

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Рябов Максим Александрович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КРИВОЙ ОБУЧЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТОВ
РАДИКАЛЬНОЙ ПРОСТАТЭКТОМИИ ПОЗАДИЛОННЫМ,
ЛАПАРОСКОПИЧЕСКИМ, ПРОМЕЖНОСТНЫМ И РОБОТ-
АССИСТИРОВАННЫМ ДОСТУПАМИ

3.1.13. Урология и андрология

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, доцент
Котов Сергей Владиславович

Уфа – 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Глава 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ (анализ кривой обучения радикальной простатэктомии).....	11
1.1 Введение.....	11
1.2 Кривая обучения позадилоной радикальной простатэктомии	18
1.3 Кривая обучения промежностной радикальной простатэктомии.....	21
1.4 Кривая обучения лапароскопической радикальной простатэктомии ...	23
1.5 Кривая обучения роботической радикальной простатэктомии	28
Глава 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	36
2.1 Дизайн исследования.....	36
2.2 Общая характеристика пациентов и хирургическая техника.....	36
2.3 Онкологическая характеристика пациентов	40
2.4 Методы обследования пациентов.....	43
2.5 Оценка периоперационных результатов.....	44
2.6 Оценка функциональных результатов	46
2.7 Оценка радикальности лечения и качества жизни	49
2.8 Оценка экономических результатов.....	50
2.9 Статистическая обработка данных и расчет кривой обучения	51
Глава 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	57
3.1 Периоперационные результаты	57
3.2 Функциональные результаты.....	67
3.2.1 Континенция	67
3.2.2 Эректильная функция	69
3.3 Радикальность лечения.....	72
3.3.1 Статус хирургического края	72
3.3.2 Биохимический рецидив и выживаемость	73
3.3.3 Результаты ТЛАЭ.....	77

3.4 Качество жизни	79
3.5 Экономические результаты.....	79
3.6 Кривая обучения.....	80
Глава 4 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	82
4.1 Периоперационные результаты	84
4.1.1 Время операции.....	84
4.1.2 Объем кровопотери и частота гемотрансфузии.....	87
4.1.3 Продолжительность дренирования уретральным катетером	89
4.1.4 Продолжительность стационарного периода.....	93
4.1.5 Осложнения	95
4.2 Функциональные результаты.....	99
4.2.1 Континенция	99
4.2.2 Эректильная функция	103
4.3 Радикальность лечения.....	107
4.3.1 Статус хирургического края	108
4.3.2 Выживаемость	111
4.3.3 ТЛАЭ	114
4.4 Качество жизни	114
4.5 Экономические результаты.....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	120
ВЫВОДЫ.....	125
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	127
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	128
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	129

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

По данным Всемирной организации здравоохранения в 2020 году рак предстательной железы занял 3-е место в структуре наиболее значимых онкологических заболеваний в мире. С новыми 1 414 259 случаями, что составляет 7,3 % от общего числа, данное заболевание уступает лишь раку легкого (11,4%) и колоректальному раку (10,0%) [213].

В России РПЖ занимает второе место (14,9%) в структуре онкологических заболеваний у мужчин после опухолей трахеи, бронхов и легкого (16,9%) [9, 11]. В последние годы отмечается тенденция к росту заболеваемости РПЖ: 70,61% в период с 2007 по 2017 гг. [1, 11].

Радикальная простатэктомия в различных модификациях (позадилонная, промежностная, лапароскопическая и робот-ассистированная) остается, по-прежнему, наиболее распространенным методом лечения, несмотря на наличие альтернатив в виде активного наблюдения, гормональной и лучевой терапии, криоабляции и др. [17, 19, 24, 28, 29, 35, 36, 125, 283]. Рандомизированное исследование SPCG-4 с 29-ти летним сроком наблюдения показало существенное превосходство хирургического лечения над активным наблюдением в снижении смертности от рака простаты, выигрывая в среднем 2,9 года жизни [210].

Однако, достижение оптимальных результатов напрямую зависит от опыта и мануальных навыков хирурга [136, 221, 241]. Проспективное мультицентровое исследование LAPPRO продемонстрировало удовлетворительные функциональные и онкологические показатели хирургического лечения РПЖ у хирургов, выполнивших более 100 вмешательств [141].

В настоящее время нет единого консенсуса относительно параметров оценки, а также продолжительности кривой обучения 4 основных

модификаций радикальной простатэктомии: позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной [13, 19, 33, 176, 177, 185, 187, 278]. Попытки рассчитать данные показатели осложняются недостаточным качеством сообщаемых результатов и, как результат, невозможностью статистической обработки. Также существует дефицит публикаций, посвященных динамике экономических расходов в период освоения техники радикальной простатэктомии.

Цель исследования

улучшение результатов оперативного лечения пациентов, страдающих раком предстательной железы.

Задачи исследования

1. Провести сравнительный анализ периоперационных результатов позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной модификаций РПЭ.

2. Провести сравнительный анализ функциональных результатов позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной модификаций РПЭ.

3. Провести сравнительный анализ радикальности выполнения позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной модификаций РПЭ.

4. Провести сравнительный анализ качества жизни позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной модификаций РПЭ.

5. Оценить динамику экономических затрат на лечение по мере освоения позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной модификаций РПЭ.

6. Изучить продолжительность кривой обучения позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной модификаций РПЭ.

Научная новизна исследования

1. Впервые изучена продолжительность кривой обучения 4 основных модификаций РПЭ.

2. Впервые проведен синхронный сравнительный анализ периоперационных и функциональных результатов, а также радикальности выполнения 4 основных модификаций РПЭ в период освоения методики 1 хирургом.

3. Впервые выполнена оценка динамики экономической составляющей первичного хирургического лечения при выполнении 4 основных модификаций радикальной простатэктомии в период кривой обучения.

Теоретическая и практическая значимость

Определены основные параметры и продолжительность кривой обучения 4 основных модификаций РПЭ на примере одного хирурга. Проведена сравнительная оценка периоперационных и функциональных результатов, а также радикальности лечения и качества жизни пациента после хирургического лечения рака предстательной железы. Дополнительно изучена динамика экономических затрат на лечение по мере освоения хирургической техники и стабилизации результатов. Даны рекомендации по минимальному количеству операций, выполнение которого обеспечит достижение пороговых значений.

Степень разработанности темы

В настоящее время, несмотря на значительное число публикаций, посвященных кривой обучения РПЭ, отсутствуют работы по синхронному сравнительному анализу всех модификаций на примере одного специалиста в рамках процесса обучения. Кроме того, нет исчерпывающей информации об

экономической составляющей лечения и ее динамики на этапе освоения РПЭ. Учитывая активное внедрение и высокую стоимость малоинвазивных технологий, изучение продолжительности кривой обучения является одной из приоритетных задач современной урологии.

Методология и методы исследования

Для осуществления поставленной цели проведено мультицентровое клиническое исследование, объектом которого явились 400 пациентов со злокачественным новообразованием предстательной железы T1c-T3bNoMo. Больные были разделены на 4 группы по 100 человек в зависимости от модификации: позадилонная, промежностная, лапароскопическая и робот-ассистированная. С целью оценки кривой обучения каждая группа была разделена на 4 равные подгруппы по числу выполненных операций в хронологическом порядке (1, 2, 3, 4). Предметом изучения являлся сравнительный анализ результатов оперативного лечения, а также минимальное количество операций, необходимое для достижения пороговых значений параметров кривой обучения. Весь комплекс поставленных задач был реализован путем наблюдения, опроса и анкетирования пациентов всех групп, а также анализа полученных результатов. Все этапы исследования соответствуют принципам доказательной медицины. Цифровой материал обработан при помощи стандартных методов описательной статистики. Нулевую гипотезу опровергали в случае $p < 0,05$.

Положения, выносимые на защиту

1. В интервале первых 100 операций роботическая методика демонстрирует наиболее короткую продолжительность кривой обучения с точки зрения периоперационных результатов за исключением времени вмешательства. Позадилонная является наиболее сложной в освоении методикой с отсутствием корреляции между опытом хирурга и величиной кровопотери. Лапароскопическая является наиболее время-затратной

модификацией. Для достижения пороговых значений частоты осложнений необходимо выполнить минимум 25 вмешательств в каждой модификации. На этапе освоения РПЭ срок дренирования уретральным катетером является наиболее продолжительным параметром кривой обучения.

2. Роботическая методика позволяет достичь уровня 50% ранней континенции в первые 25 операций. Лапароскопическая и промежностная имеют схожую кривую обучения поздней континенции. При позадилонной длительные и период кривой обучения, и темпы восстановления. Кривая обучения нервосбережения: лапароскопическая > позадилонная > роботическая. Темпы восстановления выше при роботической. Технические особенности промежностного доступа не позволяют достичь пороговых значений на этапе освоения.

3. Кривая обучения в контексте хирургического края: позадилонная > лапароскопическая/роботическая > промежностная. Короткая кривая обучения промежностной возможна при правильном отборе пациентов. Кривая обучения ТЛАЭ: позадилонная > лапароскопическая > роботическая.

4. Все модификации РПЭ демонстрируют высокие показатели удовлетворенности от проведенного лечения. Достижение «септафекты» возможно исключительно при РРПЭ. Основные причины неудовлетворенности – недержание мочи и эректильная дисфункция.

5. Кривая обучения – фактор, непосредственно влияющий на стоимость лечения. При роботической это влияние минимально. Максимальные значения наблюдаются при лапароскопической. Позадилонная и промежностная характеризуются меньшей себестоимостью в отличии от малоинвазивных методик.

6. Роботическая имеет наиболее короткую кривую обучения, позадилонная – наиболее продолжительную. Объем кровопотери при позадилонной не имеет корреляции с опытом хирурга. Наиболее продолжительный параметр кривой обучения - сроки дренирования мочевого пузыря. Максимальная частота осложнений происходит в первые 25 операций

независимо от методики РПЭ. Достижение пороговых значений функциональных результатов быстрее при роботической – 25. Показатели кривой обучения - важнейший элемент финансовой составляющей лечения. Освоение 4 основных модификаций РПЭ одним хирургом возможно без компрометирования периоперационных и функциональных результатов, а также радикальности лечения, несмотря на различие в сроках кривой обучения.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Определение цели исследования и постановка задач, объем выборки клинического исследования и его реализация, статистическая обработка полученных результатов и их корректная интерпретация проведены в соответствии с базовыми принципам доказательной медицины, что обеспечивает достоверность результатов и обоснованность выводов.

Основные положения диссертационной работы внедрены и используются в клинической практике ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России клиника БГМУ, Университетской клиники урологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова и клиник ГК МЕДСИ, а также в учебном процессе на кафедре урологии с курсом ИДПО ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России и кафедре урологии и андрологии ЛФ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 3 научные работы, все – в журналах, включенных ВАК в перечень периодических изданий, рекомендуемых к публикации основных результатов диссертационных исследований на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Также результаты доложены на ежегодном конгрессе по роботизированной урологии (ERUS) в 2021 г.

Личный вклад автора

Автор лично выполнил планирование исследования, разработал идею диссертации, выбрал адекватные методы исследования, сформулировал цель и задачи исследования, провел анализ состояния вопроса по данным современной литературы, отобрал пациентов, вошедших в исследование, лично участвовал в операциях и ведении пациентов по теме исследования, выполнил статистическую обработку и анализ полученных данных.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

По своей тематике, предложенным новым научным положениям, используемым методам диагностики и лечения представленная диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 3.1.13. Урология и андрология.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 161 страницах текста. Состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 19 таблицами, 30 рисунками. Список литературы содержит 290 источников, из них 60 отечественных и 230 иностранных.

Глава 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

(анализ кривой обучения радикальной простатэктомии)

1.1 Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения в 2020 году рак предстательной железы занял 3-е место в структуре наиболее значимых онкологических заболеваний в мире. С новыми 1 414 259 случаями, что составляет 7,3 % от общего числа, данное заболевание уступает лишь раку легкого (11,4%) и колоректальному раку (10,0%) [213]. Рак простаты является наиболее часто диагностируемым злокачественным новообразованием у мужчин в более, чем 50% странах, однако частота выявляемости существенно варьирует: от 11,3 до 37,5 на 100 000 населения [5, 89, 127, 213]. Наиболее высокие показатели заболеваемости характерны для стран Северной и Восточной Европы, Австралии/Новой Зеландии, Северной Америки и Южной Африки, наиболее низкие – Азии и Северной Африки [26, 127]. Показатели смертности существенно отличаются от показателей выявляемости с максимальными цифрами в странах Карибского бассейна (8,75), Южной Африке (22,0) и Полинезии – 18,8 на 100 000 населения [136, 262].

В России РПЖ занимает второе место (14,9%) в структуре онкологических заболеваний у мужчин после опухолей трахеи, бронхов и легкого (16,9%) [9, 12]. В последние годы отмечается тенденция к росту заболеваемости: 70,61% в период с 2007 по 2017 гг. [1, 11]. Одним из объяснений данного факта можно считать успешную реализацию программы скрининга и ранней диагностики рака предстательной железы, инициированной главным урологом МЗ РФ Д.Ю. Пушкарем [41]. Уровень смертности от РПЖ в нашей стране также существенно вырос в течение последних 10 лет: 13,85% при среднегодовом 1,29% [10, 54]. По мнению исследователей, в 2030 году количество новых случаев РПЖ в мире превысит 1,7 млн., а показатель смертности возрастет до 500 тысяч [46].

Пандемия новой коронавирусной инфекции внесла свой «вклад» в увеличение смертности от рака предстательной железы: в связи с перепрофилированием большинства стационаров возник острый дефицит онкоурологической помощи: плановая хирургическая активность снизилась на 71% [22, 30, 118, 151].

Пересмотр концепции ПСА-скрининга в сторону категории D Американской службы профилактической медицины в 2012 г. вызвал в последние годы смещение ново-выявленных форм в сторону более агрессивных, в том числе метастатических форм [123, 205, 284]. По сути, в настоящее время нет единого консенсуса по эффективной программе ПСА-скрининга, а отдельные работы демонстрируют условную эффективность в виду вялотекущей природы рака предстательной железы [205]. В связи с чем вышеуказанная организация рекомендовала в 2018 г. индивидуальный подход в решении вопроса о целесообразности ПСА-скрининга в возрасте 55-69 лет (категория C) [244]. Отчасти справедливым можно считать высказывание, что лечение рака предстательной железы возникло раньше самого диагноза [191].

Радикальная простатэктомия в различных модификациях (позадилонная, промежностная, лапароскопическая и робот-ассистированная) остается, по-прежнему, наиболее распространенным методом лечения, несмотря на наличие альтернатив в виде активного наблюдения, гормональной и лучевой терапии, криоабляции и др. [16, 24, 28, 29, 35, 36, 60, 125, 172]. Рандомизированное исследование SPCG-4 с 29-ти летним сроком наблюдения показало существенное превосходство хирургического лечения над активным наблюдением в снижении смертности от рака простаты, выигрывая в среднем 2,9 года жизни [210]. Более того, доказана эффективность РПЭ при раке простаты высокого риска и олигометастатическом процессе в рамках мультимодального лечения [36, 72, 163, 208]. Получены обнадеживающие результаты при выполнении циторедуктивной операции за счет снижения опухолевой нагрузки, иммунной модуляции, стимуляции ответа на

дополнительное лечение, а также профилактики вторичных осложнений при разрастании опухоли [208].

История хирургического лечения рака предстательной железы насчитывает более 100 лет, когда в 1904 г. Н. Young впервые выполнил удаление простаты и семенных пузырьков промежностным доступом у 4 пациентов [290]. Спустя 80 лет Р. Walsh (1984) продемонстрировал нервосберегающую технику с удовлетворительными результатами, кардинальным образом изменившую взгляд на хирургическое лечение РПЖ [288]. Отныне важным показателем высокой эффективности лечения становится не только радикальное удаление опухоли, но и сохранение функционального результата в полном объеме. Словосочетание «радикальная простатэктомия» впервые было озвучено в 1946 году J. Ormond во время доклада с описанием хирургического доступа к промежности [35].

Однако, достижение оптимальных онкологических и функциональных показателей напрямую зависит от опыта и мануальных навыков хирурга [110, 119, 136, 221, 241]. Проспективное мультицентровое исследование LAPPRO продемонстрировало удовлетворительные функциональные и онкологические результаты хирургического лечения РПЖ у хирургов, выполнивших более 100 вмешательств [141]. Предшествующий личный опыт является критически важным с точки зрения функциональных результатов, а число ежегодно выполняемых операций напрямую коррелирует с онкологическими показателями [256].

В настоящее время нет единого консенсуса относительно параметров оценки, а также продолжительности кривой обучения 4 основных модификаций радикальной простатэктомии: позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной [13, 19, 33, 176, 185, 187, 278].

Концепция «кривой обучения» была впервые описана в авиастроении, где количество человек-часов, необходимых для производства одной единицы,

уменьшалось с одинаковой скоростью по мере удвоения объема производства [289]. Иными словами, по мере накопления опыта растет производительность и результат. Подобная идея была внедрена в медицину: освоение технических навыков со временем становится быстрее, а точке выхода на плато удовлетворительных результатов предшествует период сложностей [183]. Особенно остро данный вопрос стоит в хирургии: сколько операций должен выполнить хирург для достижения стабильных и удовлетворительных результатов? В частности, есть пример расследования случая ятрогении Генеральным медицинским советом Великобритании, где были высказаны опасения по поводу того, что пациенты не знают, на какой стадии кривой обучения находится их лечащий врач-хирург и что результаты лечения могли быть иными в другом учреждении [124].

Классическая модель Халстедиана с девизом «один раз увидел, один раз сделал, один раз выучил» уходит в прошлое, так как подвергает пациента большому риску. На смену ей приходит новая система обучения на основе повышения квалификации с жестким метрическим контролем процесса освоения методики [187]. В качестве примера может служить роботическая секция Европейской ассоциации урологии, которая разработала и внедрила первую структурированную учебную программу по урологии, в которой основное внимание уделяется роботическим операциям [270]. В нашей стране также существуют программы повышения квалификации на базе университетских клиник и симуляционных центров [16].

Знание параметров КО не только способствует прогрессированию и независимости в принятии интраоперационных решений начинающего специалиста, но и помогает правильно интерпретировать результаты рандомизированных контролируемых исследований при сравнительной оценке новых и уже существующих методов лечения [110, 112, 231]. Более того, отсутствие данной информации может стать препятствием для внедрения и освоения передовых технологий в отдельно взятом учреждении [176].

Однако, какие параметры необходимо использовать при оценке КО радикальной простатэктомии? На данный момент отсутствует единый стандартизированный реестр показателей, определяющих характер и продолжительность подобного вида хирургического вмешательства, что ведет к существенной неоднородности публикуемых результатов [67, 73]. I. Kassite и соавт. (2019) в крупном систематическом обзоре литературы, посвященном КО роботизированной хирургии показали, что 38% исследований не соответствовали должному уровню доказательства. Количество используемых параметров составляет несколько десятков, при этом наиболее часто оценивается время операции (88%) и периоперационные результаты (19%) [67]. Кроме того, нельзя не учитывать факт спонсорской поддержки многих работ, особенно посвященных роботизированной хирургии. S. Patel и соавт. (2018) сообщают о высоком проценте ложной информации при сообщении авторов об отсутствии конфликта интересов [84].

Тем не менее, в научной литературе общепринятыми являются 2 основные группы изучаемых параметров: периоперационные показатели и результаты лечения [174, 251]. Периоперационные - это время операции [15, 58, 154, 165, 174, 260], объем кровопотери [44, 55, 103, 168, 222, 227], уровень болевого синдрома [29, 104, 193, 199, 225, 253], продолжительность дренирования уретральным катетером [23, 38, 143, 227, 228, 280], сроки госпитализации [53, 60, 68, 192] и частота осложнений [4, 18, 37, 39, 166, 211, 217, 283]. Результаты лечения: функциональные - удержание мочи [24, 26, 47, 153, 160, 195] и эректильная функция [3, 5, 26, 32, 129, 209, 246], онкологические - хирургический край [139, 155, 160, 168, 196, 261], биохимический рецидив [121, 130, 140, 178, 226, 235] и выживаемость [20, 24, 93, 102, 201, 265], а также качество жизни [14, 21, 182, 206, 245, 268]. Послеоперационную летальность, по мнению ряда авторов, не следует рассматривать в качестве параметра кривой обучения, так как она зависит не

только от мастерства хирурга, но и от опыта и умений анестезиологической и реанимационной бригад [74].

В настоящее время активно изучается вопрос интерпретации данных с помощью искусственного интеллекта, что позволит максимально точно рассчитать характер и продолжительность кривой обучения [77, 82, 152, 190]. Кроме того, существуют альтернативные платформы для оценки КО как отдельного хирурга, так и всего медицинского учреждения в целом [279].

При анализе научных публикаций отмечается определенный дефицит исследований, посвященных проблематике освоения радикальной простатэктомии, при этом большинство из них посвящено роботической методике [13, 29, 43, 45, 49, 52, 75, 174, 177, 260, 274]. С другой стороны, очевиден тот факт, что альтернативные варианты (позадилонная, промежностная и лапароскопическая) имеют широкое распространение во всем мире [7, 10, 23, 31, 56, 59, 76, 164, 216] в виду ограниченного количества и высокой стоимости роботических установок [189]. Более того, повсеместное использование роботических операций не подкреплено доказательствами явного превосходства последних над традиционными методиками, в частности позадилонной простатэктомией [100, 223, 228, 235].

Одним из методов изучения продолжительности кривой обучения является временная оценка точки выхода на плато удовлетворительных результатов путем хронологического деления выполненных операций на равные подгруппы с последующим сравнительным анализом. К примеру, 100 операций разделяется на каждые 25 и статистически сравнивается. Хотя и этот метод не лишен недостатков в виду произвольности и дефицита рациональности в разграничении [183]. Дополнительным препятствием для стандартизации процесса является отсутствие единства в терминологии. К примеру, под временем операции одни исследователи подразумевают интервал от кожного разреза до ушивания раны (skin-to-skin), другие – от кожного разреза до наложения повязки [67,108]. Под термином континенция

одни имеют в виду использование не > 1 прокладки в сутки, другие – полное отсутствие подтекания в течение 24 часов или не > 2 прокладок в день [83, 141, 202, 260]. Восстановление эректильной функции часть исследователей интерпретируют как ригидность, достаточную для интродекции с/без фармакологических препаратов, другие – показатели МИЭФ >17 , >24 или спонтанные утренние эрекции [73, 80, 176, 255]. Подобная гетерогенность способна привести к погрешности в 10-15% при оценке результатов, в частности, восстановления функции удержания мочи [232].

Еще большие трудности возникают при оценке таких показателей, как: административные и финансовые возможности конкретного медицинского учреждения, опыт клиники, количество выполняемых в год операций, обеспечение оборудованием и расходными материалами, наличие опытного ментора, симуляционного центра или второй консоли (в случае роботических операций), постоянство хирургической бригады, опыт ассистента, особенности конкретного клинического случая, а также личностные характеристики хирурга [13, 32, 69, 70, 75, 89, 116, 120, 137, 145, 149, 174, 204, 255]. Безусловно, это дополнительно влияет на продолжительность и характер кривой обучения.

К примеру, С. Groeben и соавт. (2017) сообщают о снижении в Германии общего числа ежегодно выполняемых РПЭ с параллельным ростом роботических операций (0,6-25,2%). В клиниках с ≥ 100 операциями в год больничная смертность ниже, чем в клиниках с < 50 (0,08% против 0,17%). При этом койко-день снижается до 3 после суммарного опыта ≥ 200 в год и до 1 в экспертных центрах [149].

С другой стороны, у жителей стран Азии среднестатистический узкий таз, что требует более опытной команды, а кривая обучения может существенно отличаться [127]. Или как правильно оценить КО в контексте продолжительности стационарного периода, учитывая отсутствие протоколов ускоренного восстановления? [29, 96, 156].

Суммируя вышеизложенное, кривая обучения радикальной простатэктомии – то минимальное количество операций, которое должен выполнить хирург для достижения мастерства. Другими словами, достижение оптимальных функциональных и онкологических результатов при максимальной безопасности для пациента. В этот период начинающий хирург преодолевает всевозможные трудности, операции длятся долго, частота осложнений высока, а результаты не всегда удовлетворительны [16, 40, 176, 183].

Далее мы рассмотрим современный взгляд на кривую обучения 4 основных модификаций РПЭ: позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной.

1.2 Кривая обучения позадилонной радикальной простатэктомии

Несмотря на «роботизацию» урологии, позадилонная радикальная простатэктомия, по-прежнему, активно используется во всем мире [7, 56, 59, 76, 164]. Современная нервосберегающая открытая РПЭ остается «золотым стандартом» в лечении локализованного РПЖ у курабельных пациентов с ожидаемой продолжительностью жизни более 10 лет в клиниках, где недоступны минимально инвазивные технологии [188]. Данная модификация является шаблоном, с помощью которого оценивают другие методики (ПрРПЭ, ЛРПЭ и РРПЭ) [235]. С другой стороны, уроки и знания, вынесенные из лапароскопических и роботических операций, имплементированы в открытую хирургию [224].

Впервые ретропубикальный доступ описан Т. Millin в 1947 г. [184]. В опытных руках операция занимает 2 часа (зависит от ТЛАЭ и НС), разрез не превышает 15 см, а продолжительность нахождения в стационаре составляет 1-3 дня [202, 250]. Однако, не следует забывать, что открытая ретропубикальная простатэктомия не является простой операцией, что обусловлено сложной анатомией таза и большой глубиной залегания

предстательной железы [109]. По мнению ряда авторов, выход на плато оптимальных результатов возможен лишь после выполнения 250 операций [176, 256, 277].

Основная цель, которую преследует радикальная простатэктомия – избавление пациента от злокачественного новообразования с низким риском рецидива [125, 202, 224]. В одном из крупных сравнительных исследований, включавшем более 10 000 РПЭ, продемонстрировано отсутствие статистически значимого различия между модификациями с точки зрения 2-летней безрецидивной выживаемости, а опыт хирурга является независимым предиктором удовлетворительных результатов [63].

Согласно данным Американского общества клинической онкологии, показатели континенции и эректильной функции также сопоставимы между позадилонной и роботической методиками [98]. В систематическом обзоре Н. Abboudi и соавт. (2014) показали, что 5-ти летний риск рецидива варьирует от 17,3% (хирург с опытом в 10 операций) до 10,7% (более 250) [176]. Кроме того, при позадилонном доступе потенциально меньше риск стеноза анастомоза в сравнении с роботической [223].

При анализе современной научной литературы обращает на себя внимание определенный дефицит работ, посвященных КО позадилонной простатэктомии [40, 189, 202]. Попытка оценить ее и спрогнозировать влияние предшествующего опыта на пери- и послеоперационные результаты (время операции, положительный хирургический край, континенция) с использованием мультивариабельной логистической модели нашла отражение в работе А. Kretschmer и соавт. (2015) [257]. Авторы сообщают о выходе на плато онкологических результатов после 750 операций, континенции – 300, а существенное сокращение операционного времени (90 - 65 мин) – 1000 вмешательств. При этом отмечена устойчивая корреляция между навыками хирурга и полученными данными.

W. Song и соавт. (2017) сообщают о достижении минимального времени операции после 90 вмешательств, объема кровопотери – после 95, что занимает приблизительно 3 года. Важным залогом прогрессирования является постоянная тактильная обратная связь с тканями [106].

M. Baunacke и соавт. (2021) на примере 735 пациентов и 3 хирургов показали тесную взаимосвязь между опытом и частотой рТ2-ПХК, а также количеством удаленных лимфатических узлов. По мнению авторов, выход на плато ПХК возможен после 100 операций. Мультивариабельный анализ дополнительно показал, что число <100 является независимым предиктором длительного времени операции и высокого объема кровопотери [231]. Схожие данные получены X. Liu и соавт. (2017), которые продемонстрировали стойкую корреляцию опыта хирурга и частоты осложнений [221].

S. Chang и соавт. (2021) оценили взаимосвязь ежегодного числа операций с онкологическими результатами: в отличие от роботической простатэктомии, показатели позадилонной методики не зависят от кривой обучения клиники [127]. С другой стороны, представляет интерес крупное исследование Британской ассоциации урологических хирургов (13 920 РПЭ), посвященное результатам лечения в зависимости от личного опыта хирурга и суммарного опыта клиник с различным числом ежегодно выполняемых операций: экспертные (> 200 операций), средние (100-200) и малые (< 100); хирурги: эксперты (> 100) и начинающие (< 100) [267]. Показано, что ПЛРПЭ чаще всего используется начинающими хирургами и малыми клиниками. При этом нервосбережение выполняется в 48,2% случаев в малых против 57,3% в экспертных. Продолжительность стационарного периода существенно не различалась и составила 3-4 дня. Частота гемотрансфузии также сопоставима среди хирургов и клиник. Обучающие операции составили 0,5% в малых и 6,0% в экспертных. Таким образом, важна не только индивидуальная кривая обучения, но суммарная для конкретной клиники [16, 40, 267].

N. Srivatsa и соавт. (2017) считают, что ПЛРПЭ демонстрирует преимущества перед минимально-инвазивными методиками при местно-распространенном процессе, но при условии большого количества выполняемых операций [209]. С другой стороны, нет консенсуса в определении минимального ежегодного количества операций для стратификации статуса медицинского учреждения. По мнению G. Ploussard и соавт. (2021) достаточно 40 вмешательств, чтобы обладать статусом экспертной клиники [62].

1.3 Кривая обучения промежностной радикальной простатэктомии

Впервые промежностная радикальная простатэктомия была проведена Н. Young в 1904 г., а в 1942 г. E. Belt предложил субсфинктерный доступ [88, 290]. Данная методика была популярной и считалась малоинвазивной до конца 70-х годов прошлого столетия, пока в 1982 г. P. Walsh не разработал технику нервосбережения [288]. Внедрение нервосберегающей промежностной простатэктомии принадлежит J. Weiss в 1985 году [203].

По мнению E. A. Безрукова (2018) у данной модификации РПЭ есть все шансы на будущее, т.к. она демонстрирует функциональные и онкологические результаты, сопоставимые с другими методиками [2]. А с учетом высокой стоимости РРПЭ данная модификация может служить надежной альтернативой в опытных руках в виду малой инвазивности, низкой травматичности и оптимального соотношения цена/качество [162]. E. Comproij и соавт. (2012) сообщают о пологом графике кривой обучения при наличии базовых хирургических навыков с превосходными и воспроизводимыми онкологическими и функциональными результатами [111]. С другой стороны, освоение данной методики сопряжено с относительно высокой частотой ПХК в виду технической сложности работы с капсулой простаты, что ведет к высокому риску БХР [2, 220]. Частота встречаемости ПХК зависит от локализации и выглядит следующим образом: передняя поверхность – 10,5%, задняя или

латеральная – 14,8%, шейка – 23,5%, апекс – 32,1%, мультифокальная – 19.1% [220].

ПрРПЭ рекомендована пациентам с большим ИМТ и предшествующими оперативными вмешательствами на брюшной полости. С данным утверждением согласны и зарубежные коллеги [106]. Более того, усовершенствование хирургической техники привело к возможности выполнения нервосбережения и ТЛАЭ, а отсутствие магистральных сосудов и крупных нервов делает ее относительно безопасной [2, 162]. Наиболее распространенным (10,3%) осложнением является раневая инфекция, а 75% осложнений относятся к I группе по классификации Клавьен-Диндо [106].

Однако, начинающим хирургам необходимо иметь в виду, что данный доступ ассоциирован с высоким риском ранения прямой кишки при мобилизации предстательной железы в период кривой обучения [2, 106]. По данным S. Saito и соавт. (2015) подобное осложнение чаще (3,5%) встречается при выполнении модификации Belt, чем Young [242]. Дополнительные трудности освоения промежностного доступа обусловлены большой глубиной раны, сложностями мобилизации железы при крупных размерах и наличием узкого таза, а также продолжительной кривой обучения в контексте тазовой лимфаденэктомии [17]. С другой стороны, при данном доступе отмечается низкий риск повреждения дорсального венозного комплекса и стеноза анастомоза. M. Güneş и соавт. (2014) отметили отсутствие последнего и высокие показатели ранней континенции на протяжении 1 года кривой обучения [207].

В 2014 г. в клинике «Кливленд» была продемонстрирована робот-ассистированная промежностная простатэктомия, что дало стимул для ренессанса данной операции [230, 272]. С другой стороны, существует дефицит актуальных публикаций, посвященный результатам и кривой обучения традиционной методике [207]. В большом систематическом обзоре H. Abboudi и соавт. (2014) сообщили о том, что, несмотря на отсутствие

выхода на плато после 96 операций, онкологическая эффективность существенно возрастает по мере приближения к 100 операциям [176]. На начальных этапах освоения промежностной простатэктомии рекомендуется строгий отбор пациентов с учетом объема железы и глубины ее залегания в малого тазу по данным ультразвукового исследования [111]. Рекомендуемый объем железы не должен превышать 60 см³, однако есть сообщения о выполнении данной операции у пациентов с объемом 90 см³ [2]. Максимальная эффективность продемонстрирована в когорте пациентов со злокачественным поражением предстательной железы низкого риска [17].

1.4 Кривая обучения лапароскопической радикальной простатэктомии

Лапароскопическая радикальная простатэктомия была впервые описана W. Schuessler и соавт. в 1992 г., а первый системный анализ результатов проведен и опубликован B. Guilloneau и соавт. в 2003 г. [170]. Данная операция считается одной из самых технически сложных в урологии [240], а основными барьерами для широкого внедрения являются отсутствие трехмерности изображения, сложность мануальных навыков и длительный процесс освоения [259, 275]. По данным W. Schuessler и соавт. (1992) первые операции длились от 8 до 11 часов [169]. Тем не менее, лапароскопия дает ряд неоспоримых преимуществ: низкий уровень болевого синдрома, короткий период реабилитации, а также хороший косметический эффект [179].

В большинстве развивающихся стран отсутствует программа обучения лапароскопической простатэктомии, а подавляющее большинство оперирующих хирургов получили образование в США и Европе [239]. Отчасти, данная проблема решается с помощью роботизированной хирургии, однако последняя сопряжена с большой стоимостью и ее использование в мире существенно ограничено [85, 142, 234, 274]. С другой стороны, соотношение стоимость/эффективность ЛРПЭ становится приемлемым в случае продолжительности операции менее 4 часов и использования

многоразовых инструментов [275]. А предшествующий лапароскопический опыт способен, по мнению ряда авторов, существенно сократить продолжительность КО [232]. При этом опыт в открытой хирургии не дает преимуществ в освоении лапароскопии [240]. Интерес представляет работа J. Dias и соавт. (2017), которая оценила влияние опыта робот-ассистированных операций при переходе к лапароскопической методике: стабилизация операционного времени (150 мин) отмечена после 40 вмешательств, что свидетельствует об освоении основных мануальных навыков [275]. При этом не отмечено значительной кровопотери и необходимости в гемотрансфузии. Частота ПХК не менялась по мере накопления опыта и составила 20% для pT2 и 43,6% для pT3 стадий. Последний факт автор объясняет рефлекторным стремлением использовать роботические навыки во время апикальной диссекции и выполнением нервосбережения у пациентов с недооцененной стадией. Выход на плато удовлетворительных результатов континенции требует преодоления отметки в 70 операций. S. Mason и соавт. (2016) опубликовали данные, согласно которым каждые 25 операций снижают время вмешательства в среднем на 9 минут, величину кровопотери на 16 мл, стационарный период на 0,2 суток, частоту осложнений на 12,5%, а частоту ПХК на 5,5%. Стабилизация вышеуказанных результатов возможна после 100 операций. При этом исследователи рекомендуют использовать R0 в качестве основного маркера компетентности хирурга в период кривой обучения [167]. M. Handmer и соавт. (2018) ретроспективно оценили результаты 2943 ЛРПЭ, выполненных 9 хирургами. Сравнительному анализу были подвергнуты первые и вторые 100 операций. Продолжительность, средняя величина кровопотери, частота гемотрансфузий и количество койко-дней были статистически ниже во второй группе. Однако, отсутствовало прогрессивное снижение частоты ПХК между 100 и 200 операциями [266].

Отмечается негативное влияние внедрения роботических операций на объем лапароскопической хирургии и степень вовлеченности

резидентов/ординаторов [175]. При этом поддерживать мануальные лапароскопические навыки труднее, чем роботизированные [215]. В. Brzoszczyk и соавт. (2019) провели опрос 108 специалистов, проходящих профессиональную переподготовку по лапароскопической урологии [285]. Лишь 25% имеют в своем распоряжении тренировочный бокс, а еженедельные занятия проводят только 32%. Основные операции – это лигирование яичковой вены и резекция кисты почки, что не дает всей гаммы необходимых манипуляций, используемых при проведении РПЭ. Более 50% опрошенных оценили свою лапароскопическую квалификацию на этапе завершения обучения как «очень слабую». С другой стороны, ряд авторов считают именно лапароскопическую РПЭ идеальной моделью для совершенствования мануальных навыков в виду широкого спектра манипуляций и низкого риска массивного кровотечения, в отличии, к примеру, от нефрэктомии [240].

При этом ряд авторов рассматривает ежедневный тренинг с использованием лапароскопического тренажера не менее 90 минут в качестве «золотого стандарта» обучения [90, 263]. Другие считают, что для освоения базовых лапароскопических навыков требуется 5,5-21 час и 171-782 повторений, а предшествующий опыт симуляционного обучения значительно сокращает продолжительность кривой обучения [176]. По этой причине в мире активно используются дополнительные учебные модели и мануальные курсы [271]. Эксперты Европейской программы для резидентов сообщили о результатах с хорошей обратной связью в течение последних нескольких лет при значительном увеличении числа участников [271]. Широкое применение нашли виртуальные симуляторы, а также анималистические лаборатории, где проводятся операции на животных, находящихся под анестезией [25, 157]. С другой стороны, работа на свинье также имеет свои ограничения в виду того, что предстательная железа у данного животного не имеет столь четких границ, уретра длинная и извилистая, парапростатический жир склеротически

изменен, а отследить онкологическую эффективность не представляется возможным [161]

Наиболее продуктивным является модулированный тренинг, предполагающий этапность освоения параллельно с возрастанием сложности [92, 285]. В контексте лапароскопической операции данный подход выглядит следующим образом: работа с камерой, ассистенция, самостоятельное выполнение простых, а затем сложных этапов под руководством ментора, и, наконец – самостоятельное проведение операции целиком. М. Tobias-Machado и соавт. (2018) предлагают лимитировать время 240 минутами, из которых 120 минут предоставляется начинающему хирургу для отработки основных этапов [240]. При таком подходе, по мнению авторов, выход на плато периоперационных результатов возможен при преодолении отметки в 25 операций. С другой стороны, онкологические результаты требуют существенно большего времени (200-300 операций), а кривая обучения не только крутая, но имеет много изгибов [240]

Н. Abboudi и соавт. (2014) в большом систематическом обзоре продемонстрировали существенное расхождение в результатах публикуемых данных: период освоения лапароскопической радикальной простатэктомии колеблется от 250 до 750 операций в зависимости от автора [176]. Схожие данные получили N. Grivas и соавт. (2022), показавшие, насколько сильно варьируют результаты между отдельными врачами и клиниками [177]. К примеру, время операции в контексте КО колеблется от 100 до 200 с выходом на плато от 40 до 250 операций, объем кровопотери – 100 – 200 с выходом на плато 80 – 250, осложнения 55 – 200, а континенция и эректильная функция 70 – 350. По некоторым данным, стабилизация онкологических результатов возможна после 250 операций, в то время как экспертный уровень владения техникой находится в диапазоне 200 - 700 [240]

А. Sivaraman и соавт. (2017) проанализировали результаты 3 846 ЛРПЭ разделив их на первые 50 операций, 51-350 и свыше 350. Общий риск ПХК

был 25%, 20% и 17% для 1, 2 и 3 групп, соответственно. Риск БХР в первые 5 лет снижается с 30% до 16,7%. Кумулятивный суммарный анализ показал значительное снижение БХР и ПХК после преодоления 350 операций. Также в данной работе отмечена сильная корреляция между хирургическим опытом и онкологическими результатами [174]. В. Хи и соавт. (2021) опубликовали результаты КО 3-х портовой ЛРПЭ у 206 пациентов с разделением всего пула операций на 4 группы: первые 50 операций, 51-107, 108-160 и 161-206. Покатый характер кривой обучения наблюдался после 50 операций. При этом отсутствовала корреляция между опытом хирурга и сроками госпитализации, а также продолжительностью дренирования мочевого пузыря [173]. А. Mitre и соавт. (2013) сообщают о значительном сокращении частоты интраоперационных осложнений после 51 операции, при этом другие параметры (время операции, величина кровопотери, ПХК) требуют 110 вмешательств для выхода на плато [171].

