутом сроке наблюдения (55 месяцев) не потребовало выполнения открытого ревизионного вмешательства (ФС по MSTs: 64%).



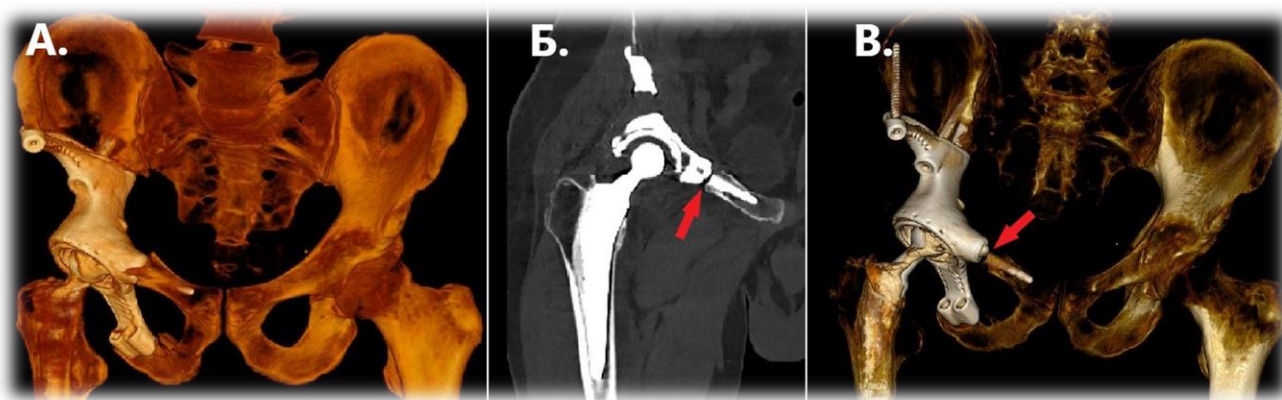
**Рисунок 3.54** – Пациентка Ш., 66 лет. Диагноз: хондросаркома костей таза слева T3bN0M0, G1. Состояние после резекции костей таза слева с ЭП модульным имплантом на конической ножке. Серии, полученные в ходе РКТ контроля в ходе чрескожной периимплантной остеопластики в фронтальной (А) и сагиттальной (Б) проекциях. Стрелками указан костный инъецированный костный цемент на основе ПММА.

*Осложнения типа IIIA*, подразумевающие механическое нарушение работы реконструкции (ЭП) и переломы металлоконструкций, были констатированы у 3 (3,1%) пациентов (табл. 3.21).

**Таблица 3.21** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типа IIIA в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                     | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                                | ЧвР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа IIIA, абс. (%) | 2 (6,1%)          | 0 (0,0%)          | 0 (0,0%)     | 1 (6,2%)   | 0,540 |

Это был 1 (6,2%) пациент из группы индивидуального эндопротезирования, у которого на сроке наблюдения 17 месяцев был отмечен перелом трабекулярного лонного штифта (рис. 3.55), по поводу чего была предпринята тактика наблюдения и на текущем сроке наблюдения (36 месяцев) пациент не предъявляет жалоб, ФС по MSTS составляет 77%. И еще двое пациентов из группы ЧвР с РПК – у одного отмечена гибель реконструкции (с целью которой применялся БТА) в виде формирования коксартроза 3 степени, который потребовал выполнение ревизии с ортопедическим ЭП – пациент на сроке наблюдения 240 месяцев не предъявляет жалоб, активен, его ФС по MSTS оценивается в 93%.



**Рисунок 3.55** – Пациент Ш, 50 лет. По поводу хондросаркомы (G2) выполнена ОРКТ с индивидуальным эндопротезированием. А – 3D-реконструкция послеоперационной РКТ. Б – фронтальная томограмма костей таза в зоне реконструкции имплантом; В - 3D-реконструкция контрольной РКТ. Стрелкой обозначена зона перелома лонного трабекулярного штифта.

Второй пациент, по нашему мнению, как уже говорилось выше, заслуживает отдельного внимания и поэтому также представлен клиническим наблюдением.

#### Клиническое наблюдение.

*Пациент К., 24 года. Диагноз: Хондромиксоидная фиброма левой подвздошной кости. Состояние после 4 курсов неоадъювантной химиотерапии по схеме: Цисплатин 120мг/м<sup>2</sup> + Доксорибуцин 75мг/м<sup>2</sup>, хирургического вмешательства в объеме экстирпации левой подвздошной кости с фрагментарной резекцией лонной и седалищной костей с крестцово-лоно-седалищным остеосинтезом и реконструкцией вертлужной впадины биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом от 02.03.2022г.*

*Из анамнеза известно, что в 2016 году отметил появление боли в подвздошной области слева с тенденцией к нарастанию интенсивности (до 5-6 баллов по ВАШ). Наблюдался по месту жительства, проводилось консервативное лечение без эффекта. Обратился в Главный военный клинический госпиталь им. Н.Н.Бурденко, где был дообследован – по данным МРТ (17.09.2021) в крыле подвздошной кости слева с распространением на тело определяется патологическое объемное образование с неровными бугристыми, относительно четкими контурами, примерными размерами 110х22х41мм, неоднородной структуры. При РКТ таза (21.09.2021) вздутие и разрушение кортикального слоя левой подвздошной кости мягкотканым образованием с наличием собственной сосудистой сети. Общий размер образования до 86х31х42мм (рис. 3.56). По остальным органам и системам – без признаков очаговых и инфильтративных изменений. 28.09.2021г. выполнена открытая биопсия – гистологически верифицирована центральная хондросаркома G3. Обратился в РНЦРР. При пересмотре гистологического материала – установлен диагноз остеосаркома G3 (по Unni). Согласно*

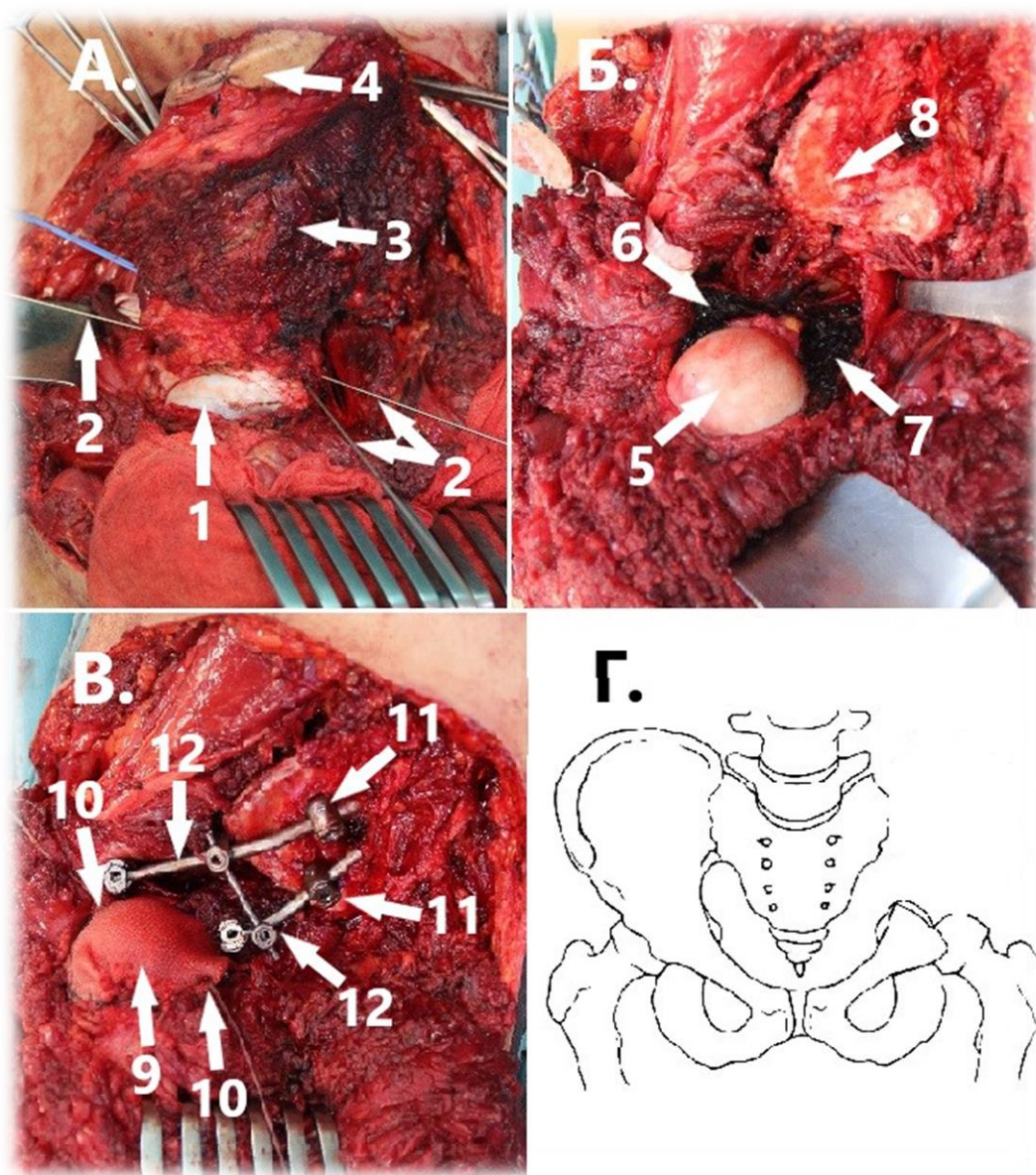
клиническим рекомендациям реализована неоадьювантная программа курсовой полихимиотерапии (4 курса по схеме: Цисплатин 120 мг/м<sup>2</sup>, Доксорубицин 90 мг/м<sup>2</sup> с интервалом в 21-24 дня). Нарушения сроков и режима проведения специального лечения не было.



**Рисунок 3.56** – Пациент К., 24 года. РКТ картина новообразования костей таза. В аксиальной (А, Б), сагиттальной (В) и фронтальной (Г) проекциях и в виде 3D-реконструкции (половина таза) в косой проекции (Д).

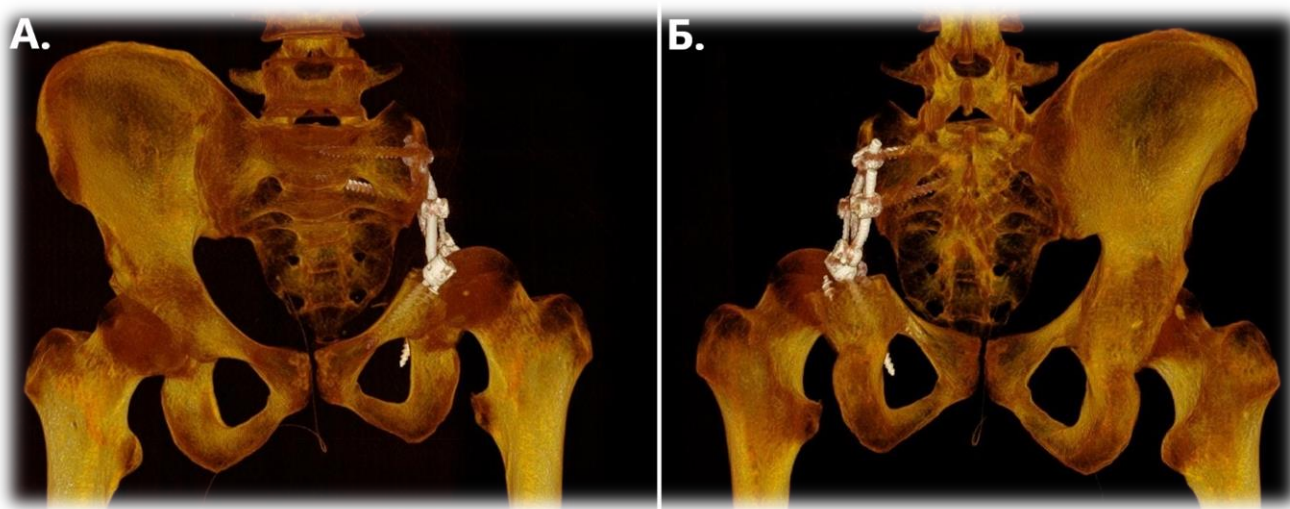
При контрольном обследовании в декабре 2021г и феврале 2022г. отмечалась стабилизация процесса – по данным МРТ и РКТ: картина новообразования без динамики. Клинически на фоне проведенного лечения отмечалось уменьшение выраженности болевого синдрома – с 5-6 до 2-3 баллов по ВАШ.

Пациенту была выполнена чрезвертлужная резекция костей таза слева в объеме экстирпации крыла левой подвздошной кости с фрагментарной резекцией лонной и седалищной костей с крестцово-лонно-седалищным остеосинтезом и пластикой ВВ биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом (рис. 3.57, рис 3.58). Продолжительность операции составила 360 минут, кровопотеря – 800мл.



**Рисунок 3.57** – Пациент К., 24 года. А – иллюстрация этапа резекции, где 1 – участок капсулы сустава, надсеченный для введения защитника в полость сустава; 2 – спицы, установленные в качестве средства навигации в ходе резекции; 3 – крыло подвздошной кости; 4 – зона биопсионного канала, включенная в препарат. Б – картина раны после выполненной резекции, где 5 – обнаженная головка бедренной кости; 6 и 7 – обработанные аргоно-плазменным коагулятором с целью гемостаза лонная и седалищная кости соответственно; 8 – ушковидная поверхность крестца. В – картина выполненной реконструкции, где 9 – укрытая биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом головка бедренной кости, который фиксирован к лонной и седалищной костям при помощи винтов и нитей анкерных систем (10); 11 – полиаксиальные винты, введенные в крестцовые позвонки для формирования крестцово-лонно-седалищного остеосинтеза (12). Г – схематичное изображение выполненной резекции.

Было отмечено расхождение диагнозов, установленных по данным биопсии опухоли и непосредственного морфологического исследования препарата. Окончательный диагноз: хондромиксоидная фиброма левой подвздошной кости, остеосаркома – исключена.



