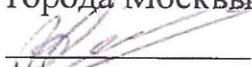


**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

СОГЛАСОВАНО

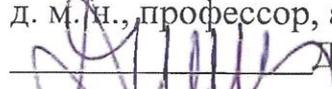
Главный внештатный специалист
онколог
Департамента здравоохранения
города Москвы

 И.Е. Хатьков

«11» октября 2024 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Главным внештатным специалистом
урологом Минздрава России и
Департамента здравоохранения
города Москвы, руководитель
Московского урологического центра
ММНКЦ им. С.П. Боткина,
заведующий кафедрой урологии
ФГБОУ ВО «Российский университет
медицины» Минздрава России,
д. м. н., профессор, академик РАН

 Д.Ю. Пушкарь

«14» октября 2024 г.

«Робот-ассистированная резекция почки»

Методические рекомендации № 55

Москва
2024

УДК 616.61-006
ББК 55.694.69
М54

Учреждение-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Московский клинический научно-практический центр имени А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»

Составители:

Зингеренко М. Б. – д. м. н., заведующий урологическим отделением ГБУЗ «МКНЦ имени А. С. Логинова ДЗМ»

Лахно Д. А. – к. м. н., врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «МКНЦ имени А. С. Логинова ДЗМ»

Павленко К. А. – к. м. н., заведующий лабораторией онкоурологии ГБУЗ «МКНЦ имени А. С. Логинова ДЗМ»

Иванов А. Г. – врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «МКНЦ имени А. С. Логинова ДЗМ»

Газарян М. А. – врач-уролог урологического отделения ГБУЗ «МКНЦ имени А. С. Логинова ДЗМ»

Рецензенты:

Волкова М. И. – д. м. н., врач-онколог онкологического отделения № 8 Онкологического центра № 1 ГБУЗ «ГКБ им. С. С. Юдина ДЗМ»;

Колонтарев К. Б. – д. м. н., профессор, заместитель руководителя Московского урологического центра ГБУЗ «ММНПЦ им. С. П. Боткина».

Робот-ассистированная резекция почки / сост. М. Б. Зингеренко, Д. А. Лахно, К. А. Павленко [и др.]. – М.: ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова ДЗМ, 2024. – 45 с.

Методические рекомендации предназначены для использования в практической работе хирургов, урологов, онкологов и врачей смежных специальностей и образовательном процессе студентов медицинских вузов.

Принято решение Экспертным советом по науке Департамента здравоохранения города Москвы и ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России (Протокол № 13/2 от 14.10.2024г.) рекомендовать методические рекомендации к печати и последующему внедрению в практику московского здравоохранения.

Авторы несут ответственность за предоставленные данные в методических рекомендациях.

ISBN:

© ГБУЗ МКНЦ им. А. С. Логинова ДЗМ, 2024
© Коллектив авторов, 2024

Оглавление

1. Список сокращений.....	5
2. Введение.....	6
3. Предоперационное обследование пациентов.....	8
4. Когда выполнять резекцию почки?.....	9
5. Выбор операционного доступа и способа резекции почки.....	13
6. Методы гемостаза при выполнении робот-ассистированной резекции почки.....	15
7. Гемостатические агенты.....	18
8. Техника выполнения робот-ассистированной резекции почки.....	21
9. Осложнения резекции почки, профилактика и лечение.....	37
10. Послеоперационное ведение больных.....	40
11. Заключение.....	41
12. Литература.....	42

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы (стандарты):

- ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам»;
- ГОСТ 7.9-95 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования»;
- ГОСТ 7.0-99 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Информационно-библиотечная деятельность, библиография. Термины и определения»;
- ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;
- ГОСТ ИСО 8601-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление дат и времени. Общие требования»;
- ГОСТ 7.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.60-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения»;
- ГОСТ Р 7.0.1-2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Знак охраны авторского права. Общие требования и правила оформления»;
- ГОСТ Р 7.0.4-2006 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Выходные сведения. Общие требования и правила оформления»;
- ГОСТ Р 7.0.49-2007 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Государственный рубрикатор научно-технической информации. Структура, правила использования и ведения»;
- ГОСТ Р 7.0.53-2007 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление»;
- ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ Р 7.0.12-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- УЗИ** – Ультразвуковое исследование
- МСКТ** – Мультиспиральная компьютерная томография
- ЧЛС** – Чашечно-лоханочная система
- МНО** – Международное нормализованное отношение
- АЧТВ** – Активированное частичное тромбопластиновое время
- АД** – Артериальное давление
- ЧСС** – Частота сердечных сокращений

Введение

В последние 20 лет в мире отмечается ежегодный прирост заболеваемости раком почки на уровне около 2% [1, 2]. По данным различных источников, рак почки находится на 14-м месте среди самых распространенных онкологических заболеваний у обоих полов (431 288 новых случаев в мире в 2020 г.), на 9-м месте среди всех онкологических заболеваний у мужчин и на 14-м месте у женщин [3]. По данным Каприна А. Д. и соавт., в 2021г. в России зафиксировано 12 333 новых случаев заболевания раком почки, доля рака почки в мужской онкологической заболеваемости – 4,7%, в структуре женской онкологической заболеваемости – 3,1%.

Несмотря на активное развитие малоинвазивных методик и появление большого количества эффективных лекарственных препаратов, в последние годы наиболее эффективным методом лечения неметастатического рака почки остается оперативный.

В связи с развитием и широким применением методов скрининговой визуализации органов брюшной полости (в основном ультразвуковое исследование – УЗИ и компьютерная томография – КТ) прирост больных с раком почки в основном наблюдается за счет бессимптомных опухолей, выявленных случайно. Такие опухоли получили название «инцидентальные» (от англ. «incidental» – случайный) и чаще всего представляют собой опухоли T1a стадии размером от 2 до 4 см, составляют более 60% первично выявляемых опухолей, и потенциально доступны для органосохраняющего лечения [4]. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что онкологические результаты органосохраняющих операций при локализованных формах рака почки сопоставимы с результатами радикальной