Важным этапом в развитии лапароскопии явилось появление 3D-технологии, позволяющей не только улучшить результаты хирургического лечения, но и сократить период обучения [107, 248]. В работе Н. Нааріäinen и соавт. (2021) оценивалось время наложения везико-уретрального анастомоза и операции при выполнении 200 последовательных 3D-лапароскопических простатэктомий хирургом без предшествующего опыта [147]. Авторы сообщают о стабилизации времени формирования ВУА после 30 вмешательств, а продолжительности операции после 60.

Н. Akdere и соавт. (2019) сообщают о своем опыте внедрения лапароскопической простатэктомии после резидентуры с привлечением эксперта на этапе 10-й операции [131]. Стабилизация осложнений и частоты конверсии отмечена после 30 операций, но при условии наличия в бригаде опытного хирурга. Авторы акцентируют внимание на необходимость выстраивания четкой коммуникации между хирургической,

анестезиологической и сестринской бригадами, отсутствие которой способно увеличить риск интраоперационных осложнений.

Однако, при всей популярности и востребованности лапароскопической простатэктомии, ряд авторов считают ее судьбу predetermined в виду широкого внедрения и ожидаемого снижения стоимости роботизированной хирургии, а также появления на рынке новых автоматизированных платформ [243].

1.5 Кривая обучения роботической радикальной простатэктомии

Робот-ассистированная простатэктомия становится все более популярной во всем мире, что привело к ее внедрению даже в клиниках с небольшим потоком пациентов [214]. В странах Европы и США РРПЭ практически вытеснила позадилонную модификацию [125]. В связи с этим, крайне актуальными являются вопросы обучения и освоения данной методики [229]. В настоящее время, несмотря на появление альтернативных хирургических установок, наибольшее распространение получила роботическая платформа The da Vinci® Surgical System (dVSS; Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, USA), которая была одобрена и разрешена к использованию FDA в 2000 г. [243]. Большинство опубликованных работ, посвященных кривой обучения роботическим операциям, являются ретроспективными с коротким периодом наблюдения, разнообразием техники, отсутствием рандомизации и существенным диапазоном публикуемых данных [77, 175]. Часть авторов изучает результаты одного хирурга [252], другая – коллектива специалистов с различным опытом [241].

N. Grivas и соавт. (2022) в большом систематическом обзоре литературы, посвященном кривой обучения различным вариантам радикальной простатэктомии, продемонстрировали существенную неоднородность публикуемых данных о количестве операций, необходимых для выхода на плато удовлетворительных периоперационных, функциональных и

онкологических результатов [177]. В частности, при РППЭ стабилизация времени операции и объема кровопотери варьирует от 20 до 300 с выходом на плато от 90 до 250 вмешательств. Продолжительность стационарного периода от 30 до 200 с выходом на плато после 25 операций. Диапазон КО в контексте онкологических показателей также существенно ранжирован: ПХК 50-400 случаев, а БХР - 40-100. Частота осложнений резко снижается после 20-125 операций, а диапазон выхода на плато функциональных показателей колеблется от 30 до 200 РППЭ. В одном из проспективных исследований указано о необходимости выполнить 100-180 РППЭ, чтобы достигнуть результатов, сопоставимых с позадилонной простатэктомией [224]. С другой стороны, N. Fossati и соавт. (2017) сообщают о невозможности выйти на плато ни одному из 4 хирургов с опытом от 112 до 540 пациентов [83].

Тем не менее, РППЭ демонстрирует преимущества в продолжительности кривой обучения, особенно при наличии предыдущего лапароскопического опыта [75, 197]. По мнению А. Naese и соавт. (2019), РППЭ характеризуется минимальной инвазивностью и хорошей динамикой кривой обучения [63]. Стабилизация периоперационных результатов отмечается уже после 25-40 случаев, в то время как достижение оптимальных функциональных и онкологических результатов требует 100-300 [174, 175, 251]. М. Usar и соавт. (2019) сообщают о стабилизации показателей нервосберегающей РППЭ между 45 и 50 операциями у докторов с предыдущим опытом в открытой и лапароскопической хирургии. Отсутствие навыков в лапароскопии диктует необходимость в активном наставничестве, особенно в первые 40 операций [122].

W. Song и соавт. (2017) показали, что время операции минимизируется после выполнения 200 операций, объем кровопотери и частота гемотрансфузии – 230, что занимает приблизительно 3 года. Оптические возможности камеры являются важным залогом прогрессирования в процессе обучения [106]. R. Slusarenko и соавт. (2020) на примере 146 вмешательств,

выполненных одним хирургом, показали, что время менее 180 минут требует опыта 80 операций, а стабилизация объема кровопотери (150 мл) – 50 [74].

На начальных этапах обучения хирург сталкивается с рядом трудностей [233, 236]. Во-первых, необходимо освоить не только хирургические навыки, но и изучить технологические аспекты оборудования. Во-вторых, не ясно, когда лучше вводить в программу обучения освоение робота: в начале либо в конце [142, 146]. В-третьих, существует мнение, что предшествующий лапароскопический опыт может усложнить кривую обучения робот-ассистированной операции [157]. Другие исследователи, наоборот, считают лапароскопию хорошей базой для последующего освоения робота [232, 282]. Четвертая проблема – дефицит вторых консолей, что негативно сказывается на процессе обучения и коммуникациях во время операции [264, 281]. Более того, в одном из недавних опросов, 46% резидентов-хирургов высказали мнение о том, что роботические операции мешают учебному процессу по причине малого количества манипуляций. К примеру, внедрение роботизированных технологий в гинекологической резидентуре привели к значительному снижению доступных манипуляций: 63% опрошенных участвуют в операциях, но только 18% имеют доступ к консоли [67, 146]. Необходимо учитывать и тот факт, что нередко сами наставники находятся в процессе освоения хирургической техники, подтверждением чему служит ряд публикаций [146, 175, 236]. Существующие образовательные курсы зачастую ориентированы больше на опытных хирургов, нежели на молодых специалистов, а также лишены стандартизации [136, 146, 236]. При этом, оптимизация подобных процессов способна привести к значительному снижению расходов на лечение и частоты осложнений [175].

В последние годы разработан ряд учебных программ по роботизированной хирургии, которые включают симуляционное обучение [27, 181]. С. Wagner и соавт. (2017) настаивают на обязательном симуляционном тренинге при переходе к живой хирургии, так как это развивает мануальные

возможности и когнитивные навыки [287]. Для роботизированной хирургии доступно 6 виртуальных симуляторов; симулятор DaVinci (DVSS), тренажер Mimic DV (MDVT), симулятор Promis, симулятор образовательной платформы Simsurgery (SEP), симулятор роботизированной хирургии (ROSS) и наставник Robotix (RM) [181]. Их эффективность ограничена отсутствием сравнительных исследований, единства валидации и высокой стоимостью [16, 236].

Z. Okhunov и соавт. (2019) сообщили о наличии серьезного расхождения между создателями и реципиентами обучающих циклов: первые уверены в его доступности (робот - 88%, лапароскопический - 86%), в то время как последние констатируют дефицит (робот - 54%, лапароскопический - 72%). При этом большинство студентов выразило неуверенность в своих хирургических умениях [135]. Безусловно, робот дает независимость, но лишь одному оперирующему хирургу, который способен лично контролировать 4 инструмента, включая камеру и коагуляцию. Это обеспечивает преимущества в условиях дефицита человеческих ресурсов, но не в период освоения методики, когда крайне необходимо физическое участие резидента [157].

Влияние опыта хирурга на онкологические результаты продемонстрировано в крупном (2206 пациентов) исследовании J. Thompson и соавт. (2018) [252]. Улучшение показателей отмечено после 191 операции с выходом на плато при преодолении отметки в 226. Автор считает БХР оптимальным показателем корреляции опыта хирурга и его результатов, так как адъювантная терапия назначается редко, а рецидив мало зависит от других послеоперационных аспектов. Что не нашло подтверждения в других исследованиях [274, 276]. По мнению H. Chen и соавт. (2020) выход на плато периоперационных и функциональных результатов достигается после 200 операций, а опыт хирурга является независимым предиктором времени операции и кровопотери. Что касается онкологических показателей (ПХК), то он, по мнению авторов, в значительной степени коррелирует со стадией,

нежели с опытом [255]. Напротив, в отдельных работах даже после выполнения 150 вмешательств не было достигнуто плато удовлетворительных результатов в контексте хирургического края [254]. Личный ежегодный опыт более 25 РРПЭ способен обеспечить хорошие показатели восстановления эректильной функции [255], более 50 – восстановление континенции [254]. N. Fossati и соавт. (2017) в исследовании с мультивариабельным анализом и 24-х месячным сроком наблюдения показали, что опыт хирурга является независимым предиктором восстановления континенции. Кривая обучения была схожа между хирургами с 541, 413, 411 и 112 операциями, смещаясь плавно от 60% на начальном к 90% континенции при преодолении отметки в 400 операций [83]. Резкое снижение ПХК отмечено после 250 операций (8,6% в сравнении с первыми 10) [274]. Хотя уровень корреляции данных параметров, по-прежнему, дискутабелен [107], а разброс кривой обучения в контексте хирургического края варьирует от 20 до 1000 [11, 177]. Предшествующий опыт в ПРПЭ не влияет на частоту ПХК во время РРПЭ [172]. Возможно, это объясняется отсутствием тактильной обратной связи во время выделения железы и нервосбережения, а также иным представлением об анатомии благодаря многократному оптическому увеличению [185].

A. Antonelli и соавт. (2017) сообщают о том, что внедрение РРПЭ после инициальной позадилонной методики при среднем объеме ежегодных операций позволило добиться лучших функциональных и онкологических результатов при кривой обучения в 50 операций. Что, по мнению авторов, является убедительным доказательством необходимости широкого повсеместного внедрения и эффективности роботических программ [198].

В первом мультицентровом исследовании, посвященном КО методике РРПЭ с сохранением Ретциева пространства, продемонстрировано отсутствие компрометирования таких результатов, как консольное время, континенция и частота осложнений у начинающих хирургов. При этом частота ПХК не снижается даже после 50 операций [218]. Н. Anil и соавт. (2021) также

сообщают о хороших результатах при переходе от стандартного доступа к Ретциево-сберегающему во время кривой обучения на примере первых 50 случаев [123]. Поэтому данный доступ может быть безопасно выполнен начинающим хирургом, но при условии хорошей подготовки [219].

Х. Bonet и соавт. (2021) изучили результаты сальважной роботической простатэктомии у 120 пациентов, разделив их на 4 группы по 30 в каждой. По мере увеличения опыта оперативное время становилось значительно короче (с 139,5 до 121 минуты), а количество выполняемых нервосбережений увеличилось с 46% до 80%. В то время как частота осложнений оставалась стабильной, объем кровопотери и несостоятельность ВУА прогрессивно снижались (со 124 до 69 мл и с 40% до 16,7% соответственно). Показатели биохимического рецидива через 12 месяцев были одинаковыми среди групп (23-36% и 36,7-50% соответственно), а вероятность восстановления эректильной функции увеличилась с 3,3% до 23% [278].

Du Rouget и соавт. (2021) сравнили результаты лечения между двумя составами хирургических бригад: 2 опытных и 1 опытный + 1 начинающий [158]. Частота осложнений существенно снизилась после 50 операций в обеих группах, другие периоперационные показатели менялись плавно, но с большей вариабельностью во 2 группе. Интересно, что частота ПХК была выше в 1 группе (30,6% и 24,2%, соответственно).

По мнению П. И. Раснера и соавт. (2014) перспективной и обоснованной является последовательная программа обучения, от простого к сложному: изучение опыта ментора, работа на симуляторе с ретроспективным видеоанализом и дальнейший переход к живой хирургии [13]. Автор рекомендует использовать такие термины, как индивидуальная кривая обучения, индивидуальный этап обучения хирурга и кривая обучения клиники [13]. А одним из критериев оценки компетентности хирурга может служить «технический дефект» - наличие положительного хирургического края при

отсутствии экстрапростатической инвазии. При этом выход на плато обеспечен после 40 операций.

F. Mogo и соавт. (2018) предлагают использовать в качестве одного из параметров КО частоту несостоятельности ВУА, точнее, частоту экстравазации контрастного вещества при послеоперационной цистографии, которая в среднем колеблется от 0,3% до 15,4% [185]. Однако, необходимо иметь в виду тот факт, что все шьют разными нитками и по разным методикам, т.е. отсутствует стандартизация наложения анастомоза [48, 91, 128]. С другой стороны, данный показатель сильно коррелирует со сроками восстановления континенции и может быть введен в реестр оцениваемых параметров КО [97].

Подобного мнения придерживаются и другие авторы, акцентируя внимание на ретроспективном анализе видеозаписей операций как опытных, так и начинающих хирургов [75, 175]. R. Schiavina и соавт. (2018) сообщают о выходе на плато оптимальных функциональных результатов после 100 операций, но при условии интенсивного многоуровневого учебного модуля [273]. Л. М. Рапопорт и соавт. (2019) настаивают на аналогичном процессе обучения не только оперирующего хирурга, но и всей команды [19].

В настоящее время в мире активно используют 3D-принтинг для создания моделей с целью усовершенствования мануальных навыков [65]. К примеру, воссоздание копии мужского таза с попыткой передать истинную эластичность тканей позволяет молодым специалистам отработать навык наложения ВУА и выделения шейки мочевого пузыря [119].

S. Chang и соавт. (2021) анализируют понятие кривой обучения медицинского учреждения, что существенно влияет на результаты лечения [127]. По их данным, клиника с >100 операциями в год способна демонстрировать низкие показатели положительного хирургического края, а выход на плато обеспечен после 50 РРПЭ. Авторы утверждают, что не следует выполнять робот-ассистированную простатэктомию при ежегодном потоке

менее 25 пациентов. С другой стороны, клиника с большим опытом и сформированной командой способна укоротить кривую обучения начинающего специалиста [70]. Подобная концепция находит отражение в работах других авторов, утверждающих, что выход на плато РРПЭ требует не менее 100 операций, а учитывая тот факт, что большое число хирургов выполняет менее 25 вмешательств в год, многие так и не смогут достигнуть необходимого минимума операций [75]. Это диктует необходимость целенаправленной маршрутизации пациентов в специализированные центры с большим объемом выполняемых операций [69].

Помимо прочего, в литературе обсуждается вопрос влияния кривой обучения ассистента на результаты хирургического лечения. G. Albo и соавт. (2020) оценили результаты 129 РРПЭ в исполнении хирурга-эксперта и двух резидентов на этапе кривой обучения и пришли к выводу об отсутствии негативного влияния [238].

Появление на рынке новой модели Xi также инициировал ряд работ по кривой обучения новой версии. Есть субъективное мнение, что визуализация и электрокоагуляция отличаются от Si, а это требует освоения. При этом функциональные и онкологические результаты не страдают [145]. Другие авторы, наоборот, считают, что новая установка сокращает время операции [150].

Таким образом, существует как неоднородность публикаций, так и отсутствие единого мнения как о характере, так и продолжительности КО радикальной простатэктомии. Попытки рассчитать данные показатели осложняются недостаточным качеством сообщаемых результатов и невозможностью адекватной статистической обработки. Помимо этого, отсутствует единый реестр параметров КО радикальной простатэктомии, а полученные данные значительно варьируют между хирургами и клиниками в силу большого спектра причин.

Глава 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Проведен мультицентровой сравнительный анализ кривой обучения на основе периоперационных и функциональных результатов, а также радикальности выполнения инициальных 400 радикальных простатэктомий 1 хирургом в позадилонной, лапароскопической, промежностной и робот-ассистированной модификациях у больных со злокачественным поражением предстательной железы. Научная работа (сбор материала, статистическая обработка, обсуждение результатов, формирование выводов и практических материалов) выполнена на кафедре Урологии БГМУ. Все оперативные вмешательства были выполнены одним хирургом на базах клиники Урологии БГМУ, Университетской клиники урологии РНИМУ им. Н.И. Пирогова и КДЦ на Красной Пресне ГК МЕДСИ в период с 2011 по 2021 гг.

Критерии включения:

- пациенты с локализованным или местно-распространенным раком предстательной железы (T1c-T3bNoMo), которым выполнена радикальная позадилонная, промежностная, лапароскопическая или робот-ассистированная простатэктомия одним хирургом.

Критерии невключения:

- отказ от оперативного лечения
- метастатический рак простаты
- первично-множественный рак
- неoadьювантная гормональная, лучевая или химиотерапия

2.2 Общая характеристика пациентов и хирургическая техника

В исследовании включены 400 пациентов, разделенные на 4 группы: группа ПЛРПЭ – 100, группа ЛРПЭ – 100, группа ПрРПЭ – 100, группа РРПЭ - 100.

Возраст

Средний возраст пациентов, перенесших ПЛРПЭ составил $63,9 \pm 7,1$ года, ЛРПЭ – $64,9 \pm 6,1$ года, ПрРПЭ – $65,2 \pm 6,1$ года, РРПЭ – $64,4 \pm 5,1$ года. Минимальный возраст составил 46 лет, максимальный – 84 года. Анализируя полученные данные о возрастной характеристике пациентов, можно сделать вывод о том, что наибольшая частота встречаемости рака предстательной железы приходится на 60-65 лет. Что соответствует общемировой статистике о пике заболеваемости. Статистических различий в группах выявлено не было ($p > 0,05$). Распределение по возрастным группам представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Распределение пациентов по возрасту.

Индекс массы тела (ИМТ)

Большинство пациентов (216 – 54 %) имело ожирение I степени (ИМТ 27,1-30). Средний ИМТ пациентов, вошедших в исследование, составил: в группе ПЛРПЭ - $27,5 \pm 3,4$, в группе ЛРПЭ - $27,3 \pm 3,8$, в группе ПрРПЭ $28,8 \pm 3,9$, в группе РРПЭ - $28 \pm 3,2$. По данному параметру группы достоверно не различались ($p > 0,05$).

Суммарный балл IPSS

На этапе предоперационного обследования все пациенты заполняли международный опросник симптомов простаты IPSS. В группе ПЛРПЭ медиана балла IPSS составила 9,5 [4-15], в группе ЛРПЭ – 11 [7-15], в группе ПрРПЭ – 11 [6-15], в группе РРПЭ – 11 [7-16]. Достоверных различий между группами не выявлено ($p > 0,05$). При интерпретации результатов мы

использовали стандартную градацию: 0-7 баллов – нарушение мочеиспускания легкой степени, 8-19 – умеренной и ≥ 20 тяжелой степени. Распределение по степеням в группах отражено на рисунке 2.

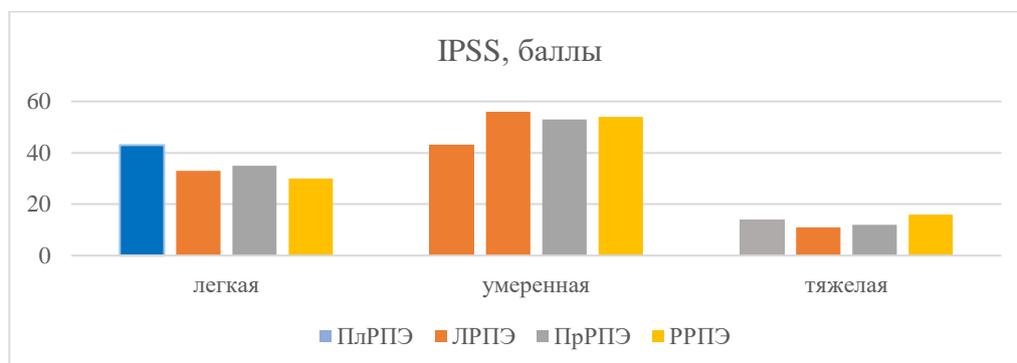


Рисунок 2 – IPSS по группам.

Максимальная объемная скорость мочеиспускания ($Q_{\text{макс}}$)

В нашей работе мы фиксировали максимальную объемную скорость мочеиспускания перед оперативным вмешательством. Медиана $Q_{\text{макс}}$ в группе ПлРПЭ составил 14,4 мл/сек [8-19], в группе ЛРПЭ – 17 мл/сек [10-22], в группе ПрРПЭ – 15 мл/сек [8-20] и 15 мл/сек [9-20] в группе РРПЭ. Группы по данному показателю были достоверно схожи ($p > 0,05$). Учитывая показатель нормы для мужчин (> 15 мл/с), распределение в зависимости от доступа отражено на рисунке 3.

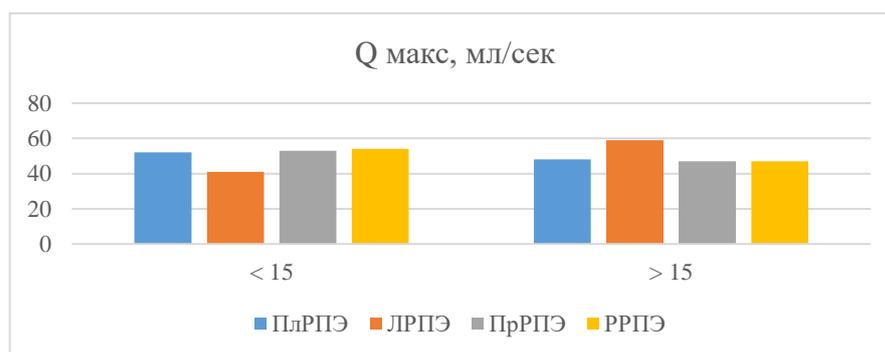


Рисунок 3 – Показатель $Q_{\text{макс}}$ в группах.

Объем предстательной железы

Объем предстательной железы измерялся с помощью ТРУЗИ или МРТ. Медиана объема в группе ПлРПЭ составила 47 см³ [34–67], в группе ЛРПЭ – 54 см³ [35–75], в группе ПрРПЭ – 45 [31–68], в группе РРПЭ – 55 см³ [40–70].

Статистических различий в группе не выявлено ($p > 0,05$). Распределение в группах по категориям (малый ≤ 30 , средний 31-79, большой ≥ 80) отражены на рисунке 4.

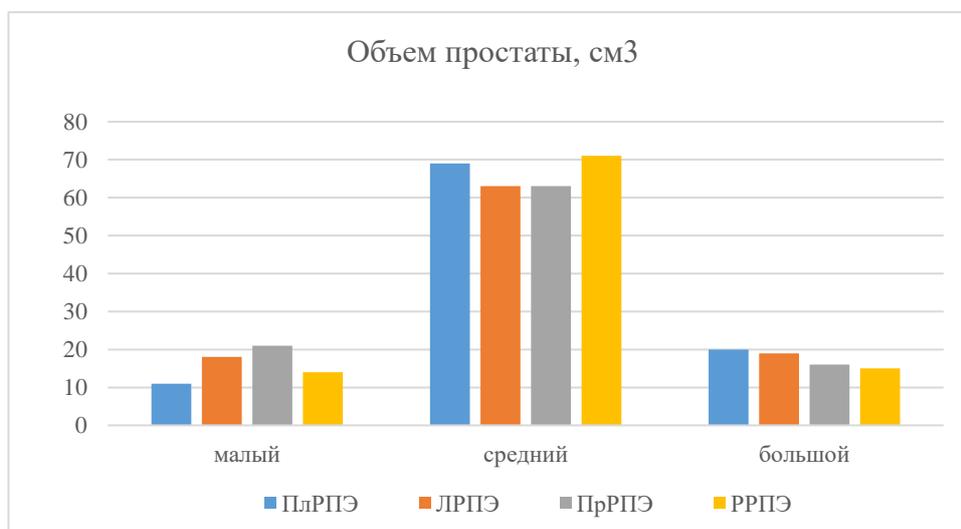


Рисунок 4 – Объем предстательной железы в группах.

Соотношение IPSS/Q макс./V железы суммировано на рисунке 5.

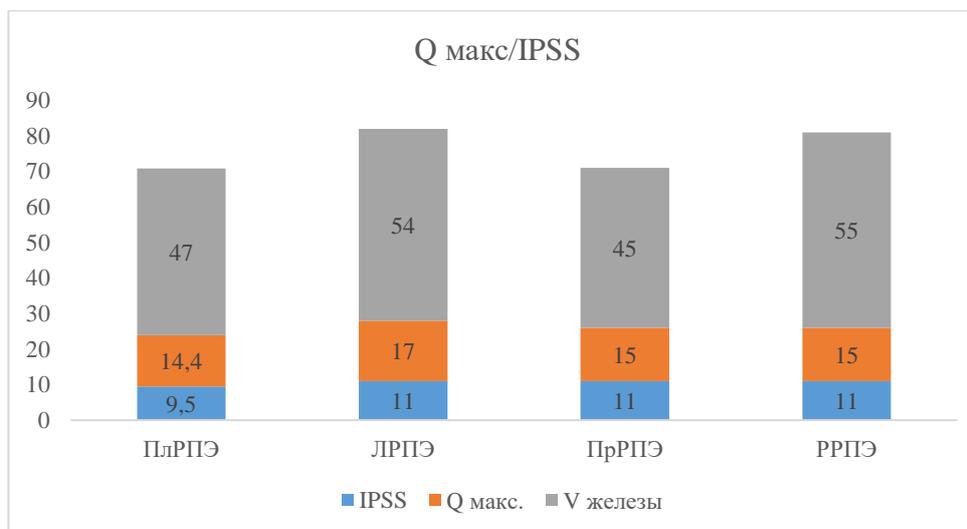


Рисунок 5 – IPSS/Q макс по группам.

Хирургическая техника

Все операции выполнены в соответствии со стандартными представлениями. Различия заключались в сбережении/резекции сосудисто-нервного пучка и выполнении/невыполнении расширенной тазовой лимфаденэктомии.

2.3 Онкологическая характеристика пациентов

При стадировании онкологического процесса использованы: ПСА общий, индекс Глисона, стратификация риска по Д'Амико, статус тазовых лимфоузлов и экстрапростатической инвазии, номограмма Бриганти.

Простатспецифический антиген (ПСА)

Одной из ключевых характеристик рака предстательной железы является уровень ПСА в сыворотке крови. В виду технических и финансовых ограничений применения альтернативных форм онкомаркера (ПСА свободный, соотношение ПСА св/общ., ПСА 3, индекс здоровья простаты) мы использовали исключительно уровень общего ПСА. Преаналитический этап включал строгое исключение половых контактов/ректального осмотра/массажа простаты/ТРУЗИ за 5 дней до исследования. Уровень ПСА общий >20 нг/мл является показанием для выполнения остеосцинтиграфии с целью исключения отдаленных метастазов. В случае наличия последних пациент в данное исследование не включался.

Для группы ПЛРПЭ медиана ПСА составила 7,9 нг/мл [5,3-15,5], для группы ЛРПЭ – 7,7 нг/мл [5,8-10,1], для ПрРПЭ – 7,8 нг/мл [5,6-9,5], для РРПЭ – 7,9 нг/мл [6,0-10,9]. Достоверных различий в группах обнаружено не было ($p > 0,05$). Распределение уровня ПСА общий по группами указано на рисунке 6.

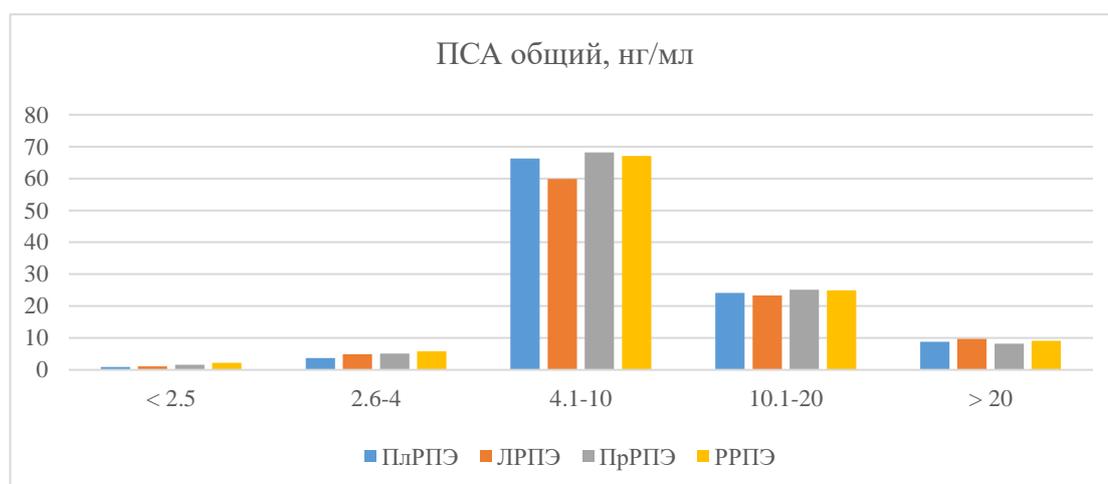


Рисунок 6 – Уровень ПСА общий в сыворотке крови в зависимости от группы.

Шкала Глисон

Для гистологической оценки степени дифференцировки рака предстательной железы использована общепринятая шкала Глисон. Низкие значения соответствуют прогностически благоприятным формам, высокие ассоциируются с более агрессивным течением. Большинство пациентов (265 - 66,2 %) имело 3+3=6 баллов по шкале Глисон. Медиана в группе ПЛРПЭ составила 6 [5-6], в группе ЛРПЭ – 6 [6-6], в группе ПрРПЭ – 6 [6-7], в группе РРПЭ – 7 (6-7). Статистических различий в группах выявлено не было ($p > 0,05$).

Клиническая TNM-стадия

Предоперационное стадирование заболевания выполнено в соответствии с международной классификацией злокачественных новообразований TNM (Т — размер и распространение первичной опухоли; N — отсутствие или наличие в регионарных лимфатических узлах метастазов и степень их поражения; M — отсутствие или наличие отдаленных метастазов). Распределение пациентов по стадиям онкологического процесса указано в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение по стадиям TNM в группах

Стадия	Группа пациентов, количество				
	ПЛРПЭ	ЛРПЭ	ПрРПЭ	РРПЭ	
T1c – 2b	63 (63%)	55 (55%)	71 (71%)	49 (49%)	$p > 0,05$
T2c	25 (25%)	29 (29%)	27 (27%)	32 (32%)	
T3a-3b	12 (12%)	16 (16%)	2 (2%)	19 (19%)	

Стратификация риска по Д'Амико

Дополнительно к TNM-классификации мы использовали стратификацию пациентов в соответствии с риском прогрессии заболевания по Д'Амико. Статистических различий между группами в контексте данного показателя не выявлено ($p > 0,05$). Распределение пациентов по риску прогрессии в зависимости от группы отображено в таблице 2.

Таблица 2 – Стратификация по Д'Амико в группах

Критерий риска	Группа пациентов, количество				
	ПлРПЭ	ЛРПЭ	ПрРПЭ	РРПЭ	
Низкий	45 (45%)	48 (48%)	67 (67%)	42 (42%)	<i>p</i> > 0,05
Промежуточный	18 (18%)	7 (7%)	24 (24%)	7 (7%)	
Высокий	37 (37%)	45 (45%)	9 (9%)	51 (51%)	

Статус лимфоузлов

Для оценки состояния регионарных лимфоузлов и местного распространения онкологического процесса использована МРТ. Газовая лимфаденэктомия, исключительно в ее расширенном варианте, выполнялась при наличии риска инвазии в лимфатические узлы >5% в соответствии с номограммой Бриганти. В группе ПрРПЭ данный этап не выполнялся в виду особенностей доступа. Лимфодиссекция считалась адекватной при суммарном удалении ≥ 10 лимфатических узлов. Количество ТЛАЭ в зависимости от группы отражены в таблице 3.

Таблица 3 – Количество выполненных ТЛАЭ по группам

Доступ	Количество ТЛАЭ
ПлРПЭ	42 (42 %)
ЛРПЭ	52 (52 %)
ПрРПЭ	0
РРПЭ	58 (58 %)

2.4 Методы обследования пациентов

Объём предоперационного обследования пациентов различных групп был идентичен и включал:

- анализ жалоб, сбор анамнеза и физикальный осмотр, заполнение опросников
- базовый госпитальный лабораторно-инструментальный профиль
- уродинамическое исследование
- УЗИ органов брюшной полости и вен нижних конечностей, ЭХО-КГ
- Рентгенография или МСКТ органов грудной клетки
- ТРУЗИ или МРТ простаты
- фиброгастродуоденоскопия с целью исключения эрозивного процесса
- консультации смежных специалистов по показаниям

Лабораторные исследования включали в себя стандартный перечень: общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, коагулограмма, группа крови и резус-фактор, определение антител к ВИЧ, сифилису, гепатитам В и С, уровень ПСА общего. В случае наличия цистостомического дренажа обязательным являлся посев мочи на флору с определением антибиотикочувствительности на амбулаторном этапе.

Мультифокальная биопсия предстательной железы проводилась под контролем ТРУЗИ с или без предварительной МРТ. Часть пациентов была госпитализирована с внешними пост-биопсийными результатами морфологического исследования предстательной железы. В случае критически неудовлетворительного качества заключения, препараты были подвергнуты пересмотру собственными специалистами.

Послеоперационный материал (предстательная железа, семенные пузырьки, лимфатическая ткань) во всех случаях был изучен морфологами клиник, участвовавших в исследовании.

2.5 Оценка периоперационных результатов

Время операции

При оценке продолжительности оперативного вмешательства мы не учитывали время анестезиологического пособия и подключение необходимого оборудования. Подобный подход обусловлен существенными различиями в объеме анестезии и предоперационной подготовке проведения хирургического вмешательства у отдельных пациентов, учитывая их соматический статус и тип доступа. Однако, при оценке экономической составляющей лечения, продолжительность наркоза и тип используемого оборудования имеют принципиальное значение. При ПЛРПЭ, ПрРПЭ и ЛРПЭ методиках оценивался интервал «разрез-последний шов», при РРПЭ – консольное время.

Объем кровопотери и частота гемотрансфузии

Данные показатели критически важны не только для оценки динамики освоения хирургической техники, но и для анализа финансовой составляющей лечения. Очевидно, что значительная кровопотеря сопряжена с необходимостью переливания дорогостоящих компонентов крови. При определении показаний к гемотрансфузии мы руководствовались Приказом №1170-н от 28.10.2020 г. МЗ РФ "Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "трансфузиология" и протоколом лечения массивной кровопотери ATLS (Advanced Trauma Life Support). Классификация кровопотери согласно протоколу ATLS изображена на рисунке 7.

	Класс I	Класс II	Класс III	Класс IV
Кровопотеря (мл)	До 750	750–1500	1500–2000	> 2000
Кровопотеря (%)	До 15	15–30	30–40	> 40
Пульс (уд/мин)	< 100	100–120	120–140	> 140
САД	Нормальное	Нормальное	Низкое	Низкое
Пульсовое давление	Нормальное/повышенное	Низкое	Низкое	Низкое
ЧДД	14–20	20–30	30–40	> 35
Объем мочи (мл/ч)	> 30	20–30	5–15	Малый
ЦНС/психическое состояние	Легко возбужден	Слабо возбужден	Возбужден, спутанность сознания	Спутанность сознания, заторможен
Первичная инфузия	Кристаллоиды	Кристаллоиды	Кристаллоиды и кровь	Кристаллоиды и кровь

Примечания: ЧДД – частота дыхательных движений, ЦНС – центральная нервная система.

Рисунок 7 – Протокол ATLS.

Выраженность болевого синдрома

Каждый пациент при выписке из стационара оценивал свое субъективное ощущение выраженности болевого синдрома на 1-е, 3-е и 7-е сутки с помощью ВАШ. Интерпретация выполняется следующим образом: 1-3 балла – незначительная боль, лекарственные препараты не требуются, 3-4 балла – умеренная боль, применяются НПВС, 5-7 баллов – сильная боль, применяются полунаркоотические средства, выше 7 баллов – выраженный болевой синдром, необходимо введение наркотических анальгетиков.

Сроки дренирования уретральным катетером

У всех пациентов без исключения РПЭ завершалась установкой уретрального катетера Фолея. Для решения вопроса об удалении последнего мы выполняем ретроградную цистографию с целью исключения затека контрастного вещества через анастомотические швы. Подтекание мочи в данной зоне ведет к увеличению риска стеноза анастомоза и ухудшает показатели удержания мочи. В случае несостоятельности ВУА сроки дренирования пролонгировались, после чего рентгенологическое исследование повторялось. Методика выполнения рентгеноконтрастного исследования стандартная – фиксация изображений наполненного мочевого пузыря в прямой и боковой проекциях, а также после опорожнения. Примеры представлены на рисунке 8.

Нет затека



Есть затек

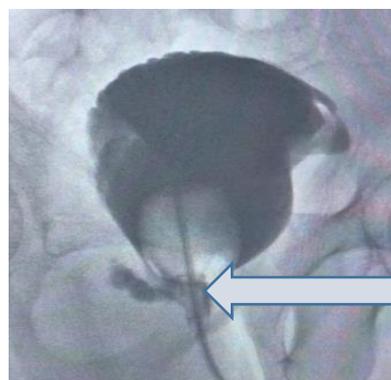


Рисунок 8 – Ретроградная цистография на 7-е сутки после операции.

Продолжительность стационарного периода

Сроки пребывания пациента в стационаре зависят от типа операции и являются отражением динамики освоения хирургической техники и объема финансовых затрат на лечение. При условии стандартного течения хирургического этапа пациент переводился в палату урологического отделения. Реанимационный период мы не учитывали при расчете продолжительности стационарного периода. Показания к переводу ОРИТ имеют мультифакторную природу (соматический статус, особенности течения анестезии и др.), в связи с чем не могут служить критерием оценки кривой обучения. При стабилизации клинико-лабораторных показателей пациент выписывался с уретральным катетером для продолжения лечения в амбулаторных условиях. В выписном эпикризе фиксировалась дата повторной явки с целью удаления катетера и решения вопроса о дальнейшей тактике лечения на основании результатов морфологического исследования.

Ранние и поздние осложнения

При оценке кривой обучения мы анализировали статистику осложнений, имевших место в течение первых 30 дней после операции на основании стандартной классификации Клавьен-Диндо.

2.6 Оценка функциональных результатов и качества жизни

Континенция

Для оценки послеоперационной функции удержания мочи мы использовали опросник ICIQ-SF и суточный прокладочный-тест. Каждый пациент, включенный в исследование, заполнял вышеуказанную анкету и оценивал количество теряемой мочи в прокладках через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции.

В нашей работе критерием восстановления контроля над удержанием мочи являлось использование не более 1 страховочной прокладки в сутки. Также мы использовали такие понятия как ранняя (3 месяца) и поздняя (12 месяцев) континенция с целью оценки темпов восстановления данного параметра.

Эректильная функция

Субъективная оценка качества эрекции оценивалась по шкале МИЭФ-5: 21–25 баллов – ЭД отсутствует, 16–20 баллов – ЭД легкой степени, 11–15 баллов – ЭД умеренной степени, 5–10 баллов – выраженная ЭД. Все пациенты заполняли вышеуказанный опросник до и через 3, 6 и 12 месяцев после операции.

В нашей работе маркером удовлетворительной ЭФ служил суммарный балл МИЭФ-5 ≥ 17 , а показателем восстановления - ригидность, достаточная для интродекции с/без вазоактивных препаратов. С целью оценки КО все нервосберегающие операции в каждой группе были разделены на половины.

Показания к нервосберегающей технике:

- желание пациента сохранить сексуальную активность
- исходные показатели МИЭФ-5 ≥ 17
- ПСА < 10 нг/мл
- сумма баллов по шкале Глисон < 7
- стадия заболевания $< T2c$
- поражение $< 50\%$ столбика и менее $< 30\%$ материала

Медиана МИЭФ-5 до операции в группе ПлРПЭ составил 16 [14-20], в группе ЛРПЭ 17 [15-20], в группе ПрРПЭ 11 [10-14], в группе РРПЭ 17 [14-20]. Распределение баллов МИЭФ-5 представлены на рисунке 9. Достоверных различий в группах обнаружено не было ($p > 0,05$).

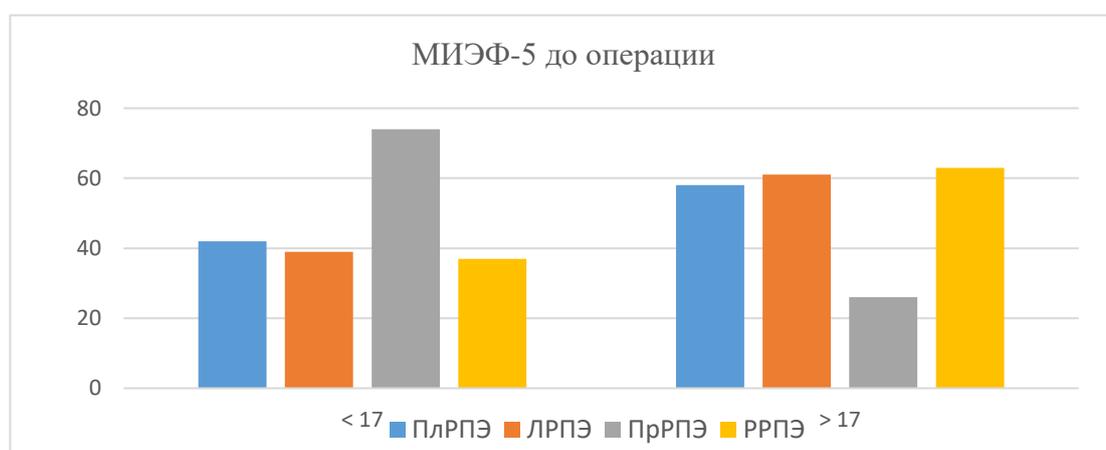


Рисунок 9 – Суммарный балл МИЭФ-5 по группам.