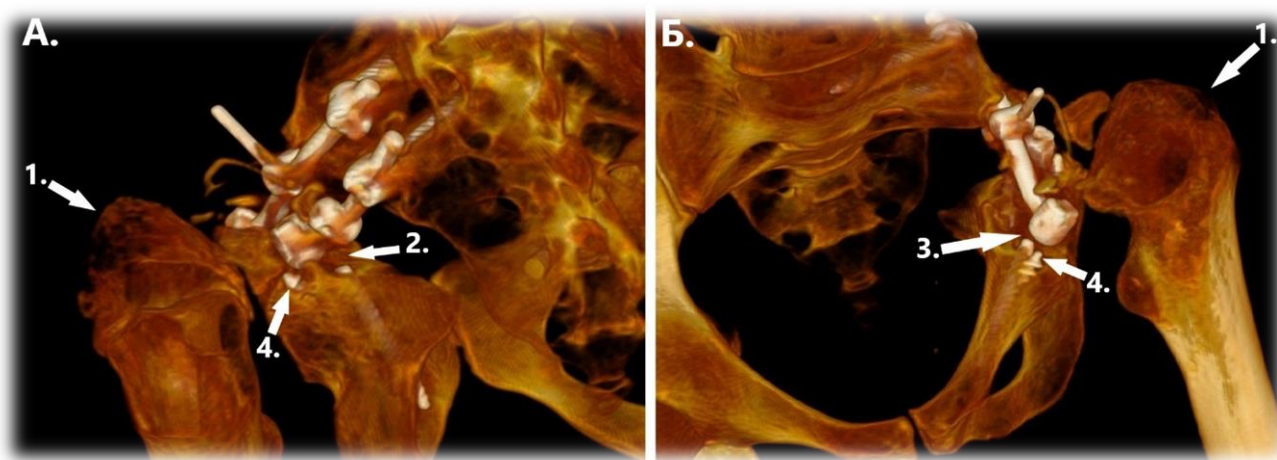
**Рисунок 3.58** – Пациент К., 24 года. 3D-реконструкция послеоперационной РКТ в прямой проекции (А – вид спереди; Б – вид сзади).

Послеоперационный период протекал адекватно срокам и объему выполненного вмешательства. Пациент был вертикализирован и активизирован с опорой на костыли в тазобедренном ортезе на 14-е сутки после операции. Этапно, к 6 месяцам был произведен отказ от применения ортеза, переход на использование трости, функциональный статус пациента составлял 67 % MSTS (отмечалось заметное изменение походки, сохранялась потребность в применении трости). Через 15 месяцев после операции пациент отметил увеличение укорочения конечности (с 2 до 6 см), появление болевого синдрома, что привело к снижению ФС до 60%, с чем пациент обратился в РНЦРР.

По данным РКТ отмечена краниальная миграция головки бедренной кости на фоне перелома фиксирующих винтов крестцово-лонно-седалищной конструкции (рис. 3.59).

Было рекомендовано ношение ортеза в течение 6 месяцев с ограничением нагрузок, компенсация укорочения обувью на ортопедической подошве, скорректирована тактика реабилитации. Указанные мероприятия позволили к 20 месяцам наблюдения добиться регресса болевого синдрома и стабилизации ортопедического статуса – ФС на текущем сроке наблюдения (50 месяцев) составляет 77% по MSTS. Несмотря на наличие нарушения целостности конструкции последняя остается стабильной, не ограничивает повседневную активность и трудовую деятельность пациента, ввиду чего в настоящем принята тактика дальнейшего наблюдения без попыток выполнения ревизионного вмешательства. Данных за рецидив/прогрессирование заболевания по результатам контрольных обследований нет.

Именно это наблюдение сподвигло нас к разработке способа реконструкции, подразумевающего, помимо применения тканевого аллотрансплантата, воссоздание удаляемого участка крыши ВВ, несущего опорные нагрузки, при помощи пластического материала на армирующем каркасе.



**Рисунок 3.59** – Пациент К., 24 года. 3D-реконструкция контрольной РКТ: А – косая задняя проекция; Б – вид спереди и сверху на апертуру тазового кольца, где обозначены: 1 – дисфигурированная и смещенная краниально головка бедренной кости; 2 – зона перелома винта фиксирующей конструкции, заведенного в седалищную кость; 3 – зона перелома винта фиксирующей конструкции, заведенного в лонную кость; 4 – анкерные винты, фиксирующие биосинтетический тканевой аллотрансплантат к опилам лонной и седалищной костей.

Осложнение типа IIIВ, подразумевающее развитие перипротезного перелома, было отмечено лишь у одной (1%) пациентки из группы ОРКТ с модульным ЭП на конической ножке (табл. 3.22).

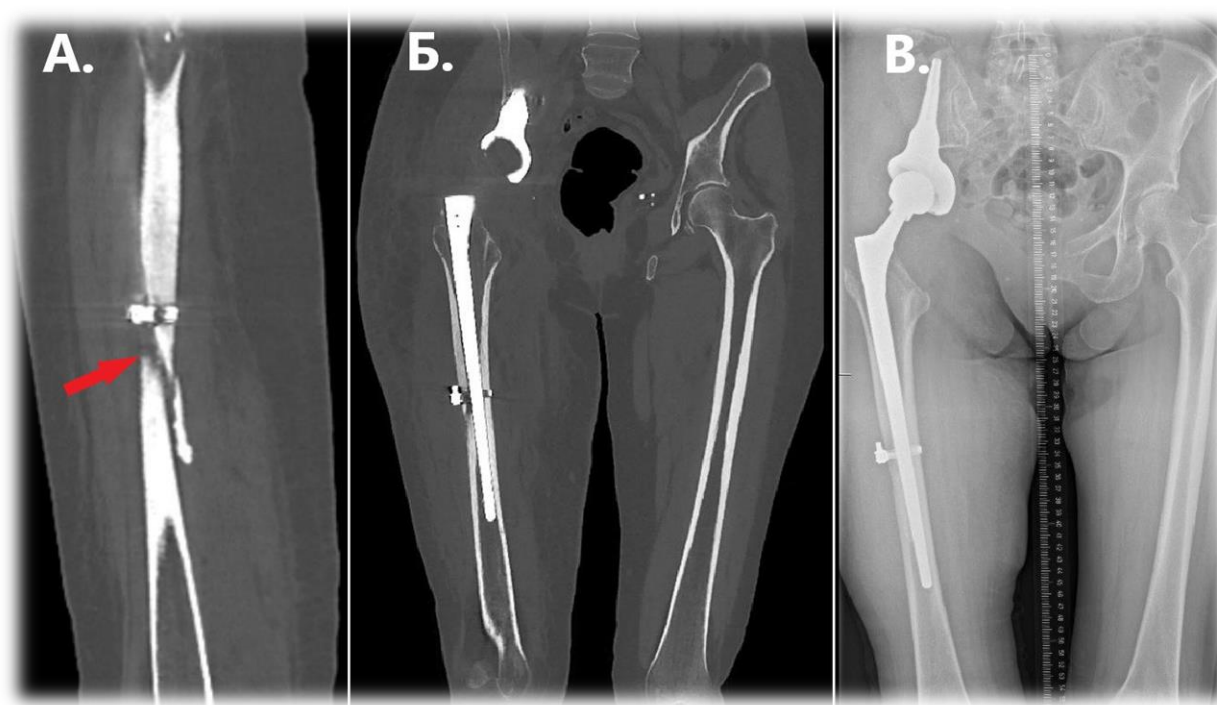
**Таблица 3.22** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типа IIIВ в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                     | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                                | ЧвР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа IIIВ, абс. (%) | 0 (0,0%)          | 1 (3,3%)          | 0 (0,0%)     | 0 (0,0%)   | 0,618 |

В послеоперационном периоде по данным плановых обследований (рентгенография и РКТ КТ костей таза) был отмечен перелом диафиза правой бедренной кости с диастазом между отломками в дистальных отделах. Пациентка была обсуждена на консилиуме – принято решение о необходимости проведения повторного хирургического вмешательства. Было выполнено ревизионное вмешательство с репозицией отломков, остеосинтезом серкляжной проволокой и

заменой бедренной ножки эндопротеза (рис. 3.60). В настоящем, на сроке наблюдения 33 месяца ФС пациентки по MSTS составляет 80%.

*Осложнения типа IVA и IVB*, подразумевают развитие инфекции в ложе эндопротеза или реконструкции в срок менее и, соответственно, более чем 2 года с момента операции. Таковыми отметились 18 (18,6%) пациентов. Из них 16 (15,5%) из группы ОРКТ с ЭП, что статистически, как уже отмечалось выше, оказалось более значимым, по сравнению с группой ЧвР с РПК (n=2 (2,1%)). Чаше инфекции были отмечены в группе индивидуальных имплантов (n=6 (37,5%)) (табл. 3.23).



**Рисунок 3.60** – Пациентка С., 56 лет. РКТ после ревизионного вмешательства в сагиттальной (А) и фронтальной (Б) проекциях, где стрелкой обозначена зона линейного репонированного перелома. В – послеоперационная обзорная рентгенограмма в прямой проекции.

**Таблица 3.23** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типа IVA и IVB в зависимости от вида реконструкции.

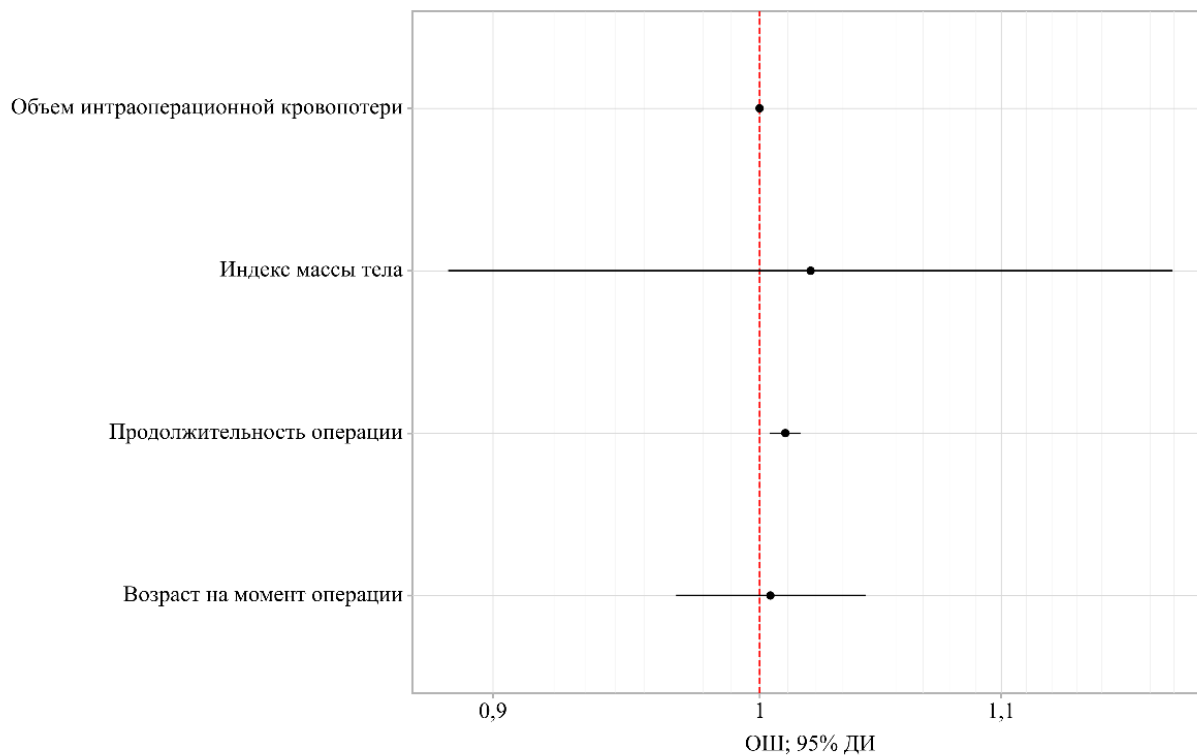
| Показатели                    | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                               | ЧвР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа IVA, абс. (%) | 2 (6,1%)          | 8 (26,7%)         | 1 (25,0%)    | 6 (37,5%)  | 0,057 |
| Осложнение типа IVB, абс. (%) | 0 (0,0%)          | 2 (6,7%)          | 0 (0,0%)     | 0 (0,0%)   | 0,305 |

Для определения вероятности развития инфекционных осложнений методом бинарной логистической регрессии была разработана прогностическая модель, учитывающая в качестве

зависимых факторов возраст пациента, индекс массы тела, продолжительность операции и объем интраоперационной кровопотери. Статистически значимого влияния в качестве предикторов возраста, ИМТ и объема кровопотери на риски развития инфекционных осложнений установлено не было. Что же касается продолжительности операции, то установлено, что последняя является статистически значимым фактором риска развития перипротезной инфекции (AUC = 0,787; 95% ДИ: 0,655 – 0,919,  $p < 0,001$ ). Отмечено, что при увеличении продолжительности операции на 1 минуту шанс развития инфекционных осложнений увеличивается в 1,010 раза ( $p < 0,001$ ); Псевдо- $R^2$  Найджелкерка: 26,0%.) (табл.3.24; рис. 3.61).