нефрэктомии, которая ранее считалась золотым стандартом при любых опухолях почки. Более того, в ряде анализов доказано, что пациенты, перенесшие резекцию почки, имеют значительно меньший риск развития почечной недостаточности, метаболических расстройств и сердечно-сосудистой летальности по сравнению с пациентами, которым была выполнена нефрэктомия [5, 6]. Резекция почки в настоящий момент выполняется с применением одной из 3 техник: открытая, лапароскопическая и робот-ассистированная. С применением каждой из техник операция может выполняться из чрезбрюшинного или ретроперитонеального доступа. Онкологические исходы операций с применением различных техник сопоставимы, проведенные исследования не выявляют различий в частоте местного рецидива, отдаленных метастазов или канцер-специфической летальности [7]. Но робот-ассистированная и лапароскопическая резекция почки позволяют достичь сокращения времени госпитализации и объема кровопотери по сравнению с открытой резекцией почки. В свою очередь, возможности роботической хирургии (широкий диапазон движения манипуляторов, увеличение, 3D), по сравнению с лапароскопическими операциями, позволяют сократить продолжительность тепловой ишемии за счет редукции времени непосредственно резекции опухоли и интракорпорального наложения швов. Эти преимущества роботической хирургии позволяют выполнять более сложные резекции почки (по шкале RENAL), в том числе опухолей размером более 7 см и опухолей, расположенных полностью интрапаренхиматозно. Также следует отметить, что при выполнении робот-ассистированной резекции почки реже выполняется конверсия на открытую операцию и нефрэктомия, чем при лапароскопической операции [8]. В настоящем методическом руководстве подробно рассмотрена методика выполнения робот-ассистированной резекции почки, вопросы интраоперационной ишемии и гемостаза, а также осложнения роботической резекции почки. Мы надеемся, что это руководство будет полезно для урологов онкологических стационаров.

Предоперационное обследование пациентов

Перед планируемым оперативным вмешательством – роботической резекцией почки проводится стандартное предоперационное обследование, включающее: клинический анализ крови; биохимический анализ крови (общий белок, креатинин, глюкоза, билирубин общий, АСТ, АЛТ, калий, натрий, хлор); коагулограмму (МНО, АЧТВ, тромбиновое время). Оценивается состояние вен нижних конечностей (УЗДГ) и сердечно-сосудистой системы (ЭКГ, ЭхоКГ, холтеровское мониторирование ЭКГ при наличии показаний). Необходимо учитывать, что в условиях пневмоперитонеума уменьшается венозный возврат к сердцу, что у пациентов со сниженной фракцией выброса может стать причиной отказа от роботической операции. На этапе предоперационной подготовки необходимо уменьшить потенциальные риски, связанные с планируемым оперативным вмешательством. Учитывая высокий риск кровотечения в интра- и послеоперационном периоде при выполнении резекции почки, особое внимание следует уделить выявлению и коррекции артериальной гипертензии, назначению эффективной базисной терапии. Неконтролируемое повышение артериального давления может стать причиной кровотечения в послеоперационном периоде. Всем

пациентам старше 50 лет в нашем центре в рамках онкологического поиска в обязательном порядке выполняется эзофагогастродуоденоскопия и фиброколоноскопия. Выявление опухолей желудочно-кишечного тракта после обсуждения на онкологическом консилиуме может привести к изменению плана операции или тактики лечения пациента. При выполнении резекций почки, особенно сложных, всегда следует учитывать возможную необходимость выполнения нефрэктомии, поэтому особенное внимание следует обратить на функцию контрлатеральной почки.

Компьютерная томография позволяет оценить функцию почек по параметрам захвата и выделения контрастного препарата, но при скомпрометированной функции почек (СКФ <60 мкмоль/мл/мин) мы рекомендуем выполнять динамическую нефросцинтиграфию, которая позволяет отдельно изучить функцию почек. Анализ данных динамической нефросцинтиграфии позволяет прогнозировать риск развития почечной недостаточности в послеоперационном периоде, что в некоторых случаях заставляет отказаться от ишемии при выполнении резекции. Также необходимо изучить хирургический анамнез пациентов, в частности, возможность наличия спаечного процесса в брюшной полости, который затрудняет или, в некоторых случаях, делает невозможным, безопасный лапароскопический доступ в брюшную полость. При наличии сопутствующей хирургической патологии, чаще всего калькулезного холецистита, целесообразно рассмотреть возможность проведения симультанной операции. Проводится профилактика тромбоэмболических осложнений, заключающаяся в применении компрессионного трикотажа и введении низкомолекулярных гепаринов накануне операции. Непосредственно перед началом оперативного вмешательства осуществляется антибактериальная профилактика, заключающаяся, как правило, в однократном парентеральном введении антибиотиков. С каждым пациентом проводится беседа о возможных осложнениях оперативного вмешательства, в том числе о существующей вероятности конверсии доступа и выполнения нефрэктомии, подписывается добровольное информированное согласие.

Когда выполнять резекцию почки?

Уже более 20 лет резекция почки считается золотым стандартом лечения рака почки, которая позволяет достичь онкологических результатов сопоставимых с радикальной нефрэктомией, но при этом сохранить орган и его функцию [9].

Традиционно показаниями к выполнению органосохраняющего вмешательства считаются:

- размер опухоли меньше 7 см при нормально функционирующей контралатеральной почке;
- опухоль единственной почки;
- почечная недостаточность;
- наличие заболеваний, которые потенциально могут вызвать нарушение функции почек (сахарный диабет, мочекаменная болезнь).

Анализ современной литературы безальтернативно утверждает постулат: органосохраняющее лечение должно выполняться во всех случаях, когда это технически возможно. Если лапароскопическая резекция вследствие характеристик и расположения опухоли невыполнима, но органосохраняющую операцию можно провести открытым доступом, то следует выбрать открытый доступ. Однако ключевой характеристикой при принятии решения о резекции почки является не размер, а резектабельность опухоли. Для оценки сложности планируемой резекции и объективизации понятия «резектабельность» разработаны и внедрены нефрометрические шкалы: «R.E.N.A.L.» (radius, exophytic/endophytic, nearness, anterior/posterior, location), «P.A.D.U.A.» (preoperative aspects and dimentions used for anatomic classification), а также «C index» – индекс центральности. Наиболее широкое распространение в клинической практике получила шкала «R.E.N.A.L.» предложенная в 2009 г. специалистами Fox Chase Cancer Center, Temple University School of Medicine, Philadelphia [10].

При использовании шкалы на основании данных МРТ или МСКТ с контрастным усилением, выполненных на этапе предоперационного обследования, оцениваются следующие параметры:

1. Размер опухоли в максимальном измерении (1–3 балла).

2. Соотношение экстраренальной и интратренальной порций опухолевой ткани (1–3 балла).
3. Близость опухоли к чашечно-лоханочной системе или синусу почки (1–3 балла). Массивная инвазия в чашечно-лоханочную систему, как правило, исключает возможность выполнения резекции почки.
4. Расположение по передней или задней поверхности почки (без баллов).
5. Расположение по отношению к полярным линиям (1–3 балла).

Опухоли, оцениваемые в 4–6 баллов, считаются легко резектабельными, 7–9 – умеренная сложность резекции, а 10–12 баллов соответствуют самым сложным резекциям.