Данные о количестве НС-операций в соотношении с исходными данными в зависимости от группы представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Количество НС-операций в группах

Доступ	Н НС-операций	N < T2c	N МИЭФ ≥ 17
ПлРПЭ	32 (32%)	63	58
ЛРПЭ	38 (38%)	55	61
ПрРПЭ	12 (12%)	71	26
РРПЭ	48 (48%)	49	63

Всем пациентам после нервосбережения в обязательном порядке проводилась пенильная реабилитация – назначение ингибиторов ФДЭ-5 сроком на 3 месяца с последующим переходом на 6-ти месячный курс интракавернозных инъекций в случае неудовлетворительного качества эрекции. В отдельных случаях выполнялось симультанное вмешательство: радикальная простатэктомия с одномоментной имплантацией фаллопротеза.

Клинический пример

Пациент Г., 59 лет, социально активный, спортсмен, ведет регулярную половую жизнь. В связи с повышением ПСА до 5,2 нг/мл выполнена мПМРТ предстательной железы. Обнаружен очаг в левой доле PIRADS 4 без признаков экстракапсулярной инвазии. Выполнена мультифокальная биопсия предстательной железы с использованием технологии гистосканирования. Верифицирована аденокарцинома Глисон 3+4=7 с поражением от 5 до 100% в 9 из 15 столбиков. Учитывая высокий риск ПХК при нервосбережении и заинтересованность в сохранении сексуальной функции, пациенту выполнено симультанное оперативное вмешательство: робот-ассистированная радикальная простатэктомия с расширенной тазовой лимфодиссекцией и имплантацией фаллопротеза AMS 700 LGX IZ. Гистологическое заключение –

T3aN0(15)M0 GGII Глисон 3+4=7 R0. Послеоперационный период протекал благополучно, выписан на 4 день, уретральный катетер удален на 5-е сутки. ПСА через 12 месяцев 0,008 нг/мл. Работает, активно занимается спортом, сексуальной жизнью удовлетворен.

2.7 Оценка радикальности лечения и качества жизни

Статус хирургического края

Данный критерий является одним из ключевых при оценке радикальности оперативного лечения и влияет на тактику адъювантного лечения пациентов после радикальной простатэктомии. Частота ПХК напрямую зависит от исходных характеристик пациента (ИМТ, объем простаты, уровень ПСА, стадия TNM) и опыта хирурга, что делает ее одним из основных параметров кривой обучения.

Биохимический рецидив и выживаемость

Важнейшим показателем онкологической эффективности лечения рака предстательной железы является продолжительность безрецидивной выживаемости. Термин «биохимический рецидив» означает послеоперационное повышение уровня онкомаркера более 0,2 нг/мл в двух последовательных исследованиях. ПСА-контроль производился ежеквартально в течение первого года, далее 1 раз в 6 месяцев. Результаты безрецидивной, раковоспецифической и общей выживаемости изучены с помощью кривой Каплана-Мейера.

Качество жизни

До недавнего времени приоритетным в лечении рака предстательной железы оставался исключительно онкологический результат. Современный социально активный мужчина, перенесший РПЭ, хочет не только избавиться от онкозаболевания, но и максимально быстро вернуться к своему прежнему образу жизни, сохранив в полном объеме свой прежний функционал и качество жизни. Подобные требования привели к появлению таких понятий как «трифекта», «пентафекта» и «октафекта». В своей работе при анализе

результатов и общей удовлетворенности лечением мы стремились придерживаться критериев «септафекты» («октафекта» без выписки из стационара в первые сутки) – восстановление континенции и эректильной функции, отсутствие послеоперационных осложнений, ПХК и БХР, балл по ВАШ < 5 и продолжительность дренирования < 7 дней.

Для оценки качества жизни использован наиболее распространенный опросник SF-36. Анкета состоит из 11 разделов, посвященных физическому и психологическому здоровью. Результаты указаны в бальной системе по 8 шкалам, где более высокая оценка означает лучшее качество жизни. Показателем общей удовлетворенности от проведенного лечения являлся общий балл > 60 . Заполнение анкеты осуществлялось через 12 месяцев после операции.

2.8 Оценка экономических результатов

Проведен анализ финансовой составляющей хирургического лечения рака предстательной железы позадилоной, лапароскопической, промежностной и робот-ассистированной методиками, а также ее динамики в разрезе кривой обучения. Учитывая существенную финансовую нестабильность расходной материально-технической базы, нас интересовала в первую очередь не абсолютная ценовая величина, а разница в стоимости одного законченного случая между подгруппами 1 и 4. Иными словами, мы оценили экономическую эффективность кривой обучения РПЭ в различных ее модификациях. С этой целью была использована модель коммерческой клиники КДЦ на Красной Пресне ГК МЕДСИ, в структуру которой вошли:

- количество койко-дней в стационаре
- консультация анестезиолога, вид и продолжительность анестезиологического пособия
- стоимость оперативного вмешательства с учетом расходных материалов (технологическая карта операции)
- количество койко-дней в ОРИТ с учетом медикаментов

- объем лекарственной (гемотрансфузия), лабораторной и инструментальной интервенции в послеоперационном периоде

- гистологическое заключение

- ретроградная цистография с целью оценки состоятельности уретровезикального анастомоза

Основанием для расчета стоимости операции служила технологическая карта (ТК), разработанная совместно с финансовым отделом и включающая:

- необходимые расходные материалы

- трудозатраты персонала

- ФОТ (фонд оплаты труда)

- амортизация медицинского оборудования, в т.ч. системы Да Винчи Si.

2.9 Статистическая обработка данных и расчет кривой обучения

Статистический анализ полученных данных реализован путем использования приложения «Microsoft Excel», программ «Statistica» (версия 12, StatSoft) и «Prizm 9 for Windows» (версия 9.1.0, GraphPad). Количественные данные были в обязательном порядке подвергнуты проверке на соответствие критериям Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. В случае соответствия в качестве критериев использованы такие параметры, как среднее значение (M) и стандартное отклонение (δ). При отрицательном результате проверки использованы медиана (Me) и квартили (Q25 и Q75). Качественные данные характеризовались с помощью показателя частоты (%). Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$ (95% уровень значимости). Метод Каплана-Мейера использован для оценки общей и безрецидивной выживаемости.

С целью расчета кривой обучения каждая группа была разделена на 4 равные подгруппы по числу выполненных операций в хронологическом порядке (1, 2, 3, 4). К примеру, в контексте позадилонной простатэктомии это выглядело следующим образом:

- 1 - 1-е 25 операций (1-25)

Продолжение таблицы 6

Котов	2021	51			27	10				
Нюшко	2021	301	150	400	3			100		
Ploussard	2021	58					6			
Akdere	2021	48	231	583	25	13	4	83		
Naariainen	2021	200	114	150			3	92		23
Yilmazel	2022	37	165	237						

Таблица 7 – Результаты промежуточной РПЭ

Автор	Год	N пац.	T опер., мин.	V кров., мл	Ослож., %	Катет., дни	Госпит., дни	Контин., %	ЭФ %	ПХК %
Sammon	2013	794								20
Güneş	2014	9	191	330			2			
Saito	2015	200	85	220	8	7	14			
Lee	2015	689								24
Altay	2015	298	117	290		10	2	95	75	7
Song	2017	673			25					
Comploj	2017				15-44		10	81		
Heidenreich	2017	7	154	520		9	9			
Алексеев	2017	80	129	251						6
Абоян	2018	67						86		
Arroyo	2019							88		
Безруков	2021	45	126	150		7	7	82		

Таблица 8 – Результаты робот-ассистированной РПЭ

Автор	Год	N пац.	T опер., мин.	V кров., мл	Ослож., %	Катет., дни	Госпит., дни	Контин., %	ЭФ %	ПХК %
Раснер	2014	512	199	194	20	9	17			
Колонтарев	2015	630	203	169	27	8	12	91	75	18
Rocha	2015	20	175	200		7	2			19
Мосоян	2016	257	170	130	24,5	7	12	98,6	92	14
Schroeck	2017							93	76	
Sivaraman	2017	200								20
Adili	2017	400	187	240			2			21
Antonelli	2017	291								24
Tang	2017		235	297			7			
Пушкарь	2017	50							98	
Song	2017	1325			9					

Продолжение таблицы 8

Fossati	2017	1477						82		
Sooriakumaran	2018	1792								17
Медведев	2018		246	283		7	10			
Scarcia	2018	1354	146		8,3			82	62	
Nyberg	2018	1847						81	74	
Nossiter	2018	1310						70		
Абоян	2018	100	142	230				86	92	
Mirmilstein	2018	417								18
Зингеренко	2018	100	257	218		8				8
Sakici	2018	100				8		96		
Chandrasekar	2018								51	14
Морозов	2019	30	229	200						
Ракул	2019	404			19					
Haese	2019	3783						90	84	
Arroyo	2019							92	95	22
Усар	2019	91	240		16	7	8	90	36	
Chen	2020	500	120	100		6	5			15
Урманцев	2020	350	110	150		6	8	88	44	
Qin	2020	55704			9					
Suh	2020	1775								32
Okegawa	2020	450								21
Georgiades	2021	362	119	137		7	1			
Слусаренко	2021	246	160	173		7				12
Simsir	2021		188	150	16		3,1	85	62	21
Ferrari	2021		226	328	30	6	9			27
Anil	2021	100						94	64	30
Chang	2021	816								44
Kakutani	2021	942	212	300						18
Yilmazel	2022	38	135	257						

Проанализировав опыт отечественных и зарубежных клиник с различным объемом выполняемых операций, а также крупные систематические обзоры, мы рекомендуем следующие пороговые значения показателей кривой обучения РПЭ в зависимости от модификации (таблица 9).

Таблица 9 – Показатели пороговых значений в зависимости от группы

Параметр	ПлРПЭ	ЛРПЭ	ПрРПЭ	РРПЭ
Время операции, мин.	150	175	120	100

Продолжение таблицы 9

Объем кровопотери, мл.	400	200	150	100
Длительность катетеризации, дни.	7	7	7	7
Сроки госпитализации, дни.	7	7	7	7
Частота осложнений, %.	28	18	15	8
Континенция (12 мес.), %.	80	80	80	80
Эректильная функция (12 мес.), %.	70	70	70	70
Положительный хирургический край, %.	15	15	15	15
Минимальное количество удаленных лимфоузлов	10	10	10	10

После проведенного корреляционного анализа, в ходе которого было выяснено, что наблюдались статистически значимые зависимости всех изучаемых показателей от номера операции (кроме кровопотери при ПЛРПЭ), были построены регрессионные модели кривой обучения: линейные, гиперболические и логарифмические. Необходимо подчеркнуть, что в случае отсутствия корреляции, построение модели не представлялось возможным. После сравнительного анализа построенных моделей было выявлено, что линейная регрессионная зависимость достаточно адекватно (в сравнении с гиперболической и логарифмической) отражает поведение эмпирических показателей в каждой выборочной совокупности (100 операций). Статистически значимых различий в прогнозах поведения исследуемых показателей между различными моделями не было выявлено ни по одному изучаемому показателю. В связи с этим было решено использовать, как наиболее простые и наглядные, именно линейные модели. Линейная модель описывается уравнением $Y = aX + b$, где Y – показатель кривой обучения, X – номер операции, a – коэффициент при аргументе, b – свободный член. Используя построенную на анализе опыта операций, выполненных одним хирургом, математическую модель, мы можем рассчитать точное значение количества операций, необходимое для достижения порогового значения.

Глава 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Периоперационные результаты

Время операции

Медиана продолжительности операции в группе ПлРПЭ составила 180 [140-200] мин.: 1 - 200 [190-220], 2 - 190 [160-215], 3 - 150 [120-180], 4 - 150 [130-170], в группе ЛРПЭ - 220 [190-267,5] мин.: 1 - 255 [225-300], 2 - 245 [210-280], 3 - 250 [210-255], 4 - 180 [150-190], в группе ПрРПЭ - 100 [80-115] мин.: 1 - 120 [115-145], 2 - 100 [85-110], 3 - 100 [90-100], 4 - 80 [70-85], в группе РРПЭ – 112,5 [95-125] мин.: 1 - 165 [115-185], 2 - 115 [95-125], 3 – 100 [90-115], 4 - 100 [90-105]. На рисунке 10 отражена динамика сокращения времени операции по мере освоения хирургической техники. Пороговое значение: ПлРПЭ – 150 мин., ЛРПЭ – 175, ПрРПЭ – 120, РРПЭ – 100.

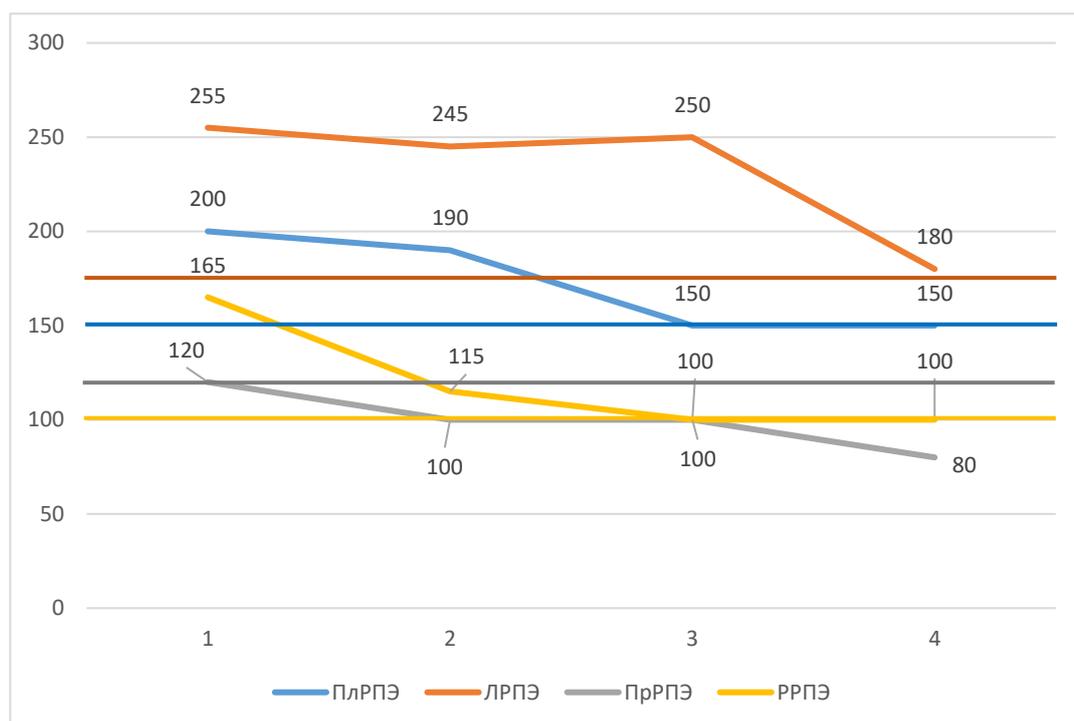


Рисунок 10 – Динамика времени операции в зависимости от группы.

Объем кровопотери

Медиана кровопотери в группе ПлРПЭ составила 425 мл [300-700]: 1 - 550 [400-750], 2 - 500 [250-700], 3 - 300 [200-600], 4 - 300 [300-500], в группе ЛРПЭ -150 мл [100-200]: 1 - 200 [150-300], 2 - 200 [150-250], 3 - 100 [75-150], 4 - 75

[50-100], в группе ПрРПЭ - 75 мл [50-107,5]: 1 - 175 [115-250], 2 - 50 [50-75], 3 - 60 [50-75], 4 - 50 [0-75], в группе РРПЭ - 50 мл [50-100]: 1 - 100 [50-150], 2 - 50 [50-100], 3 - 50 [25-50], 4 - 50 [50-75].

Таким образом, именно ПЛРПЭ доступ ассоциирован с максимальным риском клинически значимого кровотечения, требующего переливания компонентов крови. В нашем исследовании наибольшее количество (8) гемотрансфузий было зафиксировано именно при выполнении первых 25 операций.

Схожие данные мы получили при анализе работ других авторов. С другой стороны, РРПЭ, даже с расширенной ТЛАЭ, имеет существенные преимущества по данному показателю. Динамика показателя представлена на рисунке 11. Пороговое значение: ПЛРПЭ – 400 мл., ЛРПЭ – 200, ПрРПЭ – 150, РРПЭ – 100.

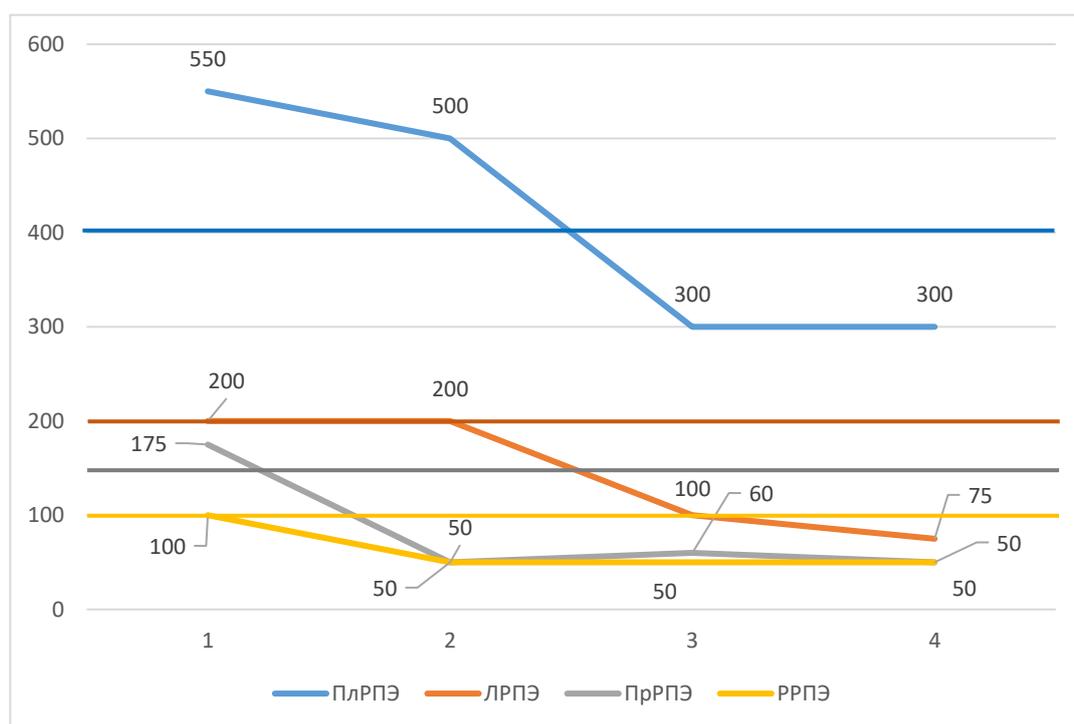


Рисунок 11 – Величина кровопотери в зависимости от группы.

Выраженность болевого синдрома

Средний балл ВАШ в группе ПЛРПЭ составил 3,8 [2,2-5,7]: 1 сутки – 5,7 [4-9], 3 сутки - 3,7 [2-7], 7 сутки – 2,2 [1-4], в группе ЛРПЭ - 1,7 [1,1-2,7]: 1 сутки – 2,7 [1-6], 3 сутки - 1,5 [1-4], 7 сутки – 1,1 [0-2], в группе ПрРПЭ - 3,4

[1,9-5,1]: 1 сутки – 5,1 [3-9], 3 сутки – 3,4 [3-7], 7 сутки – 1,9 [1-4] и в группе РРПЭ - 1,4 [0,9-2]: 1 сутки – 2 [0-4], 3 сутки – 1,4 [0-3], 7 сутки – 0,9 [0-1].

Очевидно, что ПлРПЭ и ПрРПЭ доступы, характеризующиеся значительной травмой тканей, сопровождаются выраженным болевым синдромом в послеоперационном периоде. ЛРПЭ и РРПЭ, напротив, существенно легче переносятся пациентами и редко требуют назначения анальгетиков.

Продолжительность дренирования уретральным катетером

Медиана сроков дренирования в группе ПлРПЭ составила 12 дней [10,5-14]: 1 - 14 [13-14], 2 - 14 [13-14], 3 - 11 [7-12], 4 - 10 [7-12], в группе ЛРПЭ - 14 дней [10-14]: 1 - 14 [13-14], 2 - 14 [14-14], 3 - 11 [10-12], 4 - 10 [7-14], в группе ПрРПЭ - 11,5 дней [10-14]: 1 - 14 [12-14], 2 - 12 [11-14], 3 - 10 [8-12], 4 - 10 [10-12] и в группе РРПЭ - 7 дней [5-10]: 1 - 12 [10-14], 2 - 6 [5-7], 3 - 5 [5-7], 4 - 5 [5-7].

В ходе освоения ПлРПЭ, ЛРПЭ и ПрРПЭ доступов мы остерегались удалять катетер ранее, чем через 14 дней. Это обусловлено высокой частотой экстравазации и необходимости пролонгации сроков дренирования в начале кривой обучения. Однако, по мере накопления опыта и уверенности в качестве анастомоза, нам удалось сократить данный период в среднем до 10 суток.

С другой стороны, возможность максимально деликатно и «зряче» выполнить апикальную диссекцию и выделить проксимальный отдел уретры, а также 100% использование самофиксирующегося шовного материала при наложении анастомоза во время РРПЭ позволили нам снизить сроки дренирования мочевого пузыря до 5 дней без риска несостоятельности.

Результаты представлены на рисунке 12. Пороговое значение для всех групп – 7 дней.

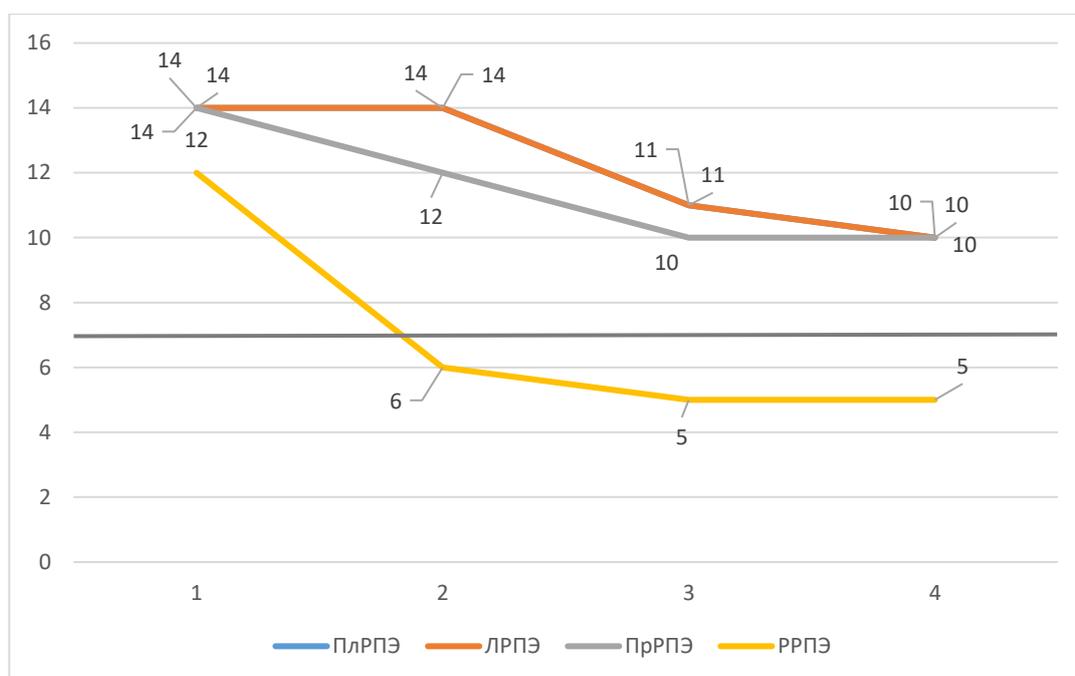


Рисунок 12 – Сроки дренирования в зависимости от группы.

Сроки госпитализации

Медиана продолжительности пребывания в стационаре в группе ПлРПЭ составила 12 [10-14] дней: 1 - 14 [14-16], 2 - 14 [14-15], 3 - 10 [10-12], 4 - 9 [8-11], в группе ЛРПЭ - 7 [4-9]: 1 - 9 [8-11], 2 - 8 [5-11], 3 - 5 [4-7], 4 - 4 [4-6], в группе ПрРПЭ - 10 [8-11]: 1 - 12 [11-13], 2 - 11 [11-12], 3 - 8 [7-9], 4 - 6 [5-8] и в группе РРПЭ – 5 [3-6]: 1 - 7 [6-7], 2 - 6 [5-7], 3 - 4 [3-5], 4 - 3 [3-4].

Данный показатель является одним из традиционно оцениваемых в разрезе кривой обучения. Однако, он может сильно варьировать в зависимости от особенностей течения послеоперационного периода и желания/нежелания пациента покинуть стационар с уретральным катетером.

С другой стороны, его роль в оценке финансовых затрат на лечение неоспорима. К примеру, относительно высокая стоимость лапароскопического и роботического расходного инструментария может компенсироваться коротким койко-днем, отсутствием необходимости в назначении дорогих анальгетиков и гемотрансфузии.

Динамика стационарного периода отражена на рисунке 13. Пороговое значение для всех групп – 7 дней.

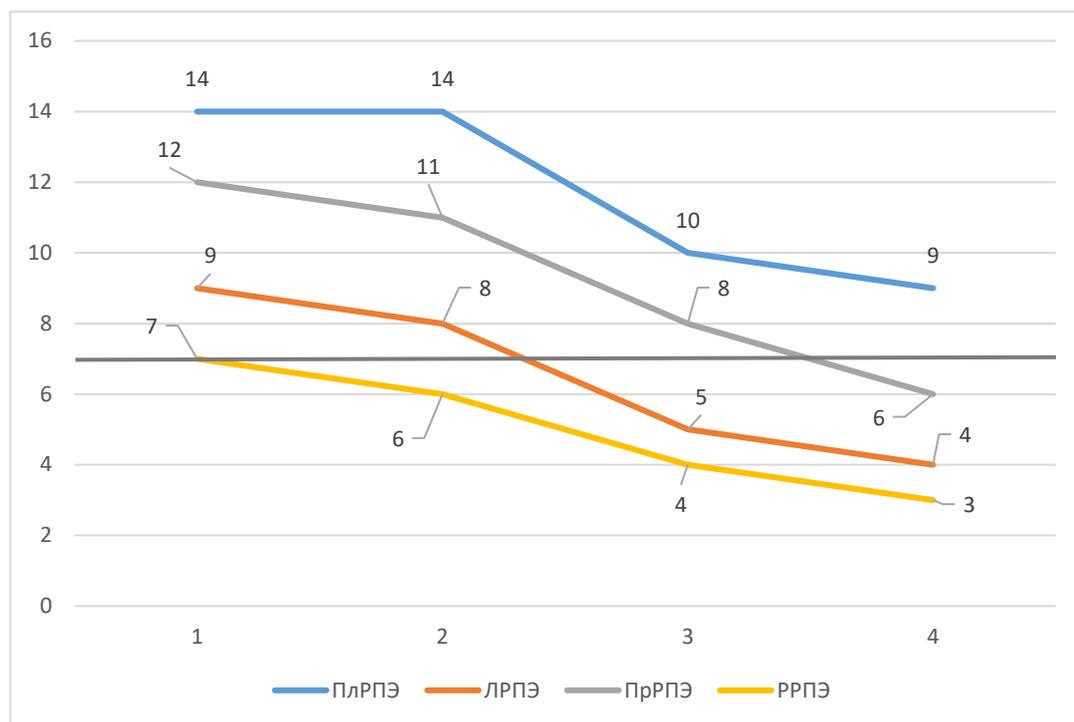


Рисунок 13 – Продолжительность госпитализации по группам.

Осложнения

Анализируя характер и частоту осложнений радикальной простатэктомии в первые 30 дней, мы использовали традиционную классификацию Клавье-Диндо. В группе ПлРПЭ осложнения развились у 21 (21%) пациента, в ЛРПЭ – у 9 (9%), в ПрРПЭ – у 6 (6%), в РРПЭ – у 4 (4%). Наибольшее количество осложнений относятся к I и II группам.

Отмечена четкая корреляция между числом нежелательных событий и опытом хирурга, что играет существенную роль в оценке КО. Динамика частоты осложнений представлена на рисунке 14. В группе РРПЭ у 2 (2%) пациентов развился стеноз ВУА, однако в 1 случае данное осложнение было связано с миграцией катетера по вине пациента.

С другой стороны, в группе ПрРПЭ отмечено 3 эпизода ранения кишки, что обусловлено особенностями хирургического доступа. Пороговые значения в %: ПлРПЭ – 28, ЛРПЭ – 18, ПрРПЭ – 15, РРПЭ – 8.

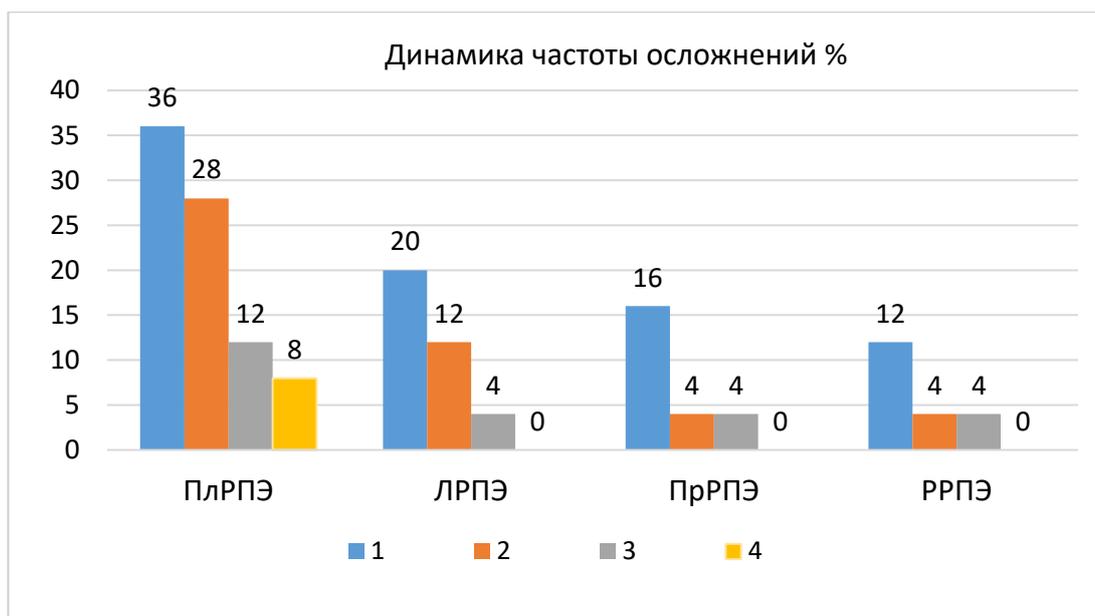


Рисунок 14 – Динамика осложнений по группам в разрезе кривой обучения.

Далее, в таблицах 10,11,12 и 13 представлены данные о частоте и характере интра- и послеоперационных осложнений в группах. Смешанные осложнения означают наличие более 1 осложнения у 1 пациента.

Таблица 10 – Осложнения в группе ПлРПЭ

Гр.	Клавьен-Диндо I					Клавьен-Диндо II	Клавьен-Диндо III			Клавьен-Диндо IVa	Σ	Смешанные
	Осл.	Лимфоррея	Лимфостаз	Несост ВУА	Мочевая инфекция		Раневая инфекция	Кровотечение с ГТ	Ранение кишки			
1	+				+	+	+	+			5	+
2	+		+								2	+
3		+				+					2	+
4						+					1	
5	+										1	
6	+										1	
7						+					1	
8					+					+	2	+
9	+										1	
10			+								1	
11	+										1	
12						+					1	
13	+										1	
14						+					1	
15	+										1	
16	+										1	
17	+										1	
18	+										1	
19				+		+			+		3	+
20						+					1	
21	+										1	
Σ	12 (40%)	1 (3,3%)	2 (6,7%)	1 (3,3%)	2 (6,7%)	8 (26,8%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	1 (3,3%)	30 (100%)	5 (23,8%)
Σ	18 (60%)					8 (26,7%)	3(10%)			1 (3,3%)	30 (100%)	5 (23,8%)
Σ	I и II группы - 26 (86,7%)						III и IV группы - 4 (13,3%)					

Таблица 11 – Осложнения в группе ЛРПЭ

Гр.	Клавьен-Диндо I					Клавьен-Диндо II	Клавьен-Диндо III	Σ	Смешанные
Осл.	Лимфоррея	Подбрюш. гематома	Несостоятельность ВУА	Тромбоз ВНК	Внутритазовая гематома	Кровотечение с ГТ	Стеноз анастомоза		
1	+							1	
2	+		+				+	3	+
3		+						1	
4				+				1	
5	+					+	+	3	+
6	+				+			2	+
7						+		1	
8	+							1	
9	+							1	
Σ	6 (43%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	2 (14,3%)	2 (14,3%)	14 (100%)	3 (33,3%)
Σ	10 (71,4%)					2 (14,3%)	2 (14,3%)		
Σ	I и II группы - 12 (85,7%)						III группы - 2 (14,3%)		

Таблица 12 – Осложнения в группе ПрРПЭ

Гр.	Клавьен-Диндо I		Клавьен-Диндо IIIb	Σ	Смешанные
	Раневая инфекция	Инфекция мочевых путей	Ранение кишки		
1	+		+	2	+
2			+	1	
3	+			1	
4	+			1	
5			+	1	
6	+	+		1	+
Σ	4 (50%)	1 (12,5%)	3 (37,5%)	8	2
Σ	I и II группы - 5 (62,5%)		III группы - 3 (37,5%)	8 (100%)	2 (25%)

Таблица 13 – Осложнения в группе РРПЭ

Гр.	Клавьен-Диндо I			Клавьен-Диндо IIIb	Σ	Смешанные
	Лимфоррея	Инфицированное лимфоцеле	Несостоятельность ВУА	Стеноз анастомоза		
1	+				1	
2		+			1	
3				+	1	
4			+	+	2	+
Σ	1 (20%)	1 (20%)	1 (20%)	2 (40%)	5 (100%)	1 (33,3%)
Σ	I группы - 3 (57,1%)			III группы 2 (42,9%)		

3.2 Функциональные результаты

3.2.1 Континенция

Процент пациентов, удерживающих мочу, является одним из основных параметров КО РПЭ. В нашей работе мы оценивали темпы восстановления ранней и поздней континенции в разрезе КО. Процент континентных пациентов к 3 месяцу составил в группе ПлРПЭ: 1 – 16, 2 – 20, 3 – 32, 4 – 36, в ЛРПЭ: 1 – 16, 2 – 24, 3 – 32, 4 – 48, в ПрРПЭ: 1 – 12, 2 – 28, 3 – 36, 4 – 52, в РРПЭ: 1 – 56, 2 – 64, 3 – 72, 4 – 76. Процент континентных пациентов к 12 месяцу составил в группе ПлРПЭ: 1 – 48, 2 – 56, 3 – 76, 4 – 80, в ЛРПЭ: 1 – 44, 2 – 68, 3 – 84, 4 – 88, в ПрРПЭ: 1 – 40, 2 – 64, 3 – 80, 4 – 84, в РРПЭ: 1 – 72, 2 – 92, 3 – 92, 4 – 96. В современной литературе отсутствует информация о пороговом значении процента пациентов с ранней континенцией. Однако, наши результаты дают представление о тесной взаимосвязи опыта хирурга и вероятностью восстановления функции удержания мочи через 3 месяца после операции. Далее следуют диаграммы, отражающие вышеуказанные результаты (рисунок 15,16). Пороговое значение показателя поздней континенции в нашей работе составило 80 % для всех групп.

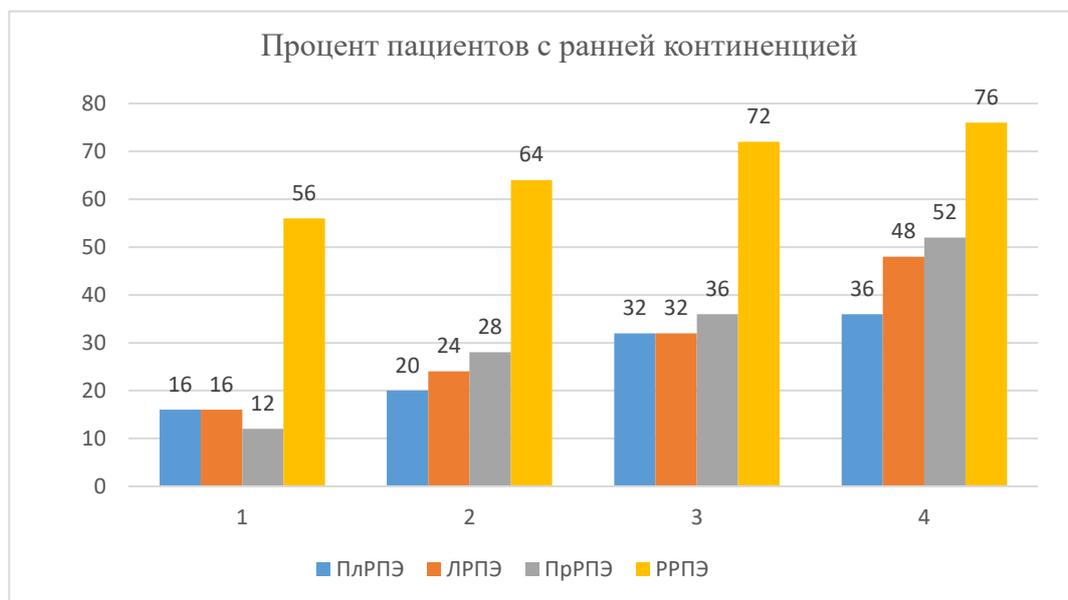


Рисунок 15 – Темпы восстановления в разрезе КО ранней континенции в группах.

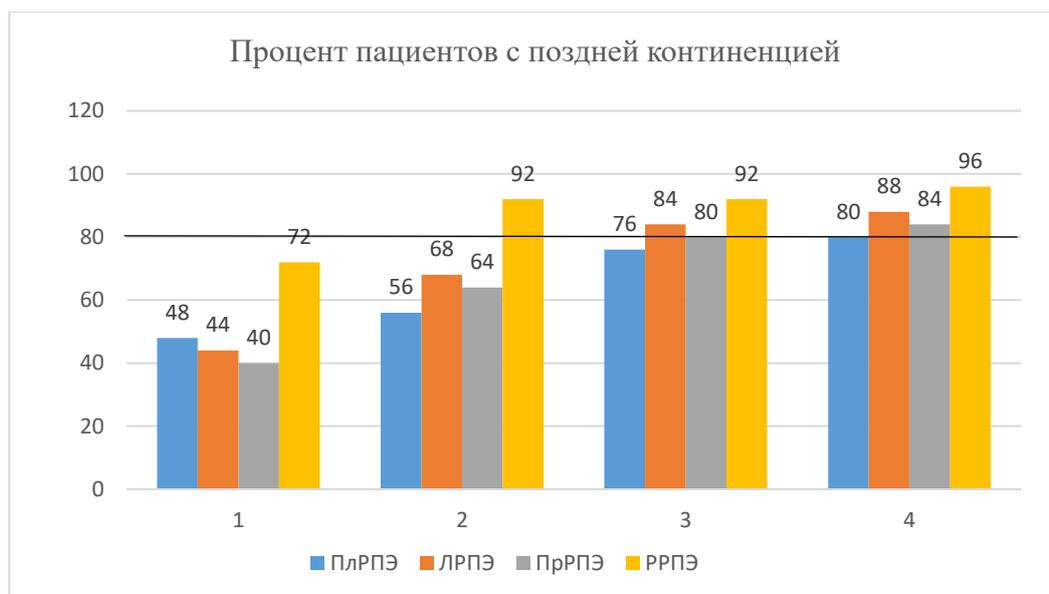


Рисунок 16 – Темпы восстановления в разрезе КО поздней континенции в группах.

Полученные результаты свидетельствуют о различиях в темпах восстановления континенции. Наиболее низкий отмечен при ПЛРПЭ, наиболее высокий – при РРПЭ. Ни в одной группе не удалось достигнуть ПЗ в 80% при ранней континенции. При этом очевидна связь показателей восстановления функции удержания мочи во всех группах с хирургическим опытом. Наиболее низкий темп восстановления отмечен при ПЛРПЭ, наиболее высокий – при РРПЭ. Анатомическая грамотность, деликатность апикальной диссекции, спокойная и «зрячая» работа с дорсальным венозным комплексом, способность максимально сохранить шейку мочевого пузыря, умение сопоставить края слизистой при наложении анастомоза, владение различными видами реконструкции и ряд других технических навыков, позволяют быть уверенным в хороших функциональных результатах. С другой стороны, преимущества роботического инструментария (20-ти кратное увеличение, 3D-изображение, уникальная свобода движения кончика руки) обеспечивают наилучшие показатели при максимально быстром выходе на плато. Ускорить темпы восстановления позволяет тренировка мышц тазового дна (ЛФК, кресло с биологической обратной связью). В случае неудовлетворительного результата через 12 месяцев после операции и стремления пациента избавиться от

подтекания мочи, мы предлагаем различные методы коррекции (слинг, искусственный сфинктер).