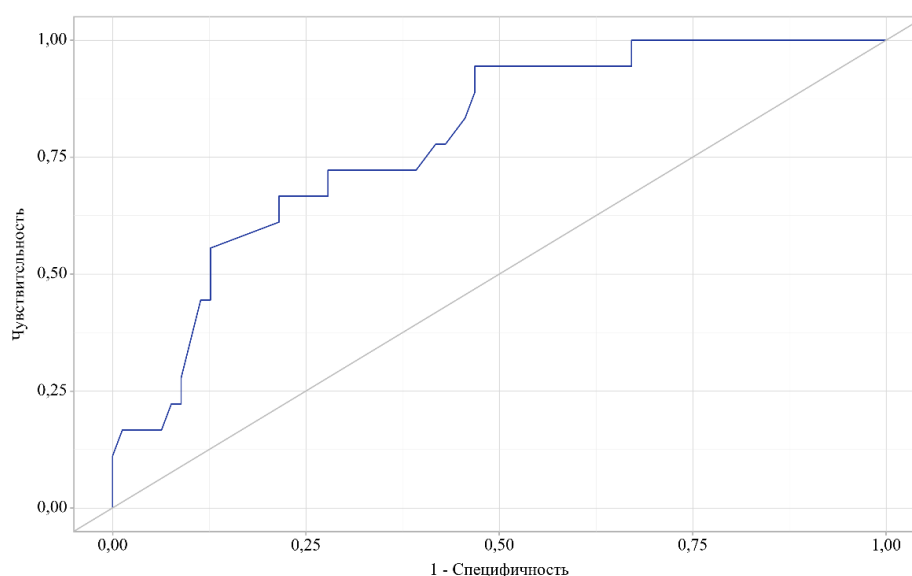
**Таблица 3.24** – Характеристики связи факторов риска с шансами развития инфекционных осложнений по Henderson.

| Предикторы                 | Unadjusted           |                   | Adjusted             |              |
|----------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------|
|                            | COR; 95% ДИ          | p                 | AOR; 95% ДИ          | p            |
| Возраст на момент операции | 1,013; 0,984 – 1,043 | 0,380             | 1,004; 0,968 – 1,043 | 0,827        |
| Индекс массы тела          | 1,068; 0,959 – 1,189 | 0,230             | 1,020; 0,884 – 1,177 | 0,783        |
| Время операции             | 1,010; 1,004 – 1,015 | <b>&lt; 0,001</b> | 1,010; 1,004 – 1,016 | <b>0,001</b> |
| Объем кровопотери          | 1,000; 1,000 – 1,000 | 0,090             | 1,000; 1,000 – 1,000 | 0,787        |



**Рисунок 3.61** – Оценки отношения шансов с 95% ДИ для изучаемых факторов риска развития инфекционных осложнений.

При оценке дискриминационной способности регрессионной модели с помощью ROC-анализа была получена кривая, приведенная ниже (рис. 3.62).



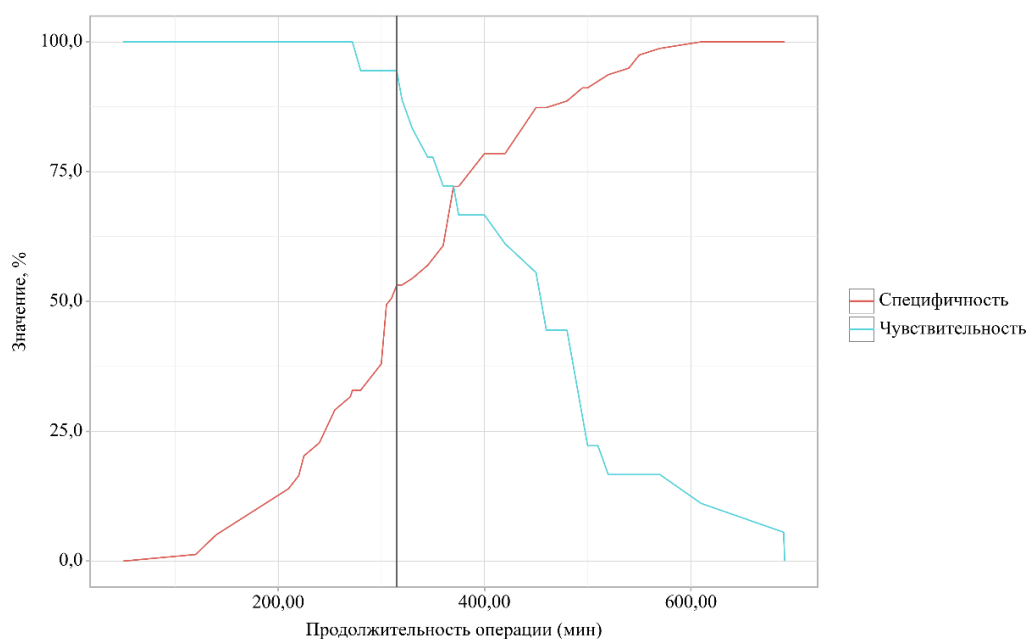
**Рисунок 3.62** – ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности развития инфекционных осложнений от продолжительности операции.

Пороговое значение продолжительности операции в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило 315. Значит, развитие инфекционных осложнений может прогнозироваться при продолжительности операции равной или превышающей 315 минут. Чувствительность и специфичность полученной прогностической модели составили 94,4% и 53,2%, соответственно (рис. 3.63).

Ревизионная потребность при развитии инфицирования ложа реконструкции (ЭП) возникла у 15 (83,3%) из 18 пациентов. Лишь в трех (16,7%) наблюдениях удалось купировать инфекционный процесс консервативно, на фоне антибактериальной терапии, и оставить пациентов под наблюдением с хроническими персистирующими или интермиттирующими свищами. Общее число ревизий на 15 пациентов составило 19 операций – по 1,3 вмешательства на одного пациента с инфекцией зоны операции в среднем.

Эффективно купировать инфекционный процесс посредством ревизии с санацией, адекватным лекарственным (в т.ч. этиотропным антибактериальным) сопровождением в ложе импланта без его удаления или проведения двух- или одноэтапного реэндопротезирования, а также выполнения калечащего вмешательства удалось у 9 (50%) пациентов. У 7 (38,9%) импланты были удалены – у одной (14,3%) больной выполнено одноэтапное реэндопротезирование и еще у одного (14,3%) – двухэтапное. Рецидива инфекции отмечено не было. Пятеро (71,4%) пациентов ходят с установленным спейсером или без реконструкции. У 2

пациентов клиническая ситуация потребовала проведения калечащего вмешательства в объеме межподвздошно-брюшного вычленения.



**Рисунок 3.63** – Анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений оценок вероятности развития инфекционных осложнений.

Инфицирование ложа импланта представляет собой огромную проблему для специалистов современности. Тем более это актуально в популяции пациентов с поражениями костей таза, где сложность операции напрямую выражается во времени её производства, а обширность резекций требует применения массивных имплантов. Трудности курации пациента с активным инфекционным процессом в ложе ЭП таза заставляют специалистов как можно более внимательно относиться к ведению раннего послеоперационного периода. Так, в нашем исследовании рутинно применялся микробиологический мониторинг концевых фрагментов дренажей, а также клинический и микробиологический анализ отделяемого по дренажам и пунктатов из ложа импланта.

Лечение раны отрицательным давлением (VAC-терапия) проводилось у 5 (27,8%) больных с инфицированием ложа имплантов. Эффективным такой тип лечения оказался у 3 (60%) пациентов. В ходе ревизии операционной раны выполнялась санация, обработка поверхностей титановых изделий 96% раствором этанола или 0,02% раствором полигексанида. После установки губок системы вакуумной аспирации, с соблюдением необходимых требований, в ложе эндопротеза, выполнялся монтаж герметичной повязки и подключение к аппарату вакуумной аспирации. Система лечения раны отрицательным давлением функционировала от 4 до 7 дней,

после чего выполнялась перевязка в условиях операционной с оценкой динамики состояния раны, тщательной санацией полости последней с удалением тканевого детрита, заменой компонентов. В обязательном порядке извлекаемые из полостей ран губки, а также дополнительные мазки, отправлялись на микробиологическое контрольное исследование. Последнее позволяло вести адекватный микробиологический мониторинг с контролем тропности антибактериальной терапии и степени бактериальной обсемененности на основании титра. Шансы на успешную санацию ложа импланта значимо снижали полирезистентность флоры, сочетание патогенных возбудителей. Терапия отрицательным давлением проводилась до закрытия ложа импланта и санирования раны от патогенных агентов, после чего продолжались перевязочные мероприятия с применением мазей до полного заживления раны.

*Осложнения типа VA*, наряду с типом *VB* носящие онкологический характер, представляют собой развитие рецидива в области операции в мягких тканях (VA) и в оперированной кости (VB). Таковые были отмечены у 10 (12%) пациентов: у 7 (14%) из группы ОРКТ и у 3 (9,1%) – из группы ЧвР (табл. 3.25).

**Таблица 3.25** – Описательная статистика наблюдений с осложнениями по классификации Henderson типа VA и VB в зависимости от вида реконструкции.

| Показатели                   | Вид реконструкции |                   |              |            | p     |
|------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|------------|-------|
|                              | ЧвР с РПК         | ЭП на кон-й ножке | ЭП с транс-й | Индив-е ЭП |       |
| Осложнение типа VA, абс. (%) | 2 (6,1%)          | 2 (6,7%)          | 0 (0,0%)     | 1 (6,2%)   | 0,964 |
| Осложнение типа VB, абс. (%) | 1 (3,0%)          | 3 (10,0%)         | 1 (25,0%)    | 0 (0,0%)   | 0,177 |

Нами был проведен анализ зависимости риска развития онкологических осложнений по Henderson от объема первичной опухоли с использованием критерия Бруннера-Мюнцеля, в ходе которого статистически значимой связи установлено не было ( $p = 0,112$ ) (табл.3.27).

**Таблица 3.26** – Анализ риска развития онкологических осложнений по Henderson в зависимости от объема опухоли.

| Показатель                             | Категории   | Объем опухоли (см3) |               |    | W      | df | p     |
|----------------------------------------|-------------|---------------------|---------------|----|--------|----|-------|
|                                        |             | Me                  | $Q_1 - Q_3$   | n  |        |    |       |
| Онкологические осложнения по Henderson | не отмечено | 100,0               | 52,2 – 235,6  | 73 | -1,741 | –  | 0,112 |
|                                        | отмечено    | 477,2               | 145,2 – 624,2 | 10 |        |    |       |

Не установлено статистически значимого различия в частоте развития онкологических осложнений по Henderson в зависимости от типа резекции. Подробная характеристика

наблюдений, в которых было отмечено развития рецидива в зоне вмешательства дана в разделе, посвященном онкологическим результатам.

Таким образом, в исследовании представлен анализ результатов лечения 83 пациентов, которым выполнялись вмешательства по поводу опухолевого поражения костей таза (за исключением крестца), что представляет собой значительный по объему материал как в пределах Российской Федерации, так и в международной практике. Приведена характеристика групп пациентов, получивших различные по своему объему вмешательства как относительно резекции, так и избранного способа реконструкции. Отмечено, что при отсутствии различия в частоте развития онкологических осложнений, предлагаемые новые способы чрезвертлужных резекций и реконструкций, выполняемые только при наличии строгих к тому показаний, являются альтернативой более обширным и разрушительным вмешательствам. На приведенный факт указывает статистически более низкий уровень развития осложнений (в особенности инфекционных) и высокий реабилитационный потенциал таких пациентов, достигающих хороших и отличных функциональных результатов. Также отмечены высокие показатели функциональных перспектив у пациентов, получающих реконструкцию индивидуальными имплантами таза, что связано с персонифицированным подходом. Однако, к сожалению, таковой тип реконструкции все еще ассоциируется со значительными рисками развития осложнений, как правило инфекционных, что ожидаемо связано с объемом вмешательства, массивностью и сложностью конструкции имплантируемых элементов. Особенности курации пациентов с опухолевым поражением костей таза, общий уровень осложнений после трудоемких реконструктивно-пластических вмешательств, а также объем и сложность мероприятий, требующихся для их своевременного выявления и купирования, указывают на необходимость проведения подобного лечения в стенах специализированных референсных центров, обладающих возможностью и опытом оказания высокотехнологической медицинской помощи и высокой квалификацией специалистов различного профиля.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование было проведено с целью улучшения результатов хирургического лечения пациентов с опухолевым поражением костей, составляющих ВВ (ПАО), путем внедрения в клиническую практику новых способов радикальной резекции и реконструкции ВВ, которые, по нашему мнению, позволяют дополнить арсенал практикующих онкоортопедов перспективными как с онкологической, так и с функциональной точки зрения хирургическими пособиями.

Актуальность определяется тем, что проблема лечения пациентов с опухолевым поражением костей таза остается одной из наименее изученных, ведь частота последнего не превышает 15,7% (для первичных опухолей) и 22% (для метастатических) от всех злокачественных опухолей скелета [2,7,9]. Поражение же, собственно, периацетабулярной области составляет 19–34 % от всех зон тазового кольца [1,5,6,35]. Несмотря на свою относительную редкость такие опухоли являются вызовом для современной онкологии, так как характеризуются сложной диагностикой, трудо- и ресурсоемким лечением, часто поражают молодых трудоспособных граждан [1,2,37]. Все это и обусловило выполнение настоящей работы.

Целью исследования стала разработка и описание новых способов радикальных резекций и реконструкций вертлужной впадины при опухолевом поражении периацетабулярной области, при возможности выполнения сохранного вмешательства с соблюдением онкологических и ортопедических принципов.

Для реализации цели диссертационного исследования были поставлены три задачи: определить показания и разработать методики радикальных вертлужесберегающих операций, способы реконструкции вертлужной впадины при опухолевом поражении составляющих её костей (лонная, седалищная и подвздошная кости); проанализировать онкологические и ортопедические результаты лечения пациентов с опухолевым поражением костей таза, перенесших хирургическое лечение как в объемах чрезвертлужных резекций с реконструкциями, так и подразумевающее полное удаление вертлужной впадины с реконструкцией наиболее распространенными современными способами; провести сравнительный анализ частоты развития ранних и поздних послеоперационных осложнений, а также выживаемость выполненных реконструкций в группах чрезвертлужных и обширных резекций костей таза. Определить методы профилактики и купирования осложнений. Результаты решения поставленных задач представлены ниже.

Как уже было сказано, в мировой литературе не отмечено значимого количества исследований, посвященных способам вертлужесберегающих резекций. Техники операций,

особенности их проведения, показания и противопоказания не приводятся вовсе. Отдельные упоминания о них находятся в работах, посвященных вопросам вмешательств у пациентов младшего возраста, в рамках стратегии «triradiate cartilage-based» [120,121]. Вмешательство подразумевает выполнение частичной резекции вертлужной впадины по открытым зонам роста – трехлучевому хрящу – у детей с незавершенным процессом окостенения. Авторами не приводятся результаты лечения, проанализированные на какой-либо выборке больных.