Морфометрическая шкала P.A.D.U.A. практически аналогична морфометрической шкале R.E.N.A.L., хотя в ней не оценивается переднее/заднее расположение опухоли, а показатель N (nearness) – расстояние до почечного синуса – вместо цифрового показателя (4 мм, 4–7 мм 7 мм и более) заменен на показатель «вовлечения» почечного синуса (вовлечен/не вовлечен). Также отличием морфометрической шкалы P.A.D.U.A. является прогнозирование необходимости ушивания дефекта полостной системы почки при вовлечении в опухоль чашечек и лоханки (не вовлечена, оттеснена/ инфильтрирована). К низкому уровню сложности резекции опухоли по морфометрической шкале P.A.D.U.A. относят показатель 6–7; к среднему – 8–9 и к высокому уровню сложности – 10 и более баллов по шкале P.A.D.U.A. [11]. Принцип расчета индекса центральности «C index» основан на анализе геометрических взаимоотношений между центром опухоли почки и анатомическим центром почки. Чем меньше значение индекса, тем сложнее планируемая резекция. В нашей клинике накоплен значительный опыт робот-ассистированных резекций почки, оцениваемых как «сложная» по шкале «R.E.N.A.L.», в том числе при опухолях размером более 7 см, и расположенных полностью интратренально.

При планировании робот-ассистированной резекции почки, помимо оценки по шкале R.E.N.A.L., мы рекомендуем учитывать:

1. Конфигурацию опухоли. Опухоль почки чаще всего имеет относительно правильную сферическую форму и расположена в собственной капсуле (ПКР). Усложняет выполнение резекции и уменьшает объем сохраняемой здоровой паренхимы почки неправильная конфигурация опухоли с наличием «отрогов» или нескольких полусфер, а также отсутствие псевдокапсулы. Значительно усложняет выполнение резекции и увеличивает время ишемии мультифокальный рост опухоли почки.
2. Количество и анатомическое расположение почечных сосудов, мочеточника. При планировании вмешательства на почке необходимо четкое представление об анатомии почечных сосудов. Доступ к почечной артерии может быть затруднен и сопровождается повышенным риском повреждения витальных сосудов. Анализ данных МСКТ, 3D-реконструкция изображений – обязательный этап планирования операции. Необходимо оценить наличие добавочных артерий и вен, анатомию лоханки и мочеточника, их расположение относительно друг друга в трех плоскостях в зоне предполагаемого доступа к сосудистой ножке. Расположение опухоли относительно сосудов почки, архитектуру внутренней сосудистой сети почки. Повреждение сегментарных почечных артерий может приводить к неконтролируемому кровотечению или последующей ишемии значительного участка здоровой паренхимы после ушивания. При инвазии опухоли в сегментарные артерии I-II порядка резекция опухоли не представляется возможной. При наличии опухолевого тромба в сегментарных почечных венах или основной почечной вене органосохраняющее вмешательство выполнять нельзя.
3. Расположение опухоли относительно синуса почки. Центральное расположение опухоли может привести к невозможности адекватного ушивания паренхимы почки после выполнения резекции опухоли. В этом

случае необходимо иметь в виду альтернативные способы достижения гемостаза, в частности применение гемостатических агентов. При полностью интратенальном расположении интраоперационная визуализация опухоли возможна только с помощью ультразвукового исследования и предполагает наличие эндоскопического ультразвукового датчика.

При отсутствии технической возможности выполнения абластичной резекции и невозможности ушивания дефекта с сохранением адекватного объема функционирующей паренхимы почки, согласно онкологическим принципам, выполняется нефрэктомия.

Выбор операционного доступа и способа резекции почки

Резекция почки выполняется из чрезбрюшинного (лапароскопического) или забрюшинного доступа открытым, лапароскопическим или роботическим способом. В настоящий момент не существует четких критериев, определяющих показания к выбору способа выполнения резекции почки. В ретроспективном исследовании открытая, лапароскопическая и робот-ассистированная резекция почки при медиане наблюдения 5 лет не продемонстрировали различий в онкологических результатах: частоте местного рецидива, частоте метастазирования или канцероспецифической летальности [7]. Но высокий уровень сложности резекции, по мнению многих исследователей, подразумевает выполнение либо робот-ассистированной, либо открытой резекции почки. Безусловно, лапароскопическая резекция почки – сложное хирургическое вмешательство, предъявляющее высокие требования к мануальным навыкам хирурга и связанное с длительной кривой обучения. Роботическая система проще в освоении, имеет неоспоримые преимущества в 3D визуализации, свободе движения манипуляторов, что может стать решающим фактором при планировании хирургического лечения «сложных» опухолей почки и позволит сократить время тепловой ишемии, снизить кровопотерю и частоту конверсии на открытую операцию [8]. В

таблице 1 представлены критерии выбора способа выполнения эндоскопической резекции почки.

Таблица 1

Способ	Лапароскопическая резекция почки	Робот-ассистированная резекция почки
Размеры опухоли	До 4 см	От 4 см до 7 см
Расположение опухоли в паренхиме	Экстрапаренхиматозная опухоль (не более 1/3 глубины паренхимы)	Опухоль, занимающая 2/3 глубины паренхимы или интрапаренхиматозная опухоль
Топографическое расположение опухоли	Опухоли, расположенные в верхнем, нижнем и передних сегментах	Опухоли, расположенные в заднем сегменте, в области передней и нижней губы почки
Форма опухоли	Сферическая	Неправильная форма
Характер роста	Единственная опухоль	Мультифокальный рост

Дополнительным аргументом в пользу выбора роботической техники может стать планирование резекции почки без ишемии (например, при скомпрометированной почечной функции) при прочих равных факторах.

Не утратила полностью своей актуальности и открытая резекция почки. Открытый доступ (чрезбрюшинный или внебрюшинный) применяется при наличии противопоказания к использованию лапароскопического доступа:

1. Невозможность проведения анестезиологического пособия в условиях пневмоперитонеума при наличии заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем (хроническая обструктивная болезнь легких тяжелой степени, буллезные изменения легких, сердечная недостаточность).
2. Выраженный спаечный процесс в брюшной полости (множественные операции, перитонит в анамнезе).

3. Большие послеоперационные грыжи передней брюшной стенки.

Также целесообразно, на наш взгляд, использовать открытый доступ при опухолях почки размером более 10 см.

Большинство резекций почки выполняется из чрезбрюшинного доступа. Внебрюшинный доступ (открытый, ретроперитонеоскопический или роботический) предпочтителен при наличии выраженного спаечного процесса в брюшной полости. Также следует учитывать расположение опухоли, из внебрюшинного доступа удобно резецировать опухоли, расположенные по задней поверхности или латеральному краю [12]. В числе преимуществ ретроперитонеоскопической резекции называется сокращение времени доступа к почечной артерии, снижение риска повреждения органов брюшной полости и развитие послеоперационного пареза желудочно-кишечного тракта. Но следует учитывать, что оперативное пространство при использовании этого доступа, в частности при ретроперитонеоскопических операциях, существенно меньше, чем при лапароскопических, и требует специальных навыков. Кроме того, из ретроперитонеоскопического доступа нельзя выполнить симультанное вмешательство на органах брюшной полости. В заключение необходимо отметить, что выбор способа операции и доступа определяется технической оснащённостью клиники и навыками специалиста. Приоритетом является избавление пациента от опухоли, желательно при максимальном сохранении почечной паренхимы. Выбор минимально инвазивного доступа ни в коем случае не должен ухудшать онкологические и функциональные результаты операции.