3.2.2 Эректильная функция

Как известно, сохранение эрекции после радикальной простатэктомии напрямую зависит от сбережения сосудисто-нервного пучка, расположенного в непосредственной близости от капсулы железы. Мы выполняли исключительно билатеральный вариант НС с обязательным проведением курса пенильной реабилитации при помощи вазоактивных препаратов. Данные о количестве НС-операций в зависимости от группы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Количество НС-операций по группам

Доступ	Кол-во НС	N < T2c	N МИЭФ ≥ 17
ПлРПЭ	32 (32%)	63	58
ЛРПЭ	38 (38%)	55	61
ПрРПЭ	12 (12%)	71	26
РРПЭ	48 (48%)	49	63

Оценка кривой обучения с точки зрения восстановления эректильной функции, на наш взгляд, представляет значительные сложности. Когда мы говорим о сохранении функции удержания мочи, мы подразумеваем, что континент-ориентированные хирургические этапы (апикальная диссекция, выделение уретры, работа с шейкой мочевого пузыря, формирование анастомоза, различные виды реконструкции) выполняются в 100% радикальных простатэктомий.

Напротив, техника нервосбережения является самостоятельным этапом и актуальна у определенного процента пациентов с необходимыми онкологическими характеристиками в виду риска рецидива. По сути, это операция внутри операции.

В связи с этим, для оценки кривой обучения мы выделили нервосберегающие РПЭ в отдельный блок, разделив все операции на 2 равные части в каждой группе. Показатели восстановления ЭФ в группах: ПлРПЭ (16+16): 50% / 75%, ЛРПЭ

(19+19): 58% / 79%, РРПЭ (24+24): 83% / 92% при пороговом значении 12-месячной континенции 70% (рисунок 17).

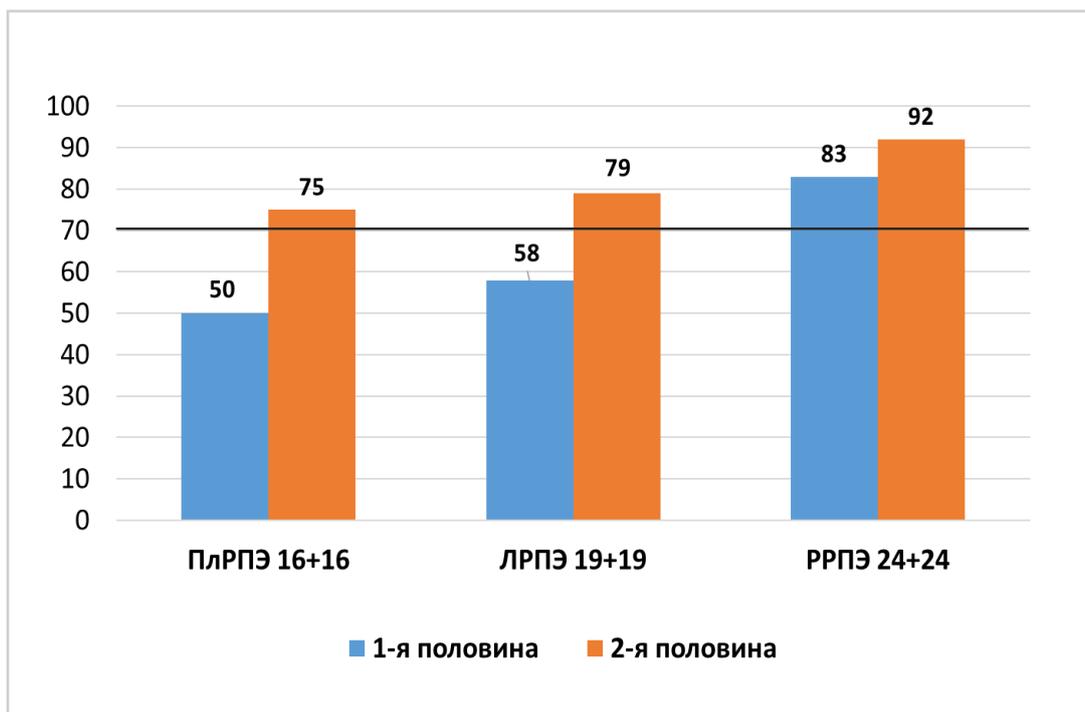


Рисунок 17 – Процент пациентов с восстановленной ЭФ к 12 месяцу после операции в группах.

Динамика восстановления эректильной функции (процент пациентов) в группах отражена на рисунках 18,19,20 и 21.

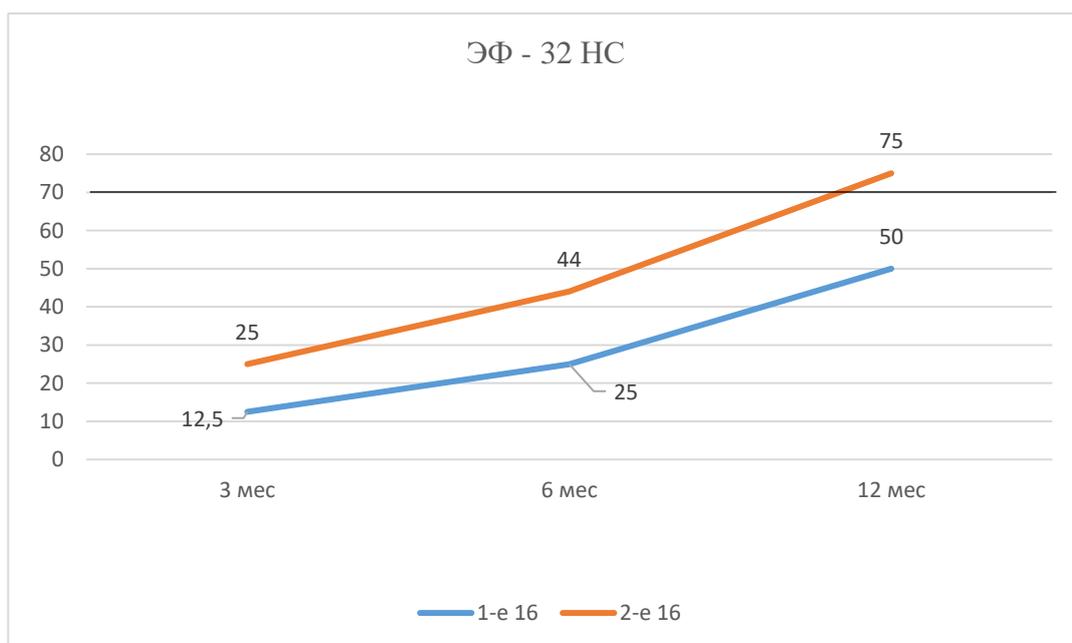


Рисунок 18 – Динамика восстановления ЭФ в группе ПЛРПЭ.

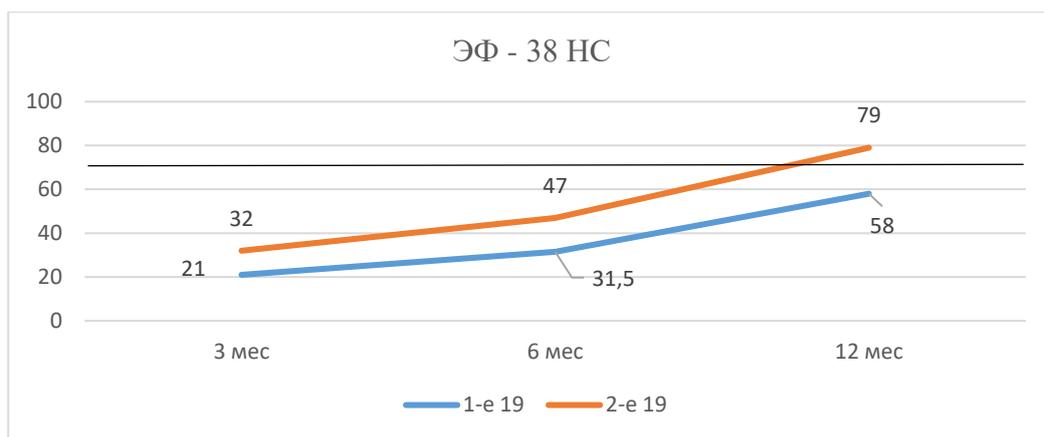


Рисунок 19 – Динамика восстановления ЭФ в группе ЛРПЭ.

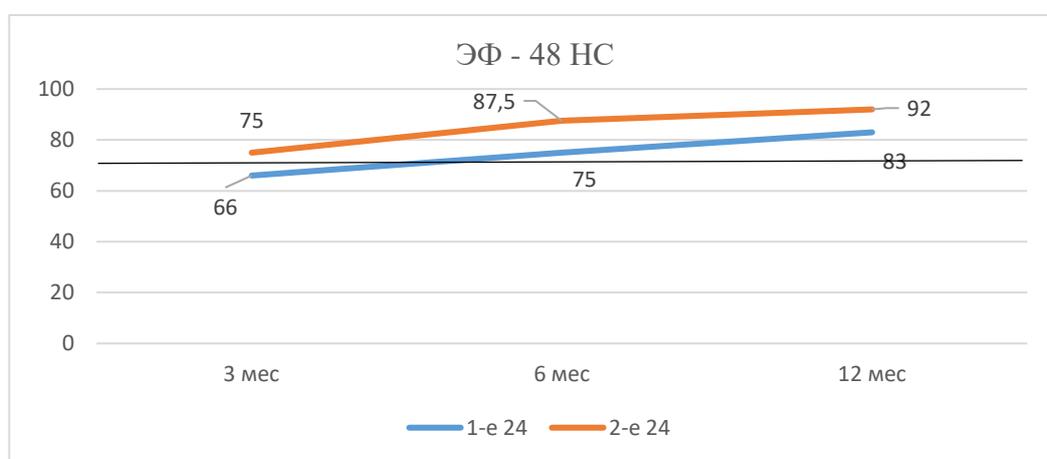


Рисунок 20 – Динамика восстановления ЭФ в группе РРПЭ.

В группе ПрРПЭ мы предприняли попытку нервосбережения у 12 пациентов: ни у одного ЭФ к 12 месяцу не восстановилась, несмотря на проведение пенильной реабилитации. Особенности промежуточного доступа, тем более на начальных этапах освоения методики, не позволяют выполнить адекватное нервосбережение. На наш взгляд, НС при ПрРПЭ не следует выполнять начинающим хирургам в виду низкой эффективности. С другой стороны, полученные результаты демонстрируют не только преимущества РРПЭ в абсолютном количестве пациентов с восстановленной ЭФ. Обращает на себя внимание также и высокий темп роста данного показателя: 75% пациентов во второй половине НС-операций отметили появление спонтанных эрекции через 3 месяца после операции (рисунок 21).

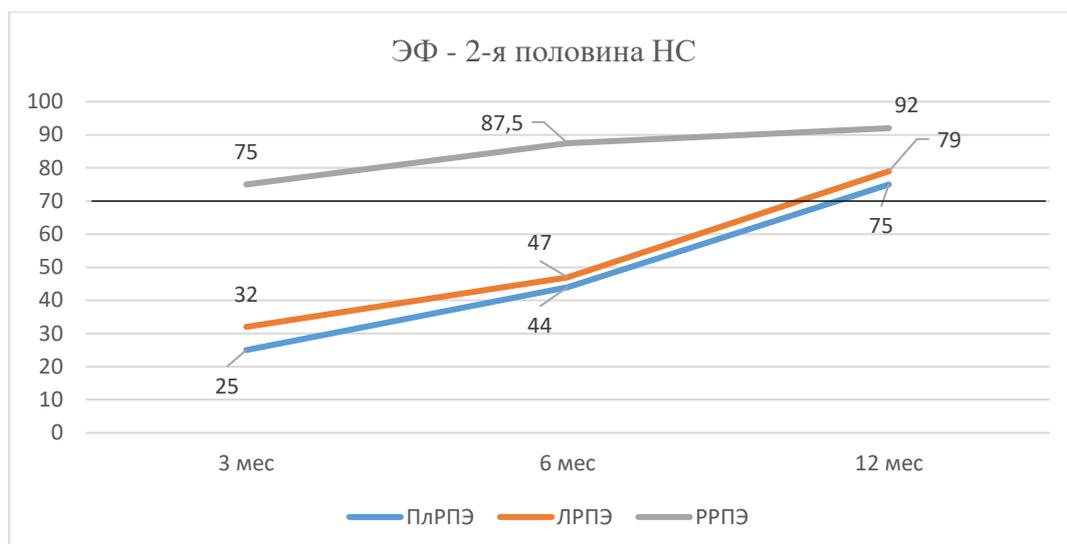


Рисунок 21 – Динамика восстановления ЭФ в группах.

3.3 Радикальность лечения

3.3.1 Статус хирургического края

Положительный хирургический край является одним из основных параметров в оценке радикальности выполнения РПЭ. Очевидно, что его частота напрямую коррелирует с количеством «высокоагрессивных» (Т2с-Т3b) пациентов, а также с процентом выполнения нервосберегающей техники. В таблице 15 отражены данные о вышеуказанных показателях в каждой группе.

Таблица 15 – Частота ПХК в каждой группе

Доступ	N ≥ Т2с	N ≥ Т3а	N НС	% ПХК
ПЛРПЭ	37 (37%)	12 (12%)	32 (32%)	29 (29%)
ЛРПЭ	45 (45%)	16 (16%)	38 (38%)	23 (23%)
ПрРПЭ	29 (29%)	2 (2%)	12 (12%)	14 (14%)
РРПЭ	51 (51%)	19 (19%)	48 (48%)	18 (18%)

Частота ПХК прогрессивно снижается по мере освоения хирургической техники, является неотъемлемой чертой кривой обучения и может служить основанием для оценки начинающего хирурга и пересмотра особенностей его

хирургической техники (в частности, апикальной диссекции и мобилизации железы) в случае перманентно высоких показателей. Пороговое значение, на основании анализа литературных данных, составляет 15%. Низкий показатель при ПрРПЭ обусловлен, безусловно, изначальным отбором «менее агрессивных» пациентов. С другой стороны, РРПЭ, несмотря на максимальное количество нервосбережений и пациентов со стадией $\geq T2c$, позволяет преодолеть КО в течение 50 операций. На рисунке 22 отражена динамика ПХК в зависимости от группы по мере освоения техники.

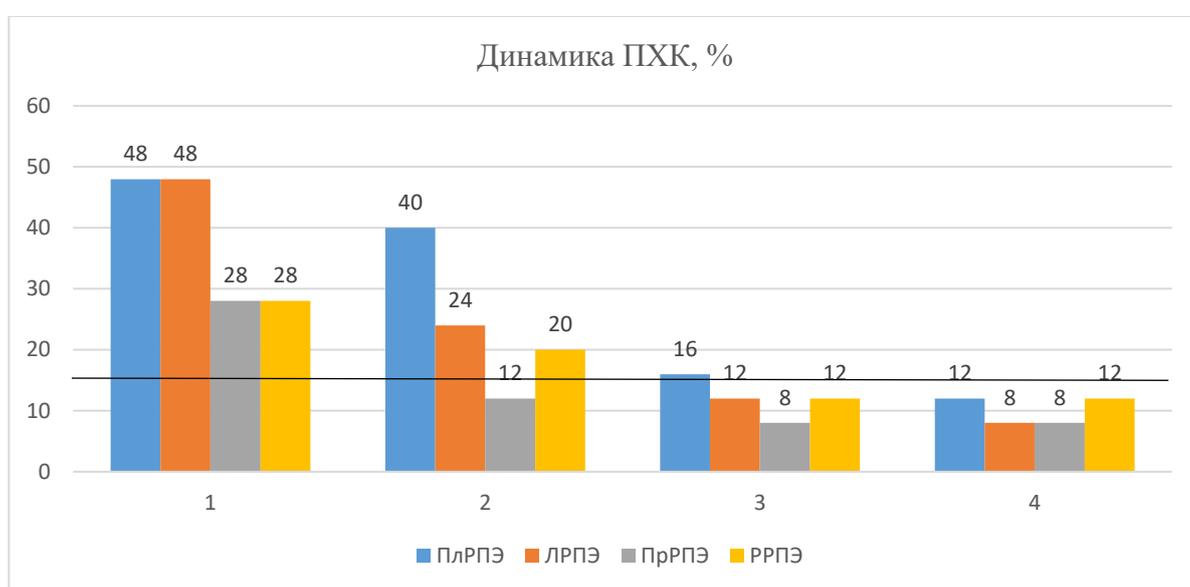


Рисунок 22 – Динамика ПХК в зависимости от группы.

3.3.2. Биохимический рецидив и выживаемость

Согласно современному определению, под термином послеоперационный биохимический рецидив принято считать повышение уровня общего ПСА в сыворотке крови в двух последовательных измерениях ≥ 0.2 нг/мл. В нашей работе мы анализировали частоту 2-х летней безрецидивной (БРВ), раково-специфической (РСВ) и общей выживаемости (ОВ) после хирургического вмешательства в зависимости от доступа. Медиана сроков наблюдения в зависимости от группы представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Сроки наблюдения в группах

Доступ	Медиана, мес.	Максимум, мес.
ПлРПЭ	34 [25,2-40,7]	81
ЛРПЭ	30 [22-38]	65
ПрРПЭ	29,5 [20-35]	72
РРПЭ	20,5 [12,6-24]	36

Далее представлены показатели 2-х летней безрецидивной, раковоспецифической и общей выживаемости в различных группах: рисунок 23 – ПлРПЭ, рисунок 24 – ЛРПЭ, рисунок 25 – ПрРПЭ, рисунок 26 – РРПЭ.

Выживаемость в группе ПЛ

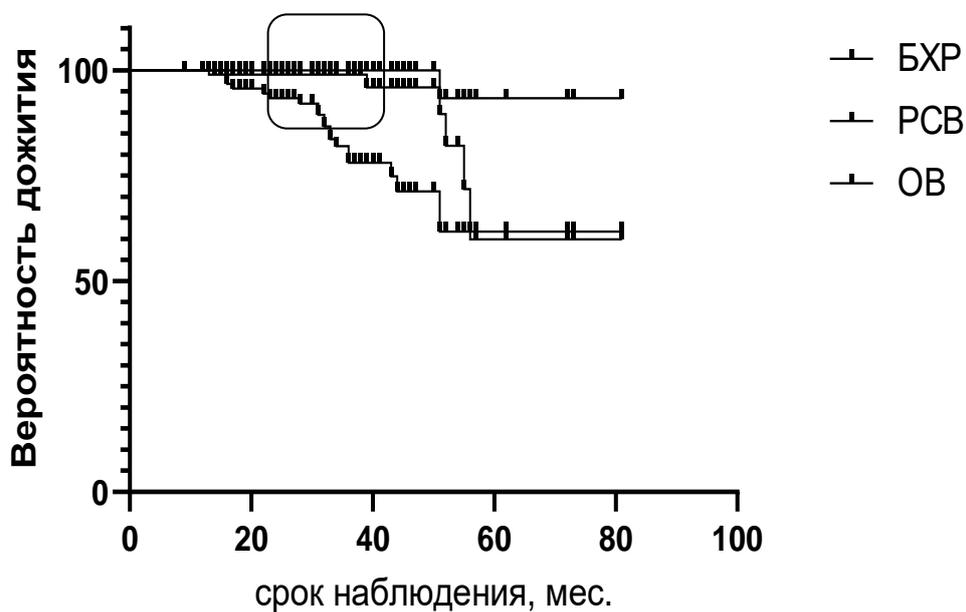


Рисунок 23 – 2-х летняя БРВ, РСВ и ОВ в группе ПлРПЭ. Кривая Каплана-Мейера.

Выживаемость в группе ЛП

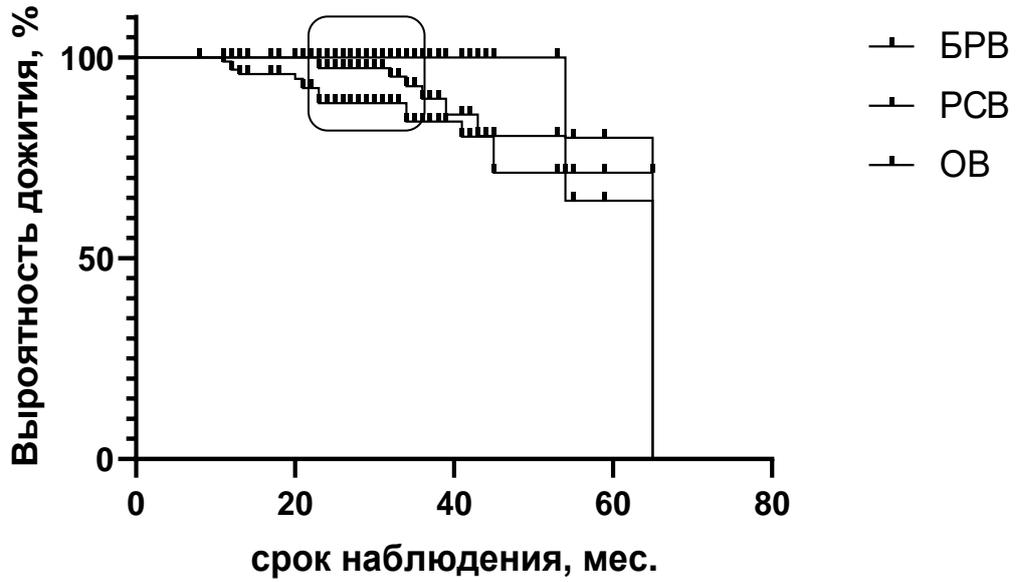


Рисунок 24 – 2-х летняя БРВ, РСВ и ОВ в группе ЛРПЭ. Кривая Каплана-Мейера.

Выживаемость в группе ПП

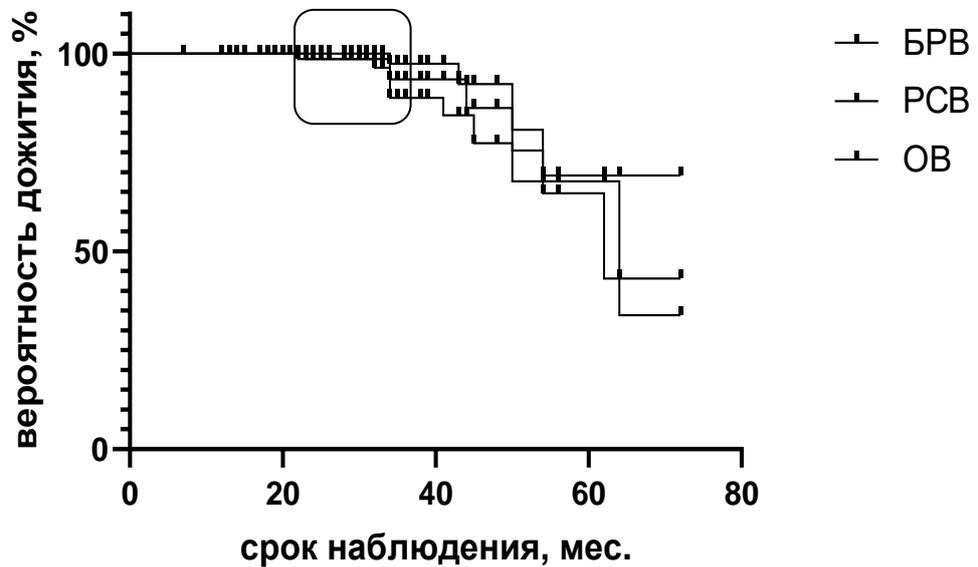


Рисунок 25 – 2-х летняя БРВ, РСВ и ОВ в группе ПрРПЭ. Кривая Каплана-Мейера.



Рисунок 26 – 2-х летняя БРВ, РСВ и ОВ в группе РРПЭ. Кривая Каплана-Мейера.

Полученные данные демонстрируют схожие онкологические результаты между группами. В группе ЛРПЭ отмечен самый низкий показатель БРВ - 88,6%. С другой стороны, в течение 24 месяцев ни один пациент не умер от рака предстательной железы.

Показатели 2-летней БРВ составили 91,4%, 88,6%, 98,5% и 93,9% в группе ПлРПЭ, ЛРПЭ, ПрРПЭ и РРПЭ соответственно. Показатели 2-летней РСВ составили 100%, 100%, 100% и 100% в группе ПлРПЭ, ЛРПЭ, ПрРПЭ и РРПЭ соответственно.

Показатели 2-летней ОВ составили 98,9%, 97,3%, 98,6% и 100% в группе ПлРПЭ, ЛРПЭ, ПрРПЭ и РРПЭ, соответственно.

На рисунке 27 суммированы показатели 2-х летней выживаемости в зависимости от группы.

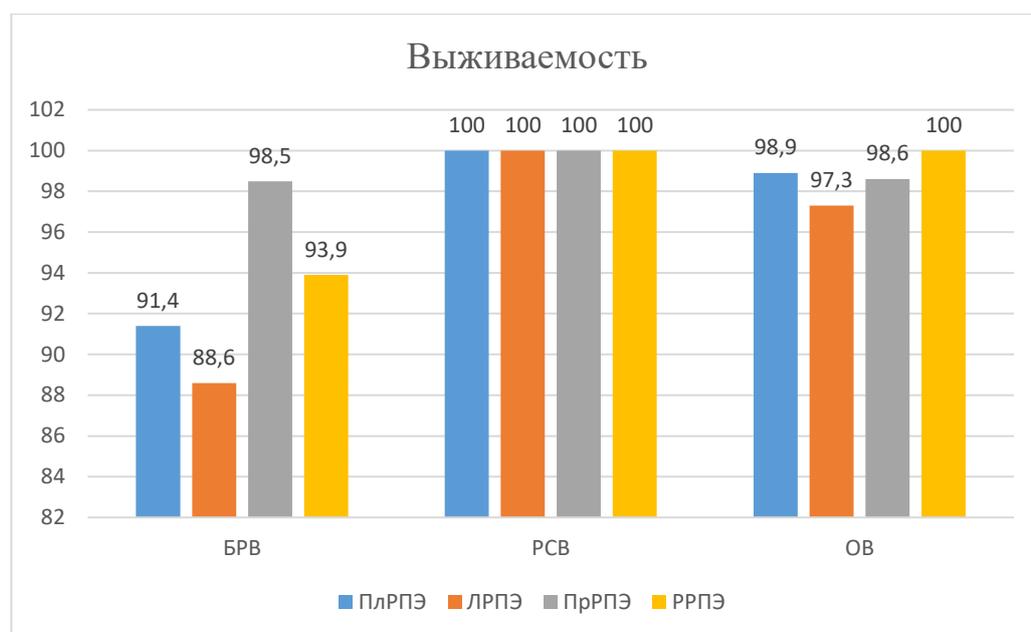


Рисунок 27 – Показатели выживаемости в группах.

3.3.3 Результаты ТЛАЭ

Расширенная тазовая лимфаденэктомия является неотъемлемым компонентом хирургического лечения рака предстательной железы высокого риска. Она носит в первую очередь диагностический характер с целью корректного стадирования онкологического заболевания. В Российских и зарубежных (EAU, AUA, NCCN) клинических рекомендациях отсутствует стандарт минимально необходимого количества удаленных лимфоузлов. Наш анализ литературных данных позволяет утверждать, что авторы в большинстве случаев используют пороговое значение в 10 лимфоузлов [86, 180, 194, 235]. В случае N+ всем пациентам назначалась адъювантная ГТ в рамках мультимодального подхода с целью максимальной андрогенной блокады. Совокупные данные о результатах ТЛАЭ, включая кривую обучения, в зависимости от группы представлено в таблице 17. Динамика количественных показателей отражена на рисунке 28.

Таблица 17 – Количество выполненных ТЛАЭ по группам

Доступ	N ТЛАЭ	Медиана л/у	КО
ПлРПЭ	42	12 [6-14]	22

Продолжение таблицы 17

ЛРПЭ	52	14 [10-18]	17
ПрРПЭ	0	0	0
РРПЭ	58	18 [12-20]	6

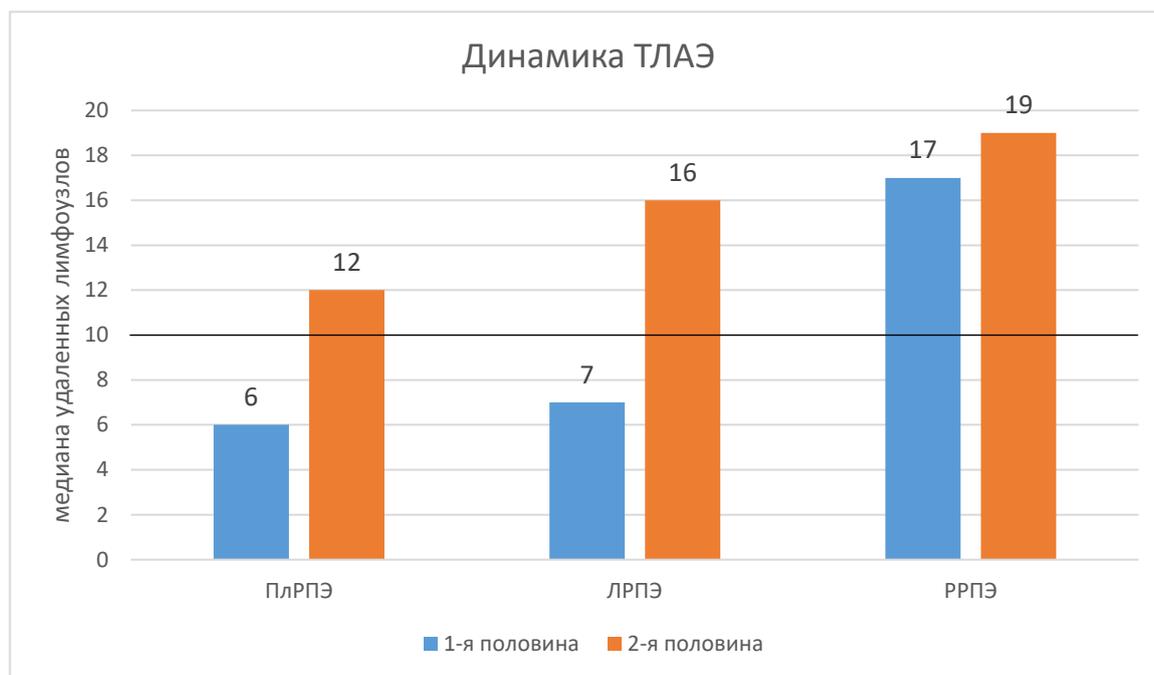


Рисунок 28 – Динамика ТЛАЭ в группах.

Полученные данные убедительно демонстрируют преимущества РРПЭ при выполнении ТЛАЭ. Технологические возможности роботической установки позволяют выполнить расширенную ТЛАЭ в значительном объеме (медиана 18) при короткой кривой обучения – 6 операций. ЛРПЭ несколько уступает последней с точки зрения объема удаленной лимфоидной ткани (медиана 14), однако требует выполнения 17 операций для достижения порогового значения. ПлРПЭ на этапах освоения является наиболее сложной с точки зрения кривой обучения – 22 операции при медиане 12 лимфоузлов.

3.4 Качество жизни

Количество пациентов, достигших уровня «септафекты», а также общий показатель качества жизни и удовлетворенности от лечения в зависимости от группы отражены в таблице 18.

Таблица 18 – «Септафекта» и качество жизни в зависимости от группы

Доступ	N НС	«Септафекта»	SF-36 > 60
ПлРПЭ	32 (32 %)	0	79 (79%)
ЛРПЭ	38 (38 %)	0	84 (84%)
ПрРПЭ	12 (12 %)	0	82 (82%)
РРПЭ	48 (48 %)	38 (79%)	95 (95%)

С одной стороны, полученные данные свидетельствуют о том, что радикальная простатэктомия является достаточно эффективной, безопасной и хорошо переносимой операцией. Подавляющее большинство пациентов в целом удовлетворены результатами и качеством жизни. С другой стороны, именно РРПЭ способна удовлетворить непрерывно растущие требования современного пациента: быстрота, безопасность, надежность и качество. Практически все пациенты из группы РРПЭ вернулись к работе спустя 7-10 дней после операции (если она была не связана с тяжелым физическим трудом), сохранили свой прежний функционал (удержание мочи и эректильную функцию), добились онкологического результата и готовы рекомендовать роботическую операцию своим знакомым.

3.5 Экономические результаты

Данный раздел посвящен анализу экономических затрат на лечение при выполнении радикальной простатэктомии в период освоения методики, сокращения времени операции и анестезиологического пособия, снижения числа осложнений и продолжительности стационарного периода. Как уже было сказано

выше, мы ставили себе задачу продемонстрировать взаимосвязь между кривой обучения и финансовыми показателями лечения. Разница в средней стоимости 1 законченного случая первичного лечения между группами 1 и 4 отражена на рисунке 29. Максимальные значения получены в группах ПлРПЭ и ЛРПЭ: 28,7% и 32,4%, соответственно. РРПЭ ассоциирована с минимальным значением – 8,2%.

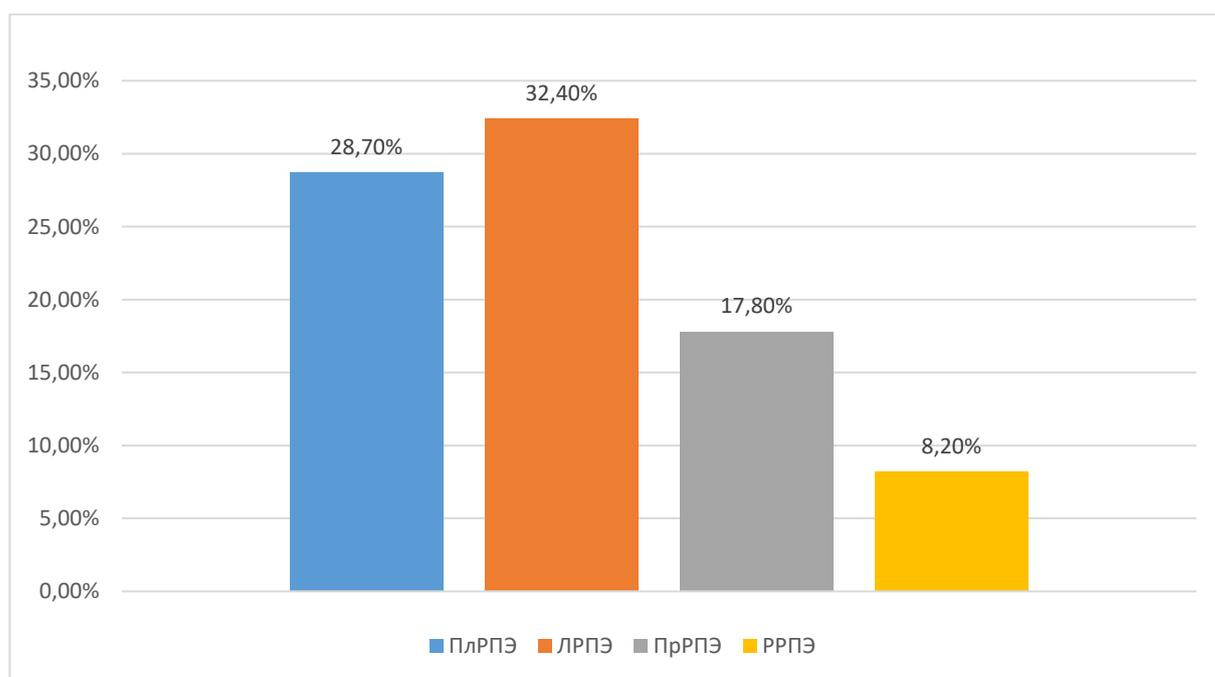


Рисунок 29 – Разница стоимости 1 законченного случая первичного хирургического лечения между 1 и 4 подгруппами в группах.

3.6 Кривая обучения

В данном разделе в таблице 19 приведены сводные данные о результатах анализа показателей кривой обучения радикальной простатэктомии в позадилоной, лапароскопической, промежностной и робот-ассистированной модификациях. Задачей нашей работы являлась оценка продолжительность кривой обучения, т.е. расчёт минимального количества выполненных операций, необходимого для достижения пороговых значений параметров кривой обучения. Основой для изучения явились наиболее часто используемые параметры: время операции, средний объем кровопотери, балл по ВАШ, длительность катетеризации и продолжительность стационарного периода, частота осложнений, темпы

восстановления удержания мочи и эрекции, ПХК и результаты ТЛАЭ. Детальный анализ полученных данных представлен в главе «Обсуждение».

Таблица 19 – Показатели кривой обучения в зависимости от группы

ПАРАМЕТР/ГРУППА	ПлРПЭ	ЛРПЭ	ПрРПЭ	РРПЭ
Время операции	48	115	17	74
Объем кровопотери	-----	31	26	10
Длительность катетеризации	144	134	114	26
Сроки госпитализации	117	52	84	5
Осложнения	50	25	25	25
Континенция, 12 мес.	75	50	50	25
Эректильная функция, 12 мес.	> 16	> 19	----	< 24
ПХК	75	50	25	50
ТЛАЭ	22	17	----	6
ИТОГИ:	144	134	114	74

Глава 4 ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Несмотря на внушительное число публикаций, посвященных оценке периоперационных, функциональных и онкологических результатов, а также кривой обучения радикальной простатэктомии в различных ее модификациях, большинство авторов призывают к критическому подходу при формировании выводов. Это связано с выраженной неоднородностью исследований и отсутствием единого реестра используемых показателей. В то же время, общепринятыми и наиболее часто применяемыми для расчета КО являются следующие параметры: время операции, объем кровопотери и частота гемотрансфузии, продолжительность дренирования уретральным катетером, сроки госпитализации, частота осложнений, показатели континенции и эректильной функции, хирургический край, биохимический рецидив, выживаемость, результаты ТЛЭ и качество жизни [5, 15, 24, 58, 154, 165, 174, 193, 206, 222].

В настоящее время существуют и активно применяются 4 основные методики: позадилонная, промежностная, лапароскопическая и робот-ассистированная. Последняя, по данным крупного систематического обзора и мета-анализа, проведенного Y. Du и соавт. (2018), имеет преимущества в контексте объема кровопотери, частоты гемотрансфузии, нервосбережения, продолжительности стационарного периода, восстановления функций удержания мочи и потенции [227]. S. Lee и соавт. (2017) также продемонстрировали преимущества РРПЭ над ЛРПЭ при систематическом мета-анализе онкологических и функциональных результатов [226]. Более того, роботизированная радикальная простатэктомия характеризуется самой короткой продолжительностью КО [13, 60, 177] и, возможно, в ближайшее время станет «золотым стандартом» хирургического лечения РПЖ [236].

В работе K. Tang и соавт. (2017) показано, что РРПЭ характеризуется меньшим объемом кровопотери и частотой гемотрансфузии, более коротким периодом дренирования мочевого пузыря и сроком пребывания в стационаре, низкой частотой ПХК и осложнений, высокими 3-х и 12-ти месячными показателями

восстановления ЭФ и БРВ, а также низким уровнем повторных госпитализаций в сравнении с ПлРПЭ [235]. A. Simsir и соавт. (2021) демонстрируют преимущества РРПЭ перед ПлРПЭ в контексте кровопотери, частоты гемотрансфузии и повторных вмешательств, стационарного периода, частоты несостоятельности ВУА и осложнений, а также 12-ти месячных показателей континенции [109]. Y. Qin и соавт. (2020) считают, что РРПЭ позволяет снизить частоту интраоперационных осложнений [103]. Схожие данные получены в работе G. Ploussard и соавт. (2022): при РРПЭ частота осложнений, срок пребывания в стационаре и уровень повторных госпитализаций существенно ниже, чем при ПлРПЭ и ЛРПЭ. Более того, при РРПЭ снижаются прямые затраты в сравнении с ПлРПЭ и ЛРПЭ в виду сокращения одной из основных статей расходов - койко-дня [78]. S. Lee и соавт. (2017) показали, что риск инконтиненции ниже, а показатель ЭФ существенно выше при РРПЭ в сравнении с ЛРПЭ. Статистической разницы в частоте ПХК отмечено не было, однако показатели БРВ оптимальнее при робот-ассистированном доступе [226]. Мета-анализ, выполненный Y. Du и соавт. (2017), демонстрирует преимущества РРПЭ перед ПлРПЭ и ЛРПЭ с точки зрения кровопотери, нервосбережения, континенции и эректильной функции. Автор считает, что именно РРПЭ обеспечивает наилучшие результаты в лечении РПЖ [227]. Результаты, полученные в работе A. Basiri и соавт. (2018) свидетельствуют о том, что ПлРПЭ и ЛРПЭ уступают РРПЭ по таким параметрам, как ПХК и осложнения [108]. H. Van Roppel и соавт. (2019) утверждают, что минимально-инвазивные операции дают преимущества в виде снижения кровопотери, укорочения стационарного и реабилитационного периодов, а также оптимизации функциональных и онкологических результатов в сравнении с ПлРПЭ [188].