При анализе литературы нами было найдено лишь одно исследование, датированное 2022г, проведенное индийскими коллегами, касающееся трансацетабулярных резекций, которое, впрочем, также не раскрывает сути вмешательств, т.е. не описывает собственно методики резекций и реконструкций вертлужной впадины. Упомянутое исследование обладает схожим дизайном с проведенной нами работой, однако есть свои особенности. Так, Kapoor L et al (2022) [160] проанализировали результаты лечения 82 пациентов средним возрастом 30,3 года с поражением периацетабулярной области. 25 (30,5%) из которых были выполнены вертлужесберегающие резекции с пластикой – из них 14 (56%) тип PI-II по Enneking, а у 11 (13,4) – типа PII-III. Авторы не описывают подробно ход вмешательства при его производстве в указанном объеме. Они также проводят сравнительный анализ с пациентами, которым были выполнены вмешательства в объеме удаления вертлужной впадины с ЭП различного типа (у 40 (48,8%) больных). Однако, выделяя группы исследуемых, авторы объединяют пациентов с вертлужесберегающими резекциями с больными, которым выполнялись вмешательства, не затронувшие вертлужную впадину вовсе ( $n=17$  (20,7%)). Полученные индийскими коллегами результаты также отражают статистически значимые различия в достигаемом уровне ФС по MSTS. Так, в этой объединенной группе ( $n=42$ ) был достигнут уровень MSTS составивший  $74,2 \pm 3,4\%$ , по сравнению с группой обширных резекций ( $n=40$ ), в которой средний балл MSTS составлял  $67,0 \pm 8,6\%$  ( $p<0,001$ ). Статистических различий в отношении радикальности операций авторами также отмечено не было ( $p=0.447$ ). Как и в проведенном нами исследовании авторы отметили более высокий уровень частоты развития осложнений инфекционного характера при проведении обширных вмешательств, связанных с эндопротезированием различного рода – так, частота развития осложнений в группах составила 7,1% против 17,5% соответственно. Однако, адекватность полученных результатов в исследовании может быть подвергнута критике, ведь пациенты, которым выполнялись резекции в зонах PI и PIII, не затрагивающие вертлужную впадину, обладают гораздо более перспективным профилем в отношении достигаемых результатов.

В ходе нашего исследования был проанализирован большой многоцентровой материал, представленный результатами лечения 83 пациентов с опухолями костей таза, охвативший опыт работы двух десятилетий (2006-2026гг). На основе этого анализа удалось сформулировать

конкретные показания и противопоказания к выполнению новых способов резекции (названных чрезвертлужными (трансацетабулярными)) и запатентованных методик реконструкции ВВ, подробно, поэтапно и иллюстративно описать последние, привести как положительные, так и отрицательные аспекты их применения у пациентов с опухолями ПАО, что соответствовало первой из поставленных задач.

Помимо больных, рассматриваемых в группе ЧВР ( $n=33$  (34%)), были также проанализированы истории болезней и исследования пациентов, перенесших вмешательства в объеме ОРКТ ( $n=50$  (51,5%)) с ЭП современными и наиболее распространенными на сегодняшний день методиками: ЭП на конической ножке ( $n=30$  (60%)), индивидуальными 3D-печатными имплантами ( $n=16$  (16,5%)) и модульным ЭП с транспозицией ТБС в область КПС ( $n=4$  (4,1%)). Проведен анализ результатов лечения как в онкологическом, так и в функциональном аспектах, а также детальный анализ осложнений, в том числе в сравнении с предлагаемыми методиками, что соответствовало поставленным задачам 2 и 3.

Отмечено, что при отсутствии различий в частоте развития онкологических осложнений в сравниваемых группах (показатель трехлетней выживаемости без локального рецидива в группах ЧВР и ОРКТ был равен 89,4% и 84,9% соответственно ( $p=0,302$ )) новые методики, при возможности и целесообразности их осуществления, характеризуются статистически более низким уровнем частоты развития осложнений (24,2% против 56,0%;  $p=0,004$ ) сопоставимым или более благоприятным (в зависимости от типа реконструкции при ОРКТ) реабилитационным потенциалом (медиана ФС по MSTS через 12 месяцев составила 73% и 70% соответственно).

Наиболее крупное исследование, посвященное передовой технологии замещения удаляемого сегмента костей таза индивидуальными 3D-печатными имплантами, проведенное на базе НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина, включившее 62 наблюдения, отразило 56,9%-й уровень развития осложнений, классифицированных по Henderson, из которых перипротезная инфекция пришлось на 54% (20 из 37) осложненных наблюдений [113]. Перспектива работы в этом направлении поддерживается хорошими и отличными функциональными результатами такого лечения – уровень среднего MSTS после таких операций достигает 70-83% по данным разных авторов [113-116], что было отмечено и в ходе анализа результатов настоящего исследования (медиана уровня ФС по MSTS через 12 месяцев в группе пациентов с индивидуальными имплантами составил 73%). Однако, этого не скажешь о реконструкции, подразумевающей применение модульных имплантов на конической ножке – при достаточно высоком уровне частоты развития осложнений (как правило также септического характера), достигающего, по данным разных авторов 30 – 70%, сопряженного с высокой ревизионной потребностью (62,5 – 90%), метод характеризуется умеренными функциональными результатами – 54 – 68% по MSTS [108-110]. Таковым результатам не противоречат и

полученные нами данные. Из 30 пациентов, подвергнутых вмешательствам в объеме ОРКТ с реконструкцией ЭП на конической ножке, осложнения были отмечены у 17 (56,7%), а их общее число, учитывая комбинации, составило 23 эпизода (76,7%). Функциональный результат в этой группе составил 63% по MSTS через 12 месяцев. Еще более низкими показателями функционального статуса характеризовалась группа пациентов, перенесших вмешательства в объеме ОРКТ с транспозицией ТБС в область КПС при помощи модульного ЭП проксимального отдела бедренной кости – 51,5% по MSTS через 12 месяцев после операции. Осложнения были отмечены у троих (75%) пациентов. Говорить о статистической значимости этих показателей не приходится ввиду низкого числа наблюдений в группе, ограниченной четырьмя пациентами.

Что касается выживаемости реконструкции, то сложность и массивность имплантов, применяемых при эндопротезировании, накладывает неизбежный отпечаток на её показатели. Так, по данным авторов, средний показатель пятилетней выживаемости имплантов составляет 50-73% [108-110,113-116,]. Значит, сколь бы ни были перспективны функциональные результаты, к сожалению, от трети до половины всех мегапротезов потребуют ревизионного вмешательства по причине механических или инфекционных осложнений. Такая перспектива неразрывно связана с ухудшением функции конечности, рисками её потери, а значит инвалидизации пациентов. В нашем исследовании эти результаты оказались более обнадеживающими, однако, сопоставимыми – показатель трехлетней выживаемости ЭП составил 70,7% (для индивидуальных имплантов) и 74,6% (для модульных ЭП на конической ножке). В 4 наблюдениях развившиеся осложнения привели к потере конечности. В то же время трехлетняя выживаемость реконструкции после проведения ЧвР составила 95,8% - лишь в одном наблюдении встала необходимость выполнения её ревизии ввиду развития коксартроза III степени. Различия в частоте несостоятельности реконструкции оказались статистически значимыми ( $p=0,023$ ) – 3% после ЧвР с РПК против 22% после ОРКТ с ЭП.

В процессе подготовки и проведения исследования получено 3 патента Российской Федерации на изобретение:

1. «Способ реконструкции дефекта вертлужной впадины» (RU 2 422 109 C1);
2. «Способ реконструкции и пластики крыши вертлужной впадины после частичной резекции костей (лонная, седалищная, подвздошная), формирующих ее, при опухолевых поражениях» (RU 2 692 029 C2);
3. «Способ резекции и реконструкции костей таза, составляющих крышу вертлужной впадины» (RU 2 816 796 C2);

Таким образом, при наличии показаний предложенные новые способы радикальных резекций и реконструкций вертлужной впадины, более анатомо-биологические по своей сути, характеризуются высоким функциональным потенциалом, при относительно низкой частоте

развития осложнений в сравнении с существующими методиками реконструкций. Помимо этого, существует еще один важный аспект – высокая ревизионная пригодность описанных реконструкций нового типа. Так, в случае развития осложнений, в том числе онкологического характера, объем предыдущего вмешательства (при ЧВР) позволяет рассмотреть вопрос выполнения уже более обширной резекции с реконструкцией путем ЭП того или иного типа. Однако, как показала практика настоящего исследования, подавляющее большинство пациентов, будучи излеченными от проявлений болезни, на достигнутых сроках наблюдения (Me = 43 месяца) сохраняют стабильные показатели функционального статуса и не требуют проведения повторных вмешательств.

Проблемой, которая ограничивает распространенность предложенных методов является достаточно малый пул пациентов, которые имеют абсолютные показания для выполнения этих операций. Так, настоящее исследование, в котором представлен материал, охвативший два десятилетия наблюдений, дополненный опытом лечения пациентов на базах еще 4 ведущих учреждений страны 2020 – 2025гг, содержит 33 пациента в основной группе. Однако, сказанное не снижает их ценности, ведь статистически значимые различия в показателях продолжительности операций, объемов кровопотерь, частоты осложнений и выживаемости реконструкций, а также высокий реабилитационный потенциал при сопоставимых онкологических результатах накладывают меньшее экономическое бремя на систему Российского здравоохранения. Все это указывает на необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

## ВЫВОДЫ

1. Определены показания, разработаны и описаны методики чрезвертлужных резекций. Предложенные способы реконструкции и пластики, могут быть применены у пациентов детского и взрослого возраста при условии локализации опухоли в передних, переднемедиальных или задних отделах вертлужной впадины и возможности сохранения не менее 20–30% её крыши.
2. В ходе анализа онкологических и ортопедических результатов лечения пациентов установлено, что при сопоставимых показателях трехлетней выживаемости без локального рецидива (89,4% и 84,9% в группах чрезвертлужных и обширных резекций соответственно –  $p=0,302$ ) чрезвертлужные резекции костей таза с реконструкцией и обширные резекции костей таза с реконструкцией индивидуальными аддитивными имплантатами характеризуются более благоприятным реабилитационным потенциалом (Ме уровня функционального статуса по MSTS через 12 месяцев = 73% в обеих подгруппах), чем обширные резекции костей таза с модульными эндопротезированием имплантатами на конической ножке (Ме уровня функционального статуса по MSTS через 12 месяцев = 63%) ( $p=0,023$ ) и с транспозицией тазобедренного сустава (Ме уровня функционального статуса по MSTS через 12 месяцев = 51,5%) ( $p=0,006$ ).
3. Сравнительный анализ частоты развития осложнений показал, что применение новых способов резекции и реконструкции отличается меньшими рисками возникновения таковых, чем при обширных резекциях с эндопротезированием (частота осложнений по Henderson: 24,2% после ЧвР с РПК против 56% после обширных резекций костей таза с эндопротезированием;  $p=0,004$ ), при наличии статистически значимого различия в частоте развития несостоятельности реконструкции (3% против 22%;  $p=0,023$ ). В соответствии с классификацией Clavien-Dindo развитие осложнений установлено у 22 пациентов (26,5%), при этом не выявлено статистически значимого влияния типа резекции ( $p=0,451$ ) на частоту развития таких осложнений. В соответствии с классификацией Henderson осложнения развились у 36 пациентов (43,4%), причем у 9 имела место комбинация таковых. Шансы развития осложнений по Henderson в группе обширных резекций костей таза оказались статистически значимо более высокими, с их увеличением в 4,7 раза ( $p=0,02$ ).
4. Техническая простота предложенных типов реконструкций и не высокая стоимость требуемых расходных материалов, статистически значимое различие показателей продолжительности операций ( $p=0,01$ ), объемов кровопотери ( $p<0,001$ ), и выживаемости реконструкций ( $p=0,023$ ), выраженные в меньшей частоте развития осложнений ( $p=0,004$ ) и сроках пребывания в стационаре ( $p=0,002$ ), а также высокий реабилитационный потенциал