Методы гемостаза при выполнении робот-ассистированной резекции почки

Достижение надежного гемостаза в максимально короткое время (необходимо сократить время тепловой ишемии) – одна из основных задач, стоящих перед хирургом после выполненной резекции почки. Обложить почку

льдом, как при открытой операции при использовании лапароскопического доступа, не представляется возможным, а инфузия охлажденных растворов в почечную артерию не получила широкого распространения. В настоящий момент общепринятым порогом допустимого времени тепловой ишемии считается 25 мин, установлено, что после превышения этого времени послеоперационная функция сохраненной паренхимы экспоненциально ухудшается [13]. В наилучшей доступной модели – парциальной нефрэктомии единственной почки – было обнаружено, что каждая минута теплой ишемии связана с увеличением риска острой почечной недостаточности на 6%. Хотя уровень доказательств в поддержку этого временного порога ограничен, и, более того, опубликованы данные исследований, согласно которым даже 60 мин тепловой ишемии не приводят к значимым функциональным и структурным нарушениям в почках. [14, 15].

В настоящее время существует несколько техник, направленных на минимизацию вредного воздействия тепловой ишемии. Одна из них заключается в раннем снятии сосудистого зажима (early-unclamping). При этом эндоскопический зажим типа «бульдог» снимают после удаления опухоли и наложения первого ряда швов на дефект паренхимы. В работе, посвященной данной технике, по сравнению со стандартным пережатием артерии при резекции почки, время тепловой ишемии при раннем снятии зажима с главной почечной артерии сокращалось более чем на 50% (в среднем 31,1 против 13,9 мин), в то время как уровень кровопотери был сопоставим [16]. Другим вариантом является «on-demand ischemia» или «ишемия по требованию», когда на почечную артерию накладывается турникет и пережатие артерии осуществляется только при возникновении значимого кровотечения [17]. В 2011 г. американский уролог Inderbir S. Gill предложил способ «zero ischemia», вообще не предполагающий какое-либо пережатие почечной артерии [18]. В оригинальной работе проведен анализ оперативного лечения 15 пациентов (13 лапароскопических и 2 робот-ассистированных резекции почки, выполненных

без остановки почечного кровотока). Операции выполнялись в условиях управляемой гипотонии – среднее артериальное давление 60 мм рт.ст., и средняя кровопотеря составила 150 мл (20–400 мл), гемотрансфузии не потребовались. Полученные результаты признаны успешными, и методика получила широкое распространение. Через несколько лет сам автор модифицировал методику, предложив выполнять суперсегментарную микродиссекцию и клипирование сосудов, питающих опухоль, на уровне третьего и высшего порядков, методика обеспечивает изолированную деваскуляризацию образования без остановки нормальной перфузии всей почки. Авторы отмечали, что данный метод особенно применим для полностью эндофитных опухолей и опухолей ворот почки, чья сосудистая архитектура может быть тщательно изучена перед операцией с помощью 3D-реконструкции [19].

Облегчит выполнение микроинвазивной резекции почки в технике off-clamp предшествующая суперселективная эмболизация опухолеспецифических артерий [20]. В настоящее время существует большое количество вариантов осуществления гемостаза после проведенной резекции почки. Широкое распространение получила техника так называемой sliding-clip renography (ушивание с использованием скользящих клипс), предложенная австралийским урологом D. Agarwal в 2007 г. и заключающаяся в использовании пластиковых клипс Hem-o-lok, которые фиксируются на нить и за счет скольжения перемещаются хирургом вплотную к паренхиме, создавая дополнительное давление на ткань и предотвращая прорезывание шовного материала. На конце 15 см монофиламентной нити 0 или 1 завязывают узелок. Над узелком накладывают клипсу Hem-o-Lok 10 мм («Teleflex», США). Производят вкол с одного края раны и протягивают нить до клипсы. Шов продолжают, фиксируя клипсы на противоположных краях раны, протягивая нить и таким образом добиваясь компрессии паренхимы почки между клипсами [21]. Также растет популярность использования

самофиксирующихся ниток (Quill или V-Loc) для ушивания паренхимы почки при ее резекции. Широкое распространение получила техника sliding-clip с использованием самофиксирующегося шовного материала V-loc («Covidien», США). В 2011 г. J. Sammon совместно с группой исследователей опубликовал работу, продемонстрировавшую безопасность данного шовного материала для роботической реноррафии. Авторы подчеркивают, что использование колючей нити не только упрощает ушивание дефекта паренхимы, но и приводит к снижению продолжительности тепловой ишемии почки [22].

Гемостатические агенты

Ушивание паренхимы почки является стандартным гемостатическим методом, но недостатком метода является формирование зоны ишемии почечной ткани, что ведет к дополнительной потере функционирующих нефронов. Кроме того, расположение опухоли (например, в синусе почки) не всегда позволяет выполнить ушивание зоны резекции. Чтобы максимизировать гемостаз после удаления опухоли и снизить частоту послеоперационных геморрагических осложнений или совсем отказаться от ушивания паренхимы почки, используется широкий спектр различных гемостатических агентов: фибриновые клеи, препараты на основе окисленной метилцеллюлозы и желатиновой матрицы с тромбином. Каждый из этих агентов отличается по механизму действия, стоимости и применению [23]. Первые сообщения о применении фибринового клея (использовался клей Tisseel®) для достижения гемостаза при выполнении лапароскопической резекции почки опубликованы в 2004 г. [24]. Авторами описывается хороший гемостатический эффект применения фибринового клея Tisseel® при его использовании с первоначальной монополярной электрокаутеризацией и аргон-плазменной коагуляцией ложа резекции. Двухкомпонентные фибриновые клеи Tisseel®, Tissucol kit® и Evicel® содержат тромбин и фибриноген, механизм их действия повторяет последнюю стадию