С другой стороны, отдельные авторы заявляют об отсутствии статистически достоверных различий между методиками в контексте функциональных и онкологических результатов [94, 165], что нашло отражение в Европейских и Американских национальных рекомендациях [99, 125]. A. Herlemann и соавт. (2018) и D. Пис и соавт. (2017) не нашли убедительных высококачественных доказательств преобладания того или иного доступа над другими в разрезе

онкологической эффективности [100, 165]. L. Сао и соавт. (2021) сомневаются в том, что та или иная методика обеспечивает лучшие функциональные и онкологические показатели, при этом отмечая, что малоинвазивные (РРПЭ /ЛРПЭ) способны уменьшить кровопотерю, частоту гемотранфузии и срок госпитализации [94]. J. Yaxley и соавт. (2016) рекомендуют пациентам обращать больше внимания на опыт хирурга, нежели на модификацию радикальной простатэктомии при выборе хирургического метода лечения РПЖ [224]. Далее мы рассмотрим и дадим сравнительную оценку полученных нами результатов РПЭ через призму кривой обучения.

4.1 Периоперационные результаты

Данные параметры являются наиболее часто используемыми при оценке продолжительности и характере кривой обучения специалиста.

4.1.1 Время операции

При анализе данного параметра важно учитывать, что высокий ИМТ, большой объем простаты, лимфодиссекция и суммарный балл Глисона способны существенно повлиять на продолжительность оперативного вмешательства [202]. Данные, полученные в ходе нашей работы, позволяют сделать вывод, что, с точки зрения продолжительности операции, наилучшие показатели демонстрируют промежностная (101 ± 23 мин.) и роботическая (119 ± 43 мин.) методики, что объясняется отсутствием ТЛАЭ + НС в первом случае, а также мануальными возможностями, комфортной позицией хирурга и мощной оптикой во втором [104]. S. Saito выполнил ПрРПЭ с одномоментной ТЛАЭ у 20 пациентов – среднее время операции составило 85 минут [242]. Схожие данные получены в работе М. Ф. Урманцева и соавт. (2020), показавших среднее время РРПЭ 119 мин [44]. С другой стороны, по данным А. А. Кельн и соавт. (2020) данный показатель при РРПЭ не зависит от объема железы [60]. Указанное преимущество промежностного доступа актуально у пациентов с предшествующими операциями или ожирением, когда формирование пневмоперитонеума или открытого доступа способно существенно и необоснованно увеличить время операции [2]. С другой стороны, ПлРПЭ и ЛРПЭ

в нашей работе были ассоциированы с максимальными временными затратами: 180 [140-200] и 220 [190-267,5] минут, соответственно. При этом, по данным К. М. Ньюшко и соавт. (2021), ЛРПЭ требует меньше времени, чем РРПЭ [50]. П. И. Раснер и соавт. (2017) сообщают о преимуществе ПлРПЭ в контексте времени операции в сравнении с РРПЭ (153,9 и 199,6 мин, соответственно) в период освоения методик, а стабилизация данного параметра отмечена после первых 20 роботических операций [55]. Что находит подтверждение в работах К. Tang и соавт. (2017), W. Song и соавт. (2017), A. Simsir и соавт. (2021) и E. Islamoglu и соавт. (2018) [109, 235, 276]. Мы считаем, что результаты нашего исследования (превосходство РРПЭ с точки зрения КО) обусловлены наличием предыдущего опыта в лапароскопии и открытой хирургии, что согласуется с результатами других исследований [69, 234]. R. Slusarenco и соавт. (2020) и J. Ryan и соавт. (2017) отмечают плавное снижение продолжительности операции (консольное время) каждые 40-50 операций с выходом на плато после 80 [74, 237]. С другой стороны, F. Monnerat Lott и соавт. (2018), изучив КО двух хирургов без лапароскопического опыта, приходят к выводу об отсутствии корреляции между РРПЭ и ЛРПЭ [75], отмечая при этом снижение продолжительности оперативного вмешательства по мере накопления опыта.

В нашей работе стабилизация данного показателя наблюдалась максимальными темпами при ПлРПЭ и ПрРПЭ: 48 и 17 операций. Схожие данные получены в работах A. Antonelli и соавт. (2017), A. Galfano и соавт. (2021) и H. Lee и соавт. (2015) [162, 198, 218]. Напротив, по мнению W. Song и соавт. (2017) время РРПЭ минимизируется после 200 операций, что занимает примерно 3 года [106]. Лапароскопическая операция, по нашим данным, ассоциирована не только с максимальной продолжительностью (медиана 220 минут), но и с наиболее продолжительной КО (115 операций). Причина кроется в сложности и разнообразии мануальных навыков [75, 169]. N. Grivas и соавт. (2022) в крупном систематическом обзоре показали, что время операции в контексте КО ЛРПЭ колеблется от 100 до 250 случаев [177]. Несмотря на это, M. Tobias-Machado и соавт. (2018) продемонстрировали выход на плато оптимальных

периооперационных результатов после 25 операций [240]. Любопытно, что предшествующий роботический опыт способен минимизировать КО ЛРПЭ, а выход на плато обеспечен после 40 вмешательств [275]. Мы использовали в своей работе 2D-стойку, однако многие авторы обращают внимание на преимущества 3D-лапароскопии, способной заметно сократить период обучения [107, 248]. Н. Наариäinen и соавт. (2021) описывают стабилизацию времени операции после 60 случаев при среднем времени операции 114 минут (75-258) [147]. Более того, 3-х портовую ЛРПЭ, по мнению В. Хи и соавт. (2021), возможно полностью освоить после 50 вмешательств, при этом плавность КО отмечена именно в контексте времени операции [173]. С другой стороны, F. Yilmazel и соавт. (2022), проведя сравнительный анализ 200 ЛРПЭ и РРПЭ приходят к выводу, что 3D ЛРПЭ существенно уступает РРПЭ по продолжительности операции, несмотря на сопоставимость по всем остальным параметрам [107]. П. В. Глыбочко и соавт. (2017), сравнивая лапароскопический и экстраперитонеоскопический доступы, приходят к заключению о преимуществах последнего в контексте продолжительности операции, что не нашло подтверждения в работе К. Wang и соавт. (2018) [51, 283]. По мере накопления опыта РРПЭ мы отметили снижение времени оперативного вмешательства после 25 операций, однако достижение ПЗ оказалось возможным после 74. Что нашло подтверждение в работе М. Usar и соавт. (2019), продемонстрировавших резкое снижение продолжительности операции после 46, отметив при этом влияние предыдущего опыта в открытой и лапароскопической хирургии [122]. По данным R. Simon и соавт. (2019), каждая дополнительная операция в год снижает время вмешательства на 0,80-0,89 минут вне зависимости от доступа [202]. М. Handmer и соавт. (2018) отмечают снижение среднего времени операции при ЛРПЭ после 100 вмешательств на 30 минут (193-163 мин) [266]. Н. Akdere и соавт. (2019) сравнили результаты 2 хирургов после резидентуры с подключением ментора после первых 10 операций: первые 30 (1 группа) и последующие 18 операций (2 группа): 30 лапароскопических операций достаточно для стабилизации всех основных показателей КО [131]. L. Wang и соавт. (2017) , напротив, не получили подобной динамики у начинающего хирурга

даже после 218 случаев при наличии опытного наставника в экспертном центре с большим количеством ежегодно выполняемых РПЭ [70].

Таким образом, результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что время операции безусловно зависит от опыта хирурга и существенно снижается по мере освоения техники. ПлРПЭ и ПрРПЭ демонстрируют достаточно короткую КО – 48 и 17 операций, соответственно. Напротив, ЛРПЭ является наиболее сложной с точки зрения мануальных навыков, что естественным образом ведет к увеличению времени хирургического вмешательства, а также продолжительности КО – 115 операций.

4.1.2 Объем кровопотери и частота гемотрансфузии

Очевидно, что наиболее опасной с точки зрения массивного кровотечения является ПлРПЭ [7, 56, 164]. Этот факт обусловлен глубоким расположением предстательной железы в сложном по своей архитектонике малом тазу и техническими трудностями при обработки дорсального венозного комплекса [140], что, на наш взгляд, подразумевает обязательное использование увеличительной оптики. Схожие результаты получены и в нашем исследовании. Медиана кровопотери в группе ПлРПЭ составила 425 [300-700] мл, при этом она была единственной, где возникла необходимость гемотрансфузии (8%). ЛРПЭ, ПрРПЭ и РРПЭ ассоциированы со существенно меньшими объемами кровопотери, при этом минимальные значения отмечены в ПрРПЭ и РРПЭ: 75 [50-107,5] и 50 [50-100] мл, соответственно. По данным Е. А. Безрукова (2018) и Н. Lee и соавт. (2015) [2, 162] работа вдали от крупных магистральных сосудов и отсутствие необходимости в обработке и перевязки ДВК минимизируют риск кровотечения при промежностном доступе. В отношении РРПЭ большинство авторов едино во мнении, что указанный доступ значительно превосходит альтернативные в контексте данного показателя [21, 35, 63, 227]. По мнению П. И. Раснера (2016) и К. Б. Колонтарева (2015) РРПЭ демонстрирует преимущества в минимизации кровопотери, а стабилизация параметра отмечается после первых 50 операций [16, 40]. В нашем исследовании достижение порогового значения при ЛРПЭ составило 31, ПрРПЭ - 26 и РРПЭ – 10 операций, соответственно. При этом необходимо учитывать отсутствие НС и

ТЛАЭ при ПрРПЭ, что, по нашему мнению, ставит РРПЭ на лидирующие позиции. При ПлРПЭ в виду отсутствия корреляции и невозможности выстроить линейную регрессионную зависимость, мы можем предположить, что опыт хирурга не является независимым гарантом отсутствия клинически значимого кровотечения. Мы объясняем данный факт большой глубиной залегания предстательной железы и техническими сложностями при обработке дорсального венозного комплекса. С другой стороны, R. Pereira и соавт. (2020) отмечают, что повышение анатомических знаний и развитие хирургической техники привели к существенному снижению объема кровопотери при ПлРПЭ. Однако, он, по-прежнему, остается сравнительно высоким (500–2000 мл) и коррелирует с техникой, нервосбережением, опытом хирурга и продолжительностью операции [189].

Несмотря на относительный консенсус в отношении данного параметра при различных доступах, его динамика в разрезе КО неоднозначна, что находит отражение в публикации N. Grivas и соавт. (2022): при ЛРПЭ и РРПЭ доступах стабилизация объема кровопотери происходит по различным данным в промежутке между 20 и 300 операциями с выходом на плато 90–250 [177]. В работе M. Usar и соавт. (2019) плато не было достигнуто даже после 100, несмотря на предшествующий опыт в открытой и лапароскопической хирургии [122]. По мнению W. Song и соавт. (2017) стабилизация возможна после 95 ПлРПЭ и 230 РРПЭ [106]. Другие авторы заявляют о необходимости выполнить 30 ЛРПЭ для существенного снижения объема кровопотери [131, 106].

Опыт хирурга напрямую влияет на риск клинически значимого кровотечения при РПЭ. M. Tobias-Machado и соавт. (2018) показали, что у резидента при ЛРПЭ она составляет в среднем 350 мл, пост-резидента 300 мл, у эксперта 250 мл. [240]. R. Slusarenco и соавт. (2020) отметили прогрессивное снижение объема кровопотери каждые 50 РРПЭ с выходом на плато после 50 операций у хирурга с опытом в лапароскопии [74].

Подводя итоги данного раздела, мы делаем вывод, что минимально-инвазивные методики и ПрРПЭ ассоциированы с наименьшим объемом кровопотери и короткой кривой обучения, что обусловлено хорошей

визуализацией, прецизионностью работы и особенностями доступа. Позадилонная РПЭ, по-прежнему, занимает лидирующие позиции с точки зрения массивного кровотечения, а высокий риск сопровождает хирурга на протяжении всей его профессиональной карьеры.

4.1.3 Продолжительность дренирования уретральным катетером

Данный параметр метрика является одним из наиболее часто используемых [23, 222, 280]. При этом нет консенсуса относительно оптимальных сроков удаления катетера после РПЭ [38, 227]. Вопрос дренирования мочевого пузыря неразрывно связан с качеством наложения ВУА. Данный этап считается одним из самых сложных, особенно при ЛРПЭ [240], а его надежность напрямую обуславливает сроки катетеризации и темпы восстановления континенции. М. Rossanese и соавт. (2018) показали, что удаление катетера через 3 суток после РПЭ при наличии герметичного анастомоза приводит к отсутствию стеноза, а показатели континенции составляют 63%, 87%, 91% и 95% через 1, 3, 6 и 12 месяцев соответственно. Таким образом, время удаления катетера служит независимым предиктором восстановления функции удержания мочи [280].

В нашей работе медиана сроков дренирования в группе ПлРПЭ составила 12 дней [10,5-14], в ЛРПЭ - 14 дней [10-14], в ПрРПЭ - 11,5 дней [10-14] и в РРПЭ - 7 дней [5-10]. В начале хирургического пути мы остерегались прекращать дренирование ранее 14 дней в виду сомнений даже после интраоперационной проверки герметичности, а также высокой продолжительности данного этапа. По мере накопления опыта и с началом использования 3D-стойки качество и время наложения анастомоза существенно изменились в лучшую сторону, что согласуется с данными других авторов. Н. Наариäinen и соавт. (2021) показали, что при 3D-лапароскопии стабилизации времени наложения ВУА достигнуто после 30 операций со средней продолжительностью 25 минут (11-90) [147]. В ходе КО нам удалось сократить данный период в среднем до 10 суток. Однако, при пороговом значении в 7 дней, выход на плато при ПлРПЭ, ПрРПЭ, ЛРПЭ возможен только после 144, 134 и 114 операций. С другой стороны, возможность максимально деликатно и «зряче» выполнить апикальную диссекцию с выделением

проксимального отдела уретры, роботическая имитация человеческого запястья, а также 100% использование самофиксирующегося шовного материала при РРПЭ позволили нам снизить сроки дренирования мочевого пузыря до 5 дней без риска несостоятельности с КО в 26 операций при ПЗ 7. Схожие данные получены в работах М. Ф. Урманцева и соавт. (2020), К. М. Нюшко и соавт. (2021) и Н. Van Roppeel и соавт. (2021) [44, 50, 188]. Относительно короткая КО ПрРПЭ обусловлена хорошей визуализацией как проксимального отдела уретры, так и шейки мочевого пузыря, что облегчает наложение ВУА [2, 242].

Интересно сообщение N. Naga и соавт. (2018), которые считают, что использование самофиксирующегося шовного материала с насечками во время наложения анастомоза вызывает существенно большую травму тканей, что подтверждается данными МРТ и ведет к ухудшению показателей континенции [128]. М. Tobias-Machado и соавт. (2018) также предлагают использовать непрерывный шов Монокрил 3-0 с целью улучшения результатов [240]. Напротив, О. Sakici и соавт. (2018) убеждены в эффективности использования нитей с насечками, так как это ведет к максимально быстрому восстановлению функции удержания мочи и сокращает время формирования анастомоза [91]. Более того, обуславливает снижение частоты экстравазации и сроков дренирования [76]. Мы согласны с данным мнением и считаем, что непрерывный анкерный шов сокращает время наложения ВУА и надежно фиксирует ткани, позволяя избежать дополнительного захватывания, тракции и повреждения ткани уретры. В крупном системном обзоре, проведенном К. Kowalewski и соавт. (2019), продемонстрированы преимущества данной техники с точки зрения сроков катетеризации, времени наложения анастомоза и частоты экстравазации без компрометирования результатов континенции и риска стеноза [159]. С. В. Попов и соавт. (2020) сравнили узловую и непрерывную методики наложения ВУА и сделали вывод, что в период КО ЛРПЭ использование анкерного шва помогает сократить время выполнения данного этапа и положительно влияет на темпы восстановления функции удержания мочи и снижает риск стеноза [48]. Однако, подобный

плюрализм мнений превосходно демонстрирует отсутствие стандартизации во многих аспектах РПЭ.

M. Tobias-Machado и соавт. (2018) провели анализ динамики сроков дренирования у начинающих и экспертов-хирургов, показав, что она напрямую коррелирует с опытом: 12 дней у резидентов и 8 у экспертов [240]. R. Slusarenco и соавт. (2020) при оценке индивидуальной КО РПЭ показали, что риск клинически значимого подтекания мочи составил 26,5% в первые 49 операций, 23,1% в период между 50-88 и 7,0% в интервале 89-145. При этом, первые 50 вмешательств были ассоциированы с выраженными затеками, которые явились показанием для стентирования или рекатетеризации под эндоскопическим контролем в раннем послеоперационном периоде [74]. Мы также имеем «опыт» самостоятельного отхождения уретрального катетера, в т.ч. по вине пациента и производственного брака.

S. Kakutani и соавт. (2021) показали, что выраженная экстравазация ведет к существенной пролонгации восстановления функции удержания мочи, а время операции и высокий ИМТ являются существенными предикторами несостоятельности ВУА [97]. M. Nyberg и соавт. (2018) на основании 24 месяцев наблюдения пришли к заключению, что ПЛРПЭ обеспечивает незначительное преимущество в контексте риска затека [141]. F. Mogo и соавт. (2018) предлагают считать частоту затека показателем компетентности мануальных роботических навыков [185]. P. Kania и соавт. (2020) рекомендуют использовать заднюю реконструкцию для снижения нагрузки и обеспечения герметичности ВУА, однако считает использования самофиксирующего материала неоправданным [248]. Мы являемся сторонниками данной методики (шов Рокко), т.к. она помогает сформировать анастомоз без натяжения, а значит минимизировать риски, связанные с ишемизацией тканей и развитием стеноза.

При анализе литературных источников наблюдается сильная вариабельность публикуемых данных в контексте продолжительности сроков дренирования. С одной стороны мы хотим максимально быстро избавить пациента от катетера по понятным причинам, с другой стороны отек и сокращение уретры способны

привести к острой задержке мочи и необходимости в достаточно непростой с технической точки зрения рекатетеризации под визуальном контролем.

И.Ш. Бядретдинов и соавт. (2021) считают, что для пациентов после ЛРПЭ достаточно 2 суток, при этом рекомендует выполнение упражнений для тренировки мышц тазового дна [23]. А. К. Носов и соавт. (2019) показали, что при надежном ВУА, сохранении Ретциевого пространства и НС есть все основания для раннего удаления катетера у информированных пациентов [38]. С другой стороны, Z. Jian и соавт. (2018) рекомендуют выполнять троакарную эпицистостомию, т.к. она снимает нагрузку с анастомоза, легче переносится пациентами, чем уретральный катетер и снижает риск стеноза [253].

Учитывая сложность формирования ВУА, в мире ведутся разработки специальных симуляционных моделей мужского таза с использованием 3D-принтинга на основании КТ-сканов и попыткой воссоздать естественную плотность тканей, что поможет начинающим хирургам освоить непростой этап наложения анастомоза [119].

Результаты нашей работы свидетельствуют о том, что РРПЭ ассоциирована с наилучшими показателями сроков дренирования уретральным катетером, что положительным образом влияет на восстановление функции удержания мочи. Это связано с технологическими преимуществами, обеспечивающими максимально надежное формирование ВУА. Более того, применение задней реконструкции с использованием анкерного шовного материала способно обеспечить дополнительный эффект. Мы считаем, что несостоятельность ВУА возможно рассматривать в качестве маркера КО.

Однако, необходимо отметить, что сроки дренирования уретральным катетером отражают качество и надежность везико-уретрального анастомоза. Данный этап является одним из наиболее сложных во время РПЭ независимо от ее модификации. Кривая обучения в разрезе данного показателя является самой продолжительной, что необходимо учитывать начинающему хирургу. Особенно, если он стремится освоить все виды РПЭ.

4.1.4 Продолжительность стационарного периода

В нашем исследовании минимальный период госпитализации отмечен при РРПЭ - 5 [3-6] дней. Полученные данные коррелируют с результатами российских и зарубежных специалистов [15, 24, 35, 78, 108, 109, 226, 227, 235, 276]. Достижение ПЗ данного показателя в группе ПлРПЭ отмечена после 117, в ЛРПЭ – 52, в ПрРПЭ – 84 и в РРПЭ – 5. Отдельными авторами рассматривается возможность безопасного выполнения амбулаторной РРПЭ [192]. РРПЭ позволяет также сократить число повторных госпитализаций и стоимость лечения в связи с осложнениями на 22% в первый год и до 40% в третий, что значительно опережает ПлРПЭ и ЛРПЭ [172]. В крупных центрах продолжительность стационарного периода при РРПЭ наиболее короткая (1 день), в то время как ПлРПЭ демонстрирует в данном контексте максимальные цифры (3-4 дня) [267]. При этом выход на плато, по мнению отдельных авторов, возможен после 100 РПЭ [266], что не нашло подтверждения в работе М. Усар и соавт. (2019) [122]. Протоколы ERAS, признанные и имплементированные во многих клиниках, доказали свою эффективность в существенном сокращении времени пребывания в стационаре [29, 96, 250]. В. Н. Павлов и соавт. (2019) показали не только уменьшение частоты осложнений и койко-дней, но и оптимизацию финансово-экономической составляющей, что особенно актуально в виду высокой стоимости хирургического лечения РПЖ [29]. Именно программы ускоренной реабилитации, по мнению ряда авторов, способны реализовать идею амбулаторной роботической простатэктомии без увеличения риска повторных госпитализаций [250].

Во время курации на до- и послеоперационном этапе мы стараемся критически следовать современному подходу к процессу восстановления пациента. Отказ от подготовки кишечника, перевод в отделение из палаты пробуждения, активизация и начало приема пищи в первые сутки, удаление страхового дренажа на следующий день, антибиотикопрофилактика взамен необоснованной терапии – данный комплекс мероприятий способен минимизировать срок пребывания в стационаре. Малоинвазивные методики обеспечивают наиболее короткий (1–2 дня) стационарный период и максимально быстрый возврат к работе, что является

актуальным запросом современного пациента [188]. Похожие данные получены и в ходе нашего исследования: медиана в группах ЛРПЭ и РРПЭ составила - 7 [4-9] 5 [3-6] дней, соответственно. Но при существенно большей продолжительности КО ЛРПЭ – 52 операции. М. Tobias-Machado и соавт. (2018) отмечают, что именно опыт напрямую коррелирует со сроками пребывания в стационаре [240]. По данным R. Slusarenco и соавт. (2020) кривая обучения РРПЭ в разрезе данного показателя является достаточной пологой: 12 для первых 49 кейсов, 11 для 50-88 и 10 для 89-145 операций [74].

ПлРПЭ и ПрРПЭ ассоциированы с максимальными сроками пребывания в стационаре, что связано с обширным и травматичным доступом, необходимостью ежедневных перевязок, высокой частотой осложнений, а также необходимостью гемотрансфузии. Помимо прочего вышеуказанные операции демонстрируют высокий суммарный балл по ВАШ: 3,8 [2,2-5,7] и 3,4 [1,9-5,1] при ПлРПЭ и ПрРПЭ, соответственно. Это, в свою очередь, является дополнительным препятствием для сокращения койко-дня в виду необходимости применения наркотических анальгетиков. Напротив, ЛРПЭ и РРПЭ легче переносятся пациентами и не требуют, как правильно, назначения сильнодействующих препаратов. Так, суммарный балл в группе ЛРПЭ составил 1,7 [1,1-2,7], а в группе РРПЭ - 1,4 [0,9-2].

Данный параметр КО, на наш взгляд, не является критически важным, т.к. многие пациенты не хотят уходить домой с уретральным катетером, а ранняя выписка ограничена сроками патоморфологического заключения. Тем не менее, риски внутрибольничной инфекции, ранняя активизация пациентов, минимальный уровень болевого синдрома, отсутствие необходимости в сложных перевязках дают все основания к минимизации стационарного периода при лапароскопических и робот-ассистированных вмешательствах. Однако, данное стремление должно быть подкреплено опытом, мотивацией и комплаентностью пациента, максимальным вниманием к деталям, мультидисциплинарным подходом и грамотным послеоперационным ведением [68]. Особенно это важно при

внедрении передовых высокотехнологичных методик, когда спешка и неопытность способны дискредитировать новый проект.

Таким образом, минимально-инвазивные методики (ЛРПЭ и РРПЭ) ведут к существенному сокращению сроков стационарного периода. ПлРПЭ и ПрРПЭ, несмотря на относительно сложный послеоперационный период, по мере накопления опыта и сокращения частоты осложнений также ведут к существенному снижению количества койко-дней в стационаре.

4.1.5 Осложнения

В нашем исследовании наибольшая частота осложнений зафиксирована в группе позадилоной РПЭ и составила 21%. Более того, при ПлРПЭ отмечено максимальное абсолютное число (30) нежелательных событий, минимальное (5) - при РРПЭ. Однако, при всех доступах преобладали осложнения I и II групп по классификации Клавьен-Диндо: ПлРПЭ – 86,7%, ЛРПЭ – 85,7%, ПрРПЭ – 62,5%, РРПЭ – 60%. Распределение пороговых значений при РПЭ в зависимости от модификаций выглядит следующим образом: ПлРПЭ 28%, ЛРПЭ 18%, ПрРПЭ 15% и РРПЭ 8%. Количество выполненных операций напрямую коррелирует с риском серьезных осложнений [70], а стабилизация частоты возможна, по нашим данным, после 25 операций независимо от методики. С другой стороны, М. Усар и соавт. (2019) не достигли плато данного показателя при ЛРПЭ и после 100 [122]. При ПлРПЭ, по данным R. Pereira и соавт. (2020), частота значительных периоперационных осложнений низка: 1-12,9% III-IV группы по классификации Клавьен-Диндо. В то же время как суммарная частота достигает 50% [189]. Альтернативные доступы продемонстрировали существенно более низкие показатели: ЛРПЭ – 9%, ПрРПЭ – 6% и РРПЭ – 4%. Осложнения III и IV групп: ПлРПЭ – 13,3%, ЛРПЭ – 14,3%, ПрРПЭ – 37,5%, РРПЭ – 40%. Частота кровотечений с ГТ составили 8% в группе ПлРПЭ, 2% в группе – ЛРПЭ. В группе ПлРПЭ преобладают лимфоррея (40%) и кровотечения, требующие гемотрансфузии – 26,8%, что находит подтверждение в работах других авторов [56,164, 257]. В группе ЛРПЭ – лимфоррея 43%, в ПрРПЭ – раневая инфекция (50%) и ранение кишки 37,5%, в РРПЭ – стеноз анастомоза (40%).

W. Song и соавт. (2017) сообщают, что общая частота осложнений для ПрРПЭ составляет 25%, для ПлРПЭ - 36%, для ЛРПЭ - 16% и 9% для РРПЭ. При этом расхождение раны при промежностном доступе отмечено в 10%, а 75% всех осложнений относились к I-II группам [106]. Несостоятельность везико-уретрального анастомоза: 2% – ПлРПЭ, 1% – ЛРПЭ, 1% – РРПЭ. Стеноз анастомоза: ПлРПЭ – 1%, ЛРПЭ – 2%, РРПЭ – 2%. Ранение кишки: ПлРПЭ – 1%, ПрРПЭ – 3%. В 1% ранение прямой кишки в группе ПлРПЭ привело к формированию пузырно-кишечного свища. Больше 1 осложнения у 1 пациента отмечено: ПлРПЭ – 5%, ЛРПЭ – 3%, ПрРПЭ – 2%, РРПЭ – 1%. Риск повреждения органов ниже при РРПЭ в сравнении с ЛРПЭ [226]. При этом ИМТ >30, балл по шкале Чарльсона ≥ 1 и хирургический опыт являются предикторами периоперационных осложнений [221]. Риск повторных госпитализаций по поводу осложнений в первые 3 года составляет 10,9% при РРПЭ, 18,7% при ПлРПЭ и 9,8% при ЛРПЭ доступах [172].

Трансперитонеальный лапароскопический доступ ассоциирован с большей частотой послеоперационных осложнений в сравнении с экстраперитонеоскопическим [283]. При этом M. Tobias-Machado и соавт. (2018) не получили статистических различий в частоте осложнений I группы между начинающими и опытными лапароскопическими хирургами после 25 операций [171, 240]. K. Mita и соавт. (2019) сообщают, что при ЛРПЭ риск периоперационных осложнений IIIa группы по Клавьен-Диндо составляет 4.0% [166].

R. Slusarenco и соавт. (2020) показали динамику снижения частоты осложнений в период КО РРПЭ: первые 49 операций 26,5% I-II групп и 16,3% III группы, 50-88 операций: 23,1% I-II групп и 5,1% III группы, 89-145 операций: 7% I-II групп и 3,5% III группы [74].

Промежностный доступ сопряжен с высоким риском травмы кишки. S. Saito и соавт. (2015) сообщают о 3,5%-й частоте вышеуказанного осложнения в первые 100 операций. Данный факт побудил его перейти от доступа по Белту к доступу по Янгу, тем самым нивелировав данное осложнение. Раневая инфекция развилась в

2,0%, гематома – 1,0%, стеноз анастомоза - 0,5%, паховая грыжа - 0,5%, транзиторная нижняя нейропраксия - 0,5%. Недержание кала отмечено в 2,0%, однако оно имело преходящий характер [242].

Несмотря на относительную безопасность роботизированной методики, R. Tourinho-Barbosa и соавт. (2017) в большом систематическом обзоре, посвященном осложнениям РРПЭ показали, что их спектр достаточно широк и зависит от множества причин [110]. Неправильное позиционирование способно привести к периферическим неврологическим осложнениям и пролежням (риск возрастает в 100 раз на каждый последующий час), роботическая рука с камерой может травмировать лицо и голову пациента, а гиперабдукция других рук ведет к повреждению плечевого сплетения. Затягивание времени операции в начале КО ведет к клинически значимому рабдомиолизу и мышечным болям, а в отдельных случаях способна вызвать почечную недостаточность (при периферической ангиопатии у пациентов с высоким ИМТ). Описаны случаи полной потери зрения за счет повышения внутриглазного давления при глубоком положении Тределенбурга, а повреждение роговицы при роботических операциях встречается в 6,5 раз чаще, чем при открытых. Поэтому мониторинг артериального давления, ограничение продолжительности операции и прозрачная окклюзивная повязка могут свести к минимуму подобные риски. Повышение внутричерепного давления в отдельных случаях приводит к транзиторным энцефалопатиям, а риск тромбоэмболических осложнений при операциях на органах малого таза у онкологических больных диктует жесткое соблюдение профилактических мероприятий. Наконец, неисправность робота, как технического оборудования, способна существенно затянуть время операции [110]. В связи с вышесказанным мы тщательно следим за правильным позиционированием пациента и роботической установки: мягкие подкладки в местах сдавления, руки приведены к туловищу, отсутствует гиперлитотомическая фиксация нижних конечностей, правильный «докинг» и т.д.

На начальных этапах лимфогенные осложнения были одними из наиболее распространенных. Однако, с постепенным прогрессированием техники

лимфодиссекции, отказом от длительного дренирования брюшной полости и внедрением экстраперитонизации зоны операции (укладывания лоскута брюшины в малый таз) частота подобных нежелательных событий существенно сократилась. В работе С. В. Котова и соавт. (2021) позадилонный доступ без формирования брюшинного лоскута, расширенная ТЛАЭ и количество удаленных лимфатических узлов достоверно ассоциированы с высоким риском развития подобных осложнений [17].

Несмотря на отсутствие в нашем исследовании гемодинамических осложнений, важно помнить, что большой угол наклона в положении Тределенбурга и пневмоперитонеум оказывают существенное негативное воздействия на центральную систему кровообращения [4], что диктует необходимость не только тщательного мониторинга с позиции анестезиолога, но и прецизионных догоспитального обследования и отбора пациентов.

С. А. Ракул и соавт. (2019) дали оценку осложнений РРПЭ, общая частота которых составили для интраоперационных - 3,95 %, для послеоперационных ранних - 5,92% и поздних - 8,64%. Все случаи гемотрансфузии были обусловлены кровотечением из вен Санториниевого сплетения либо неадекватным гемостазом. В 0,74% отмечено ранение кишки при выделении задней поверхности или ножек простаты, однако все они были диагностированы и ликвидированы интраоперационно, что не повлекло тяжелых осложнений и колостомы. Стриктура ВУА развилась у 8 пациентов (1,98 %), а у 5 имела рецидивирующий характер. Последнее, по мнению автора, обусловлено формированием гематомы в области анастомоза, дефектом наложения и длительной катетеризацией мочевого пузыря [37].

Наши данные, а также результаты российских и зарубежных коллег, показали, что наибольшая частота осложнений приходится на позадилонный доступ, а кривая обучения составляет 50 вмешательств. Что имеет ряд объяснений: глубокое расположение железы, отсутствие необходимого увеличения, менее прецизионная работа с дорсальным венозным комплексом и др. С другой стороны, на этапах освоения промежуточной модификации необходимо помнить о высоком риске

ранения кишки. РРПЭ является наиболее безопасной методикой, что, на наш взгляд, связано с предшествующим опытом в открытой и лапароскопической хирургии. Важно отметить: стабилизация данного показателя происходит после 25 операций.

4.2 Функциональные результаты

Изначально радикальная простатэктомия преследовала одну единственную цель – удаление первичной опухоли и избавление пациента от рака без оглядки на последующее качество жизни. Однако, после разработки и внедрения П. Уолшем в 1982 г. нервосберегающей методики произошла смена парадигмы – теперь и врач, и пациент стремятся не только к онкологической эффективности, но и к сохранению прежнего функционала в полном объеме. В связи с этим пристальное внимание уделяется двум основным показателям: функции удержания мочи и эрекции. Очевидно, что при анализе вышеуказанных результатов критическое значение имеют исходный уровень предоперационных показателей. Более того, хирургическая травма тканей в любом случае наносит известный ущерб анатомическим структурам. В частности, рядом исследований продемонстрирован рассыпной тип строения сосудисто-нервного пучка, в связи с чем практически невозможно его 100%-сохранение [185]. Однако, стремление выполнить РПЭ в максимально щадящем и деликатном режиме является отражением современного пациент-ориентированного подхода в медицине и обеспечивает позитивный настрой мужчины перед операцией.

4.2.1 *Континенция*

Недержание мочи является одним из критически значимых функциональных осложнений хирургического лечения рака предстательной железы и одной из основных причин отказа пациента от операции. Подавляющее большинство вопросов на первичной консультации касается именно вероятности остаться «сухим», т.к. это существенно влияет на социальную адаптацию и качество жизни.

Функция удержания обеспечивается за счет 3 структур: пудендальный нерв, иннервирующий наружный рабдомиосфинктер, вегетативные автономные нервные волокна внутреннего сфинктера и кавернозные нервы сосудисто-нервного пучка,

иннервирующие мембранозный отдел уретры. На наш взгляд, деликатность апикальной диссекции, прецизионность работы с СНП и шейкой, а также качество анастомоза – факторы, от которых в первую очередь зависит восстановление данной функции.

Отсутствие консенсуса в определении понятия «недержания мочи» после РПЭ ведет к существенной неоднородности сообщаемых результатов. К примеру, если под этим термином понимать случайное подтекание мочи или использование 1 прокладки в день, то к концу 2 года после операции, вне зависимости от доступа, 100% пациентов считают себя континентными [189]. С другой стороны, т.н. стрессовое недержание мочи, когда пациент теряет незначительное количество при физической нагрузке, при этом удерживая основной объем, встречается часто и имеет транзиторный характер. По данным С. Arroyo и соавт. (2019) уровень континенции после РПЭ колеблется от 84% до 97% при длительном сроке наблюдения [76]. Схожие результаты получены и в нашей работе. Функция удержания мочи к концу 1 года восстановилась в группе ПлРПЭ – у 80%, ЛРПЭ – у 88%, ПрРПЭ – у 84%, РРПЭ – у 96% при пороговом значении 80%.

Влияние доступа на результаты восстановления данного показателя отличаются в зависимости от автора. М. Tobias-Machado и соавт. (2018) показали, что у опытного лапароскопического хирурга 98% пациентов удерживают мочу к концу 1 года, у начинающего – 92% [240]. При этом РРПЭ и 3D-ЛРПЭ демонстрируют схожие функциональные показатели [107]. J. Yaxley и соавт. (2016) показали идентичность ранних (12 недель) функциональных результатов между ПлРПЭ и РРПЭ, акцентируя внимание на опыте хирурга, нежели на методике [224]. W. Song и соавт. (2017) сообщают, что показатели 6-ти и 12-ти месячной континенции при ПлРПЭ 55,6% и 66,9%, при РРПЭ – 79,6% и 88,4% [106]. Схожие данные получены в работе М. Ф. Урманцева и соавт. (2020), где показатели 6-ти и 12-ти месячной континенции составили 77,9% и 88%, соответственно [44]. Мы также получили доказательства превосходства роботической операции: 96% через 12 месяцев после вмешательства.

РРПЭ с сохранением Ретциева пространства демонстрирует преимущества в отношении сроков восстановления континенции [252]. Схожие результаты получены в работе D. Dalela и соавт. (2021): 48% и 71% удержания мочи через 1 неделю после удаления катетера при традиционной и Ретциево-сберегающей методике, соответственно [200]. Автор отмечает, что преимущества робота (трехмерность, мануальные возможности, сильное увеличение) позволяет выполнять максимально деликатную диссекцию, что ведет к улучшению функциональных показателей. По данным Я. Н. Чернова и соавт. (2019) 24-х месячные показатели континенции при РРПЭ составили 89%, что достоверно превосходит экстраперитонеоскопический и лапароскопический доступы (82,7 и 81,5%, соответственно) [58]. Другие авторы, напротив, уверены в равнозначной эффективности всех модификаций РПЭ при более длительном периоде наблюдения [224]. К примеру, при ПЛРПЭ 66% пациентов континентны через 3 месяца, однако этот показатель достигает 95% через 24 месяца [223]. При ЛРПЭ к концу года после операции 88% мужчин способны удерживать мочу [166].

J. Cui и соавт. (2017) сравнили результаты влияния передней, задней и двойной реконструкций с точки зрения удержания мочи. При задней полная континенция прогрессировала на 1-4, 28-42, 90, 180 и 360 дни после удаления катетера, при передней только на 28-42 день, при двойной - на 1-4, 90 и 180 дни. Таким образом автор делает заключение, что однозначного ответа на данный вопрос нет, что диктует необходимость дополнительных рандомизированных исследований для убедительной оценки эффективности различных методов реконструкции [195]. Напротив, S. Arroyo и соавт. (2019) убеждены в эффективности одномоментной передней и задней реконструкциях [76]. М. А. Кодзоков и соавт. (2021) продемонстрировали результаты двуслойной задней реконструкции при РРПЭ и сделал выводы, что она является простым в исполнении методом, который позволяет улучшить раннее (1 мес.) восстановление удержания мочи по сравнению со стандартной методикой [8].

Темпы восстановления в нашем исследовании были быстрее при РРПЭ: 1 мес. у 52%, 3 мес. – 76%, 6 мес. – 92%, 12 мес. – 96%. Лучшие результаты достигнуты

при малоинвазивных методиках: континенция при ЛРПЭ – у 88%, при РРПЭ – 96%. Более того, РРПЭ имела самую короткую КО: 25 операций. ПлРПЭ 75, ЛРПЭ и ПрРПЭ 50. Н. Akdere и соавт. (2019) изучили КО данного параметра на примере первых 30 и последующих 18 операций у двух хирургов после резидентуры: результаты континенции были схожи к концу 1-го года и составили 88% [131]. М. Usar и соавт. (2019), напротив, не нашли различий между первыми и вторыми 45 операциями в контексте удержания мочи [122]. При этом суммарный опыт клиники более >50 операций в год демонстрирует преимущество в контексте восстановления данной функции [254]. R. Slusarenco и соавт. (2020) на примере одного хирурга показали, что общая частота восстановления функции на 3, 6 и 12 месяц составила 60,6%, 75,7% и 84,9%, соответственно. При этом различий между группами (первые 49 операций, 50-88, 89-145) с точки зрения 12-ти месячной континенции выявлено не было [74]. N. Fossati и соавт. (2017) оценили КО данного показателя у 4 хирургов с опытом РРПЭ 541, 413, 411 и 112 операций при среднем сроке наблюдения 24 месяца. К концу года континенции достигли 82% при равнозначности КО среди хирургов: плавный переход от 60% при инициальных к 90% после 400 вмешательств. По мнению автора, даже 100 операций недостаточно для выхода на плато [83].