при сопоставимых онкологических результатах ( $p=0,302$ ) подразумевают под собой меньшие экономические затраты.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Хирургическое лечение пациентов с опухолевым поражением костей таза должно проводиться в специализированных референсных центрах, обладающих всеми современными методами диагностики и лечения, а также высококвалифицированными многопрофильными специалистами, что позволяет минимизировать риски развития осложнений, повысить эффективность их коррекции и улучшать результаты комплексного лечения пациентов.
2. При наличии приведенных показаний рекомендовано применение описанного способа резекции и реконструкции вертлужной впадины при помощи биосинтетического тканевого аллотрансплантата (патент RU 2 692 029 C2), что позволяет достигать хороших и отличных функциональных результатов при относительно невысоком уровне осложнений и меньших экономических затратах.
3. В случае значительного объема резекции вертлужной впадины в передних её отделах с удалением участка крыши последней (не более 20%), несущего опорную осевую нагрузку, рекомендовано применение описанного способа резекции и реконструкции вертлужной впадины при помощи биосинтетического тканевого аллотрансплантата, дополненной воссозданием удаленного участка вертлужной впадины при помощи пластического материала на армирующем каркасе (патент RU 2 816 796 C2), что позволяет компенсировать дефицит костной ткани в зоне осевой нагрузки.
4. При локализации опухоли в зоне крыши вертлужной впадины или вовлечении опухолью последней и прилегания к ней, а также при поражении периацетабулярной области тотально или при инвазии опухоли в сустав рекомендуется выполнение обширной резекции костей таза, подразумевающей удаление вертлужной впадины (в том числе выполнение экстраартикулярной резекции) с реконструкцией путем эндопротезирования (индивидуального или модульного, в т.ч. с транспозицией сустава).
5. В отдельных клинических ситуациях, при локализации опухоли в зоне PI по Enneking (крыло подвздошной кости), возможно выполнение вмешательства в объеме чрезвертлужной резекции с реконструкцией биосинтетическим тканевым аллотрансплантатом, требующего воссоздания непрерывности заднего полукольца таза при помощи крестцово-тазового остеосинтеза.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|               |                                                                      |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>БТА</b>    | – биосинтетический тканевой аллотрансплантат                         |
| <b>БТА+ПМ</b> | – биосинтетический тканевой аллотрансплантат + пластический материал |
| <b>ВАШ</b>    | – визуальная аналоговая шкала                                        |
| <b>ВВ</b>     | – вертлужная впадина                                                 |
| <b>ГКО</b>    | – гигантоклеточная опухоль                                           |
| <b>ДИ</b>     | – доверительный интервал                                             |
| <b>ИМТ</b>    | – индекс массы тела                                                  |
| <b>КПС</b>    | – крестцово-подвздошное сочленение                                   |
| <b>ЛФК</b>    | – лечебная физическая культура                                       |
| <b>МПБА</b>   | – межподвздошно-брюшная ампутация                                    |
| <b>МПБВ</b>   | – межподвздошно-брюшное вычленение                                   |
| <b>МПБР</b>   | – межподвздошно-брюшная резекция                                     |
| <b>МРТ</b>    | – магнитно-резонансная томография                                    |
| <b>НМИЦ</b>   | – национальный медицинский исследовательский центр                   |
| <b>ОРКТ</b>   | – обширная резекция костей таза                                      |
| <b>ОС</b>     | – остеосаркома                                                       |
| <b>ОФЭКТ</b>  | – однофотонная эмиссионная компьютерная томография                   |
| <b>ОШ</b>     | – отношение шансов                                                   |
| <b>ПАО</b>    | – периацетабулярная область                                          |
| <b>ПММА</b>   | – полиметилметакрилат                                                |
| <b>ПЭТ-КТ</b> | – позитронно-эмиссионная томография/ компьютерная томография         |
| <b>РКТ</b>    | – рентгеновская компьютерная томография                              |
| <b>РНЦРР</b>  | – Российский научный центр рентгенорадиологии                        |
| <b>РПК</b>    | – реконструктивно-пластический компонент                             |
| <b>СЮ</b>     | – саркома Юинга                                                      |
| <b>ТБС</b>    | – тазобедренный сустав                                               |
| <b>ТЭЛА</b>   | – тромбоэмболия легочной артерии                                     |
| <b>УЗИ</b>    | – ультразвуковое исследование                                        |
| <b>УЗДС</b>   | – ультразвуковое дуплексное сканирование                             |
| <b>ФГБУ</b>   | – Федеральное государственное бюджетное учреждение                   |
| <b>ФС</b>     | – функциональный статус                                              |
| <b>ЧвР</b>    | – чрезвертлужная резекция                                            |
| <b>ЭОП</b>    | – электронно-оптический преобразователь                              |

**ЭП** – эндопротезирование/эндопротез

**AOR** – adjusted odds ratio (скорректированное отношение шансов)

**COR** – crude odds ratio (нескорректированное отношение шансов)

**ECOG** – Eastern Cooperative Oncology Group (шкала оценки общего состояния онкологического больного)

**IQR** – Interquartile range (межквартильный размах)

**ISOLS** – International Society of Limb Salvage Surgery (Международное общество сохранения конечностей)

**Me** – медиана

**MSTS** – Musculoskeletal Tumor Society (шкала оценки функционального результата после реконструктивных операций при опухолях опорно-двигательного аппарата)

**VAC** – vacuum-assisted closure (вакуумное закрытие раны)

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сушенцов, Е. А. Стратегия хирургического лечения больных с опухолями костей таза : дис. ... д-ра мед. наук : 3.1.6 ; 3.1.8 / Сушенцов Евгений Александрович. — Москва, 2023. — 298 с.19
2. Алиев М.Д., Сушенцов Е.А. Современная онкоортопедия // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2012. — № 4. — С. 3–10.
3. Тарарыкова, А. А. Эффективность и безопасность длительной и непрерывной терапии деносумабом при неоперабельной или распространенной гигантоклеточной опухоли кости / А. А. Тарарыкова, А. А. Феденко, Э. Р. Мусаев [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухолей кожи. — 2023. — № 1. — С. 48–56. — DOI: 10.17650/2070-0976-2023-15-1-48-56.
4. Валиев, А. К. Первичные злокачественные опухоли костей / А. К. Валиев, А. А. Тарарыкова, В. В. Тепляков [и др.] // Злокачественные опухоли. — 2024. — Т. 14, № 3s2. — С. 367–392.
5. Мусаев, Э. Р. Современные подходы к хирургическому лечению больных опухолями таза [Текст] : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Э. Р. Мусаев. — Москва, 2008. — 48 с.
6. Щипахин, С. А. Хирургическое лечение опухолей костей таза с использованием виртуального моделирования и компьютерной навигации : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.12 / Щипахин Сергей Алексеевич. — М., 2013. — 150 с.
7. Тепляков, В. В. Реконструктивные операции при лечении пациентов со злокачественными опухолями костей тазового кольца / В. В. Тепляков, В. Ю. Карпенко, В. А. Державин [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2012. — № 1. — С. 12–21.
8. Гафтон, Г. И. Хирургическое лечение сарком костей таза / Г. И. Гафтон, Ю. В. Гудзь // Практическая онкология. — 2010. — Т. 11, № 1. — С. 25-30.
9. Алиев М.Д. Современные подходы к хирургическому лечению метастазов злокачественных опухолей в кости / М.Д. Алиев, В.В. Тепляков, В.Е. Калистов [и др.] // Практическая онкология. — 2001. — № 5. — С. 39–43.
10. Atlas of musculoskeletal tumors and tumorlike lesions : the Rizzoli case archive / ed. by P. Picci [et al.]. — Cham [etc.] : Springer Science & Business Media, 2014. — 387 p.
11. Müller, D. A., & Capanna, R. (2015). The surgical treatment of pelvic bone metastases. *Advances in orthopedics*, 2015, 525363. — <https://doi.org/10.1155/2015/525363>
12. Frustaci, S., Gherlinzoni, F., De Paoli, A., Bonetti, M., Azzarelli, A., Comandone, A., Olmi, P., Buonadonna, A., Pignatti, G., Barbieri, E., Apice, G., Zmerly, H., Serraino, D., & Picci, P. (2001). Adjuvant chemotherapy for adult soft tissue sarcomas of the extremities and girdles: results of the Italian randomized cooperative trial. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 19(5), 1238–1247. — <https://doi.org/10.1200/JCO.2001.19.5.1238>

13. Kim W. J. Solitary pelvic osteochondroma causing L5 nerve root compression / W. J. Kim, K. J. Kim, S. K. Lee, W. S. Choy // *Orthopedics*. — 2009. — Vol. 32, № 12. — P. 922–924. — <https://doi.org/10.3928/01477447-20091020-25>
14. Kitsoulis P. Osteoid osteoma / P. Kitsoulis, G. Mantellos, M. Vlychou // *Acta Orthopaedica Belgica*. — 2006. — Vol. 72, no. 2. — P. 119–125.
15. Берглезов, М. А. Первичные опухоли и опухолеподобные дисплазии костей таза : Дис. ... д-ра мед. наук : 14.00.22 / Берглезов Михаил Александрович. — М., 1971. — 304 с.
16. Волков, М. В. Болезни костей у детей / М. В. Волков. — 2-е изд., доп. — М. : Медицина, 1985. — С. 419–430.
17. Трапезников, Н. Н. Первичные опухоли костей таза / Н. Н. Трапезников, Т. М. Григорова. — М. : Медицина, 1978. — С. 14–23, 95–99.
18. DiCaprio M. R. Fibrous dysplasia. Pathophysiology, evaluation, and treatment / M. R. DiCaprio, W. F. Enneking // *J Bone Joint Surg Am*. — 2005. — Vol. 87, № 8. — P. 1848–1864.
19. Cottalorda J. Aneurysmal bone cysts of the pelvis in children: a multicenter study and literature review / J. Cottalorda, F. Chotel, R. Kohler [et al.] // *J. Pediatr. Orthop*. — 2005. — Vol. 25, № 4. — P. 471–475.
20. Howard, C. B. Solitary eosinophilic granuloma of the pelvis in children: A report of three cases / C. B. Howard, M. Nyska, S. Porat, R. Bessorai, A. Anir, I. Meller // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. — 1996. — Vol. 115, no. 3-4. — P. 208–210.
21. Mankin H. J. Aneurysmal bone cyst: a review of 150 patients / H. J. Mankin, F. J. Hornicek, E. Ortiz-Cruz, J. Villafuerte, M. C. Gebhardt // *J. Clin. Oncol*. — 2005. — Vol. 23, no. 27. — P. 6756–6762.
22. Детская онкология. Национальное руководство / под ред. М. Д. Алиева, В. Г. Полякова, Г. Л. Менткевича, С. А. Маяковой. — М. : Издательская группа РОНЦ : Практическая медицина, 2012. — 684 с.
23. Bone tumours in European children and adolescents, 1978–1997. Report from the Automated Childhood Cancer Information System project / C. A. Stiller, S. S. Bielack, G. Jundt [et al.] // *European Journal of Cancer*. — 2006. — Vol. 42, № 13. — P. 2124–2135.
24. Клинические рекомендации. Злокачественные новообразования костей и суставных хрящей: остеосаркома, саркома Юинга / Министерство здравоохранения Российской Федерации, Российское общество детских онкологов и гематологов. — [Б. м. : б. и.], 2024.
25. Нисиченко, О. А. Определение стратегии лечения детей и подростков с саркомой Юинга при первичном поражении костей таза / О. А. Нисиченко, И. С. Долгополов, Д. В. Нисиченко [и др.] // *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи*. — 2020. — № 1. — С. 10–18.

26. Нисиченко, О. А. Определение стратегии лечения детей и подростков с саркомой Юинга при первичном поражении костей таза / О. А. Нисиченко, И. С. Долгополов, Д. В. Нисиченко [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2020. — Т. 12, № 2–3. — С. 46–54.
27. Нисиченко, О. А. Определение стратегии лечения локализованных и диссеминированных сарком Юинга у детей и подростков с первичным поражением костей таза : дис. ... канд. мед. наук : 14.01.12 / Нисиченко Ольга Александровна. — М., 2021. — 132 с.
28. Bernstein M. Ewing's sarcoma family of tumors: current management / M. Bernstein, H. Kovar, M. Paulussen, R. L. Randall, A. Schuck, L. A. Teot, H. Juergens // The Oncologist. — 2006. — Vol. 11, № 5. — P. 503–519.
29. Delattre, O. Variability of EWS chimaeric transcripts in Ewing tumours: a comparison of clinical and molecular data / O. Delattre, A. Zoubek, C. Pfleiderer [et al.] // Br. J. Cancer. — 1994. — Vol. 70, № 5. — P. 908–913.
30. Mirabello, L. Osteosarcoma incidence and survival rates from 1973 to 2004: data from the Surveillance, Epidemiology, and End Results Program / L. Mirabello, R. J. Troisi, S. A. Savage // Cancer. — 2009. — Vol. 115, no. 7. — P. 1531–1543.
31. Gurney J.G., Young J.L., Roffers S.D. Malignant Bone Tumors // Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975-1995, National Cancer Institute, SEER Program. 1999. P. 99–110.
32. Пунанов, Ю. А. Результаты комбинированного лечения детей и подростков с остеосаркомой / Ю. А. Пунанов, Т. В. Андреева, Г. И. Гафтон [и др.] // Онкопедиатрия. — 2014. — № 2, с. 49-53.
33. Ham, S. J. Osteosarcoma of the pelvis—oncological results of 40 patients registered by The Netherlands Committee on Bone Tumours / S. J. Ham, H. M. Kroon, H. S. Koops, H. J. Hoekstra // European Journal of Surgical Oncology. — 2000. — Vol. 26, no. 1. — P. 53–60.
34. Guder, W. K., Hardes, J., Nottrott, M., Steffen, A. J., Dirksen, U., & Streitbürger, A. (2020). Pelvic Ewing sarcoma: a retrospective outcome analysis of 104 patients who underwent pelvic tumor resection at a single supra-regional center. Journal of orthopaedic surgery and research, 15(1), 534. — <https://doi.org/10.1186/s13018-020-02028-3>
35. Алиев, М. Д. Опухоли костей и мягких тканей : национальное руководство : в 2 т. / М. Д. Алиев ; под ред. А. Д. Каприна. — Москва : РИА Внешторгиздат, 2025. Т. II. — 392 с.: ил.
36. Doyle, L. A. Sarcoma classification: An update based on the 2013 World Health Organization classification of tumors of soft tissue and bone / L. A. Doyle // Cancer. — 2014. — Vol. 120, no. 11. — P. 1763–1774.
37. Тепляков В.В. Новый способ реконструкции вертлужной впадины после частичной ее резекции при опухолевом поражении. Тепляков В.В., Солодкий В.А., Шапошников А.А.,

- Лазукин А.В., Зиятдинов М.Н. [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2020; № 12(4), с. 48-58.
38. Гайворонский И. В. Нормальная анатомия человека : учебник для мед. вузов : в 2 т. / И. В. Гайворонский. — 3-е изд., испр. — СПб.: Спецлит, 2003.
39. Trafton, P. G. Pelvic ring injuries / P. G. Trafton // Surg. Clin. North Am. — 1990. — Vol. 70, № 3. — P. 655–669.
40. Софронов, Д. И. Хирургическое лечение опухолей крестцово-подвздошной локализации : дис. ... канд. мед. наук / Д. И. Софронов. — М., 2016.
41. Привес, М. Г. Анатомия человека : учебник для студентов вузов / М. Г. Привес, Н. К. Лысенков, В. И. Бушкович. — 12-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СПбМАПО, 2004. — 720 с.
42. Murray, R. O. The risk of avascular necrosis after hip dislocation / R. O. Murray [et al.] // Clinical Orthopaedics and Related Research. — 2015. — Vol. 473, № 9. — P. 2844-2850.
43. Дьяченко, В. А. Рентгеноостеология : (Норма и варианты костной системы в рентгеновском изображении) : пособие для изучающих рентгенологию / В. А. Дьяченко. — М. : Медгиз, 1954. — 218 с.
44. Капанджи, А. И. Функциональная анатомия : [в 3 т.] / А. И. Капанджи ; предисл. Тьерри Жюдэ ; [пер. с фр. Е. В. Кишиневского, Г. М. Абелевой]. — 6-е изд. — Москва : Эксмо, 2010. — Т. 2: Нижняя конечность. — 336 с.
45. Неттер, Ф. Атлас анатомии человека : учеб. пос.-атлас / Ф. Неттер ; под ред. Н. О. Бартоша ; пер. с англ. А. П. Киясова. — М. : ГЕОТАР-МЕД, 2003. — 600 с.
46. Papagrigorakis E. Corona Mortis: Surgical Anatomy, Physiology and Clinical Significance / E. Papagrigorakis, K. Gkarsioudis, P. Skandalakis, D. Filippou // International Journal of New Technology and Research. — 2018. — Vol. 4, no. 3. — P. 64–66.
47. Schaible, S. F. Corona mortis: clinical evaluation of prevalence, anatomy, and relevance in anterior approaches to the pelvis and acetabulum / S. F. Schaible, M. S. Hanke, C. Tinner, J. D. Bastian, C. E. Albers, M. J. B. Keel // European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology. — 2024. — Vol. 34, № 3. — P. 1397–1404. — <https://doi.org/10.1007/s00590-023-03808-3>.
48. Beya, R., Jérôme, D., Tanguy, V., My-Van, N., Arthur, R., Jean-Pierre, R., Thierry, H., Cyril, B., & Jean-Pierre, F. (2023). Morphodynamic study of the corona mortis using the SimLife® technology. Surgical and radiologic anatomy : SRA, 45(2), 89–99. — <https://doi.org/10.1007/s00276-022-03067-7>
49. Leite, T. F. O. Corona Mortis: anatomical and surgical description on 60 cadaveric hemipelvises / T. F. O. Leite, L. A. S. Pires, K. Goke, J. G. Silva, C. A. A. Chagas // Rev Col Bras Cir. — 2017. — Vol. 44, № 6. — P. 553–559.