физиологического процесса свертывания крови, что приводит к формированию эластичной пленки на поверхности зоны резекции и позволяет останавливать диффузные кровотечения. В комплекте предоставляются устройства для лапароскопического применения. Основными недостатками фибриновых клеев является относительно быстрая деградация фибринового сгустка за счет фибринолиза и высокая стоимость препаратов. Гемостатический препарат для местного применения. Тахокомб® содержит фибриноген и тромбин в виде сухого покрытия поверхности коллагеновой губки. При контакте с физиологическими жидкостями (кровью, лимфой или растворами электролитов) компоненты покрытия губки растворяются и частично диффундируют на раневую поверхность. Губка достаточно хрупкая и не очень удобна для лапароскопического применения. Препараты FloSeal®, Surgiflo® включают гемостатическую матрицу из бычьего или свиного желатина, которая непосредственно перед применением смешивается с препаратом человеческого тромбина. Паста легко наносится на неровную поверхность и позволяет быстро – в течение 1,5 минут остановить активное кровотечение. Эффективность применения гемостатических препаратов для резекции почки неоднократно оценивалась в сравнительных исследованиях. В 2015 г. опубликованы данные мультицентрового исследования (RECORD Project), где оценивалось применение гемостатических агентов при резекции почки. Проанализированы 1055 пациентов, перенесших резекцию почки в период с января 2009 г. по декабрь 2012 г. в 19 итальянских центрах, данные были собраны в рамках наблюдательного многоцентрового исследования. Решение о том, использовать ли кровоостанавливающие средства после реноррафии, и тип применяемых кровоостанавливающих средств принималось в соответствии с предпочтениями центров и хирургов. Пациенты были распределены в 3 группы: реноррафия без применения гемостатических средств; во 2-й группе использовался TachoSil®; в 3-й был использован FloSeal®. Никаких различий в результатах между исследуемыми группами обнаружено не было. Авторы

пришли к выводу, что добавление гемостатических средств к реноррафии во время резекции почки не обеспечивает лучших хирургических результатов [25]. В исследовании Reynonnet В с соавт. на примере ретроспективного анализа проведенных в 8 центрах 515 роботических резекций почек, где 315 были сделаны с использованием хотя бы одного гемостатического агента, а 200 – без использования таковых, было показано отсутствие статистически достоверной разницы в геморрагических осложнениях между группами, что ставит под сомнение эффективность и необходимость применения гемостатических материалов при реноррафии [26]. Мы

в своей практике, при выполнении роботической резекции почки, когда есть сомнения в эффективности ушивания дефекта, чаще всего применяем гемостатические материалы на основе окисленной метилцеллюлозы компании Ethicon – Surgicel® в различных вариантах, но предпочитаем Fibrillar. Стерильный гемостатический материал Surgicel® представляет собой кополимерное соединение глюкозы, полученное из обогащенной целлюлозы методом окисления, и имеет низкий кислотный pH – 2,8. Благодаря низкому pH Surgicel® изменяет структуру альбумина и глобулина крови, что способствует наступлению гемостаза. В свою очередь кополимеры глюкозы под воздействием жидкости организма подвергаются гидролизу и полностью рассасываются через 7–14 дней. Surgicel® Fibrillar представляет собой 7-слойный гемостатический материал на нетканой основе. Среднее время остановки кровотечения при применении Fibrillar составляет 2–4 минуты. Удобно то, что материал может быть использован целиком, в виде отдельных тонких слоев и скатанным в валики. Резюмируя вышесказанное, можно сделать вывод, что применение гемостатических агентов в большинстве случаев носит вспомогательный характер и оправдано при невозможности адекватного ушивания паренхимы почки при неудобном расположении зоны резекции или невозможности сведения краев паренхимы.

Техника выполнения робот-ассистированной резекции почки

1. Подготовительный этап

При робот-ассистированной резекции почки пациент располагается на боку, противоположном стороне операции (рис. 1). Пациент с патологией справа располагается на левом боку, а с патологией слева – на правом боку. Между нижними конечностями укладывается мягкий валик специальной формы, для того чтобы исключить повышенное давление на соприкасающиеся участки тела. Нижние конечности слегка согнуты в коленных суставах и фиксируются относительно друг к другу и к операционному столу. Голова и шея поддерживаются либо подушкой, либо резиновым кольцом, чтобы сохранить ее в нейтральном положении. Верхние конечности пациента слегка согнуты в локтевых суставах и укладываются на специальные подставки для рук, располагаются примерно на 100–110 градусов по отношению к голове, отводятся таким образом в сторону от операционного поля. Разгибание операционного стола достигается путем опускания головного и ножного концов стола в разные стороны, таким образом пациент разгибается («разламывается») в пояснице на уровне пупка примерно на 15–20 градусов, что обеспечивает больше пространства для хирургического доступа и установки троакаров. Пациент поддерживается на боку с помощью упоров в грудной и поясничной области со стороны спины, которые закреплены на операционном столе.

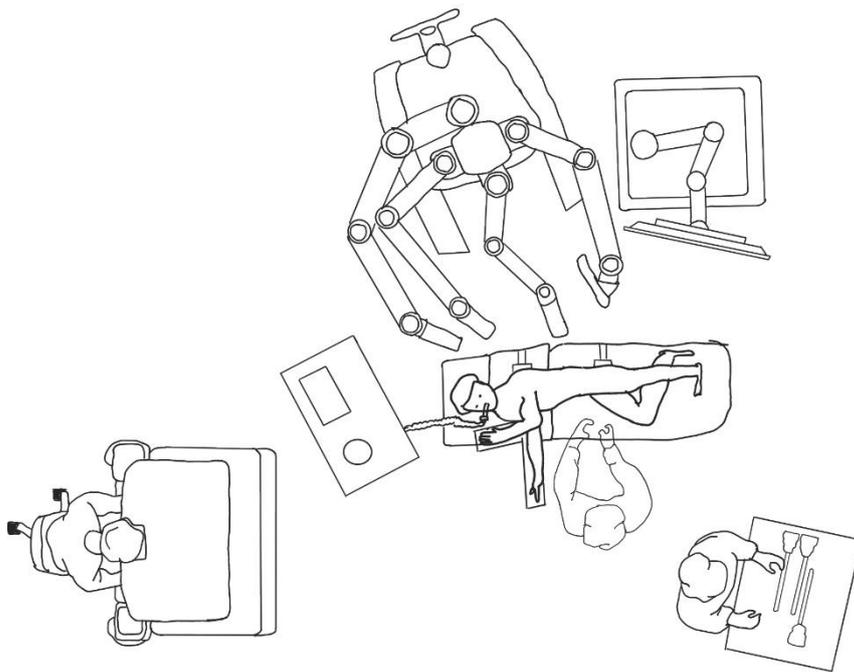


Рисунок 1. Расположение хирургической системы и операционной бригады относительно пациента

2. Положение троакаров (левая сторона).

12-мм порт камеры (оптический порт) расположен по параректальной линии слева и краниальнее на 5–6 см от пупка. Два 8-мм роботических троакара располагаются по левой среднеключичной линии, справа и слева на 8–10 см от оптического порта (рис. 2). Это позволяет при минимальной дистанции между ними избежать конфликта роботических рук. 12-мм порт ассистента располагается также параректально на 5 см каудальнее оптического порта. Положения портов могут быть смещены выше на 2–3 см в случае расположения опухоли в верхнем полюсе почки.