И. А. Абоян и соавт. (2018) рекомендуют использовать ФЗТ для улучшения темпов восстановления функции удержания мочи: экстракорпоральную магнитную иннервацию, электрическую стимуляцию мышц тазового дна, а также поведенческую и антимускариновую терапии [24]. П. В. Глыбочко и соавт. (2017) считают, что для пациентов старше 70 лет наиболее оптимальной, с точки зрения результатов континенции, является экстраперитонеоскопическая вариация ЛРПЭ [51]. С. В. Головкин и соавт. (2019) показали, что сохранение пубопростатических связок ведет к улучшению показателей континенции у пациентов с локализованным раком предстательной железы: 81% в течение 3 мес. [7]. Е. Н. Голубцова и соавт. (2021) проанализировали стандартную и Ретциево-сберегающую технику: последняя ассоциирована с лучшими результатами как частоты, так и темпов восстановления функции [15].

Д. Ю. Пушкарь и соавт. (2017) опубликовали данные о превосходстве роботической методики над открытой операцией при сравнении результатов двух хирургов с индивидуальным опытом более 1000 операций. Темпы восстановления оказались выше в группе РРПЭ: 4 и 6 месяцев. [49]. И. А. Сихвардт и соавт. (2021) оценили КО РРПЭ в разрезе данного параметра у одного хирурга с использованием реконструкции опорно-связочного аппарата: шва Рокко и сшивания мышечных волокон шейки мочевого пузыря с периуретральными тканями и остатками пубопростатических связок, что по мнению автора обеспечивает стабилизацию ВУА. Общая частота составила: 51,6% – через 3 мес., 63,7% – через 6 мес. При этом в группе с реконструкцией результаты оказались лучше: 64,1 % и 45,3 % (через 3 мес.) и 74,7 % и 62,3 % (через 6 мес.) [43, 56].

Результаты нашей работы свидетельствуют о прямой зависимости показателей континенции от опыта хирурга при любой модификации РПЭ. Роботическая методика демонстрирует не только преимущество в абсолютном значении и темпах восстановления, но самую короткую (25 операций) продолжительность кривой обучения. На наш взгляд, это реализуемо благодаря техническим возможностям роботического инструментария и оптики. Задняя реконструкция не только способствует снятию нагрузки на ВУА, но и благоприятным образом сказывается на сроках восстановления данной функции. Лечебно-реабилитационные мероприятия (ЛФК, БОС-терапия и др.) также играют важное значение, о котором не следует забывать.

4.2.2 Эректильная функция

Согласно мнению ряда авторов, несмотря на прогресс хирургической техники и послеоперационного ведения пациентов, существенного скачка в лечении ЭД после РПЭ за последние 10 лет не произошло [80]. R. Potpre и соавт. (2017) сообщают о существенном ухудшении качества эрекции у пациентов через 12, 24 и 36 месяцев: 45%, 51% и 53%. К 36 месяцу 13% отмечают нарушение межпартнерских отношений. Однако, 77% удовлетворены своей сексуальной жизнью [247]. М. Ф. Урманцев и соавт. (2020) сообщают, что эректильная функция восстановилась у 44% пациентов после нервосохраняющей методики [44].

Другие авторы, напротив, считают, что разработка и внедрение нервосбережения позволила свести к минимуму побочные эффекты хирургического лечения рака предстательной железы и обеспечивают высокое качество жизни [47]. Пенильная реабилитация с помощью ингибиторов 5-ФДЭ является эффективным и безопасным средством, а режимы могут варьировать от регулярного приема на короткий период до регулярного/по требованию использования в течение продолжительного времени [129]. Эффект основан на ранней адекватной функциональной оксигенации в послеоперационном периоде [80]. При этом от опыта хирурга напрямую зависит успех восстановления ЭФ: 80% у опытного против 65% у начинающего [240].

При анализе характера и продолжительности КО в разрезе данного показателя мы столкнулись с определенными сложностями. Если континент-ориентированные этапы РПЭ соблюдаются в 100% операций, то нервосбережение показано определенному проценту пациентов и, по сути, является операцией внутри операции. Для анализа КО мы разделили все НС-операции на 2 равные части, проанализировав результаты (процент пациентов с удовлетворительной эректильной функцией к концу года после операции), а также темпы восстановления. В нашем исследовании ЭФ к концу 1 года восстановилась в группе ПлРПЭ – у 75%, ЛРПЭ – у 79%, РРПЭ – у 92%. Схожие данные получены в работе Song W. и соавт. (2017): ПлРПЭ уступает РРПЭ с точки зрения восстановления потенции: 59,1% и 70,9%, соответственно [106]. В работе Я. Н. Чернова и соавт. (2019) также сообщают о превосходстве РРПЭ с точки зрения потенциала нервосбережения [58]. При этом интрафасциальное НС способно обеспечить пациентов более надежными показателями восстановления эрекции в сравнении с традиционным интерфасциальным [160]. Т. Shin и соавт. (2020) против использования клипс при интрафасциальном НС [246]. М. Nyberg и соавт. (2018) демонстрируют лишь незначительное преимущество РРПЭ к концу 2-го года после операции [141]. J. Nossiter и соавт. (2018), напротив, считают, что РРПЭ ассоциирована с лучшими показателями, если сравнивать с ЛРПЭ или ПлРПЭ [228]. F. Yilmazel и соавт. (2022) продемонстрировали, что РРПЭ и 3D-ЛРПЭ

модификации показали схожий эффект с точки зрения функциональных результатов [107]. С другой стороны, J. Yaxley и соавт. (2016), сравнивая ПлРПЭ и РРПЭ доступы, пришли к выводу об эффективности обоих в контексте потенции на 3-й месяц после операции [224].

Темпы восстановления быстрее при РРПЭ: 3 мес. – у 75%, 6 мес. – у 87,5%, 12 мес. – у 92%. Всем пациентам после НС мы проводили пенильную реабилитацию с целью улучшения кровоснабжения ткани кавернозных тел и ускорения темпов восстановления ЭФ. Схожие данные отмечены в работах других авторов: частота восстановления ЭФ при РРПЭ и ПлРПЭ составили: $9,83 \pm 1,61$ и $5,36 \pm 2,76$ баллов [3]. При этом РРПЭ с сохранением Ретциева пространства демонстрирует лучшие показатели в отношении темпов восстановления ЭФ по сравнению с традиционной: к концу года она составила 82,17% и 71,14%, соответственно [15]. В работе Д. Ю. Пушкаря и соавт. (2017) получены схожие результаты на примере 2 хирургов с опытом более 1000 операций: 37 (74%) и 12 (24%) – через 12 месяцев. Темпы также оказались лучше: 32% и 4% через 3 месяца [49].

Данные о КО в разрезе показателей восстановления ЭФ также существенно варьируют. В нашей работе КО нервосбережения выглядит следующим образом по мере увеличения продолжительности: РРПЭ < ПлРПЭ < ЛРПЭ. В систематическом обзоре I. Ju и соавт. (2021) показали, что ежегодный опыт хирурга >25 операций и суммарным опыт клиники >1000 РПЭ демонстрирует более высокие показатели эректильной функции [255]. M. Usag и соавт. (2019) при билатеральной НС-РРПЭ показали 12-ти месячный уровень восстановления эрекции в 33,8% при первых и вторых 45 операциях [122]. R. Slusarenco и соавт. (2020) в работе, посвященной КО РРПЭ (первые 49 операций, 50-88, 89-145), в качестве термина ЭФ подразумевали эрекцию, достаточную для интродекции, независимо от приема вазоактивных препаратов. По данным автора, восстановление было достигнуто у 50,9% и 65,4% пациентов через 6 и 12 месяцев после операции, соответственно. При этом различий между группами выявлено не было [74]. Использование амниотической мембраны в сочетании с полным сохранением СНП (модифицированная техника Вуаль Афродиты, МГМСУ) у пациентов с РПЖ низкого риска, дооперационным

значением ПЕФ >18 способно дополнительно повысить ожидаемые результаты [44].

И. А. Абоян и соавт. (2018) расширяют спектр пенильной реабилитации: не только ингибиторы ФДЭ-5 в низкой дозировке, но и аппаратные методы: вакуум-терапия, вибростимуляция, БОС-терапия, экстракорпоральная ударно-волновая терапия, интракавернозные инъекции [24]. П. С. Кызласов и соавт. (2017) используют комплексный подход к пенильной реабилитации: использование ИФД-5 в дозировке 5 мг ежедневно в течение трех месяцев и экстендера с вакуумной фиксацией головки полового члена привели к существенному улучшению показателей ЭФ и качества жизни [5]. А. Е. Осадчинский и соавт. (2021) также сообщают, что использование вакуум-устройств на ранних этапах в период нейропраксии дает преимущества в контексте восстановления ЭФ, однако уточняет, что их применение обосновано исключительно при УЗ-доказательствах компетентности вено-окклюзивного механизма [26].

Мы считаем, что критически важными предикторами восстановления эректильной функции являются степень желания пациента сохранить половую жизнь, качество эрекции до операции и возраст. Чем моложе мужчина, тем больше у него шансов. Схожего мнения придерживаются Р. А. Велиев и соавт. (2020), в работе которых отмечена прямая корреляция высокого предоперационного балла МИЭФ-5 и темпов восстановления ЭФ: пациенты с МИЭФ-5 >28 через 6 месяцев имели уже $11,56 \pm 2,41$.

В заключении необходимо отметить, что техника нервосбережения и пенильная реабилитация позволяют добиться высоких показателей восстановления эректильной функции к концу 1 года после РПЭ независимо от модификации. Безусловно, качество выполнения данного этапа напрямую коррелирует с хирургическим опытом, что нашло подтверждение в результатах нашей работы. РРПЭ ассоциирована не только с максимальными показателями абсолютных значений и темпами восстановления ЭФ, но и с относительно короткой продолжительностью КО. С другой стороны, мы считаем, что промежуточный

доступ не должен рассматриваться в качестве начального этапа освоения техники НС.

4.3 Радикальность лечения

Приоритетами в хирургическом лечении рака предстательной железы, по-прежнему, остаются онкологические эффективность и безопасность: наличие/отсутствие позитивного хирургического края (по сути, резидуальной опухоли), безрецидивная, онкоспецифическая и общая выживаемости. Данные показатели являются не только отражением целесообразности выполнения данного вида вмешательства, но и служат критически важными параметрами в оценке кривой обучения специалиста. С другой стороны, очевидно, что онкологический успех напрямую зависит от исходных характеристик опухолевого процесса. А. А. Грицкевич и соавт. (2017) показали, что частота ПХК после РПЭ составляет в среднем 15,6% больных, из которых у 20,8% отмечен мультифокальный характер. При этом предоперационный уровень ПСА, индекс Глисона и стадия являются независимыми факторами прогноза выживаемости [31].

В нашем исследовании распределение по стадиям в зависимости от группы отражено на рисунке 30.

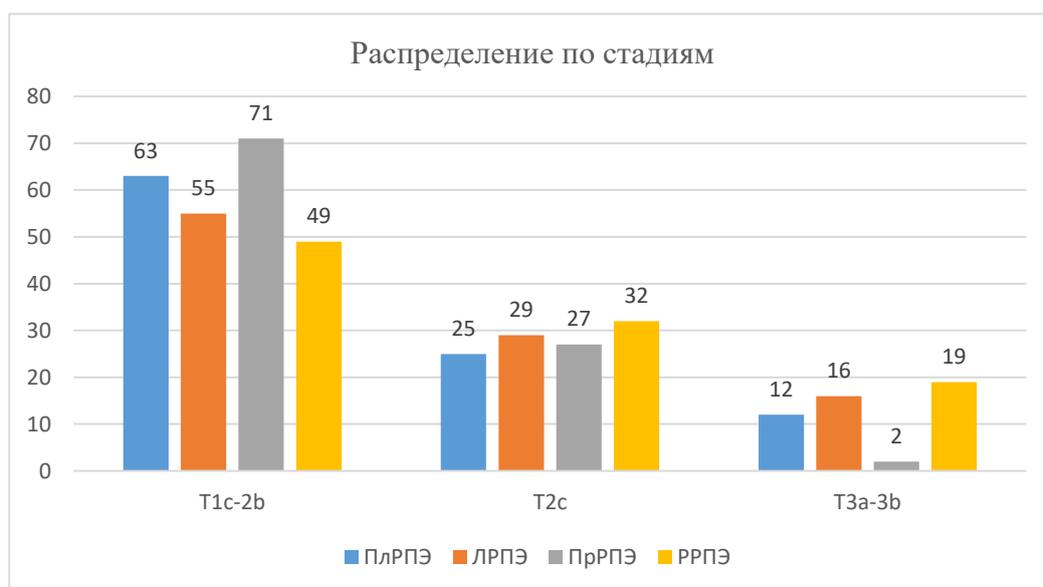


Рисунок 30 – Распределение по стадиям TNM в группах.

Минимальное число пациентов с местно-распространенным процессом вошло в группу ПрРПЭ, так как особенности техники промежуточного доступа на этапах

освоения являются препятствием для соблюдения хирургического и онкологического радикализма.

4.3.1 Статус хирургического края

Данный показатель является одним из наиболее важных при обсуждении онкологической эффективности. L. Zhang и соавт. (2018) в своей работе показали, что присутствие ПХК ассоциировано со всеми видами выживаемости и служит негативным прогностическим фактором при РПЖ [258]. Однако, необходимо иметь в виду, что при оценке ПХК и его протяженности критически важен уровень профессиональной подготовки специалиста-морфолога [155], что является актуальной проблемой во всем мире. Перспективы видятся в использовании технологии NeuroSAFE и конфокальной микроскопии, позволяющие интраоперационно принять решение о целесообразности безопасного нервосбережения [196]. Помимо прочего, данный показатель является одним из основных параметров при оценке КО начинающего хирурга. Так, С. Bravi и соавт. (2019), изучив результаты частоты ПХК у докторов с 10 и 250 операциями в карьере, показали, что риск составляет 16,7% и 9,6%, соответственно [274]. В работе М. Tobias-Machado и соавт. (2018) также продемонстрировано, что результаты резидентов, начинающих специалистов и хирургов-экспертов существенно варьируют: для рТ2 - 20%, 15% и 10%, для рТ3 - 35%, 30% и 25%, соответственно [240].

В нашем исследовании наиболее высокие показатели частоты ПХК демонстрирует позадилонный доступ – 29%. Схожие данные получены в работе А. Antonelli и соавт. (2017): частота составила 31,9%, при этом независимыми предикторами являлись рТ>2, Глисон >6, объем опухоли и хирургическая техника [198]. ПлРПЭ явилась наиболее сложной в данном контексте с точки зрения продолжительности кривой обучения – выход на плато удовлетворительных результатов наблюдается после 75 операций: 48%-40%-16%-12% для 1-х, 2-х, 3-х и 4-х 25-ти операций при пороговом значении в 15%. Также сравнительно высокая частота ПХК отмечена при ЛРПЭ – 23%, что находит подтверждение в работе К. Mita и соавт. (2019), где ПХК при ЛРПЭ составил 30% [166]. Под данным М.

Handmer и соавт. (2018) ПХК при ЛРПЭ был у 18,4% в первые 100 операций против 17,5% во вторые. При опухолях pT2 процент был схожим, в отличии от местнораспространенного процесса: pT3a 34,8%, pT3b 52,9% [266]. А. Sivaraman и соавт. (2017) также показали, что при РПЭ риск ПХК составил 25%, 20% и 17% для первых 50, 50 – 350 и >350 операций, соответственно. РРПЭ (при 3-х летнем опыте в 250 операций) оказалась сравнительно эффективнее: ПХК снижался с 21,8% до 20,4% после 350 ЛРПЭ и 100 РРПЭ операций [174]. В нашей работе выход на плато произошел существенно быстрее: ЛРПЭ 48%-24%-12%-8% для 1-х, 2-х, 3-х и 4-х 25-ти операций, соответственно. Что не согласуется с работой других авторов: 33% для pT2 и 27% для pT3 стадий [131].

Напротив, ПрРПЭ и РРПЭ ассоциированы с наименьшими показателями ПХК – 14% и 18%, соответственно. При этом по данным А. А. Крашенинникова и соавт. (2014) позитивный хирургический край резекции выявлен у 2,7% пациентов после ПрРПЭ [34]. Однако, Н. Lee и соавт. (2015) в своей работе показали, что ПрРПЭ ассоциирована с высокой частотой ПХК в сравнении с ПлРПЭ и малоинвазивными доступами: 23,8%, 26,1% и 18,7% [162]. J. Sammon и соавт. (2013) при ПрРПЭ выявили ПХК у 20,4% пациентов: в передней части 10,5%, задней и латеральной 14,8%, в шейке 23,5%, в апикальной 32,1% и мультифокальный 19% [220].

Частота ПХК при РРПЭ составила в нашем исследовании 18%, что, возможно, объясняется предшествующим лапароскопическим опытом. С другой стороны, если учесть, что в данной группе было максимальное число « \geq T3a-пациентов», то роботическая методика занимает лидирующие позиции в данном контексте, что согласуется с результатами других авторов [198]. С другой стороны, А. Adili и соавт. (2017) при изучении КО РРПЭ у хирурга со значительном лапароскопическом опытом не продемонстрировали разницы между группами, что, по его мнению, говорит о продолжительной динамике освоения [197]. При этом КО при ПрРПЭ составила 25 операций, ЛРПЭ и РРПЭ - 50 операций. М. Usar и соавт. (2019) также показали прогрессивное снижение частоты ПХК при pT2 по мере освоения методики: 32,4% 1-е 45 и 19,4% 2-е 45 вмешательств [122]. М. Baunacke и соавт. (2021) считают, что начинающие роботические хирурги

демонстрируют более высокий показатель ПХК в сравнении с опытными, а стабилизация показателей возможна только после 100 операций [231]. Схожие данные получены в работе E. Islamoglu и соавт. (2019), которые оценили ПХК в период освоения РРПЭ методики путем разделения на две группы: 1-50 и 51-111 операций. Показатели составили 36% и 18%, соответственно, а логистический анализ показал, что экстракапсулярная инвазия является независимым фактором [276]. В работе H. van Roppel и соавт. (2019) также показано, что ПлРПЭ уступает в показателях РРПЭ [188]. S. Khadhourí и соавт. (2018) изучили частоту ПХК в зависимости от техники, количества операций и опыта хирурга. РРПЭ демонстрирует более низкий показатель (14,4%) в руках хирурга-эксперта, работающего в крупном центре по сравнению с менее квалифицированным (13,6% против 17,7%) [267]. Напротив, H. Chen и соавт. (2020) считают, что при РРПЭ данный показатель больше зависит от стадии, нежели от хирургического опыта с выходом на плато после 200 операций [136].

S. Chang и соавт. (2021) при оценке результатов роботической и нероботической РПЭ в клиниках с различным объемом ежегодно выполняемых операций приходят к выводу, что онкологическая эффективность РРПЭ напрямую зависит от кумулятивного опыта клиники (>100), однако в случае нероботических доступов подобной связи выявлено не было [127]. J. Thompson и соавт. (2018) выявили прямую связь между опытом хирурга и показателями ПХК. Интересно, что ПХК в начале КО был выше при РРПЭ, чем при ПлРПЭ, однако в последствии снижался и становился низким по мере роста количества операций [252]. По данным N. Grivas и соавт. (2022) резкое снижение частоты ПХК отмечено после 50–60 операций, а выход на плато возможен в промежутке 150–350. РРПЭ несколько уступает ЛРПЭ: существенное снижение показателя требует опыта в 67–80 операций, тогда как стабилизация происходит в интервале 50–400 [177].

Остается серьезной дилемма между онкологической безопасностью и качеством жизни. Очевидна корреляция между ПХК и нервосбережением, при этом она носит характер обратной пропорциональности: при рТ2 - 10% и 17% (ПлРПЭ и РРПЭ, соответственно); при рТ3 опухолях ПХК достигает 48% при ПлРПЭ и 33%

при РРПЭ. Опыт хирурга является наиболее существенным фактором прогноза [133]. Т. Okegawa и соавт. (2019) сообщают, что при ЛРПЭ частота ПХК составила 31,2%, в то время как при РРПЭ - 20,7% [168].

М. Bellangino и соавт. (2017) при сравнении различных доступов (ПлРПЭ, ЛРПЭ и РРПЭ) с сохранением шейки мочевого пузыря выявили существенные различия в онкологической эффективности: 4,9% при сохранении шейки и 1,85% без. Т.о. необходимо помнить о риске рецидива при излишней деликатности во время мобилизации проксимального отдела уретры и шейки [261].

Мы считаем, что статус хирургического края может служить одним из базовых параметров кривой обучения РПЭ, а опыт хирурга имеет решающее влияние на данный показатель. РРПЭ имеет очевидные преимущества с точки зрения онкологической безопасности: 18% при максимальном количестве пациентов с местно-распространенным РПЖ. Высокие показатели частоты ПХК при ПлРПЭ и ЛРПЭ отмечены в начале кривой обучения и существенно снижаются по мере накопления хирургических навыков.

4.3.2 Выживаемость

Несмотря на стремление сохранить функционал и качество жизни на дооперационном уровне, онкологическая эффективность и безопасность занимают, по-прежнему, ведущее место. В нашей работе мы изучили ранние онкологические результаты: показатели 2-летней безрецидивной (БРВ), раковоспецифической (РСВ) и общей (ОВ) выживаемости. В целом, вероятность умереть после РПЭ достаточно низкая [93]. ОВ в нашей работе составила: ПлРПЭ - 98,9%, ЛРПЭ - 97,3%, ПрРПЭ - 98,6%, РРПЭ - 100%. БРВ составила в группе ПлРПЭ – 91,4%, в ЛРПЭ – 88,6%, в ПрРПЭ – 98,5%, в РРПЭ – 93,9%, что напрямую коррелирует с частотой ПХК. По данным К. М. Ньюшко и соавт. (2021) показатели 5-летней БРВ в общей группе больных с локализованным и местнораспространенным раком предстательной железы составили 57,4%, 5-летней ОВ и РСВ — 94,4 и 97,7 % соответственно [57]. А. А. Грицкевич и соавт. (2017) сообщают, что 5-ти летняя ОВ составила 93,6%, РСВ – 98,4%, БРВ – 79,4% [31]. Другие авторы сообщают, что БРВ при ПрРПЭ, ПлРПЭ и малоинвазивных доступах составила 73,0%, 70,1% и

76,8%, соответственно [162]. Очевидно, что вышеуказанные показатели зависят от ряда факторов: возраста, индекса массы тела, стадии, суммарного балла по шкале Глисон, предоперационного уровня ПСА, объема простаты и протяженности ПХК [31, 130, 220]. При этом, по мнению J. Suh и соавт. (2020) степень ожирения не ассоциирована напрямую с БРВ, а РРПЭ дает максимальное преимущество в этом контексте при сравнении с ПлРПЭ [121]. Также автор отмечает, что среднее время между операцией и БХР, между БХР и метастазированием, от метастазирования до онко-специфического смертельного исхода составили: 25, 40 и 22 месяца, соответственно. N. Simforoosh и соавт. (2020) считают, что предоперационный уровень ПСА 8.85 мг/дл может предсказать биохимический рецидив с 83,2% чувствительностью и 39,2% специфичностью [140].

БРВ составила в группе ПлРПЭ – 91,4%. Идентичные показатели выявлены в работе данным Н. van Rooijen и соавт. (2019), показавшей, что открытый доступ демонстрирует превосходные (91,4%) результаты [188]. С другой стороны, если обратиться к вопросу о КО в разрезе данного показателя, хирургический опыт является наиболее важным предиктором БХР [70]. J. Thompson и соавт. (2018) сравнили эффективность РРПЭ и ПлРПЭ у 2271 пациентов: РРПЭ – 1520, ПлРПЭ – 751 на примере одной клиники. В начале КО риск БХР выше при РРПЭ, улучшаясь после 191 операции и становясь на 35% ниже после 250. Выход на плато возможен после 226 РРПЭ [252]. N. Grivas и соавт. (2022) в ходе систематического обзора показали, что КО БРВ при ЛРПЭ требует 350 операций, а существенное снижение отмечено после 110. При РРПЭ данный показатель меняется иначе: снижение после 40 операций с выходом на плато после 100 [177]. С другой стороны, отдельные авторы не находят прямой корреляции между опытом хирурга и риском БХР [274]. A. Sivaraman и соавт. (2017) показали снижение 5-ти летней БРВ с 30% до 16,7% в периоде КО, которая составила 350 операций для ЛРПЭ и 100 для РРПЭ [174]. J. Yaxley и соавт. (2016) сравнили результаты двух хирургов: роботический хирург закончил 2-х летнюю ординатуру и выполнил 200 операций, «открытый» имел опыт работы более 15 лет и выполнил 1 500 РПЭ. При 2-х летнем сроке наблюдения БХР у 13% в группе ПлРПЭ, у 4% – в РРПЭ [224].

Наилучшие показатели (98,5%) отмечены при ПрРПЭ, что может быть объяснено превалированием менее агрессивных форм в данной группе. По данным А. А. Крашенинникова и соавт. (2014) при ПрРПЭ 5-летняя БРВ составила 75,5%: в подгруппе низкого риска - 91,7%, промежуточного и высокого риска – 55,6% соответственно. В общей группе больных 5-летняя РСВ составила 100%, ОВ – 96,2% [34]. ЛРПЭ ассоциирована с наихудшими (88,6%) результатами, хотя отдельные авторы считают, что РРПЭ и 3D-ЛРПЭ демонстрируют схожие онкологические результаты, отмечая при этом необходимость дополнительных проспективных, рандомизированных исследований с большой выборкой для окончательного заключения [107]. Схожие результаты получены в работе К. Мита и соавт. (2019), показавшей, что при ЛРПЭ 5-ти летняя БРВ составила 78,1% [166]. РРПЭ также показала высокую результативность: 8-ми летняя БРВ составила 81%, РСВ – 99,1% [106]. РСВ в нашем исследовании составила: в ПлРПЭ - 100%, в ЛРПЭ - 100%, в ПрРПЭ - 100%, в РРПЭ - 100%. Схожие данные мы видим в работе W. Song и соавт. (2017): 5-ти летняя РСВ при ПрРПЭ 99%, ПлРПЭ 98,7%, ЛРПЭ 100% и РРПЭ 99,8%, соответственно. Общая 5-ти летняя выживаемость после ПрРПЭ составила 97,0%, что оказалось ниже, чем при РРПЭ 99,6%, но сопоставима с ПлРПЭ (96,2%) и ЛРПЭ (99,1%) [20106].

Похожие результаты получены в работе Н. van Roppel и соавт. (2019): РСВ >94% [188]. Работа А. О. Морозова и соавт. (2019) свидетельствует о том, что безопасное, с точки зрения онкологических результатов, использование ЛРПЭ и РРПЭ возможно и в тех случаях, когда традиционно используется открытый доступ: при больших железах, местнораспространенным и метастатическом процессе: 5-летняя БРВ составила 52,1%, РСВ – 97,3% ОВ – 96,3% [20].

Таким образом, очевидна онкологическая эффективность радикальной простатэктомии вне зависимости от доступа. Частота БРВ напрямую коррелирует с частотой ПХК и зависит от предоперационных характеристик пациента. Мы считаем, что есть все основания для безопасного расширения показаний к использованию РРПЭ при местно-распространенном процессе.

4.3.3 Тазовая лимфаденэктомия

В современной литературе существует выраженный дефицит публикаций на тему кривой обучения тазовой лимфодиссекции. С другой стороны, большое количество работ посвящено индивидуальному плану ТЛАЭ у конкретного пациента на основании предоперационного обследования с использованием современных методов визуализации (МРТ, ПЭТ-КТ) [194]. Большинство авторов в своих работах использует пороговое значение в 10 удаленных лимфоузлов [86, 180]. В нашей работе РРПЭ демонстрирует достоверные преимущества с точки зрения количества удаленных лимфатических узлов (медиана 18 [12-20]). Похожие данные мы находим в работах других авторов [231, 235, 259]. Уравнение линейной регрессионной зависимости позволило рассчитать количество операций, необходимое для достижения порогового значения в 10 лимфоузлов. При ПЛРПЭ КО составила 22 операции, при ЛРПЭ – 17 и при РРПЭ – 6. На наш взгляд, данные различия имеют свое объяснение. Мануальные возможности роботической установки (многократное увеличение и высокая точность инструмента) позволяют безопасно выполнить тазовую лимфодиссекцию не только в большом объеме, но и достаточно быстро даже на начальном этапе освоения методики. Лапароскопическая модификация, несмотря на наличие увеличительной оптики, требует длительного периода освоения навыков владения лапароскопическим инструментарием. При позадилонном доступе риск массивного кровотечения статистически выше, что отражается и на времени, и на качестве ТЛАЭ.

4.4 Качество жизни

Результаты нашей работы свидетельствуют о том, что РПЭ является не только эффективным радикальным методом лечения рака предстательной железы, но и демонстрирует хорошие показатели качества жизни после операции. В группе ПЛРПЭ 79%, в ЛРПЭ 84%, в ПрРПЭ 82%, в РРПЭ 95% пациентов были удовлетворены лечением и готовы рекомендовать подобную операцию своим близким в случае необходимости, что согласуется с данными мировой литературы [2, 3, 24, 35, 49, 227]. Однако, при дискретном анализе мы видим, что открытые

операции (ПлРПЭ и ПрРПЭ) ассоциированы с более низкими показателями. Данный факт объясняется относительно тяжелым послеоперационным периодом: болевым синдромом, необходимостью перевязок, высокой частотой осложнений и относительно низкими показателями восстановления функций удержания мочи и эрекции. С другой стороны, минимально инвазивные методики демонстрируют противоположенные результаты. Пациенты после ЛРПЭ и РРПЭ операций восстанавливаются достоверно быстрее, активизация происходит раньше, а хорошие функциональные результаты ставят их на первое место в ранге предпочтений пациентов [32, 44]. Более того, на первичных приемах мы все чаще встречаемся с вопросами касательно выбора метода. Современный пациент, имея доступ к специализированной информации (интернет, СМИ), приходит на прием уже «подготовленным»: большинство просят выполнить либо лапаро- либо роботассистированную операцию.

В настоящее время онкоурологи стремятся обеспечить своим пациентам так называемую «октафекту»: отсутствие ПХК, отсутствие послеоперационных осложнений, выписка из стационара в 1-ые сутки после операции, суммарный балл по ВАШ ≤ 5 , продолжительность дренирования уретральным катетером ≤ 7 дней, восстановление функций удержания мочи и эрекции, а также отсутствие биохимического рецидива [32]. В принципе, возможность достичь всех вышепоставленных целей существует, за исключением ранней выписки, что обусловлено нормативно-правовыми особенностями отечественного здравоохранения. В связи с чем, мы разработали и использовали в нашей работе понятие «септафекта» - все вышеперечисленное, за исключением выписки в первые сутки. Лишь в одной группе оказалось возможным реализовать столь амбициозные задачи: 79% пациентов после НС в группе РРПЭ. На наш взгляд, именно роботическая модификация радикальной простатэктомии дает возможность не только излечиться от онкозаболевания, но и максимально быстро вернуться к прежнему образу жизни, сохранив функционал в полном объеме. Данного мнения

придерживаются наши коллеги не только в России, но и за рубежом [16, 44, 226, 227, 229].

4.5 Экономические результаты

При анализе эффективности того или иного метода лечения невозможно не учитывать его экономические показатели. Особенно остро вопрос стоит в контексте радикальной простатэктомии, т.к. параллельно сосуществуют низкобюджетные и крайне затратные методики. «Открытые» хирургические вмешательства, не предусматривающие использование дорогостоящих расходных материалов (ультразвуковой скальпель, роботические «руки», ежегодное сервисное обслуживание и др.), выгодно отличаются в контексте материальных затрат на лечение. Однако, если рассматривать данный аспект в долгосрочной перспективе, то малоинвазивные методики (ЛРПЭ, РРПЭ) оказываются выгодными с точки зрения соотношения цена/эффективность, что согласуется с мнением других авторов [105, 113]. Это связано со значительным сокращением койко-дня, отсутствием необходимости в реанимационных койках и гемотрансфузии, отказом от наркотических анальгетиков и длительной антибактериальной терапии, оптимизацией расходов на лечение послеоперационных осложнений, а также сокращением затрат, связанных с недержанием мочи, эректильной дисфункцией и выплатами по листкам временной нетрудоспособности.

Для ПЛРПЭ и ПрРПЭ, по сути, необходим большой хирургический набор и хороший шовный материал. Но не стоит забывать, что современные ретракторы, использование которых существенно облегчает работу всей операционной бригады, являются достаточно дорогими, равно как и электрохирургическое оборудование (биполярные ножницы и пинцеты, ультразвуковые скальпели и LigaSure). При лапароскопии дополнительно встает вопрос об амортизации видеостойки, использовании одноразовых инструментов, клипаторов и клипс, эндобагов, что, безусловно, увеличивает стоимость вмешательства. Робот-ассистированная радикальная простатэктомия, как известно, является наиболее

затратным хирургическим методом лечения РПЖ. В настоящее время подобные операции выполняются исключительно с использованием системы DaVinci компании Intuitive. Однако, препятствием для широкого внедрения подобных технологий являются не только высокая стоимость роботических «рук», но и необходимость ежегодного технического обслуживания. Поэтому эффективное внедрение роботической программы в клинике возможно при условии достаточного количества ежегодно выполняемых операций [148].

Результаты нашего исследования свидетельствуют о сокращении стоимости лечения по мере освоения техники в ходе КО вне зависимости от доступа, что находит подтверждение в работах других авторов [96, 126]. Максимальные значения в средней стоимости 1 законченного случая первичного лечения между подгруппами 1 и 4 отмечены при позадилонной и лапароскопической модификациях: 28,7% и 32,41%, соответственно. При ПрРПЭ и РРПЭ, 16,8% и 8,2%, соответственно.

В нашем исследовании при РРПЭ был отмечен низкий показатель ПХК (<15%) после первых 50 операций, несмотря на превалирование пациентов с местно-распространенным РПЖ. Это очень важно, т.к. в работе А. Paraskal и соавт. (2020) продемонстрировано, что, с учетом всех расходов, разница между РРПЭ и ПлРПЭ доступом составляет 27% [126], однако в случае необходимости адъювантной лучевой терапии при ПХК происходит 3-х кратное увеличение стоимости лечения [134]. Дополнительно оптимизировать расходы возможно за счет внедрения ERAS протоколов [29, 132]. Если же рассматривать данный показатель с точки зрения кривой обучения, то можно сделать вывод о превосходстве РРПЭ, что подтверждается работами других авторов [105]. Более того, необходимо учитывать тот факт, что количество выполняемых ПлРПЭ, ПрРПЭ и ЛРПЭ неуклонно снижается во всем мире по мере распространения роботизированной хирургии [94]. При существующих тенденциях, РРПЭ, на наш взгляд, способна полностью вытеснить альтернативные в обозримом будущем. А. Forsmark и соавт. (2018) уверены в скором прекращении монополии производителя, что позволит снизить

финансовую нагрузку на медицинские учреждения, хотя многие идут на этот риск с учетом высокой эффективности РППЭ [148].

Основой для формирования стоимости лечения являются технологическая карта операции и анестезиологического пособия, расходные материалы, время работы операционной, трудозатраты персонала, работа параклинической службы (функциональная и лучевая диагностика, КДЛ), коммунальные услуги и многое другое. Более того, необходимо учитывать затраты на диагностику и лечения возможных осложнений, а также потери от выплат по листкам временной нетрудоспособности. В нашей работе мы не ставили задачу комплексной оценки финансово-экономических аспектов РППЭ. С другой стороны, очевидно, что по мере накопления опыта и оптимизации основных показателей (время операции, койко-день, осложнения и т.д.), ожидаемо и сокращение расходов на лечение. Однако, A. Forsmark и соавт. (2018) считают, что объективизация данного анализа возможно исключительно в разрезе опытных хирургов [148].

В случае РППЭ, на наш взгляд, ключевое значение имеет монополия компании Intuitive по производству и продаже как самой роботической установки, так и расходных материалов. Более того, дорогостоящее ежегодное сервисное обслуживание, независимо от интенсивности использования оборудования, является серьезным препятствием для развития роботизированной хирургии в большинстве клиник. Это диктует необходимость разработки и практического внедрения новых альтернативных технологий, которые могли бы существенно снизить себестоимость операции. В России под руководством главного уролога МЗ РФ Д. Ю. Пушкаря ведутся подобные разработки. Они являются крайне оптимистичными в виду не только относительно низкой стоимости расходных материалов и технического обслуживания, но и формирования собственной сервисной службы, позволяющей минимизировать сроки ремонта в случае поломки.

Таким образом, наши результаты свидетельствуют о том, что экономические показатели являются критически важным отражением процесса освоения

радикальной простатэктомии. Очевидно, что по мере совершенствования техники хирургического вмешательства происходит оптимизация основных показателей, формирующих стоимость лечения. Кажущаяся дешевизна ПлРПЭ и ПрРПЭ компрометируется высокими параоперационными расходами. Минимально-инвазивные методики, особенно РРПЭ, в долгосрочной перспективе выглядят более рационально, а появление альтернативного бюджетного оборудования будет способствовать широкому внедрению высоких технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Радикальная простатэктомия в различных модификациях (позадилонная, промежностная, лапароскопическая и робот-ассистированная) остается, по-прежнему, наиболее распространенным методом лечения, несмотря на наличие альтернатив в виде активного наблюдения, гормональной и лучевой терапии, криоабляции и др. [17, 19, 24, 35, 36, 125, 172]. Однако, достижение оптимальных онкологических и функциональных результатов напрямую зависит от опыта и мануальных навыков хирурга [110, 136, 221, 235, 241]. В настоящее время нет единого консенсуса относительно параметров оценки, а также продолжительности кривой обучения из 4 основных методик радикальной простатэктомии: позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной [13, 19, 33, 176, 185, 187, 278]. Попытки рассчитать данные показатели осложняются низким качеством сообщаемых результатов. Помимо этого, существует дефицит публикаций, посвященных динамике экономических расходов по мере освоения техники радикальной простатэктомии.

При анализе мировой научной литературы отмечается определенный перекос в сторону роботической методики [29, 43, 45, 49, 52, 55, 74, 174, 177, 260]. С другой стороны, очевиден тот факт, что альтернативные доступы (позадилонный, промежностный и лапароскопический) имеют широкое распространение не только в нашей стране, но и во всем мире [2, 7, 23, 31, 51, 56, 59, 76, 164, 188, 216] в виду ограниченного количества и высокой стоимости роботической установки [189].

На первом этапе, мы провели обследование 714 пациентов, 400 из которых были включены в исследование. В качестве критериев включения нами использованы следующие характеристики: локализованный или местно-распространенный рак предстательной железы (T1c-T3bNoMo), по поводу которого выполнена радикальная простатэктомия позадилонным, промежностным, лапароскопическим или робот-ассистированным способом в исполнении одного хирурга.

Все пациенты были разделены на 4 равные группы в зависимости от модификации. Анализу подвергнуты периоперационные, функциональные, экономические результаты, а также качество жизни и радикальность лечения. С целью оценки кривой обучения каждая группа была разделена на 4 равные подгруппы по числу выполненных операций в хронологическом порядке. При расчёте необходимого для достижения ПЗ количества операций мы использовали уравнение линейной регрессионной зависимости при обязательном наличии корреляции. В случае отсутствия последней прогнозирование не представляется возможным. Сравнительной оценке подвергнуты результаты суммарно для всей группы и отдельно для каждой подгруппы.

Мы провели сравнение периоперационных показателей: время операции, объем кровопотери и частота гемотрансфузии, выраженность болевого синдрома, продолжительность дренирования уретральным катетером, продолжительность стационарного периода и осложнения. Лапароскопическая модификация, в отличие от робот-ассистированной и промежностной, является наиболее время-затратной (медиана 220 мин) в виду сложности мануальных навыков. Позадилонный доступ ассоциирован с максимальной частотой осложнений (21%), в том числе клинически значимого кровотечения. Важно отметить, что данный показатель не имел в нашей работе корреляции с опытом хирурга. При промежностном - высок риск повреждения кишки (3%). Однако, стоит отметить, что большинство нежелательных событий во всех группах (ПлРПЭ – 86,7%, в ЛРПЭ – 85,7%, в ПрРПЭ – 62,5%, РРПЭ – 60%) относились к I-II категориям по классификации Клавьен-Диндо. РРПЭ и ЛРПЭ позволяют существенно сократить сроки пребывания в стационаре, не требуют применения сильнодействующих анальгетиков и характеризуются коротким восстановительным периодом.

В нашей работе проведена оценка функциональных результатов: сроков восстановления функции удержания мочи и эректильной функции. Во всех группах отмечены высокие показатели к концу 1 года после операции. Удержание мочи достигнуто в группе ПлРПЭ – 80%, ЛРПЭ – 88%, ПрРПЭ – 84%, РРПЭ – 96%. ЭФ

восстановилась в группе ПЛРПЭ – 75%, ЛРПЭ – 79%, РРПЭ – 92%. Темпы восстановления обеих функций существенно быстрее при РРПЭ: континенция: 1 мес. – 52%, 3 мес. – 76%, 6 мес. – 92%, 12 мес. – 96%; ЭФ: 3 мес. – у 75%, 6 мес. – у 87,5%, 12 мес. – у 92%.