50. Тепляков, В. В. Хирургическое лечение пациентов с опухолями тазового кольца / В. В. Тепляков, В. И. Чиссов, Г. А. Франк [и др.] // Российский онкологический журнал. — 2011. — № 3. — С. 15-21.
51. Update on Osteosarcoma / R. Belayneh, M. S. Fourman, S. Bhogal, K. R. Weiss // Current Oncology Reports. — 2021. — Vol. 23, no. 6. — Art. 71. — <https://doi.org/10.1007/s11912-021-01053-7>.
52. Miwa S. Therapeutic Targets for Bone and Soft-Tissue Sarcomas / S. Miwa, N. Yamamoto, K. Hayashi, [et al.] // Int. J. Mol. Sci. — 2019. — Vol. 20, № 1. — Art. 170. — <https://doi.org/10.3390/ijms20010170>.
53. Н.Н. Трапезников (1928-2001) // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2009. — Т. 1.
54. Hu, X. Trends in tumor site-specific survival of bone sarcomas from 1980 to 2018: a surveillance, epidemiology and end results-based study / X. Hu, K. Deng, H. Ye [et al.] // Cancers. — 2021. — Vol. 13, no. 21. — P. 5381. — <https://doi.org/10.3390/cancers13215381>.
55. Трапезников, Н. Н. Роль химиотерапии в комплексном лечении злокачественных опухолей костей / Н. Н. Трапезников, Л. А. Еремина // Терапевтический архив. — 1977. — № 8. — С. 15–19.
56. Трапезников, Н. Н. Саркомы костей (Клиника, диагностика, лечение) / Н. Н. Трапезников, Ю. Н. Соловьев, Л. А. Еремина, А. Т. Амирасланов. — Ташкент : Медицина, 1983. — 314 с.
57. Jaffe N. (2014). Historical perspective on the introduction and use of chemotherapy for the treatment of osteosarcoma. *Advances in experimental medicine and biology*, 804, 1–30. — [https://doi.org/10.1007/978-3-319-04843-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-04843-7_1)
58. Adjuvant methotrexate and citrovorum-factor treatment of osteogenic sarcoma / N. Jaffe, E. 3rd Frei, D. Traggis, Y. Bishop // N. Engl. J. Med. — 1974. — Vol. 291, № 19. — P. 994–997.
59. Jeffree G. M. The metastatic patterns of osteosarcoma / G. M. Jeffree, C. H. Price, H. A. Sissons // British Journal of Cancer. — 1975. — Vol. 32, № 1. — P. 11–24.
60. Friedman, M. A. The therapy of osteogenic sarcoma: current status and thoughts for the future / M. A. Friedman, S. K. Carter // Journal of Surgical Oncology. — 1972. — Vol. 4, no. 5. — P. 482–510.
61. Sullivan M. P. L-phenylalanine mustard as a treatment for metastatic osteogenic sarcoma in children / M. P. Sullivan, W. W. Sutow, G. Taylor // Cancer. — 1963. — Vol. 16. — P. 562–566.
62. Sutow, W. W. Adjuvant chemotherapy in primary treatment of osteogenic sarcoma. A Southwest Oncology Group study / W. W. Sutow, M. P. Sullivan, D. J. Fernbach, A. Cangir, S. L. George // Cancer. — 1975. — Vol. 36, № 5. — P. 1598–1604.
63. Evans, A. E. Mitomycin C / A. E. Evans // Cancer Chemother. Rep. — 1961. — Vol. 14. — P. 1–9.
64. Frank, W. Mitomycin C (NSC-26980) — an evaluation of the Japanese reports / W. Frank, A. Osterberg // Cancer Chemother. Rep. — 1960. — Nov. — Vol. 9. — P. 114–119.

65. Bacci, G. Neoadjuvant chemotherapy for high-grade central osteosarcoma of the extremity. Histologic response to preoperative chemotherapy correlates with histologic subtype of the tumor / G. Bacci, F. Bertoni, A. Longhi [et al.] // *Cancer*. — 2003. — Vol. 97, № 12. — P. 3068–3075.
66. Meyers, P. A. Osteosarcoma: a randomized, prospective trial of the addition of ifosfamide and/or muramyl tripeptide to cisplatin, doxorubicin, and high-dose methotrexate / P. A. Meyers, C. L. Schwartz, M. Krailo [et al.] // *J. Clin. Oncol.* — 2005. — Vol. 23, № 9. — P. 2004–2011.
67. Evans, D.R. Limb salvage versus amputation in patients with osteosarcoma of the extremities: an update in the modern era using the National Cancer Database / D.R. Evans, A.L. Lazarides, J.D. Visgauss [et al.] // *BMC Cancer*. — 2020. — Vol. 20. — № 1. — P. 1-11.
68. Гомер. Илиада. Одиссея / пер. с древнегреч. Н. И. Гнедича. — М. : Художественная литература, 1967. — 768 с.
69. Лемешев, А. Ф. Асклепий — родоначальник европейской медицины / А. Ф. Лемешев // *Белорусский медицинский журнал*. — 2005. — № 1. — С. 118–120.
70. Соболев, И. И. Краткий исторический очерк лечения огнестрельных ранений мочеполовых органов, костей таза и внебрюшинного отдела прямой кишки / И. И. Соболев, М. А. Хелимский, Н. М. Иглицин [и др.] // *Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.* — М. : Медгиз, 1955. — С. 21-36.
71. Kocher, T. Text-book of operative surgery / T. Kocher, H. J. Stiles. — London : Adam and Charles Black, 1895. — 303 p.
72. Зацепин, С.Т. Костная патология взрослых: руководство для врачей / С.Т. Зацепин. — Москва: Медицина, 2001. — 640 с.
73. Kazi, R. A. Christian Albert Theodor Billroth: Master of surgery / R. A. Kazi, R. E. Peter // *J. Postgrad. Med.* — 2004. — Vol. 50, № 1. — P. 82–83.
74. Biau, D. J., Thévenin, F., Dumaine, V., Babinet, A., Tomeno, B., & Anract, P. (2009). Ipsilateral femoral autograft reconstruction after resection of a pelvic tumor. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 91(1), 142–151. — <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01061>
75. Юдин, С. С. Показания и оценка больших операций на костном тазу / С. С. Юдин // *Новая хирургия*. — 1926. — Т. 3, № 1. — С. 33–48.
76. Grimer, R. J. Hindquarter amputation: is it still needed and what are the outcomes? / R. J. Grimer, C. R. Chandrasekar, S. R. Carter, A. Abudu, R. M. Tillman, L. Jeys // *Bone Joint J.* — 2013. — Vol. 95-B. — P. 127–131.
77. Senchenkov A. Predictors of complications and outcomes of external hemipelvectomy wounds: account of 160 consecutive cases / A. Senchenkov, S. L. Moran, P. M. Petty [et al.] // *Ann. Surg. Oncol.* — 2008. — Vol. 15, no. 1. — P. 355–363.

78. Apffelstaedt, J. P. Complications and outcome of external hemipelvectomy in the management of pelvic tumors / J. P. Apffelstaedt, D. L. Driscoll, J. E. Spellman [et al.] // *Ann. Surg. Oncol.* — 1996. — Vol. 3, № 1. — P. 30–36.
79. Алиев, М. Д. Опухоли костей и мягких тканей : национальное руководство : в 2 т. / М. Д. Алиев ; под ред. А. Д. Каприна. — Москва : РИА Внешторгиздат, 2025. Т. I. — 320 с.: ил.
80. Asavamongkolkul A. Periacetabular limb salvage for malignant bone tumors / A. Asavamongkolkul, R. Pimolsanti, S. Waikakul // *J. Orthop. Surg.* — 2005. — Vol. 13, no. 3. — P. 273–279.
81. Софронов, Д. И. Хирургическое лечение при опухолевых поражениях костей таза. Обзор литературы / Д. И. Софронов, Э. Р. Мусаев, Е. А. Сушенцов, С. А. Щипахин // *Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи.* — 2015. — № 3. — С. 34–39.
82. Tang X. Reconstruction with modular hemi-pelvic prosthesis for the resection of solitary periacetabular metastasis / X. Tang, W. Guo, T. Ji // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery.* — 2011. — Vol. 131, no. 12. — P. 1609–1615.
83. Gebert, C. Hip transposition as a universal surgical procedure for periacetabular tumors of the pelvis / C. Gebert, G. Gosheger, W. Winkelmann // *J. Surg. Oncol.* — 2009. — Vol. 99, no. 3. — P. 169–172.
84. Conrad, E. U. Pelvis / E. U. Conrad, D. Springfield, T. D. Peabody // *Surgery for Bone and Soft-Tissue Tumors* / ed. by M. A. Simon, D. Springfield. — Philadelphia, PA : Lipincott-Raven, 1998. — P. 323-341
85. Gebert C. Hip transposition as a limb salvage procedure following the resection of periacetabular tumors / C. Gebert, M. Wessling, C. Hoffmann, R. Roedl, W. Winkelmann, G. Gosheger, J. Harges // *J. Surg. Oncol.* — 2011. — Vol. 103, no. 3. — P. 269—275.
86. Harrington, K. D. The management of acetabular insufficiency secondary to metastatic malignant disease / K. D. Harrington // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume.* — 1981. — Vol. 63, no. 4. — P. 653–664.
87. Державин, В. А. Типы расширенных органосохраняющих и реконструктивных хирургических вмешательств при опухолевом поражении вертлужной впадины / В. А. Державин, В. Ю. Карпенко, А. В. Бухаров [и др.] // *Онкология. Журнал им. П. А. Герцена.* — 2015. — Т. 4, № 5. — С. 58–68.
88. Early Results of Acetabular Reconstruction After Wide Periacetabular Oncologic Resection / M. P. Abdel [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* — 2017. — Vol. 99, no. 9. — P. e74(1-8). — <https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00803>.
89. Vielgut, I. The modified Harrington procedure for metastatic peri-acetabular bone destruction / I. Vielgut, P. Sadoghi, M. Gregori [et al.] // *Int. Orthop.* — 2013. — Vol. 37, no. 10. — P. 1981-5. — <https://doi.org/10.1007/s00264-013-1940-3>.

90. Johnson, J. T. Reconstruction of the pelvic ring following tumor resection / J. T. Johnson // J. Bone Joint Surg. Am. — 1978. — Vol. 60, no. 6. — P. 747–751.
91. O'Connor M. I. Salvage of the limb in the treatment of malignant pelvic tumors / M. I. O'Connor, F. H. Sim // J. Bone Joint Surg. Am. — 1989. — Vol. 71, no. 4. — P. 481–494.
92. Starantzis, K. A. A new type of reconstruction of the hemipelvis after type 3 amputative sacrectomy using pedicled fibula: technical note / K. A. Starantzis, V. I. Sakellariou, P. S. Rose, [et al.] // J Neurosurg Spine. — 2014. — Vol. 21, no.2. — P. 195–202.
93. Zang, J. Reconstruction of the hemipelvis with a modular prosthesis after resection of a primary malignant peri-acetabular tumour involving the sacroiliac joint / J. Zang, W. Guo, Y. Yang, L. Xie // Bone Joint J. — 2014. — March. — Vol. 96-B, № 3. — P. 399–405. — <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B3.32387>
94. Nagoya, S. Reconstruction and limb salvage using a free vascularised fibular graft for periacetabular malignant bone tumours / S. Nagoya, U. Masamichi, T. Wada [et al.] // J. Bone Joint Surg. Br. — 2000. — Vol. 82, no. 8. — P. 1121–1124.
95. Harrington K. D. The use of hemipelvic allografts or autoclaved grafts for reconstruction after wide resections of malignant tumors of the pelvis / K. D. Harrington // Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume. — 1992. — Vol. 74, no. 3. — P. 331–341.
96. Biau, D. J. Ipsilateral Femoral Autograft Reconstruction after resection of a pelvic tumor / D. J. Biau, F. Thevenin, V. Dumaine [et al.] // J Bone Joint Surg Am. — 2009. — Vol. 91, no. 1. — P. 142–151.
97. Puget, J. Reconstruction of the iliac bone using the homolateral femur after resection for pelvic tumor / J. Puget, G. Utheza // Orthop Traumatol Surg Res. — 2014. — Vol. 100, no. 1. — P. 43–47.
98. Sun W. Surgical resection and reconstructive techniques using autologous femoral head bone-grafting in treating partial acetabular defects arising from primary pelvic malignant tumors / W. Sun, P. Zan, X. Ma [et al.] // BMC Cancer. — 2019. — Vol. 19. — <https://doi.org/10.1186/s12885-019-6196-x>
99. Campanacci D. Pelvic massive allograft reconstruction after bone tumour resection / D. Campanacci, S. Chacon, N. Mondanelli [et al.] // International Orthopaedics. — 2012. — Vol. 36, no. 12. — P. 2529–2536.
100. Takami, M. Flail hip joint following periacetabular tumor resection of the pelvis using upper surface of the femoral neck as a saddle: A case report / M. Takami, M. Ieguchi, M. Aono [et al.] // Oncol. Lett. — 2015. — Vol. 10, № 6. — P. 3529–3531. — <https://doi.org/10.3892/ol.2015.3756>.
101. Guder W. K., Hardes J., Nottrott M., Steffen A. J., Dirksen U., Streithürger A. Pelvic Ewing sarcoma: a retrospective outcome analysis of 104 patients who underwent pelvic tumor resection at a single supra-regional center // J Orthop Surg Res. — 2020. — Vol. 15, № 1. — P. 534.