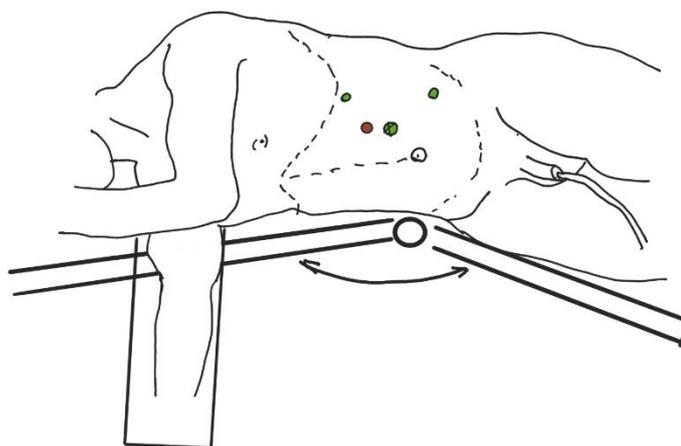


Рисунок 2. Положение троакаров (левая сторона)

3. Положение троакаров (правая сторона).

12-мм оптический порт располагается по параректальной линии справа и краниальнее на 5–6 см от пупка. Два 8-мм роботических троакара располагаются по правой среднеключичной линии, справа и слева на 8–10 см от оптического порта. Ассистентский 12-мм троакар располагается также параректально на 5 см каудальнее оптического порта, а дополнительный 5-мм порт, который используется для введения инструмента-ретрактора края печени, располагается тотчас ниже реберного края у мечевидного отростка (рис. 3).

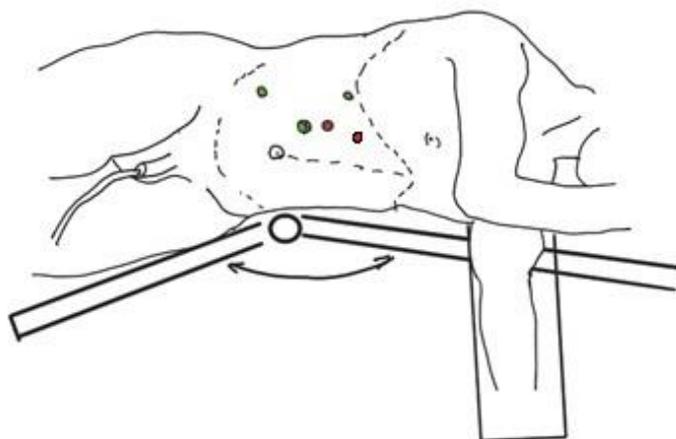


Рисунок 3. Положение троакаров (правая сторона)

4. Установка роботических манипуляторов (докирование).

Роботическая платформа подкатывается к операционному столу со спины пациента под углом около 70 градусов относительно линии, соединяющей центр платформы, и оптического троакара. Роботическая рука с камерой докируется в первую очередь. В соответствии с предпочтением хирурга используется 0- или 30-градусная оптика. Второй роботический инструмент докируется в соответствии с предпочтением хирурга. Нет разницы в докировании правого или левого рабочего инструмента. Важно убедиться, что роботическая рука адекватно соединена с троакаром. Важно, чтобы порт, расположенный в подреберье, не был очень близко расположен к подреберной дуге.

Ассистентский порт

Ассистентский порт устанавливается посередине линии между оптическим троакаром и роботической рукой, справа или слева, в зависимости от расположения опухоли почки. Необходимо рассчитать оптимальное расстояние ассистентского порта от роботической руки, чтобы избежать конфликта ассистентского и роботического инструментов.

При работе на правой стороне возможно дополнительное размещение 5 мм порта для установки ретрактора печени. 5 мм порт размещается правее правой (первой) руки в правом подреберье по среднеключичной линии, ниже уровня мечевидного отростка. В большинстве случаев потребность в установке третьей роботической руки не возникает. 3-й роботический порт может быть установлен по задней подмышечной линии, примерно на середине расстояния между оптическим троакаром и первой рукой. Понимание необходимости установки 3-го порта происходит интраоперационно после мобилизации почки, как правило непосредственно перед началом резекции почки, обеспечивая угол для достаточного рабочего пространства соседних роботических рук. 3-я рука более статичная, чем остальные руки, потому что в основном используется для ретракции. Ассистент и медсестра на протяжении всего процесса докиривания должны следить, чтобы роботические руки не оказывали давления ни на один из участков тела пациента. Такая компрессия может привести к травме. Необходимо развести роботические руки на оптимальное расстояние, чтобы избежать конфликта рук между собой и обеспечить максимальный диапазон движения роботических инструментов – это достигается разведением роботических рук таким образом, чтобы взгляд ассистента падал на срединную линию опорной части рук.

После докиривания выполняется инсталляция роботических манипуляторов в брюшную полость под видеоконтролем консольного хирурга. Инсталляцию и

смену роботических инструментов необходимо осуществлять плавными контролируруемыми движениями без усилий.

5. Техника выполнения робот-ассистированной резекции почки

При робот-ассистированной резекции почки, помимо камеры, используются следующие роботические инструменты EndoWrist: монополярные ножницы 8 мм (Monopolar Curved Scissors), биполярный зажим 8 мм (Prograsp Bipolar Forceps), 2 иглодержателя 8 мм (Large Needle Driver). Окончатый зажим (Fenestrated forceps) используется в случае необходимости докиривания 4-й руки. Ассистент большую часть операции использует аспиратор, подключенный к вакуумной системе, им же он осуществляет дополнительную атравматичную тракцию при мобилизации органов и тканей. Также ассистент подает и извлекает шовный материал с помощью лапароскопического иглодержателя, каждый раз сообщая консольному хирургу о том, что успешно извлек иглу/шовный материал из брюшной полости. Ассистент перед началом резекции выполняет наложение сосудистого зажима типа «бульдог» на почечную артерию, момент пережатия почечной артерии сообщается анестезиологу, и анестезиолог засекает время, сообщая хирургической бригаде каждые 5 минут время ишемии. Непосредственно во время этапа резекции почки ассистент осуществляет аспирацию линии резекции для возможности визуализации края резекции, а также с помощью специального клипс-аппликатора доставляет и устанавливает пластиковые клипсы Hem-o-lock.