Учитывая первостепенное значение онкологической безопасности РПЭ, нами подвергнуты анализу частота ПХК, количество удаленных лимфатических узлов, а также показатели БРВ, РСВ и ОВ. ПХК выявлен в группе ПЛРПЭ – 29%, в ЛРПЭ – 23%, в ПрРПЭ – 14%, в РРПЭ – 18%. Минимальная частота при ПрРПЭ может быть объяснена предоперационным отбором пациентов. Напротив, при РРПЭ, несмотря на превалирование (51%) высоко-агрессивных форм, частота ПХК составила 18%. Более того, максимальная медиана (18) количества удаленных лимфоузлов отмечена также при РРПЭ. 2-летняя БРВ составила в группе ПЛРПЭ – 91,4%, в ЛРПЭ – 88,6%, в ПрРПЭ – 98,5%, в РРПЭ – 93,9%, РСВ выживаемость: 100% во всех группах, а ОВ приближается к 100% вне зависимости от доступа: ПЛРПЭ – 98,9%, ЛРПЭ – 97,3%, ПрРПЭ – 98,6%, РРПЭ – 100%.

С точки зрения качества жизни, результаты нашей работы свидетельствуют о том, что РПЭ демонстрирует хорошие показатели. В группе ПЛРПЭ – 79%, в ЛРПЭ – 84%, в ПрРПЭ – 82%, в РРПЭ – 95% пациентов были удовлетворены лечением. Однако, открытые операции (ПЛРПЭ и ПрРПЭ) ассоциированы с более низкими показателями. Данный факт объясняется относительно тяжелым послеоперационным периодом: болевым синдромом, необходимостью перевязок, высокой частотой осложнений и относительно низкими показателями восстановления функций удержания мочи и эрекции. С другой стороны, минимально инвазивные методики демонстрируют противоположенные результаты. Для комплексной оценки данного показателя в своей работе мы использовали понятие «септафекта» - «октафекта» минус выписка в первые сутки. Лишь в одной группе оказалось возможным реализовать поставленные цели: 79% пациентов после НС в группе РРПЭ.

Мы провели анализ динамики экономической составляющей по мере освоения мануальных навыков: все методики без исключения демонстрируют существенное снижение стоимости лечения. Это обусловлено оптимизацией основных показателей: времени операций, частоты осложнений, продолжительности стационарного периода, сроков дренирования мочевого пузыря, темпов функционального восстановления и др. ПЛРПЭ и ПрРПЭ, на первый взгляд, лидируют за счет низкой себестоимости. Тем не менее, они тоже требуют современного дорогостоящего инвентаря: ранорасширителей и электрохирургического инструментария. С другой стороны, минимально-инвазивные методики (ЛРПЭ, РРПЭ) оказываются экономически выгодными, если рассматривать лечение рака предстательной железы в долгосрочной перспективе.

Основной задачей нашей работы являлась оценка продолжительности кривой обучения 4 модификаций радикальной простатэктомии: позадилонной, промежностной, лапароскопической и робот-ассистированной. В научной литературе существует выраженный дефицит подобных публикаций со значительным акцентом на РРПЭ. Также отсутствует единое мнение относительно реестра и терминологии показателей кривой обучения. В нашей работе мы придерживались наиболее распространенных: время операции, объем кровопотери и гемотрансфузии, длительность катетеризации уретральным катетером, сроки госпитализации, осложнения, континенция, эректильная функция, статус хирургического края, показатели безрецидивной, раково-специфической и общей выживаемости.

Очевидно, что кривая обучения является многофакторным понятием. Невозможно выделить один параметр, гарантирующий адекватное и полное описание процесса освоения методики. Серьезные сложности возникают при анализе результатов нервосбережения, так как, по сути, это операция внутри операции. С другой стороны, наши данные позволяют рассчитать необходимое для достижения пороговых значений количество операций с помощью уравнения линейной регрессионной зависимости.

В нашей работе в интервале первых 100 операций кривая обучения ПлРПЭ характеризуется как наиболее продолжительная и требует выполнение 144 операций для достижения всех пороговых значений. При этом отсутствует корреляция между опытом хирурга и клинически значимым кровотечением. Напротив, роботическая методика имеет короткую кривую обучения, что выражается в необходимости преодоления порога в 74 операции. Процесс освоения ЛРПЭ занимает 134 операции с выходом на плато показателя времени операции после 115 операций. ПрРПЭ имеет относительно короткую продолжительность кривой обучения, но только при условии правильного отбора пациентов с менее агрессивными формами. Мы считаем, что освоение одним хирургом 4 модификаций радикальной простатэктомии (ПлРПЭ, ЛРПЭ, ПрРПЭ и РРПЭ) возможно без компрометирования методики с точки зрения периоперационных и функциональных результатов, а также радикальности лечения и качества жизни.

ВЫВОДЫ

1. В интервале первых 100 операций максимальная продолжительность вмешательства (220 мин.) отмечена при лапароскопической методике, минимальная - при промежностной (100 мин.). Наибольшая кровопотеря наблюдалась при позадилонной (425 мл). Позадилонная и промежностная ассоциированы с болевым синдромом (3,8 и 3,4). Роботическая демонстрирует наименьшие сроки катетеризации (7) и госпитализации (5). Максимальная частота (21%) осложнений отмечена в группе позадилонной модификации. Большинство осложнений относились к I и II группам по классификации Клавьен-Диндо (60–86,7%).

2. К концу 1-го года удержание мочи достигнуто: 80% - позадилонная, 88% - лапароскопическая, 84% - промежностная, 96% - роботическая. В аналогичные сроки эректильная функция восстановилась: 75% - позадилонной, 79% - лапароскопическая, 92% - роботическая. Темпы восстановления обеих функций выше при роботической. Результаты нервосбережения в группе промежностной модификации оказались неудовлетворительными.

3. Частота положительного хирургического края составила: 14% - промежностная, 18% - роботическая, 23% - лапароскопическая и 29% - позадилонная. Максимальная медиана количества (18) удаленных лимфоузлов и короткая кривая обучения тазовой лимфодиссекции (6) отмечены при роботической методике.

4. Большинство пациентов во всех группах (позадилонная – 79%, лапароскопическая – 84%, промежностная – 82%, роботическая – 95%) удовлетворены проведенным лечением. Единственная группа, в которой удалось достигнуть «септафекты» - роботическая (79%). Основные причины беспокойства и неудовлетворенности от лечения связаны с недержанием мочи и эректильной дисфункцией.

5. Кривая обучения – фактор, непосредственно влияющий на стоимость лечения. Максимальная разница в средней стоимости 1 законченного случая

первичного хирургического лечения отмечена при лапароскопической модификации (32,4%), минимальная при роботической - 8,2%.

6. Наиболее короткий характер кривой обучения отмечен при роботической методике (74), наиболее продолжительный – при позадилонной (144). Кривая обучения времени операции максимальна при лапароскопической (115). При позадилонной мы не выявили корреляция между опытом и величиной кровопотери. Роботическая демонстрирует преимущества кривой обучения сроков катетеризации (26) и госпитализации (5). Наиболее продолжительный характер кривая обучения имеет с точки зрения продолжительности дренирования мочевого пузыря. Максимальное число осложнений во всех модификациях происходит в первые 25 операций.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании освоения РПЭ необходимо учитывать продолжительность кривой обучения: позадилонная - минимум 144, лапароскопическая – 134, промежностная – 114, роботическая – 74 операции.
2. Начинающему хирургу рекомендуется изучить алгоритмы расчета кривой обучения для анализа собственных данных.
3. Обязательно участие опытного наставника в первых 25 операциях в виду максимальной частоты осложнений.
4. Независимо от опыта при ПЛРПЭ желательно заранее спланировать мероприятия по возмещению компонентов крови.
5. Пациентам, подходящим под критерии нервосбережения и желающим сохранить эректильную функцию, не рекомендуется выполнять промежностную РПЭ в период кривой обучения.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

БХР – биохимический рецидив

БРВ – безрецидивная выживаемость

ВУА – везико-уретральный анастомоз

ИМТ – индекс массы тела

КО – кривая обучения

ЛРПЭ – лапароскопическая радикальная простатэктомия

МИЭФ-5 – международный индекс эректильной функции

МРТ – магниторезонансная томография

ОВ – общая выживаемость

ПЗ – пороговое значение

ПлРПЭ – позадилонная радикальная простатэктомия

ПрРПЭ – промежностная радикальная простатэктомия

ПСА – простатспецифический антиген

ПХК – положительный хирургический край

РРПЭ – робот-ассистированная радикальная простатэктомия

РПЖ – рак предстательной железы

РПЭ – радикальная простатэктомия

РСП – раковоспецифическая выживаемость

СНП – сосудисто-нервный пучок

ТРУЗИ – трансректальное ультразвуковое исследование

УЗИ – ультразвуковое исследование

ЭФ – эректильная функция

ЭД – эректильная дисфункция

IPSS – международный опросник симптомов простаты

ICIQ-SF – International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form

Q макс. – максимальная объемная скорость мочеиспускания

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аксель, Е.М. Статистика злокачественных новообразований мочевых и мужских половых органов в России и странах бывшего СССР / Е. М. Аксель, В. Б. Матвеев // Онкоурология. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 15-24.
2. Безруков, Е.А. Промежностная радикальная простатэктомия / Е.А. Безруков // Вестник урологии. – 2018. – Т. 6, № 2. – С. 76-84.
3. Велиев, Р.А. Прогностические факторы восстановления эректильной функции у пациентов после радикальной простатэктомии / Р.А. Велиев, Е.И. Велиев, Е.А. Соколов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – № 5. – С. 60-62.
4. Влияние положения Тренделенбурга и пневмоперитонеума на сердечно-сосудистую систему при робот-ассистированной радикальной простатэктомии / И.И. Лутфарахманов, П.И. Миронов, И.Р. Галеев, В.Н. Павлов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – № 4. – С. 10-17.
5. Восстановление сексуальной функции у пациентов, перенесших радикальную простатэктомию / П.С. Кызласов, Е.В. Помешкин, М.В. Шамин [и др.] // Урологические ведомости. – 2017. – Т. 7, № 5. – С. 68-69.
6. Головачев, С.В. Эпидемиологические параллели заболеваемости и смертности по раку простаты в Кыргызстане и Казахстане / С. В. Головачев, Э. К. Макимбетов // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2017. – Т. 17, № 3. – С. 13-14.
7. Головкин, С.В. Результаты континенции мочи после открытой позадилоной простатэктомии с сохранением пубопростатической связки / С.В. Головкин, А.А. Кобирниченко // Здоровье мужчины. – 2019. – № 3(70). – С. 67-69.
8. Двухслойная задняя реконструкция уретровезикального анастомоза при робот-ассистированной радикальной простатэктомии / М.А. Кодзоков, Е.В. Шпоть А.В. Проскура [и др.] // Урология. – 2021. – № 3. – С. 82-86.
9. Демографический анализ онкологической заболеваемости и смертности на основе данных популяционных раковых регистров Северо-Запада России /

- Е.М. Андреев, А.А. Барчук, Р.Т. Турсун-Заде, В.М. Мерабишвили // Демографическое обозрение. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 84-103.
10. Динамика смертности от злокачественных новообразований, регистрируемых в ходе диспансеризации отдельных групп взрослого населения: популяционное исследование по данным Архангельского областного канцер-регистра / Л.Е. Валькова, М.Л. Левит, В.М. Мерабишвили [и др.] // Исследования и практика в медицине. – 2020. – Т. 7, № 4. – С. 175-189.
 11. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ "НМИРЦ" Минздрава России, 2018. – 250 с.
 12. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность) / под ред. А.Д. Каприна, В.В. Старинского, Г.В. Петровой. – Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ "НМИРЦ" Минздрава России, 2019. – 250 с.
 13. Индивидуальная кривая обучения технике выполнения радикальной роботассистированной простатэктомии на примере трех специалистов, работающих в одной клинике / П.И. Раснер, Д.Ю. Пушкарь, К.Б. Колонтарев Д.В. Котенко // Урология. – 2014. – №6. – С.61-68.
 14. Качество жизни пациентов после радикальной простатэктомии по поводу выявленного в ходе скрининга локализованного рака предстательной железы / С.А. Семенов, С.А. Красный, Д.Т. Тарендь, С.Л. Поляков // Онкологический журнал. – 2018. – Т. 12, № 2(46). – С. 18-24.
 15. Клинико-морфологическая оценка результатов стандартной робот-ассистированной нервосберегающей простатэктомии с сохранением Ретциева пространства / Е.Н. Голубцова, Е.И. Велиев, О.В. Паклина [и др.] // Урология. – 2021. – № 3. – С. 98-103.

16. Колонтарев, К.Б. Робот-ассистированная радикальная простатэктомия: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.23 / Колонтарев Константин Борисович. – Москва, 2015. – 306 с.
17. Котов, С.В., Факторы риска развития лимфогенных осложнений после радикальной простатэктомии с тазовой лимфаденэктомией / С.В. Котов, А.О. Простомолотов, А.А. Неменов // Урология. – 2021. – № 3. – С. 114-121.
18. Медведев, В.Л. Робот-ассистированная лапароскопическая радикальная простатэктомия / В.Л. Медведев // Вестник урологии. – 2018. – Т. 6, № 4. – С. 67-76.
19. Методы обучения робот-ассистированной радикальной простатэктомии / Л.М. Рапопорт, Е.А. Безруков, Д.Г. Цариченко [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. – № 1. – С. 89-94.
20. Морозов, А.О. Результаты хирургического лечения больных раком простаты высокого риска прогрессии: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.23 / Морозов Андрей Олегович. – Москва, 2019. – 122с.
21. Мосоян, М.С. Динамика показателей шкалы IPSS и качества жизни у пациентов в послеоперационном периоде робот-ассистированной радикальной простатэктомии / М.С. Мосоян, Д.М. Ильин // Медицинский вестник Башкортостана. – 2020. – Т. 15, № 6. – С. 35-39.
22. Оказание стационарной помощи пациентам урологического профиля в условиях пандемии коронаровирусной инфекции COVID-19 / В.А. Малхасян, Г.Р. Касян, Л.А. Ходырева [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – № 1. – С. 4-11.
23. Определение безопасности раннего удаления уретрального катетера после лапароскопической простатэктомии / И.Ш. Бядретдинов, С.В. Котов, Р.И. Гуспанов [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 20, № S1. – С. 15.
24. Оптимизация функциональных результатов радикальной простатэктомии. Программы реабилитации пациентов / И.А. Абоян, Ю.Н. Орлов, С. М. Пакус

- [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2018. – № 3. – С. 20-28.
25. Опыт практического обучения врачей и студентов эндоурологическим операциям на животных / О.Б. Сумкина, Н.Ю. Костенков, М.О. Белушенко, М.В. Лебенштейн-Гумовски // Экспериментальная и клиническая урология. – 2019. – Т. 4, № 1. – С. 12-15.
26. Осадчинский, А.Е. Пенильная реабилитация у пациентов после радикальной простатэктомии / А.Е. Осадчинский, И.С. Павлов, С.В. Котов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2021. – Т. 14, № 3. – С. 73-79.
27. Основные аспекты повышения качества подготовки специалистов в Башкирском государственном медицинском университете / В.Н. Павлов, А.А. Цыглин, И.Р. Рахматуллина, К.А. Пупыкина // Медицинское образование и вузовская наука. – 2018. – № 2(12). – С. 41-45.
28. Первый опыт радикального хирургического лечения рака простаты в Ульяновской области / О.К. Пыльнов, О.Ю. Горшков, В.Н. Ваганов, А.А. Мирин // Современные аспекты здравоохранения: достижения и перспективы: матер. 52-й межрегион. научн.- практ. мед. конф. – Ульяновск, 2017. – С. 223-225.
29. Принципы программы ускоренного восстановления больных, перенесших радикальную простатэктомию / В.Н. Павлов, А.И. Тарасенко, Ю.А. Корелов [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 324-327.
30. Приоритеты в лечении пациентов с онкоурологической патологией в условиях пандемии COVID-19 / А.В. Колонтарев, Г.Р. Говоров, К.Б. Касян [и др.] // Урология. – 2020. – № S5. – С. 234-235.
31. Прогностические факторы выживаемости больных при раке предстательной железы / А.А. Грицкевич, В.Л. Медведев, А.А. Костин, И.Г. Русаков // Экспериментальная и клиническая урология. – 2017. – № 4. – С. 12-19.

32. Пушкарь, Д.Ю. Робот-ассистированная радикальная простатэктомия - функциональный результат. Часть II / Д.Ю. Пушкарь, К.Б. Колонтарев // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2019. – № 4. – С. 80-86.
33. Пушкарь, Д.Ю. Робот-ассистированная радикальная простатэктомия: руководство / Д.Ю. Пушкарь, К.Б. Колонтарев. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 384 с.
34. Радикальная простатэктомия промежностным доступом у больных раком предстательной железы / А.А. Крашенинников, Б.Я. Алексеев, А.С. Калпинский, А.Д. Каприн // Вопросы урологии и андрологии. – 2014. – Т. 3, № 3. – С. 114-121.
35. Радикальная простатэктомия: от открытой хирургии до роботизированной лапароскопической операции / В. Виланд, М. Бургер, С. Дензингер [и др.] // Креативная хирургия и онкология. – 2020. – № 10. – С. 87-93.
36. Рак простаты высокого онкологического риска. Современные тенденции хирургического лечения / Е. А. Безруков, Л.М. Рапопорт, Е.В. Шпоть [и др.] // Урология. – 2017. – №4. – С. 129-134.
37. Ракул, С.А. Осложнения робот-ассистированной радикальной простатэктомии / С. А. Ракул, Р. А. Елоев, М. О. Скиба // Урологические ведомости. – 2019. – Т. 9, № 1S. – С. 76-77.
38. Раннее удаление уретрального катетера после экстраперитонеоскопической радикальной простатэктомии / А.К. Носов, С.А. Рева, М.В. Беркут, С.Б. Петров // Онкоурология. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 53-63.
39. Ранние и поздние послеоперационные осложнения радикальной простатэктомии с расширенной тазовой лимфаденэктомией / М.З. Темиргереев, К.М. Ньюшко, Э.А. Сулейманов, М.Я. Товгереева // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 66-71.
40. Раснер, П.И. Выбор метода оперативного лечения локализованного рака предстательной железы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.23 / Раснер Павел Ильич. – Москва, 2016. – 51 с.

41. Реализация Московской программы ранней диагностики и лечения рака предстательной железы / Д.Ю. Пушкарь, А.В. Говоров, А.О. Васильев [и др.] // Труды научно-исследовательского института организации здравоохранения и медицинского менеджмента: сб. науч. трудов. – Москва: ГБУ "Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и медицинского менеджмента Департамента здравоохранения города Москвы", 2020. – С. 193-212.
42. Результаты лечения больных раком предстательной железы высокого риска: мультицентровой анализ / С.А. Рева, А.К. Носов, В.Д. Король [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – № 3. – С. 36-42.
43. Реконструкция опорно-связочного аппарата малого таза при робот-ассистированной радикальной простатэктомии как этап кривой обучения / Я.А. Светочева, Р.И. Слусаренко, Д.Г. Цариченко [и др.] // Андрология и генитальная хирургия. – 2021. – Т. 22, № 1. – С. 76-84.
44. Робот-ассистированная лапароскопическая радикальная простатэктомия: опыт одного центра / М.Ф. Урманцев, В.Н. Павлов, Р.И. Сафиуллин, А.С. Денейко // Урология. – 2020. – № S5. – С.237.
45. Рябов, М.А. Кривая обучения лапароскопической и робот-ассистированной радикальной простатэктомии / М.А. Рябов, И.Ш. Бядретдинов, С.В. Котов // Экспериментальная и клиническая урология. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 37-43.
46. Сиразиев, А. М. Факторы риска рака предстательной железы / А.М. Сиразиев, Г.Р. Хасанова, М.Ю. Ульянин // Медицинский альманах. – 2019. – № 3-4 (60). – С. 110-114.
47. Соколов, Е.А. Современный взгляд на нервосберегающую технику радикальной простатэктомии / Е.А. Соколов, Е.И. Велиев, Р.А. Велиев // Онкоурология. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 17-27.
48. Сравнение безузловой и традиционной методик при наложении уретровезикального анастомоза при радикальной простатэктомии на этапе освоения / С.В. Попов, И.Н. Орлов, И.В. Сушина [и др.] // Урология. – 2020. – № 1. – С. 64-67.

49. Сравнение функциональных результатов после радикальной позадилоной и робот-ассистированной простатэктомий, выполненных по нервосберегающей методике хирургами с опытом более 1000 операций / Д.Ю. Пушкар, В.В. Дьяков, А.О. Васильев, Д.В. Котенко // Урология. – 2017. – № 1. – С. 50-53.
50. Сравнение эффективности лапароскопической и открытой радикальной простатэктомии: объединенный анализ результатов лечения больных раком предстательной железы в 3 федеральных центрах / К.М. Нюшко, В.П. Перепухов, П.С. Козлова [и др.] // Онкоурология. – 2021. – Т. 17, № 1. – С. 45-53.
51. Сравнительный анализ функциональных и онкологических результатов лапароскопической и экстраперитонеоскопической радикальной простатэктомии / П.В. Глыбочко, Ю.Г. Аляев, Е.В. Шпоть [и др.] // Злокачественные опухоли. – 2017. – Т. 7, № 3. – С. 191-192.
52. Таукенов, М.М. Сравнительная оценка результатов робот-ассистированной и лапароскопической радикальной простатэктомии у пожилых пациентов в период освоения методики / М.М. Таукенов, М.Б. Зингеренко, К.А. Павленко // Клиническая геронтология. – 2018. – Т. 24, № 9-10. – С. 68-70.
53. Умурзаков, Х.Т. Сравнительный анализ эффективности открытой радикальной простатэктомии и лапароскопической радикальной простатэктомии / Х.Т. Умурзаков // Онкология и радиология Казахстана. – 2019. – № 5. – С. 70-71.
54. Унгурян, С.В. Сравнительный анализ смертности населения России и Пермского края от злокачественных новообразований за 2009–2019 гг. / С.В. Унгурян, К.А. Асадулаева // Мечниковские чтения-2021: матер. 94-й Всерос. научн.-практ. студ. конф. с междунар. участием. – Санкт-Петербург: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2021. – С. 50-51.
55. Функциональные результаты радикальной позадилоной и робот-ассистированной простатэктомии у больных локализованным раком предстательной железы / П.И. Раснер, Д.В. Котенко, Е.А. Прилепская, Д.Ю.

- Пушкарь // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2015. – Т. 10, № 1. – С. 78-83.
56. Хирургическая техника стабилизации уретровезикального анастомоза для улучшения результатов раннего восстановления удержания мочи после позадилоной простатэктомии / И.А. Сихвардт, Б.Я. Алексеев, О.В. Леонов [и др.] // Онкоурология. – 2018. – Т. 14, № 4. – С. 68-78.
57. Хирургическое лечение больных локализованным и местнораспространенным раком предстательной железы: результаты одноцентрового исследования / К.М. Нюшко, Б.Я. Алексеев, А.А. Крашенинников и [др.] // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2018. – №7(1). – С. 4-13.
58. Чернов, Я.Н. Сравнительная оценка экстраперитонеоскопической, лапароскопической и робот-ассистированной радикальной простатэктомии: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.23 / Чернов Ярослав Николаевич. – Москва, 2019. – 131 с.
59. Чибичян, М.Б. Открытая позадилоная радикальная простатэктомия / М.Б. Чибичян // Вестник урологии. – 2018. – Т. 6, № 1. – С. 81-93.
60. Эффективность робот-ассистированной радикальной простатэктомии у пациентов с различным объемом предстательной железы / А.А. Кельн, А.С. Суриков, А.В. Зырянов [и др.] // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 23-28.
61. 4-Ports endoscopic extraperitoneal radical prostatectomy: preliminary and learning curve results / H.N. Barbosa Jr, T.M. Siqueira Jr, F. Barreto [et al.] // Int. Braz. J. Urol. – Vol. 42, № 3. – P. 438–448.
62. A 5-year contemporary nationwide evolution of the radical prostatectomy landscape / G. Ploussard, A. Grabia, J.B. Beauval [et al.] // Eur. Urol. Open Sci. – 2021. – Vol. 34. – P. 1-4.
63. A comparative study of robot-assisted and open radical prostatectomy in 10 790 men treated by highly trained surgeons for both procedures / A. Haese, S. Knipper, H. Isbarn [et al.] // BJU Int. – 2019. – Vol. 123, № 6. – P. 1031-1040.

64. A comprehensive review of robotic surgery curriculum and training for residents, fellows, and postgraduate surgical education / R. Chen, A.P. Rodrigues, C. Krause [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2020. – Vol. 34, № 1. – P. 361-367.
65. A review of simulation training and new 3D computer-generated synthetic organs for robotic surgery education / D.M. Costello, I. Huntington, G. Burke [et al.] // *J. Robot Surg.* – 2021. – DOI:10.1007/s11701-021-01302-8.
66. A survey of robotic surgery training curricula in general surgery residency programs: How close are we to a standardized curriculum? / C.M. Tom, J.D. Maciel, A. Korn [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2019. – Vol. 217, № 2. – P. 256-260.
67. A systematic review of the learning curve in robotic surgery: range and heterogeneity / I. Kassite, T. Bejan-Angoulvant, H. Lardy, A. Binet // *Surg. Endosc.* – 2019. – Vol. 33, № 2. – P. 353-365.
68. Abboudi, H. Day case laparoscopic radical prostatectomy / H. Abboudi, P. Doyle, M. Winkler // *Arch. Ital. Urol. Androl.* – 2017. – Vol. 89, № 3. – P. 182-185.
69. Access to high-volume surgeons and the opportunity cost of performing radical prostatectomy by low-volume providers / A. Barzi, E.A. Klein, S. Daneshmand [et al.] // *Urol. Oncol.* – 2017. – Vol. 35, № 7. – P. 415-459.
70. Adding a newly trained surgeon into a high-volume robotic prostatectomy group: are outcomes compromised? / L. Wang, M. Diaz, H. Stricker [et al.] // *J. Robot. Surg.* – 2017. – Vol. 11, № 1. – P. 69-74.
71. Adoption of robotics in a general surgery residency program: at what cost? / J.H. Mehaffey, A.D. Michaels, M.G. Mullen [et al.] // *J. Surg. Res.* – 2017. – Vol. 213. – P. 269-273.
72. Ahmad, A.E. Radical prostatectomy for patients with oligometastatic prostate cancer / A.E. Ahmad, R. Leão, R.J. Hamilton // *Oncology (Williston Park).* – 2017. – Vol. 31. – P. 794-802.
73. An appraisal of the learning curve in robotic general surgery / L.I.M. Pernar, F.S. Robertson, A. Tavakkoli [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2017. – Vol. 31, № 11. – P. 4583-4596.

74. Analysis of learning curve in robot-assisted radical prostatectomy performed by a surgeon / R.I. Slusarenco, K.V. Mikheev, A.O. Prostomolotov [et al.] // *Adv. Urol.* – 2020. – DOI: 10.1155/2020/9191830.
75. Analysis of the learning curve of surgeons without previous experience in laparoscopy to perform robot-assisted radical prostatectomy / L. F. Monnerat, D. Siqueira, H. Argolo [et al.] // *Adv. Urol.* – 2018. – DOI: 10.1155/2018/9073807
76. Anatomical, surgical and technical factors influencing continence after radical prostatectomy / C. Arroyo, A. Martini, J. Wang, A.K. Tewari // *Ther. Adv. Urol.* – 2019. – Vol. 11. – DOI: 10.1177/1756287218813787.
77. Andolfi, C. Mastering robotic surgery: where does the learning curve lead us? / C. Andolfi, K. Umanskiy // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* – 2017. – Vol. 27. – P. 470-474.
78. Annual nationwide analysis of costs and post-operative outcomes after radical prostatectomy according to the surgical approach (open, laparoscopic, and robotic) / G. Ploussard, A. Grabia, E. Barret [et al.] // *World J. Urol.* – 2022. – Vol. 40, № 2. – P. 419-425.
79. Annual Report. 2017: Taiwan cancer registry / Health promotion administration, ministry of health and welfare. – Taiwan, 2017. – 606 p.
80. Are we improving erectile function recovery after radical prostatectomy? Analysis of patients treated over the last decade / P. Capogrosso, E.A. Vertosick, N.E. Benfante [et al.] // *Eur. Urol.* – 2019. – Vol. 75, № 2. – P. 221-228.
81. Artificial intelligence and robotics: a combination that is changing the operating room / I. Andras, E. Mazzone, F.W.B. van Leeuwen [et al.] // *World J. Urol.* – 2020. – Vol. 38. – P. 2359-2366.
82. Artificial intelligence surgery: how do we get to autonomous actions in surgery? / A.A. Gumbs, I. Frigerio, G. Spolverato [et al.] // *Sensors (Basel)*. – 2021. – Vol. 21, № 16. – P. 5526.
83. Assessing the impact of surgeon experience on urinary continence recovery after robot-assisted radical prostatectomy: results of four high-volume surgeons / N.

- Fossati, E. Di Trapani, G. Gandaglia [et al.] // *J. Endourol.* – 2017. – Vol. 31, № 9. – P. 872-877.
84. Assessment of conflicts of interest in robotic surgical studies: validating author's declarations with the open payments database / S.V. Patel, D. Yu, B. Elsolh [et al.] // *Ann. Surg.* – 2018. – Vol. 268, № 1. – P. 86-92.
85. Assessment of out-of-pocket costs for robotic cancer surgery in US adults / J. Nabi, D.F. Friedlander, X. Chen [et al.] // *JAMA Netw. Open.* – 2020. – Vol. 3, № 1. – P. 1919185.
86. Association of lymph node yield with overall survival in patients with pathologically node negative prostate cancer / K. Ginsburg, M.F. Pressprich, H. Wurst [et al.] // *Curr. Probl. Cancer.* – 2021. – Vol. 45, № 6. – P. 100740.
87. Azhar, R.A. Robot-assisted urological surgery in the Middle East: Where are we and how far can we go? / R.A. Azhar, M.A. Elkoushy, S. Aldousari // *Arab. J. Urol.* – 2019. – Vol. 17. – P. 106-113.
88. Belt, E. Radical perineal prostatectomy in early carcinoma of the prostate / E. Belt // *J. Urol.* – 1942. – Vol. 48. – P. 287-297.
89. Best practices in near-infrared fluorescence imaging with indocyanine green (NIRF/ICG)-guided robotic urologic surgery: a systematic review-based expert consensus / G.E. Cacciamani, A. Shakir, A. Tafuri [et al.] // *World J. Urol.* – 2020. – Vol. 38, №4. – P. 883-896.
90. Busato, W.F.S. Júnior training of brazilian urology residents in laparoscopy: results of a national survey / W.F.S. Busato Jr, F. Girardi, G.L. Almeida // *Int. Braz. J. Urol.* – 2020. – Vol. 46. – P. 203-213.
91. Cakici, O.U. Bidirectional barbed only vs poliglecaprone suture with rhabdosphincter reconstruction for urethrovesical anastomosis during robotic radical prostatectomy: does it make any difference? / O.U. Cakici, A.E. Canda // *J. Endourol.* – 2018. – Vol. 32, № 10. – P. 944-949.
92. Can endourology fellowship training enhance minimally invasive surgery in urology practice? / A.M. Al-Kandari, Y. Elshebiny, H. Ibrahim [et al.] // *Arab. J. Urol.* – 2016. – Vol. 14. – P. 275-279.

93. Cause of mortality after radical prostatectomy and the impact of comorbidity in men with prostate cancer: a multi-institutional study in Korea / S. Pak, D. You, I.G. Jeong [et al.] // *Cancer Res. Treat.* – 2020. – Vol. 52, № 4. – P.1242-1250.
94. Chae, J Changes in patterns of radical prostatectomy due to diffusion of robotic surgical system: a nationwide study using health insurance claims data / J. Chae, Y. Choi, S.J. Cho // *Yonsei Med. J.* – 2021. – Vol. 62, №12. – P. 1155-1161.
95. Chandrasekar, T. Robotic-assisted vs. open radical prostatectomy: an update to the never-ending debate / T. Chandrasekar, D. Tilki // *Transl. Androl. Urol.* – 2018. – Vol. 7, № S1. – P. 120-123.
96. Clinical efficacy of enhanced recovery after surgery (ERAS) program in patients undergoing radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis / Y. Zhao, S. Zhang, B. Liu [et al.] // *World J. Surg. Oncol.* – 2020. – Vol. 18, №1. – P.131.
97. Clinical significance and risk factors of urethrovesical anastomotic urinary leakage following robot-assisted radical prostatectomy: a multi-institutional study / S. Kakutani, Y. Takeshima, Y. Yamada [et al.] // *BMC Urol.* – 2021. – Vol. 21, №1. – P. 75.
98. Clinically localized prostate cancer: ASCO clinical practice guideline endorsement of an American Urological Association/American Society for Radiation Oncology / Society of Urologic Oncology Guideline / J.E. Bekelman, R.B. Rumble, R.C. Chen [et al.] // *J. Clin. Oncol.* – 2018. – Vol. 36, № 32. – P. 3251-3258.
99. Clinically localized prostate cancer: AUA/ASTRO/SUO guideline. Part II: recommended approaches and details of specific care options / M.G. Sanda, J.A. Cadeddu, E. Kirkby [et al.] // *J. Urol.* – 2018. – Vol. 199, № 4. – P. 990-997.
100. Community-based outcomes of open versus robot-assisted radical prostatectomy / A. Herlemann, J.E. Cowan, P.R. Carroll, M.R. Cooperberg // *Eur. Urol.* – 2018. – Vol. 73, № 2. – P. 215-223.
101. Comparative effectiveness of robotic and open radical prostatectomy / R.R. Pessoa, P. Maroni, J. Kukreja, S.P. Kim // *Transl. Androl. Urol.* – 2021. – Vol. 10, № 5. – P. 2158-2170.

102. Comparing effectiveness of radical prostatectomy versus external beam radiotherapy in patients with locally advanced prostate cancer: a population-based analysis / X. Zhou, K. Jin, S. Qiu [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2020. – Vol. 99, № 34. – P. e21642.
103. Comparison and trend of perioperative outcomes between robot-assisted radical prostatectomy and open radical prostatectomy: nationwide inpatient sample 2009-2014 / Y. Qin, H. Han, Y. Xue [et al.] // *Int. Braz. J. Urol.* – 2020. – Vol. 46, № 5. – P. 754-771.
104. Comparison between the effects of loxoprofen and acetaminophen on postoperative pain following radical prostatectomy: a propensity score matching analysis / F. Nishimura, T. Ushijima, M. Nojima [et al.] // *Biol. Pharm. Bull.* – 2021. – Vol. 44, № 10. – P. 1427-1432.
105. Comparison of 1-year health care costs and use associated with open vs robotic-assisted radical prostatectomy / K.E. Okhawere, I.F. Shih, S.H. Lee [et al.] // *JAMA Netw. Open.* – 2021. – Vol. 4, № 3. – P. e212265.
106. Comparison of oncologic outcomes and complications according to surgical approach to radical prostatectomy: special focus on the perineal approach / W. Song, J.H. Park, H.G. Jeon [et al.] // *Clin. Genitourin. Cancer.* – 2017. – Vol. 15, № 4. – P. 645-652.
107. Comparison of perioperative, oncological, and functional outcomes of three-dimensional versus robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a preliminary study / F.K. Yilmazel, E. Sam, A.E. Cinislioglu [et al.] // *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* – 2022. – Vol. 32, № 3. – P. 304-309.
108. Comparison of retropubic, laparoscopic and robotic radical prostatectomy: who is the winner? / A. Basiri, J.J de la Rosette, S. Tabatabaei [et al.] // *World J. Urol.* – 2018. – Vol. 36, № 4 – P. 609-621.
109. Comparison of robotic and open radical prostatectomy: Initial experience of a single surgeon / A. Simsir, F. Kizilay, B. Aliyev, S. Kalemci // *Pak. J. Med. Sci.* – 2021. – Vol. 37, № 1. – P. 167-174.

110. Complications in robotic urological surgeries and how to avoid them: A systematic review / R.R. Tourinho-Barbosa, M. Tobias-Machado, A. Castro-Alfaro [et al.] // Arab. J. Urol. – 2017. – Vol. 16, № 3. – P. 285-292.
111. Comploj, E. Experience with radical perineal prostatectomy in the treatment of localized prostate cancer / E. Comploj, A. Pycha // Ther. Adv. Urol. – 2012. – Vol. 4, № 3. – P. 125-131.
112. Cook, J. A. Statistical evaluation of learning curve effects in surgical trials / J.A. Cook, C.R. Ramsay, P. Fayers // Clin. Trials. – 2004. – Vol. 1, № 5. – P. 421-427.
113. Cost of new technologies in prostate cancer treatment: systematic review of costs and cost effectiveness of robotic-assisted laparoscopic prostatectomy, intensity-modulated radiotherapy, and proton beam therapy / F.R. Schroeck, B.L. Jacobs, S.B. Bhayani [et al.] // Eur. Urol. – 2017. – Vol. 72, № 5. – P. 712-735.
114. Costello, A.J. Considering the role of radical prostatectomy in 21st century prostate cancer care / A.J. Costello // Nat. Rev. Urol. – 2020. – Vol. 17, № 3. – P.177-188.
115. Current and future perspectives of digital microscopy with fluorescence confocal microscope for prostate tissue interpretation: a narrative review / B. Rocco, A. Cimadamore, L. Sarchi [et al.] // Transl. Androl. Urol. – 2021. – Vol. 10, № 3. – P. 1569-1580.
116. Current evidence between hospital volume and perioperative outcome: Prospective assessment of robotic radical prostatectomy safety profile in a regional center of medium annual caseload / M. Ferrari, B. Mazzola, E. Roggero [et al.] // Can. Urol. Assoc. J. – 2021. – Vol. – 15, № 3. – P. 153-159.
117. Dal Moro, F. How robotic surgery is changing our understanding of anatomy / F. Dal Moro // Arab. J. Urol. – 2017. – Vol. 16, № 3. – P. 297-301.
118. Delayed radical prostatectomy is not associated with adverse oncologic outcomes: implications for men experiencing surgical delay due to the COVID-19 Pandemic / K.B. Ginsburg, G.L. Curtis, R.E. Timar [et al.] // J. Urol. – 2020. – Vol. 204, № 4. – P. 720-725.

119. Design and validation of a low-cost, high-fidelity model for urethrovesical anastomosis in radical prostatectomy / B.A. Johnson, M. Timberlake, R.L. Steinberg [et al.] // *J. Endourol.* – 2019. – Vol. 33, № 4. – P. 331-336.
120. Development of a senior medical student robotic surgery training elective / C.L. Mullens, A.L. Van Horn, J.W. Marsh [et al.] // *J. Med. Educ. Curric. Dev.* – 2021. – Vol. 8. – DOI: 10.1177/23821205211024074.
121. Differences in risk factors for biochemical recurrence after radical prostatectomy stratified by the degree of obesity: Focused on surgical methods / J. Suh, S. Yoo, J. Park [et al.] // *Sci. Rep.* – 2020. – Vol. 10, № 1. – P. 10157.
122. Does the learning curve affect the surgical, functional, and oncologic outcomes in bilateral nerve-sparing robot assisted laparoscopic prostatectomy? / M. Ucar, A.T. Varol, K.H. Gülkesen [et al.] // *Cureus.* – 2019. – Vol. 11, № 7. – P. e5274.
123. Does transition from standard to retzius-sparing technique in robot-assisted radical prostatectomy affect the functional and oncological outcomes? / H. Anıl, K. Karamık, A. Yıldız, M. Savaş // *Arch. Ital. Urol. Androl.* – 2021. – Vol. 93. – C. 399-403.
124. Dyer, C. Bristol royal infirmary inquiry. Care in the operating theatre and the «Learning curve» / C. Dyer // *BMJ Clin. Res.* – 2001. – Vol. 323, № 7306. – P. 181.
125. EAU-ESTRO-SIOG Guidelines on prostate cancer. Part 1: screening, diagnosis, and local treatment with curative intent / N. Mottet, J. Bellmunt, M. Bolla [et al.] // *Eur. Urol.* – 2017. – Vol. 71, № 4. – P. 618-629.
126. Economic evaluation of robot-assisted radical prostatectomy compared to open radical prostatectomy for prostate cancer treatment in Ontario, Canada / A. Parackal, J.E. Tarride, F. Xie [et al.] // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2020. – Vol. 14, № 8. – P. 350-357.
127. Effects of 1-year hospital volume on surgical margin and biochemical-failure-free survival in patients undergoing robotic versus nonrobotic radical prostatectomy: a nationwide cohort study from the National Taiwan cancer database / S.C. Chang, C.H. Hsu, Y.C. Lin, S.Y. Wu // *Effects Cancers (Basel).* – 2021. – Vol. 13, № 3. – P. 488.