102. Nieder, E. The saddle prosthesis for salvage of the destroyed acetabulum / E. Nieder, R. A. Elson, E. Engelbrecht [et al.] // The Journal of bone and joint surgery. British volume. — 1990. — Vol. 72, № 6. — P. 1014–1022.
103. Cottias, P. Complications and functional evaluation of 17 saddle prostheses for resection of periacetabular tumors / P. Cottias, C. Jeanrot, T. S. Vinh [et al.] // J. Surg. Oncol. — 2001. — Vol. 78, No. 1. — P. 11–19. — <https://doi.org/10.1002/jso.1127>.
104. Aboulafia, A. J. Reconstruction using the saddle prosthesis following excision of primary and metastatic periacetabular tumors / A. J. Aboulafia, R. Buch, J. Mathews, W. Li, M. M. Malawer // Clinical Orthopaedics and Related Research. — 1995. — Vol. 314. — P. 203–213.
105. Donati, D. Clinical and functional outcomes of the saddle prosthesis / D. Donati, G. D'Apote, M. Boschi [и др.] // J Orthop Traumatol. — 2012. — Vol. 13, no. 2. — P. 79–88. — <https://doi.org/10.1007/s10195-012-0189-8>.
106. Jansen, J. A. Poor long-term clinical results of saddle prosthesis after resection of periacetabular tumors / J. A. Jansen, M. A. van de Sande, P. D. Dijkstra // Clin. Orthop. Relat. Res. — 2013. — Vol. 471, № 1. — P. 324–331. — <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2631-x>.
107. McMinn, D.J. A stemmed acetabular cup for complex hip arthroplasty / D.J. McMinn, P. Grigoris, P. Roberts // J Bone Joint Surg. [Br]. — 1993. — V.75-B. — P.123.
108. Bus M. P., Szafranski A., Sellevold S., Goryn T., Jutte P. C., Bramer J. A., Fiocco M., Streibbürger A., Kotrych D., van de Sande M. A., Dijkstra P. D. LUMiC® Endoprosthetic Reconstruction After Periacetabular Tumor Resection: Short-term Results // Clin Orthop Relat Res. — 2017. — Vol. 475, no. 3. — P. 686–695.
109. Erol B. Reconstruction after periacetabular tumor resection with Lumic® endoprosthesis: What are the midterm results? / Erol B, Sofulu O, Sirin E [et al.] // J. Surg. Oncol. — 2021. — Vol. 123, no. 2. — P. 532–543. — <https://doi.org/10.1002/jso.26318>.
110. Rizkallah M. LUMiC® endoprosthesis for pelvic reconstruction: A Canadian experience / M. Rizkallah, P. Ferguson, G. Basile [et al.] // Journal of Surgical Oncology. — 2023. — Vol. 127, no. 4. — P. 582–589 — <https://doi.org/10.1002/jso.27181>.
111. Щелкова, О. Ю. Динамика основных параметров качества жизни пациентов с опухолями костей таза после эндопротезирования индивидуальными имплантатами / О. Ю. Щелкова, Е. А. Сушенцов, Д. И. Софронов и др. // Вопросы онкологии. — 2022. — Т. 68, № 5. — С. 639–649.
112. Сушенцов, Е. А. Замещение дефектов костей таза у онкологических больных индивидуальными имплантатами. Опыт лечения 20 пациентов / Е. А. Сушенцов, Э. Р. Мусаев, Д. И. Софронов [и др.] // Саркомы костей, мяг тканей и опухоли кожи. — 2020. — Т. 12, № 1. — С. 5–13.

113. Агаев, Д. К. Персонализированный выбор лечения больных опухолями костей таза с применением аддитивных технологий и компьютерного моделирования : дис. ... канд. мед. наук / Д. К. Агаев. — М., 2025.
114. Broekhuis D. Custom designed and 3D-printed titanium pelvic implants for acetabular reconstruction after tumour resection / D. Broekhuis, R. Boyle, S. Karunaratne, [et al.] // *HIP International*. — 2023. Vol. 33, no. 5. — P. 905–915. — <https://doi.org/10.1177/11207000221135068>.
115. Zoccali, C. 3D-Printed Titanium Custom-Made Prostheses in Reconstruction after Pelvic Tumor Resection: Indications and Results in a Series of 14 Patients at 42 Months of Average Follow-Up / C. Zoccali, J. Baldi, D. Attala [et al.] // *Journal of Clinical Medicine*. — 2021. — Vol. 10, no. 16. — P. 3539. — <https://doi.org/10.3390/jcm10163539>.
116. Feng Q. Study of the efficacy of 3D-printed prosthetic reconstruction after pelvic tumour resection / Q. Feng, Z. Li, X. Zhang [et al.] // *J Biomater Appl*. — 2023. — Vol. 37, no. 9. — P. 1626–1631. — <https://doi.org/10.1177/08853282231161110>
117. Способ реконструкции дефекта вертлужной впадины: патент РФ №2422109 С1: опубл. 27.06.2011 / Тепляков В.В., Карпенко В.Ю., Мыслевцев И.В.
118. Способ реконструкции и пластики крыши вертлужной впадины после частичной резекции костей (лонная, седалищная, подвздошная), формирующих ее, при опухолевых поражениях: патент РФ №2692029 С1: опубл. 10.12.2018 / Тепляков В.В., Шапошников А.А., Лазукин А.В., Сергеев П.С., Солодкий В.А.
119. Способ резекции и реконструкции костей таза, составляющих крышу вертлужной впадины: патент РФ №2816796 С1: опубл. 05.04.2024 / Солодкий В. А., Тепляков В. В., Добросоцкий С. В., Шапошников А. А., Лазукин А. В., Ухваркин А. П., Ушаков А. А., Ефименко О., Штиртц А., Задорожний Д. К.
120. Zhu D. Reconstruction with customized, 3D-printed prosthesis after resection of periacetabular Ewing's sarcoma in children using “triradiate cartilage-based” surgical strategy: a technical note / D. Zhu, J. Fu, L. Wang [et al.] // *Journal of Orthopaedic Translation*. — 2021. — Vol. 28. — P. 108–117.
121. Sales de Gauzy, J. Ewing sarcoma of the acetabulum in children: a "growth plate-based" surgical strategy / J. Sales de Gauzy, V. Lafontan, M. Urseï, F. Accadbled // *J Pediatr Orthop*. — 2014. — Vol. 34, No. 3. — P. 326–330 — <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000112>.
122. Cheung, W. H. Growth plate chondrocytes inhibit neo-angiogenesis — a possible mechanism for tumor control / W. H. Cheung, K. M. Lee, K. P. Fung, K. S. Leung // *Cancer Letters*. — 2001. — Vol. 163, no. 1. — P. 25–32 — [https://doi.org/10.1016/s0304-3835\(00\)00653-4](https://doi.org/10.1016/s0304-3835(00)00653-4)

123. Азимова, Р. Б. Варианты мягкотканых лоскутов для восстановления дефектов нижней конечности как одного из самых сложных разделов реконструктивной онкохирургии. Анализ литературы / Р. Б. Азимова // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2018. — Т. 10, № 4. — С. 40–50.
124. Решетов, И. В. Пластическая и реконструктивная микрохирургия в онкологии / И. В. Решетов, В. И. Чиссов. — М. : ООО РИФ «Стройматериалы», 2001. — 200 с.
125. Овечкин А. М. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации / А. М. Овечкин, А. Ж. Баялиева, А. А. Ежевская [и др.] // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. — 2019. — № 4. — С. 9–33.
126. Овечкин, А. М. Лечение послеоперационной боли — качественная клиническая практика: общие рекомендации и принципы успешного лечения боли / перевод и общая редакция А. М. Овечкина. — М. : Astra Zeneca, 2006. — 55 с.
127. Соколовский, А. В. Отдалённые результаты профилактики и лечения перипротезной инфекции в онкоортопедии / А. В. Соколовский, В. А. Соколовский, Г. Н. Мачак [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. — 2023. — Т. 30, № 2. — С. 143-159.
128. Hansmann, F. Lavasept als Alternative für PVP-Iod zur präoperativen Antiseptik in der Ophthalmochirurgie: Eine randomisierte, kontrollierte, prospektive Doppelblindstudie / F. Hansmann, A. Kramer, H. Ohgke [et al.] // Ophthalmologe. — 2005. — Vol. 102, N 11. — P. 1043–1046, 1048–1050.
129. Земляной, А. Б. Применение антисептиков в лечении ран с высоким риском инфицирования / А. Б. Земляной, А. Г. Афиногенова, С. А. Матвеев // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. — 2020. — Т. 15, № 2. — С. 129-137.
130. Freedman K. B. A meta-analysis of thromboembolic prophylaxis following elective total hip arthroplasty / K. B. Freedman, K. R. Brookenthal, R. H. Fitzgerald [et al.] // J. Bone Jt. Surg. - Ser. A. — 2000. — Vol. 82-A, № 7. — P. 929–938.
131. Migita K. Venous thromboembolism after total joint arthroplasty: results from a Japanese multicenter cohort study / K. Migita, S. Bito [et al.] // Arthritis Research & Therapy. — 2014. — Vol. 16, № 4. — P. R134. — <https://doi.org/10.1186/ar4616>.
132. Streiff, M. B. Cancer-associated venous thromboembolic disease, version 1.2015: Featured updates to the NCCN Guidelines / M. B. Streiff, B. Holmstrom, A. Ashrani [et al.] // JNCCN - Journal of the National Comprehensive Cancer Network. — 2015. — Vol. 13, no. 9. — P. 1079–1095
133. Riondino S. Predicting VTE in cancer patients: candidate biomarkers and risk assessment models / S. Riondino, P. Ferroni, F. M. Zanzotto, M. Roselli, F. Guadagni // Cancers. — 2019. — Vol. 11, № 1. — Art. 95. — <https://doi.org/10.3390/cancers11010095>.

134. Плохова Е.В., Дундуа Д.П. Проблема тромбоза у пациентов со злокачественными заболеваниями. Кардиология. 2018;58(9S):19-28. <https://doi.org/10.18087/cardio.2523>
135. Piccioli, A. Idiopathic venous thromboembolism as a first manifestation of cancer / A. Piccioli, P. Prandoni // Haemostasis. — 2001. — Vol. 31, Suppl. 1. — P. 37–39.
136. Rickles F. R. Mechanisms of cancer-induced thrombosis in cancer / F. R. Rickles // Pathophysiol Haemost Thromb. — 2006. — Vol. 35, no. 1-2. — P. 103–110. — <https://doi.org/10.1159/000093551>
137. Рязанцев, Д. И. Анализ риска развития тромбоэмболических осложнений при эндопротезировании суставов у пациентов пожилого возраста в раннем послеоперационном периоде / Д. И. Рязанцев, М. Ю. Прохорова, А. Д. Ченский [и др.] // Вестник ИвГМА. — 2016. — Т. 21, № 2. — С. 17-21.
138. Копенкин, С. С. Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений в ортопедической хирургии: новые возможности / С. С. Копенкин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. — 2010. — № 1. — С. 35–38.
139. Клинические рекомендации. Диагностика, лечение и профилактика венозных тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии / Министерство здравоохранения Российской Федерации, Общество специалистов по неотложной кардиологии, Ассоциация травматологов-ортопедов России. — [Б. м. б. и.], 2025. — 85с.
140. Rosenfeld B.A. Neuroendocrine stress hormones do not recreate the postoperative hypercoagulable state / B.A. Rosenfeld, N.D. Nguyen, I. Sung, N. Faraday // Anesth. Analg. — 1998. — Vol. 86, No. 3. — P. 640–645. — <https://doi.org/10.1097/00000539-199803000-00038>.
141. Falck-Ytter, Y. Prevention of VTE in orthopedic surgery patients : Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines / Y. Falck-Ytter, C. W. Francis, N. A. Johanson [et al.] // Chest. — 2012. — Vol. 141. — P. e279S-e325S. — <https://doi.org/10.1378/chest.11-2404>
142. Божкова, С. А. Профилактика, диагностика и лечение тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации / С. А. Божкова, Р. М. Тихилов, В. В. Андрияшкин [и др.] // Травматология и ортопедия России. — 2022. — Т. 28, № 3. — С. 136-166.
143. Божкова, С. А. Все ли мы знаем о профилактике венозных тромбоэмболических осложнений после больших ортопедических операций? / С. А. Божкова, А. Р. Касимова, В. Б. Накопия, Н. Н. Корнилов // Травматология и ортопедия России. — 2018. — Т. 24, № 1. — С. 129-143.