1) Мобилизация толстой кишки и доступ в забрюшинное пространство

Используя биполярный окончатый зажим и монополярные ножницы, мобилизуется толстая кишка вдоль линии Тольда (рис. 4). Слева мобилизуется нисходящая ободочная кишка, начиная от уровня подвздошных сосудов и к левому ее изгибу. Рассекается ободочно-селезеночная связка для возможности

выполнения тракции кишки медиально, которая осуществляется с помощью ассистента и благодаря тому, что пациент лежит на боку. Осуществляется доступ в забрюшинное пространство. Необходимо быть предельно внимательным и не рассекать фасцию Герота латерально к почке, иначе почка сместится медиально, что повлечет трудности при выделении почечных сосудов.

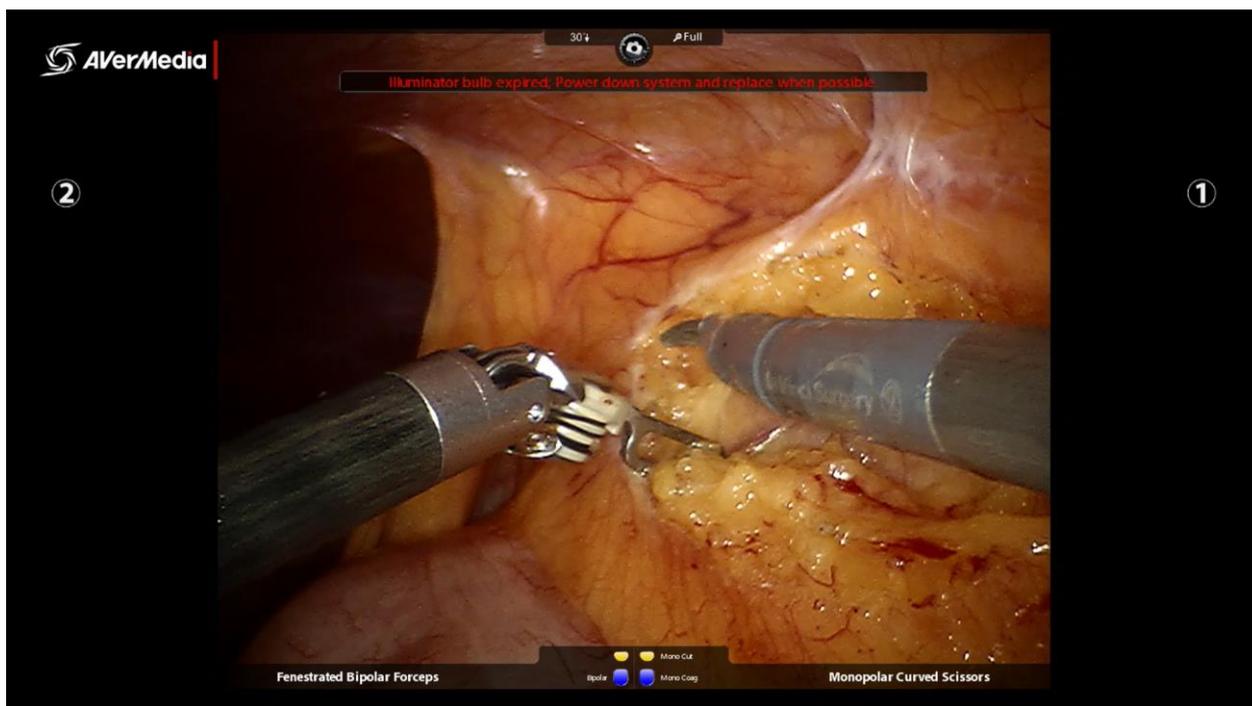


Рисунок 4. Мобилизация нисходящей ободочной кишки

При мобилизации ободочной кишки справа (правая сторона) необходимо сместить край печени в сторону с помощью ретрактора (рис. 5). Брюшина рассекается по линии Тольда от правого изгиба восходящей ободочной кишки по направлению вниз. Это также делается при небольшой медиальной тракции ободочной кишки.

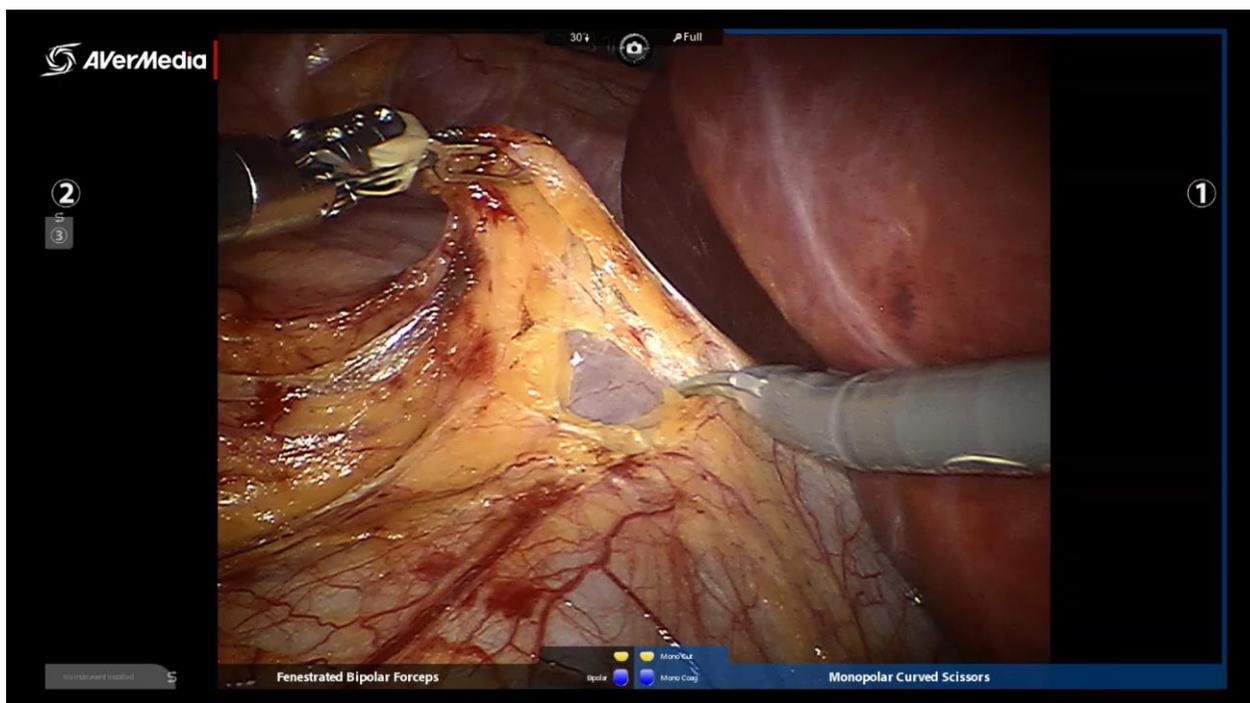


Рисунок 5. Мобилизация восходящей ободочной кишки

При обнажении забрюшинного пространства справа необходимо быть крайне деликатным и осторожным, чтобы не травмировать 12-перстную кишку (ее изгиб), которая отводится медиально преимущественно «тупым» путем.