128. Effects of barbed suture during robot-assisted radical prostatectomy on postoperative tissue damage and longitudinal changes in lower urinary tract outcome / N. Haga, N. Kurita, T. Yanagida [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2018. – Vol. – 32, № 1. – P. 145-153.
129. Efficacy and safety of short- and long-term, regular and on-demand regimens of phosphodiesterase type 5 inhibitors in treating erectile dysfunction after nerve-sparing radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis / D. Tian, X.Y. Wang, H.T. Zong, Y. Zhang // *Clin. Interv. Aging.* – 2017. – Vol. 12. – P. 405-412.
130. Efficacy of radical prostatectomy on prostate cancer patients and analysis of risk factors for biochemical recurrence after radical prostatectomy / X. Yang, Y. Shi, Y. Lin, Y. Tian // *J. BUON.* – 2020. – Vol. 25, № 6. – P. 2623-2628.
131. Embarking with laparoscopic radical prostatectomy and dealing with the complications and collateral problems: A single-center experience / H. Akdere, T. Aktoz, M.G. Arıkan [et al.] // *Turk. J. Urol.* – 2019. – Vol. 46. – P. 37-43.
132. Enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway optimizes outcomes and costs for minimally invasive radical prostatectomy / Y. Xu, A. Liu, L. Chen [et al.] // *J. Int. Med. Res.* – 2020. – Vol. 48, № 6. – DOI: 10.1177/0300060520920072.
133. Erectile function and oncologic outcomes following open retropubic and robot-assisted radical prostatectomy: results from the laparoscopic prostatectomy robot open trial / P. Sooriakumaran, G. Pini, T. Nyberg [et al.] // *Eur. Urol.* – 2018. – Vol. 73, № 4. – P. 618-627.
134. Estimated costs associated with radiation therapy for positive surgical margins during radical prostatectomy / A. Martini, K.E. Marqueen, U.G. Falagario [et al.] // *JAMA Netw. Open.* – 2020. – Vol. 3, № 3. – P. 201913.
135. Evaluation of urology residency training and perceived resident abilities in the United States / Z. Okhunov, S. Safiullah, R. Patel [et al.] // *J. Surg. Educ.* – 2019. – Vol. 76, № 4. – P. 936-948.

136. Experience of one single surgeon with the first 500 robot-assisted laparoscopic prostatectomy cases in mainland China / H. Chen, B. Lian, Z. Dong [et al.] // *Asian J. Urol.* – 2020. – Vol. 7, № 2. – P. 170-176.
137. Experienced bedside-assistants improve operative outcomes for surgeons early in their learning curve for robot assisted laparoscopic radical prostatectomy / A. Garbens, A.H. Lay, R.L. Steinberg, J.C. Gahan // *J. Robot. Surg.* – 2021. – Vol. 15, № 4. – P. 619-626.
138. Extraperitoneal robot-assisted radical prostatectomy: a high-volume surgical center experience / M. Scarcia, M. Zazzara, L. Divenuto [et al.] // *Minerva Urol. Nefrol.* – 2018. – Vol. 70, № 5. – P. 479-485.
139. Factors influencing biochemical recurrence in patients who have received salvage radiotherapy after radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis / Z.W. Jia, K. Chang, B. Dai [et al.] // *Asian J. Androl.* – 2017. – Vol. 19, № 4. – P. 493-499.
140. Factors predicting prostate specific antigen failure following radical prostatectomy: experience with 961 patients / N. Simforoosh, M. Dadpour, P. Mousapour [et al.] // *Urol. J.* – 2020. – Vol.17, № 5. – P. 486-491.
141. Functional and oncologic outcomes between open and robotic radical prostatectomy at 24-month follow-up in the Swedish LAPPRO trial / M. Nyberg, J. Hugosson, P. Wiklund [et al.] // *Eur. Urol. Oncol.* – 2018. – Vol.1, № 5. – P. 353-360.
142. General surgery training in the era of robotic surgery: a qualitative analysis of perceptions from resident and attending surgeons / B. Zhao, J. Lam, H.M. Hollandsworth [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 1712-1721.
143. Georgiades, F. Robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy following open trans-vesical adenomectomy: a single center experience and review of the literature / F. Georgiades, K. Konstantinou, C. Kouriefs // *Urol.* – 2021. – Vol. 88, № 2. – P. 135-139.

144. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries / H. Sung, J. Ferlay, R.L. Siegel [et al.] // *Cancer J. Clin.* – 2021. – Vol. 71, № 3. – P. 209-249.
145. Goonewardene, S.S. The Da Vinci Xi and robotic radical prostatectomy-an evolution in learning and technique / S.S. Goonewardene, D. Cahill // *J. Robot. Surg.* – 2017. – Vol. 11, № 2. – P. 111-113.
146. Green, C.A Current robotic curricula for surgery residents: a need for additional cognitive and psychomotor focus / C.A. Green, H. Chern, P.S. O'Sullivan // *Am. J. Surg.* – 2018. – Vol. 215, № 2. – P. 277-281.
147. Haapiainen, H. 3D laparoscopic prostatectomy: a prospective single-surgeon learning curve in the first 200 cases with oncologic and functional results / H. Haapiainen, T.J. Murtola, M. Raitanen // *Scand. J. Urol.* – 2021. – Vol. 55, № 3. – P. 242-248.
148. Health economic analysis of open and robot-assisted laparoscopic surgery for prostate cancer within the prospective multicenter LAPPRO trial / A. Forsmark, J. Gehrman, E. Angenete [et al.] // *Eur. Urol.* – 2018. – Vol. 74, № 6. – P. 816-824.
149. High volume is the key for improving in-hospital outcomes after radical prostatectomy: a total population analysis in Germany from 2006 to 2013 / C. Groeben, R. Koch, M. Baunacke [et al.] // *World J. Urol.* – 2017. – Vol. 35, № 7. – P. 1045-1053.
150. Hill, A. In experienced hands, does the robotic platform impact operative efficiency? Comparison of the da Vinci Si versus Xi robot in colorectal surgery / A. Hill, J. McCormick // *J. Robot. Surg.* – 2020. – Vol.14, № 5. – P. 789-792.
151. How the COVID-19 wave changed emergency urology: results from an academic tertiary referral hospital in the epicentre of the Italian red zone / A. Gallioli, G. Albo, E. Lievore [et al.] // *Urology.* – 2021. – Vol. 147. – P. 43-49.
152. Hung, A. J. Automated performance metrics and machine learning algorithms to measure surgeon performance and anticipate clinical outcomes in robotic surgery / A.J. Hung, J. Chen, I.S. Gill // *JAMA Surg.* – 2018. – Vol. 153, № 8. – P.770-771.

153. Impact of obesity on long-term urinary incontinence after radical prostatectomy: a meta-analysis / Y. Wei, Y.P. Wu, M.Y. Lin [et al.] // *Biomed. Res. Int.* – 2018. – DOI: 10.1155/2018/8279523.
154. Increasing use of radical prostatectomy for locally advanced prostate cancer in the USA and Germany: a comparative population-based study / B. Hager, K. Kraywinkel, B. Keck [et al.] // *Prostate Cancer Prostatic Dis.* – 2017. – Vol. 20, № 1. – P. 61-66.
155. Influence of pathologist experience on positive surgical margins following radical prostatectomy / J.E. Tallman, V.T. Packiam, K.E. Wroblewski [et al.] // *Urol.Oncol.* – 2017. – Vol. 35, № 7. – P. 461.e1-461.e6.
156. In-hospital length of stay after major surgical oncological procedures / S. Nazzani, F. Preisser, E. Mazzone [et al.] // *J. Surg. Oncol.* – 2018. – Vol. 44, № 7. – P. 969-974.
157. Integrating robotic technology into resident training: challenges and recommendations from the front lines / C.A. Green, K.M. Mahuron, H.W. Harris, P.S. O'Sullivan // *Acad. Med.* – 2019. – Vol. 94, №10. – P. 1532-1538.
158. Interest of surgical companionship during the training period of robot-assisted radical prostatectomy / L. du Pouget, F.X. Nouhaud, M. Blah [et al.] // *Prog. Urol.* – 2017. – Vol. 27, № 5. – P. 297-304.
159. Interrupted versus continuous suturing for vesicourethral anastomosis during radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis / K.F. Kowalewski, C. Tapking, S. Hetjens [et al.] // *Eur. Urol. Focus.* – 2019. – Vol. 5, № 6. – P. 980-991.
160. Intrafascial nerve-sparing radical prostatectomy improves patients' postoperative continence recovery and erectile function: a pooled analysis based on available literatures / X. Wang, Y. Wu, J. Guo [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2018. – Vol. 7, № 29. – P. e11297.
161. Is more always better? An assessment of the impact of lymph node yield on outcome for clinically localized prostate cancer with low/intermediate risk pathology (pT2-3a/pN0) managed with prostatectomy alone / S. Seyedin, D.

- Mitchell, S. Mott [et al.] // *Pathol. Oncol. Res.* – 2019. Vol. 30, № 25(1). – P. 209-215.
162. Is radical perineal prostatectomy a viable therapeutic option for intermediate- and high-risk prostate cancer? / H.W. Lee, H.G. Jeon, B.C. Jeong [et al.] // *J. Korean Med. Sci.* – 2015. – Vol. 30, № 11. – P.1631-1637.
163. Jenjitrant, P. Role of surgery in oligometastatic prostate cancer / P. Penjitrant, K.A. Touijer // *Prostate Int.* – 2019. – Vol. 7, № 4. – P.125-130.
164. Kim, E.H. Surgical management for prostate cancer / E.H. Kim, A.D. Bullock // *Mo Med.* – 2018. – Vol. 115, № 2. – P. 142-145.
165. Laparoscopic and robotic-assisted versus open radical prostatectomy for the treatment of localised prostate cancer / D. Ilic, S.M. Evans, C.A. Allan [et al.] // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2017. – Vol. 9, № 9. – CD009625.
166. Laparoscopic radical prostatectomy of 926 patients at Hiroshima endourological association / K. Mita, K. Kobatake, Y. Kohada [et al.] // *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi.* – 2019. – Vol. 110, № 1. – P. 1-11.
167. Laparoscopic radical prostatectomy outcome data: how should surgeon's performance be reported? A retrospective learning curve analysis of two surgeons / S. Mason, M. Van Hemelrijck, A. Chandra [et al.] // *Ecancermedicalscience.* – 2016. – Vol. 10. – P. 651.
168. Laparoscopic radical prostatectomy versus robot-assisted radical prostatectomy: comparison of oncological outcomes at a single center / T. Okegawa, S. Omura, M. Samejima [et al.] // *Prostate Int.* – 2020. – Vol. 8, № 1. – P. 16-21.
169. Laparoscopic radical prostatectomy: initial case report / W.W. Schuessler, L.R. Kavoussi, R.V. Clayman, T.J. Vancaille // *Urology.* – 1992. – Vol. 147. – P. 147 – 246.
170. Laparoscopic radical prostatectomy: oncological evaluation after 1,000 cases a Montsouris Institute / B. Guillonneau, H. el-Fettouh, H. Baumert [et al.] // *J. Urol.* – 2003. – Vol. 169, № 4. – P. 1261-1266.

171. Laparoscopic radical prostatectomy: the learning curve of a low volume surgeon / A.I. Mitre, M.F. Chammas Jr., J.E. Rocha Jr. [et al.] // *Sci. World J.* – 2013. – Vol. 2013. – P. 974276.
172. Latest comprehensive medical resource consumption in robot-assisted versus laparoscopic and traditional open radical prostatectomy: a nationwide population-based cohort study / S.Y. Wu, S.C. Chang, C.I. Chen, C.C. Huang // *Cancers (Basel)*. – 2021. – Vol. 13, № 7. – P. 1564.
173. Learning curve of an innovative "3-port" laparoscopic radical prostatectomy: a single-center analysis from 2016 to 2019 / B. Xu, B.L. Ma, Y.J. Peng, Q. Zhang // *Urol. Int.* – 2021. – Vol. 105, № 5-6. – P. 402-407.
174. Learning curve of minimally invasive radical prostatectomy: comprehensive evaluation and cumulative summation analysis of oncological outcomes / A. Sivaraman, R. Sanchez-Salas, D. Prapotnich [et al.] // *Urol. Oncol.* – 2017. – Vol. 35, № 4. – P.149-149.
175. Learning curves for robotic surgery: a review of the recent literature / G. Mazzon, A. Sridhar, G. Busuttil [et al.] // *Curr. Urol. Rep.* – 2017. – Vol. 18, № 11. – P. 89.
176. Learning curves for urological procedures: a systematic review / H. Abboudi, M.S. Khan, K.A. Guru [et al.] // *BJU Int.* – 2014. – Vol. 114. – № 4. – P. 617-29.
177. Learning curves in laparoscopic and robot-assisted prostate surgery: a systematic search and review / N. Grivas, I. Zachos, G. Georgiadis [et al.] // *World J. Urol.* – 2022. – Vol. 40, № 4. – P. 929-949.
178. Long-term oncologic outcomes after radical prostatectomy in clinically localized prostate cancer: 10-year follow-up in Korea / J. Suh, J.H. Jung, C.W. Jeong [et al.] // *Investig. Clin. Urol.* – 2020. – Vol. 61, № 3. – P. 269-276.
179. Luk, A.C.O. Laparoscopic renal surgery is here to stay / A.C.O. Luk, R.M.K. Pandian, R. Heer // *Arab. J. Urol.* – 2018. – Vol. 16, № 3. – P. 314-320.
180. Lymph node yield during radical prostatectomy does not impact rate of biochemical recurrence in patients with seminal vesicle invasion and node-negative disease / K. Badani, B. Reddy, E. Moskowitz [et al.] // *Urol. Oncol.* – 2018. – Vol. 36, № 6. – P. 310.e1-310.e6

181. MacCraith, E. simulation training for urological trainees: a comprehensive review on cost, merits and challenges / E. MacCraith, J.C. Forde, N.F. Davis // *J. Robot. Surg.* – 2019. – Vol. 13, № 3. – P. 371-377.
182. Measuring quality of life following robot-assisted radical prostatectomy / G.R. Hale, M. Shahait, D.I. Lee [et al.] // *Patient Prefer. Adherence.* – 2021. – Vol. 15. – P. 1373-1382.
183. Measuring the surgical ‘learning curve’: methods, variables and competency / N. Khan, H. Abboudi, M.S. Khan [et al.] // *BJU Int.* – 2014. – Vol. 113, № 3. – P. 504–508.
184. Millin, T. The surgery of prostatic obstructions / T. Millin // *Ir. J. Med. Sci.* – 1947. – Vol. 257. – P.185-189.
185. Moro, F.D. Can anastomotic urinary leakage in robotic prostatectomy be considered as a marker of surgical skill? / F.D. Moro, P. Beltrami, F. Zattoni // *Cent. Eur. J. Urol.* – 2018. – Vol. 71, № 1. – P. 21-25.
186. Nerve-sparing robot-assisted radical prostatectomy: Current perspectives / A. Kumar, V.R. Patel, S. Panaiyadiyan [et al.] // *Asian J. Urol.* – 2021. – Vol. 8, № 1. –P. 2-13.
187. Objective assessment of intraoperative skills for robot-assisted radical prostatectomy (RARP): results from the ERUS scientific and educational working groups metrics initiative / A. Mottrie, E. Mazzone, P. Wiklund [et al.] // *BJU Int.* – 2021. – Vol. 128, № 1. – P. 103-111.
188. Open and robotic radical prostatectomy / H. van Poppel, W. Everaerts, L. Tosco, S. Joniau // *Asian J. Urol.* – 2019. – Vol. 6, № 2. – P.125-128.
189. Open retropubic radical prostatectomy / R. Pereira, A. Joshi, M. Roberts [et al.] // *Androl. Urol.* – 2020. – Vol. 9, № 6. – P. 3025-3035.
190. Operational framework and training standard requirements for AI-empowered robotic surgery / S. O'Sullivan, S. Leonard, A. Holzinger [et al.] // *Int. J. Med. Robot.* – 2020. – Vol. 16, № 5. – P. 1-13.
191. Otto, W. Interactions between radical prostatovesiculectomy and diagnosis of prostate cancer: a medical-historical inventory on the occasion of 20 years of robot-

- assisted treatment / W. Otto, W.F. Wieland // *Urologe A.* – 2021. – Vol. 60, № 8. – P. 1039-1050.
192. Outpatient robot-assisted radical prostatectomy: a feasibility study / D. Congnard, S. Vincendeau, A. Lahjaouzi [et al.] // *Urology.* – 2019. – Vol. 128. – P.16-22.
193. Pain and discomfort after Retzius-sparing robot-assisted radical prostatectomy: a comparative study between suprapubic cystostomy and urethral catheter as urinary drainage / A. Galfano, S. Secco, D. Panarello [et al.] // *Minerva Urol. Nefrol.* – 2019. – Vol. 71, № 4. – P. 381-385.
194. Pathak, R. Developing a personalized template for lymph node dissection during radical prostatectomy / R. Pathak, A. Hemal // *Transl. Androl. Urol.* – 2018. – Vol. 7, № 4. P. 498-504.
195. Pelvic floor reconstruction after radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis of different surgical techniques / J. Cui, H. Guo, Y. Li [et al.] // *Sci. Rep.* – 2017. – Vol. 7, № 1. – P. 2737.
196. Positive surgical margin during radical prostatectomy: overview of sampling methods for frozen sections and techniques for the secondary resection of the neurovascular bundles / M.C. Sighinolfi, A. Eissa, V. Spandri [et al.] // *BJU Int.* – 2020. – Vol. 125, № 5. – P. 656-663.
197. Positive surgical margin rates during the robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy learning curve of an experienced laparoscopic surgeon / A.F. Adili, J. Di Giovanni, E. Kolesar [et al.] // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2017. – Vol. 11. – P. 409-413.
198. Positive surgical margins and early oncological outcomes of robotic vs open radical prostatectomy at a medium case-load institution / A. Antonelli, M. Sodano, A. Peroni [et al.] // *Urol. Nefrol.* – 2017. – Vol. 69. – P. 63-68.
199. Postoperative around-the-clock administration of intravenous acetaminophen for pain control following robot-assisted radical prostatectomy / S. Inoue, H. Miyoshi, K. Hieda [et al.] // *Sci. Rep.* – 2021. – Vol. 11, № 1. – P. 5174.
200. Pragmatic randomized controlled trial examining the impact of the retzius-sparing approach on early urinary continence recovery after robot-assisted radical

- prostatectomy / D. Dalela, W. Jeong, M.A. Prasad [et al.] // *Eur. Urol.* – 2017. – Vol. 72, № 5. – P. 677-685.
201. Predictors of follow-up visits post radical prostatectomy / S. Khan, V. Hicks, D. Rancilio [et al.] // *Am. J. Mens. Health.* – 2018. – Vol. 12, № 4. – P. 760-765.
202. Predictors of operative time during radical retropubic prostatectomy and robot-assisted laparoscopic prostatectomy / R.M. Simon, L.E. Howard, D.M. Moreira [et al.] // *Int. J. Urol.* – 2017. – Vol. 24, № 8. – P. 618-623.
203. Preservation of periprostatic autonomic nerves during total perineal prostatectomy by intrafascial dissection / J.R. Weiss, B.A. Schlecker, A.J. Wein, P.M. Hanno // *Urology.* – 1985. – Vol. 26, № 2. – P. 160-163.
204. Procedural virtual reality simulation training for robotic surgery: a randomised controlled trial / N. Raison, P. Harrison, T. Abe [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2021. – Vol. 35, № 12. – P. 6897-6902.
205. Prostate cancer incidence across stage, NCCN risk groups, and age before and after USPSTF Grade D recommendations against prostate-specific antigen screening in 2012 / S.S. Butler, V. Muralidhar, S.G. Zhao [et al.] // *Cancer.* – 2020. – Vol. 126. – P. 717-724.
206. Quality of life outcomes after primary treatment for clinically localised prostate cancer: a systematic review / M. Lardas, M. Liew, R.C. van den Bergh [et al.] // *Eur. Urol.* – 2017. – Vol. 72, № 6. – P. 869-885.
207. Radical perineal prostatectomy: our initial experience / M. Güneş, M. Akyüz, F. Uruç [et al.] // *Turk. J. Urol.* – 2014. – Vol. 40, № 2. – P. 89-92.
208. Radical prostatectomy for locally advanced and metastatic prostate cancer / R. Veeratterapillay, S.S. Goonewardene, J. Barclay [et al.] // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 2017. – Vol. 99, № 4. – P. 259-264.
209. Radical prostatectomy for locally advanced prostate cancers-review of literature / N. Srivatsa, H. Nagaraja, S. Shweta, S.K. Raghunath // *Indian J. Surg. Oncol.* – 2017. – Vol. 8, № 2. – P. 175-180.

210. Radical prostatectomy or watchful waiting in prostate cancer - 29-year follow-up / A. Bill-Axelsson, L. Holmberg, H. Garmo [et al.] // *Engl. J. Med.* – 2018. – Vol. 379. – № 24. – P. 2319-2329.
211. Radical prostatectomy outcomes in renal transplant recipients: a retrospective case series of Thai patients / K. Sirisopana, P. Jenjitrant, P. Sangkum [et al.] // *BMC Urol.* – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 97.
212. Radical prostatectomy through the years / A.J. Schrader, J. Müller, M. Janssen, L.M. Krabbe // *Aktuelle Urol.* – 2019. – Vol. 50, № 5. – P. 486-490.
213. Recent global patterns in prostate cancer incidence and mortality rates / M.B. Culp, I. Soerjomataram, J.A. Efstathiou [et al.] // *Eur. Urol.* – 2020. – Vol. 77, № 1. – P. 38-52.
214. Redefining and contextualizing the hospital volume-outcome relationship for robot-assisted radical prostatectomy: implications for centralization of care / B. Gershman, S.K. Meier, M.M. Jeffery [et al.] // *J. Urol.* – 2017. – Vol. 198, № 1. – P. 92-99.
215. Retention of laparoscopic and robotic skills among medical students: a randomized controlled trial / M.S. Orlando, L. Thomaier, M.G. Abernethy [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2017. – Vol. 31, № 8. – P. 3306-3312.
216. Retroperitoneal laparoscopic radical prostatectomy / M. Onaca, G. Nita, M. Manu [et al.] // *Chirurgia (Bucur).* – 2018. – Vol. 113, № 4. – P. 542-550.
217. Retzius-sparing robot-assisted radical prostatectomy versus open retropubic radical prostatectomy: a prospective comparative study with 19-month follow-up / A. Abdel Raheem, A. Hagra, A. Ghaith [et al.] // *Urol. Nefrol.* – 2020. – Vol. 72. – P. 586-594.
218. Retzius-sparing robot-assisted radical prostatectomy: early learning curve experience in three continents / A. Galfano, S. Secco, P. Dell'Oglio [et al.] // *BJU Int.* – 2021. – Vol. 127, № 4. – P. 412-417.
219. Retzius-sparing robotic radical prostatectomy for surgeons in the learning curve: a propensity score-matching analysis / A. Olivero, A. Galfano, M. Piccinelli [et al.] // *Eur. Urol. Focus.* – 2021. – Vol. 7, № 4. – P. 772-778.

220. Risk factors for biochemical recurrence following radical perineal prostatectomy in a large contemporary series: a detailed assessment of margin extent and location / J.D. Sammon, Q.D. Trinh, S. Sukumar [et al.] // *Urol. Oncol.* – 2013. – Vol. 31, № 8. – P. 1470-1476.
221. Risk factors of perioperative complications in patients undergoing radical retropubic prostatectomy: a ten-year experience / X.J. Liu, L. Liu, K. Chang [et al.] // *J. Huazhong Univ. Sci. Technol. Med. Sci.* – 2017. – Vol. 37, № 3. – P. 379-383.
222. Robot-assisted and laparoscopic vs open radical prostatectomy in clinically localized prostate cancer: perioperative, functional, and oncological outcomes: A Systematic review and meta-analysis / L. Cao, Z. Yang, L. Qi [et al.] // *Medicine (Baltimore)*. – 2019. – Vol. 98, № 22. – P. 15770.
223. Robot-assisted laparoscopic prostatectomy versus open radical retropubic prostatectomy: 24-month outcomes from a randomized controlled study / G.D. Coughlin, J.W. Yaxley, S.K. Chambers [et al.] // *Lancet Oncol.* – 2018. – Vol. 19, № 8. – P. 1051-1060.
224. Robot-assisted laparoscopic prostatectomy versus open radical retropubic prostatectomy: early outcomes from a randomized controlled phase 3 study / J.W. Yaxley, G.D. Coughlin, S.K. Chambers [et al.] // *Lancet*. – 2016. – Vol. 388. – P. 1057-1066.
225. Robot-assisted radical prostatectomy associated with decreased persistent postoperative opioid use / E. Shkolyar, I.F. Shih, Y. Li [et al.] // *J. Endourol.* – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 475-481.
226. Robot-assisted radical prostatectomy has lower biochemical recurrence than laparoscopic radical prostatectomy: systematic review and meta-analysis / S.H. Lee, H.J. Seo, N.R. Lee [et al.] // *Investig. Clin. Urol.* – 2017. – Vol. 58, № 3. – P. 152-163.
227. Robot-assisted radical prostatectomy is more beneficial for prostate cancer patients: a system review and meta-analysis / Y. Du, Q. Long, B. Guan [et al.] // *Med. Sci. Monit.* – 2018. – Vol. 24. – P. 272-287.

228. Robot-assisted radical prostatectomy vs laparoscopic and open retropubic radical prostatectomy: functional outcomes 18 months after diagnosis from a national cohort study in England / J. Nossiter, A. Sujenthiran, S.C. Charman [et al.] // *Br. J. Cancer.* – 2018. – Vol. 118, № 4. – P. 489-494.
229. Robot-assisted radical prostatectomy: inching toward gold standard / A. Sood, W. Jeong, J.O. Peabody [et al.] // *Urol. Clin. North. Am.* – 2014. – Vol. 41, № 4. – P. 473-484.
230. Robotic radical perineal prostatectomy: tradition and evolution in the robotic era / P. Minafra, U. Carbonara, A. Vitarelli [et al.] // *Curr. Opin. Urol.* – 2021. – Vol. 31, № 1. – P. 11-17.
231. Robotic radical prostatectomy: difficult to start, fast to improve? Influence of surgical experience in robotic and open radical prostatectomy / M. Baunacke, A. Azawia, J. Huber [et al.] // *World J. Urol.* – 2021. – Vol. 39. – P. 4311-4317.
232. Robotic skills can be aided by laparoscopic training / D.G. Davila, M.C. Helm, M.J. Frelich [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2018. – Vol. 32, № 6. – P. 2683-2688.
233. Robotic surgery training during general surgery residency: a survey comparing attitudes towards a robotic training curriculum within general surgery, urology, and OBGYN residents and attendings / R. Carroll, P. Goffredo, G. Steers [et al.] // *J. Robot. Surg.* – 2021. – DOI: 10.1007/s11701-021-01346-w.
234. Robotic surgery: current perceptions and the clinical evidence / A. Ahmad, Z.F. Ahmad, J.D. Carleton, A. Agarwala // *Surg. Endosc.* – 2017. – Vol. 31. – P. 255-263.
235. Robotic vs. retropubic radical prostatectomy in prostate cancer: A systematic review and an meta-analysis update / K. Tang, K. Jiang, H. Chen [et al.] // *Oncotarget.* – 2017. – Vol. 8, № 19. – P. 32237-32257.
236. Robotic-assisted radical prostatectomy: The teaching / I.A. Martínez-Alonso, R.A. Valdez-Flores, S. Padrón-Lucio [et al.] // *Arch. Esp. Urol.* – 2019. – Vol. 72, № 3. – P. 239-246.

237. Robotic-assisted radical prostatectomy-impact of a mentorship program on oncological outcomes during the learning curve / J.P.C. Ryan, O. Lynch, M.P. Broe [et al.] // *Ir. J. Med. Sci.* – 2022. – Vol. 191, № 1. – P. 479-484.
238. Role of bed assistant during robot-assisted radical prostatectomy: the effect of learning curve on perioperative variables / G. Albo, E. De Lorenzis, A. Gallioli [et al.] // *Eur. Urol. Focus.* – 2020. – Vol. 6. – P. 397-403.
239. Role of laparoscopy in the era of robotic surgery in urology in developing countries / D. Bansal, S. Chaturvedi, R. Maheshwari, A. Kumar // *Indian. J. Urol.* – 2021. – Vol. 37. – P. 32-41.
240. A Safe teaching protocol of LRP (laparoscopic radical prostatectomy) / M. Tobias-Machado, C.L. Pazeto, O.C. Neves-Neto [et al.] // *Int. Braz. J. Urol.* – 2018. – Vol. 44, № 2. – P. 273-279.
241. Safety of robotic prostatectomy over time: a national study of in-hospital injury / B. Chughtai, A.J. Isaacs, J. Mao [et al.] // *J. Endourol.* – 2015. – Vol. 29, № 2. – P. 181-185.
242. Saito, S. Evaluation of complications of radical perineal prostatectomy: experience of 200 cases / S. Saito // *Nihon Hinyokika Gakkai Zasshi.* – 2015. – Vol. 106, № 1. – P. 18-24.
243. Schwaibold, H. The age of robotic surgery - is laparoscopy dead? / H. Schwaibold, F. Wiesend, C. Bach // *Arab. J. Urol.* – 2018. – Vol. 16, № 3. – P. 262-269.
244. Screening for prostate cancer: US preventive services task force recommendation statement / D.C. Grossman, S.J. Curry, D.K. Owens [et al.] // *JAMA.* – 2018. – Vol. 319, № 18. – P. 1901-1913.
245. Sexuality following radical prostatectomy: is restoration of erectile function enough? / M. Fode, E.C. Serefoglu, M. Albersen, J. Sønksen // *Sex. Med. Rev.* – 2017. – Vol. 5, № 1. – P. 110-119.
246. Shin, T.Y. Robot-assisted radical prostatectomy with clipless intrafascial neurovascular bundle-sparing approach: surgical technique and one-year functional and oncologic outcomes / T.Y. Shin, Y.S. Lee // *Sci. Rep.* – 2020. – Vol. 10, № 1. – P. 17595.

247. Short- and long-term functional outcomes and quality of life after radical prostatectomy: patient-reported outcomes from a tertiary high-volume center / R.S. Pompe, Z. Tian, F. Preisser [et al.] // *Eur. Urol. Focus.* – 2017. – Vol. 3, № 6. – P. 615-620.
248. Simplified single suture posterior reconstruction and modified urethrovesical anastomosis during 3D laparoscopic radical prostatectomy / P. Kania, M. Salagierski, R. Mielezko [et al.] // *Cent. Eur. J. Urol.* – 2020. – Vol. 73, № 4. – P. 573-574.
249. Singh, A.G. Simulation-based training in laparoscopic urology - Pros and cons / A.G. Singh // *Indian J. Urol.* – 2018. – Vol. 34, № 4. – P. 245-253.
250. Single-night stay for open radical prostatectomy / G.J. Nason, J.K. Kim, G. HeeTan [et al.] // *Can. Urol. Assoc. J.* – 2021. – Vol. 15, № 3. – P.130-134.
251. Structured and modular training pathway for robot-assisted radical prostatectomy (RARP): validation of the RARP assessment score and learning curve assessment / C. Lovegrove, G. Novara, A. Mottrie [et al.] // *Eur. Urol.* – 2016. – Vol. 69, № 3. – P. 526-35.
252. Superior biochemical recurrence and long-term quality-of-life outcomes are achievable with robotic radical prostatectomy after a long learning curve—updated analysis of a prospective single-surgeon cohort of 2206 consecutive cases / J.E. Thompson, S. Egger, M. Böhm [et al.] // *Eur. Urol.* – 2018. – Vol. 73, № 5. – P. 664-671.
253. Suprapubic tube versus urethral catheter drainage after robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis / Z. Jian, S. Feng, Y. Chen [et al.] // *BMC Urol.* – 2018. – Vol. 18, № 1. – DOI: 10.1186/s12894-017-0312-5.
254. Surgeon case volume and continence recovery following radical prostatectomy: a systematic review / D. Trieu, I.E. Ju, S.B. Chang [et al.] // *ANZ J. Surg.* – 2021. – Vol. 91, № 4. – P. 521-529.
255. Surgeon experience and erectile function after radical prostatectomy: a systematic review / I.E. Ju, D. Trieu, S.B. Chang [et al.] // *Sex. Med. Rev.* – 2021. – Vol. 9, № 4. – P. 650-658.

256. Surgeon heterogeneity significantly affects functional and oncological outcomes after radical prostatectomy in the Swedish LAPPRO trial / M. Nyberg, D.D. Sjoberg, V.S. Carlsson [et al.] // *BJU international*. – 2021. – Vol. 127, № 3. – P. 361-368.
257. Surgical learning curve for open radical prostatectomy: Is there an end to the learning curve? / A. Kretschmer, P. Mandel, A. Buchner [et al.] // *World J. Urol.* – 2015. – Vol. 33, №11. – P. 1721-1727.
258. Surgical margin status and its impact on prostate cancer prognosis after radical prostatectomy: a meta-analysis / L. Zhang, B. Wu, Z. Zha [et al.] // *World J. Urol.* – 2018. – Vol. 36, № 11. – P. 1803-1815.
259. Switching from laparoscopic radical prostatectomy to robot assisted laparoscopic prostatectomy: comparing oncological outcomes and complications / I. Johnson, F. Ottosson, L.M. Diep [et al.] // *Scand J. Urol.* – 2018. – Vol. 52, №2. – P. 116-121.
260. Systematic review of learning curves in robot-assisted surgery / N.A. Soomro, D.A. Hashimoto, A.J. Porteous [et al.] // *BJS Open*. – 2020. – Vol. 4, № 1. – P. 27-44.
261. Systematic review of studies reporting positive surgical margins after bladder neck sparing radical prostatectomy / M. Bellangino, C. Verrill, T. Leslie [et al.] // *Curr. Urol. Rep.* – 2017. – Vol. 18. – P. 99.
262. Taitt, H.E. Global trends and prostate cancer: a review of incidence, detection, and mortality as influenced by race, ethnicity, and geographic location / H.E. Taitt // *Am. J. Mens. Health*. – 2018. – Vol. 12, № 6. – P. 1807-1823.
263. Take-home training in a simulation-based laparoscopy course / E. Thinggaard, L. Konge, F. Bjerrum [et al.] // *Surg. Endosc.* – 2017. – Vol. 31, № 4. – P. 1738-1745.
264. Teaching and learning robotic surgery at the dual console: a video-based qualitative analysis / H. Cristofari, M.K. Jung, N. Niclauss [et al.] // *J. Robot. Surg.* – 2021. – Vol. 16, №1. – P. 169-178.
265. Ten-year mortality, disease progression, and treatment-related side effects in men with localised prostate cancer from the protect randomized controlled trial

- according to treatment received / D.E. Neal, C. Metcalfe, J.L. Donovan [et al.] / *Eur. Urol.* – 2020. – Vol. 77, № 3. – P. 320-330.
266. The Australian laparoscopic radical prostatectomy learning curve / M. Handmer, C. Chabert, R. Cohen [et al.] // *ANZ J. Surg.* – 2018. – Vol. 88, № 1-2. – P. 100-103.
267. The British association of urological surgeons (BAUS) radical prostatectomy audit 2014/2015 - an update on current practice and outcomes by centre and surgeon case-volume / S. Khadhour, C. Miller, S. Fowler [et al.] // *BJU Int.* – 2018. – Vol. 121, № 6. – P. 886-892.
268. The EPIC-26 domain scores after radical prostatectomy are associated with the personality trait of neuroticism / A.A. Dahl, S.D. Fossa, B. Brennhovd, K. Axcrona // *Int. Urol. Nephrol.* – 2021. – Vol. 53, № 4. – P. 691-698.
269. The epidemiology of prostate cancer / C.H. Perner, E.M. Ebot, K.M. Wilson, L.A. Mucci // *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* – 2018. – Vol. 8, № 12. – P. a030361.
270. The European association of urology robotic training curriculum: an update / A. Mottrie, G. Novara, H. van der Poel [et al.] // *Eur. Urol. Focus.* – 2016. – Vol. 2, № 1. – P. 105-108.
271. The European urology residents education programme hands-on training format: 4 years of hands-on training improvements from the European School of Urology / B.K. Somani, B. Van Cleynenbreugel, A. Gozen [et al.] // *Eur. Urol. Focus.* – 2019. – Vol. 5, № 6. – P. 1152-1156.
272. The evolution and resurgence of perineal prostatectomy in the robotic surgical era / J. Garisto, R. Bertolo, C.A. Wilson, J. Kaouk // *World J. Urol.* – 2020. – Vol. 38, № 4. – P. 821-828.
273. The impact of a structured intensive modular training in the learning curve of robot assisted radical prostatectomy / R. Schiavina, M. Borghesi, H. Dababneh [et al.] // *Arch. Ital. Urol. Androl.* – 2018. – Vol. 90, № 1. – P. 1-7.
274. The impact of experience on the risk of surgical margins and biochemical recurrence after robot-assisted radical prostatectomy: a learning curve study / C.A. Bravi, A. Tin, E. Vertosick [et al.] // *Urology.* – 2019. – Vol. 202. – P.108-113.

275. The influence of previous robotic experience in the initial learning curve of laparoscopic radical prostatectomy / J. Dias, M.F. Dall'oglio, J.R. Colombo [et al.] // *Int. Braz. J. Urol.* – 2017. – Vol. 43, №5. – P. 871-879.
276. The learning curve does not affect positive surgical margin status in robot-assisted laparoscopic prostatectomy / E. Islamoglu, K. Karamik, C. Ozsoy [et al.] // *Urol. J.* – 2018. – Vol. 15, № 6. – P. 333-338.
277. The surgical learning curve for prostate cancer control after radical prostatectomy / A.J. Vickers, F.J. Bianco, A.M. Serio [et al.] // *J. Natl. Cancer. Inst.* – 2007. – Vol. 99, №15. – P. 1171-1177.
278. The surgical learning curve for salvage robot-assisted radical prostatectomy: a prospective single-surgeon study / X. Bonet, M.C. Moschovas, F.F. Onol [et al.] // *Minerva Urol. Nephrol.* – 2021. – Vol. 73. – P. 600-609.
279. The use of cumulative sum analysis to derive institutional and surgeon-specific learning curves for robot-assisted radical prostatectomy / K. Ohwaki, F. Endo, M. Shimbo, K.J. Hattori // *Endourology.* – 2020. – Vol. 34, № 9. – P. 969-973.
280. Time of catheterization as an independent predictor of early urinary continence recovery after radical prostatectomy / M. Rossanese, A. Crestani, V. Palumbo [et al.] // *Urol. Nefrol.* – 2018. – Vol.70, № 4. – P. 401-407.
281. Training for next generation surgeons: a pilot study of robot-assisted hysterectomy managed by resident using dual console / C. Klapczynski, C. Sallée, A. Tardieu [et al.] // *Arch. Gynecol. Obstet.* – 2021. – Vol. 303, № 4. – P. 981-986.
282. Transference of skills in robotic vs. laparoscopic simulation: a randomized controlled trial / J. J. Kanitra, N. Khogali-Jakary, S.B. Gambhir [et al.] // *BMC Surg.* – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 379.
283. Transperitoneal versus extraperitoneal approach in laparoscopic radical prostatectomy: a meta-analysis / K. Wang, Q. Zhuang, R. Xu [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2018. – Vol. 97, № 29. – P. e11176.
284. Trends in prostate cancer incidence rates and prevalence of prostate specific antigen screening by socioeconomic status and regions in the United States, 2004

- to 2013 / K.A. Houston, J. King, J. Li [et al.] // J. Urol. – 2018. – Vol. 199, № 3. – P. 676-682.
285. Urology resident training in laparoscopic surgery - results of the first national survey in Poland / B. Brzoszczyk, T. Milecki, P. Jarzemski [et al.] // Wideochir. Inne Tech. Maloinwazyjne. – 2019. – Vol. 14. – P. 433-441.
286. Videolaparoscopic prostatectomy in porcine model for training residents / C.V. Suartz, R.N. Pedrenho, A.B. Pellanda [et al.] // Int. Braz. J. Urol. – 2021. – Vol. 47, № 6. – P. 1274-1276.
287. Wagner, C. Getting ready for the first robotic prostatectomy, from basics to real practice / C. Wagner, V. Srougi, R. Sanchez-Salas // Curr. Opin. Urol. – 2017. – Vol. 27, № 4. – P. 323-329.
288. Walsh, P.C. Radical prostatectomy and cystoprostatectomy with preservation of potency. Results using a new nerve-sparing technique / P.C. Walsh, J.L. Mostwin // Br. J. Urol. – 1984. – Vol. 56, № 6. – P. 694-697.
289. Wright, T.P. Factors affecting the cost of airplanes / T.P. Wright // J. Aeronaut. Sci. – 1936. – Vol. 3. – P. 122-128
290. Young, H.H. The early diagnosis and radical cure of carcinoma of the prostate. Being a study of 40 cases and presentation of a radical operation, which was carried out in four cases 1905 / H.H. Young // J. Urol. – 2002. – Vol. 168, № 3. – P. 914-921.