144. Ахметзянов Ф. Ш. Венозная тромбоэмболия у пациентов со злокачественными опухолями костей и мягких тканей / Ф. Ш. Ахметзянов, И. А. Камалов, И. Р. Сафин // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2016. — № 1. — С. 16–21.
145. Ухваркин, А. П. Реабилитация и качество жизни пациентов в отдаленные сроки после онкологического эндопротезирования длинных костей и суставов / А. П. Ухваркин, А. В. Лазукин, А. А. Шапошников [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2022. — Т. 14, № 3. — С. 42–56
146. Степанова, А. М. Практические рекомендации по реабилитации онкоортопедических больных: обзор литературы / А. М. Степанова // Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация. — 2019. — Т. 3. — С. 73–78
147. McEwen S. Consensus recommendations for cancer rehabilitation: research and education priorities / S. McEwen, M. Egan, M. Chasen, M. Fitch // Curr Oncol. — 2013. — Vol. 20, no. 1. — P. 64–69.
148. Грушина, Т. И. Физиотерапия при ранней реабилитации больных с костными саркомами после эндопротезирования крупных костей и суставов / Т. И. Грушина, В. В. Тепляков // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2018. — Т. 17, № 2. — С. 78–84.
149. Kolk, S. Can orthopedic oncologists predict functional outcome in patients with sarcoma after limb salvage surgery in the lower limb? A nationwide study / S. Kolk, K. Cox, V. Weerdesteyn [et al.] // Sarcoma. — 2014. — Vol. 2014. — P. 1–9.
150. A. M. Shehadeh. Standardization of rehabilitation after limb salvage surgery for sarcomas improves patients' outcome / A. M. Shehadeh, M. El Dahleh, A. Salem [et al.] // Hematol Oncol Stem Cell Ther. — 2013. — Vol. 6, no. 3–4. — P. 105–110.
151. Campanacci M. Giant-cell tumor of bone / M. Campanacci, N. Baldini, S. Boriani, A. Sudanese // J. Bone Joint Surg. Am. — 1987. — Vol. 69, no. 1. — P. 106–114.
152. Enneking, W. F. Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone / W. F. Enneking, W. K. Dunham // J. Bone Joint Surg. Am. — 1978. — Vol. 60, no. 6. — P. 731–746.
153. Черкасова, Е. А. Медико-социологическое обоснование реабилитации онкологических больных / Е. А. Черкасова, И. Л. Кром, И. Ю. Новичкова // Современные проблемы науки и образования. — 2013. — № 2. — С. 10–15.
154. Schoellner, C. Die Sockelpfannenoperation bei acetabulären Defekten nach Hüftpfannenlockerung : ein Progress Report / C. Schoellner, D. Schoellner // Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete. — 2000. — Vol. 138, № 3. — P. 215–221.
155. Orthopedic surgical oncology for bone tumors : a case study atlas / H. Özger, F. H. Sim, A. Puri, L. Eralp [et al.]. — Cham : Springer, 2021. — P. 89–92.

156. Enneking, W. F. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system / W. F. Enneking, W. Dunham, M. C. Gebhardt [et al.] // Clin Orthop Relat Res. – 1993. – No. 286. – P. 241–246.
157. Henderson, E. R. Classification of failure of limb salvage after reconstructive surgery for bone tumours: a modified system Including biological and expandable reconstructions / E. R. Henderson, M. I. O'Connor, P. Ruggieri [et al.] // Bone Joint J. — 2014. — Vol. 96-B, № 11. — P. 1436–1443.
158. Liang H. Reconstruction with 3D-printed pelvic endoprostheses after resection of a pelvic tumour / H. Liang, T. Ji, Y. Zhang [et al.] // Bone Joint J. — 2017. — Vol. 99-B. — P. 267–275.
159. Сушенцов, Е. А. Замещение дефектов костей таза у онкологических больных индивидуальными имплантами. Опыт лечения 20 пациентов / Е. А. Сушенцов, Э. Р. Мусаев, Д. И. Софронов [и др.] // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. — 2020. — № 1. — С. 34–41.
160. Kapoor L. Leaving half the acetabulum in pelvic resections improves hip function: Is there a need to revisit conventional pelvic resections? / Kapoor L, Sahoo B, Majeed A [et al.] // Journal of Surgical Oncology. — 2022. — Vol. 125, Is. 6. — P. 1032-1041 <https://doi.org/10.1002/jso.26806>.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение 1** – Классификация Американского Объединенного Комитета по изучению рака (American Joint Committee on Cancer, AJCC, 8<sup>th</sup> ed 2017) – TNM

| Критерий | Значение критерия | Условие критерия                                                                                                                                                                                                |
|----------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T        | x                 | Опухоль не может быть оценена                                                                                                                                                                                   |
|          | 0                 | Нет признаков первичной опухоли                                                                                                                                                                                 |
|          | 1a                | Опухоль поражает один сегмент тазовой кости без мягкотканного компонента:<br>Опухоль менее 8 см в наибольшем измерении                                                                                          |
|          | 1b                | Опухоль поражает один сегмент тазовой кости без мягкотканного компонента:<br>Опухоль более 8 см в наибольшем измерении                                                                                          |
|          | 2a                | Опухоль поражает один сегмент тазовой кости с наличием мягкотканного компонента или два сегмента без внекостного компонента:<br>Опухоль менее 8 см в наибольшем измерении                                       |
|          | 2b                | Опухоль поражает один сегмент тазовой кости с наличием мягкотканного компонента или два сегмента без внекостного компонента:<br>Опухоль более 8см в наибольшем измерении                                        |
|          | 3a                | Опухоль вовлекает два сегмента костей таза с наличием внекостного компонента:<br>Опухоль менее 8 см в наибольшем измерении                                                                                      |
|          | 3b                | Опухоль вовлекает два сегмента костей таза с наличием внекостного компонента:<br>Опухоль более 8см в наибольшем измерении                                                                                       |
|          | 4a                | Опухоль вовлекает три сегмента тазовой кости или распространяется на крестцово-подвздошное сочленение:<br>Опухоль вовлекает крестцово-подвздошное сочленение и распространяется медиальнее крестцовых отверстий |
|          | 4b                | Опухоль вовлекает три сегмента тазовой кости или распространяется на крестцово-подвздошное сочленение:<br>Опухоль распространяется на наружные подвздошные сосуды или вызывает тромбоз крупных сосудов таза     |
| N        | x                 | Недостаточно данных для определения регионарных лимфатических узлов                                                                                                                                             |
|          | 0                 | Нет признаков метастатического поражения регионарных лимфатических узлов                                                                                                                                        |
|          | 1                 | Регионарные лимфатические узлы поражены метастазами                                                                                                                                                             |

*Продолжение приложения 1*

|   |    |                                                            |
|---|----|------------------------------------------------------------|
| M | x  | Недостаточно данных для определения отдаленных метастазов; |
|   | 0  | Нет признаков отдаленных метастазов                        |
|   | 1a | Имеются отдаленные метастазы с поражением легкого          |
|   | 1b | Имеются метастазы в другие отдаленные органы               |
| G | x  | Степень дифференцировки не может быть установлена          |
|   | 1  | Высокая степень дифференцировки                            |
|   | 2  | Средняя степень дифференцировки                            |
|   | 3  | Низкая степень дифференцировки                             |

\* Стадия заболевания с группировкой приведенных критериев не выставляется при первичной локализации опухоли в позвоночнике или костях таза.

**Приложение 2** – Система стадирования заболевания по классификации Campanacci, классификация Campanacci [151]:

- I степень – внутрикостное поражение с четко очерченными границами и интактным кортикальным слоем
- II степень – более обширное внутрикостное поражение, истончение кортикального слоя, без внекостного компонента
  - ПА – без патологического перелома
  - ПВ – с патологическим переломом
- III степень – наличие внекостного компонента, которое распространяется в мягкие ткани.

**Приложение 3 – Шкала Восточной совместной группы по изучению онкологических заболеваний (Eastern Cooperative Oncology Group – ECOG)**

| <b>Балл</b> | <b>Общее состояние пациента</b>                                                                                                                                                                                | <b>Индекс Karnofski</b> |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 0           | Больной полностью активен, способен выполнять все, как и до заболевания, симптомы заболевания либо не проявлены, либо незначительны                                                                            | 90-100                  |
| 1           | Больной не способен выполнять тяжелую, но может выполнять легкую или сидячую работу (например, легкую домашнюю или канцелярскую работу); обслуживает себя полностью самостоятельно                             | 70-80                   |
| 2           | Больной способен к самообслуживанию, но не может выполнять работу и изредка нуждается в посторонней помощи (более 50% времени бодрствования проводит в вертикальном положении, иногда нуждается в отдыхе лежа) | 50-60                   |
| 3           | Пациент нуждается в постоянном постороннем уходе и медицинской помощи, но непосредственной угрозы для жизни нет (проводит в кресле или постели более 50% времени бодрствования)                                | 30-40                   |
| 4           | Очень тяжелое состояние, пациент нуждается в постоянной посторонней помощи, совершенно не способен к самообслуживанию, прикован к постели.                                                                     | 10-20                   |

**Приложение 4** – Международная шкала оценки функционального результата после реконструктивных операций при опухолях опорно-двигательного аппарата - шкала MSTS (Musculoskeletal Tumor Society Score)\*

| <b>Общие критерии</b>                  |                                                       |                                                       |                                 |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Баллы</b>                           | <b>Боль</b>                                           | <b>Функция</b>                                        | <b>Эмоциональное восприятие</b> |
| <b>5</b>                               | Нет                                                   | Не снижена                                            | Очень доволен                   |
| <b>4</b>                               | Слабая боль                                           | Незначительное ограничение                            | Доволен                         |
| <b>3</b>                               | Незначительная боль                                   | Восстанавливающаяся функция                           | Скорее доволен                  |
| <b>2</b>                               | Умеренная боль                                        | Частичные ограничения                                 | Удовлетворен                    |
| <b>1</b>                               | Сильная боль (периодический прием анальгетиков)       | Частичная потеря функции конечности                   | Скорее не доволен               |
| <b>0</b>                               | Нестерпимая боль (постоянный прием анальгетиков)      | Полное отсутствие функции конечности                  | Недоволен                       |
| <b>Критерии для нижних конечностей</b> |                                                       |                                                       |                                 |
| <b>Баллы</b>                           | <b>Применение дополнительных средств</b>              | <b>Способность ходить</b>                             | <b>Походка</b>                  |
| <b>5</b>                               | Нет                                                   | Без ограничений                                       | Не изменена                     |
| <b>4</b>                               | Иногда требуется ортез                                | Незначительно ограничена                              | Заметна особенность             |
| <b>3</b>                               | Постоянное ношение ортеза                             | Ограничена                                            | Небольшие внешние изменения     |
| <b>2</b>                               | Периодическое использование трости или одного костыля | Средний показатель между 3 и 2                        | Хромота                         |
| <b>1</b>                               | Постоянное использование трости или одного костыля    | Только в пределах помещения (не может выйти на улицу) | Значительные изменения походки  |
| <b>0</b>                               | Постоянное использование костылей или ходунков        | Только с посторонней помощью или невозможна           | Инвалидизирующая хромота        |

\* в варианте для нижней конечности.

#### **Интерпретация результатов оценки по шкале MSTS:**

- «отлично» 24- 30 баллов (80-100%)
- «хорошо» 18-23 балла (60-80%)
- «удовлетворительно» 12-17 баллов (40-60%)
- «неудовлетворительно». <12 баллов (до 40%)

**Приложение 5 – Классификация Henderson, рекомендованная на международной конференции International Society of Limb Salvage (ISOLS 2013)**

| <b>Тип осложнения</b>                                                                                                                          | <b>Подтип осложнения</b>                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тип I</b> – Ограничение функции оперированной конечности вследствие дефицита мышечно-связочного аппарата или диастаз послеоперационной раны | А. Нестабильность и вывих                                                                  |
|                                                                                                                                                | В. Вторичное асептическое заживления раны                                                  |
| <b>Тип II</b> – Асептическая нестабильность конструкции                                                                                        | А. Ранняя нестабильность (до 2-х лет после операции)                                       |
|                                                                                                                                                | В. Поздняя нестабильность (более 2-х лет после операции)                                   |
| <b>Тип III</b> – Механическое нарушение работы узлов эндопротеза, перелом металлоконструкции, разрушение кости                                 | А. Разрушение конструкции эндопротеза                                                      |
|                                                                                                                                                | В. Перипротезный перелом кости                                                             |
| <b>Тип IV</b> – Инфекционные осложнения                                                                                                        | А. Ранняя инфекция (до 2-х лет после операции)                                             |
|                                                                                                                                                | В. Поздняя инфекция (более 2-х лет после операции)                                         |
| <b>Тип V</b> – Локальный рецидив                                                                                                               | А. Рецидив в мягких тканях с вовлечением ложа эндопротеза                                  |
|                                                                                                                                                | В. Рецидив в оперированной кости с вовлечением эндопротеза                                 |
| <b>Тип VI</b> – Ортопедические осложнения                                                                                                      | А. Блокировка зоны роста (остановка роста, приводящая к продольной или угловой деформации) |
|                                                                                                                                                | Б. Дисплазия сустава (дисплазия сустава из-за эндопротезирования)                          |

**Приложение 6 – классификация хирургических осложнений Clavien-Dindo**

| Класс<br>осложнения | Определение                                                                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I                   | Любое отклонение от нормального течения послеоперационного периода без необходимости медикаментозного лечения или хирургических, эндоскопических, радиологических вмешательств |
| II                  | Требующие лечения медикаментозными препаратами, помимо допускаемых для I класса осложнений, также включены переливание крови и парентеральное питание                          |
| III                 | Требующие хирургических, эндоскопических, радиологических вмешательств                                                                                                         |
| IIIA                | Вмешательства без общего обезболивания                                                                                                                                         |
| IIIB                | Вмешательства под общим обезболиванием                                                                                                                                         |
| IV                  | Жизнеугрожающие осложнения (включая осложнения со стороны ЦНС*), требующие лечения в отделениях интенсивной терапии/реанимации                                                 |
| IVA                 | Дисфункция одного органа (включая диализ)                                                                                                                                      |
| IVB                 | Полиорганная недостаточность                                                                                                                                                   |
| V                   | Смерть пациента                                                                                                                                                                |
| Суффикс «d»         | Устанавливается, если у пациента были осложнения во время выписки (которые привели к инвалидности); добавляется к соответствующему классу осложнения                           |
| *примечание         | Кровоизлияние в мозг, ишемический инсульт, субарахноидальное кровоизлияние, за исключением ТИА                                                                                 |