2) Выделение почечной ножки и резекция опухоли

Выполняется тракция почки латерально и вверх от ворот почки – это позволяет осуществить доступ к почечной ножке (рис. 6). Для идентификации почечных сосудов первым этапом необходимо визуализировать гонадную вену, мочеточник в его верхней трети и поясничную мышцу. Аккуратная диссекция тканей по данным структурам в проксимальном направлении позволяет осуществить доступ к почечной ножке. Преимущественно «тупым» путем и с использованием биполярной коагуляции мобилизуется сначала почечная вена. В абсолютном большинстве случаев под почечной веной располагается почечная артерия, которая также мобилизуется. В случае особенностей кровоснабжения почки (наличия добавочных сосудов) они также выделяются.

Необходима тщательная и внимательная оценка особенностей кровоснабжения почки на дооперационном этапе с помощью МСКТ или МРТ.

Почечная артерия выделяется на достаточном протяжении для наложения на нее сосудистого зажима. При желании хирурга сосуды можно взять на держалки для более быстрого доступа к ним при необходимости. Однако большой необходимости брать почечные сосуды на турникеты нет, так как их визуализация при адекватной мобилизации всегда удовлетворительная.

При риске травматизации артерии при наложении держалки можно этап не выполнять.

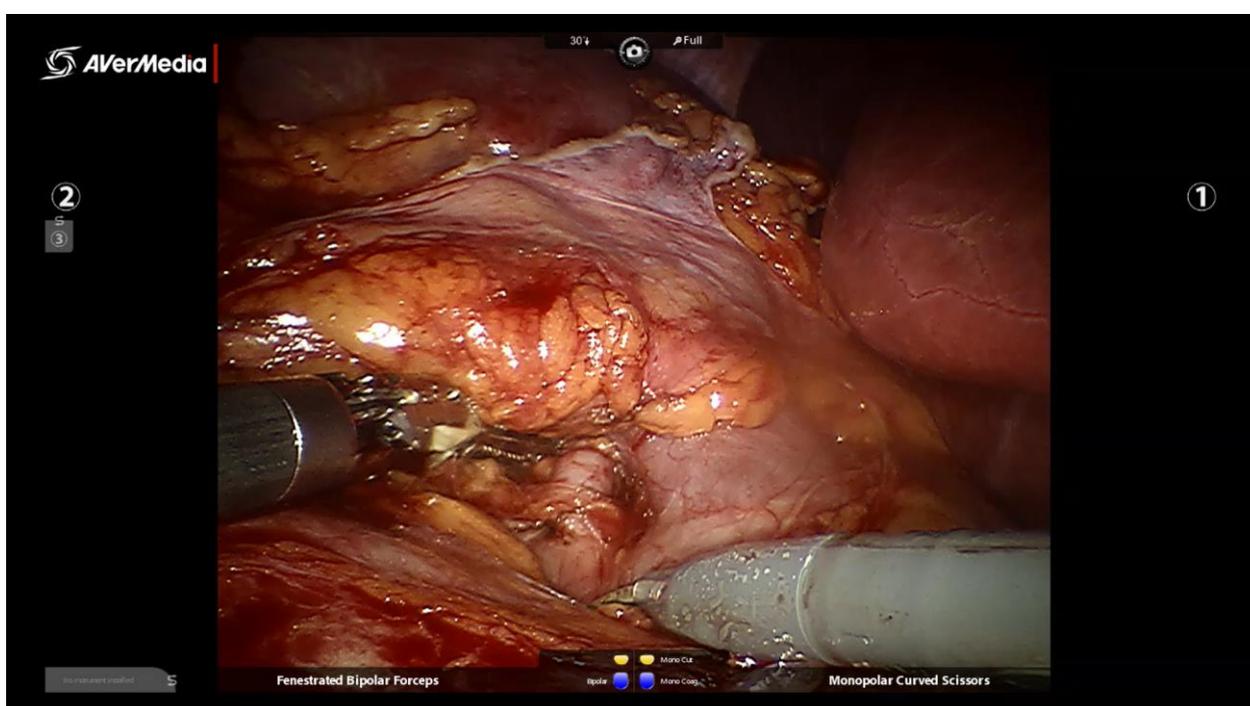


Рисунок 6. Доступ к почечным сосудам правой почки. Визуализируются почечная артерия (левее) и почечная вена (правее)

Далее с использованием монополярной и биполярной коагуляции выполняется выделение опухоли почки вместе с прилежащей клетчаткой.

Клетчатка, прилежащая непосредственно к опухоли, резецируется и направляется для гистологического исследования. В случае расположения опухоли по передней поверхности почки мобилизуется только соответствующий сегмент почки, в котором расположена опухоль. В случае заднего расположения опухоли или латерального ее расположения (по ребру),

приходится мобилизовать почку по всем поверхностям, чтобы осуществить ее ротацию. На расстоянии 2–3 мм от краев опухоли по здоровой паренхиме с помощью монополярной энергии намечается край резекции опухоли (рис. 7). В случае интрапаренхиматозного расположения опухоли с помощью лапароскопического ультразвукового датчика, который вводится через ассистентский 12-мм троакар, выполняют интраоперационно УЗИ и намечают края резекции.

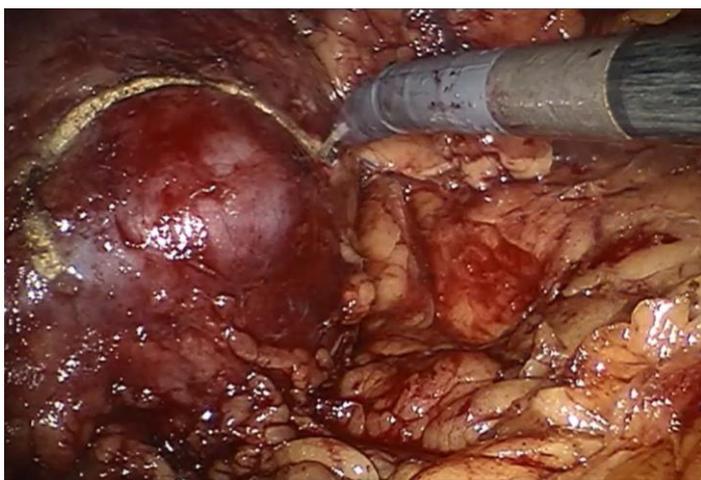


Рисунок 7. Разметка линии резекции опухоли

Непосредственно перед началом резекции в брюшную полость вводится шовный материал для наложения гемостатического шва на паренхиму и контейнер для макропрепарата. Пережатие почечной артерии осуществляется сосудистым зажимом типа «бульдог» через ассистентский порт (рис. 8).

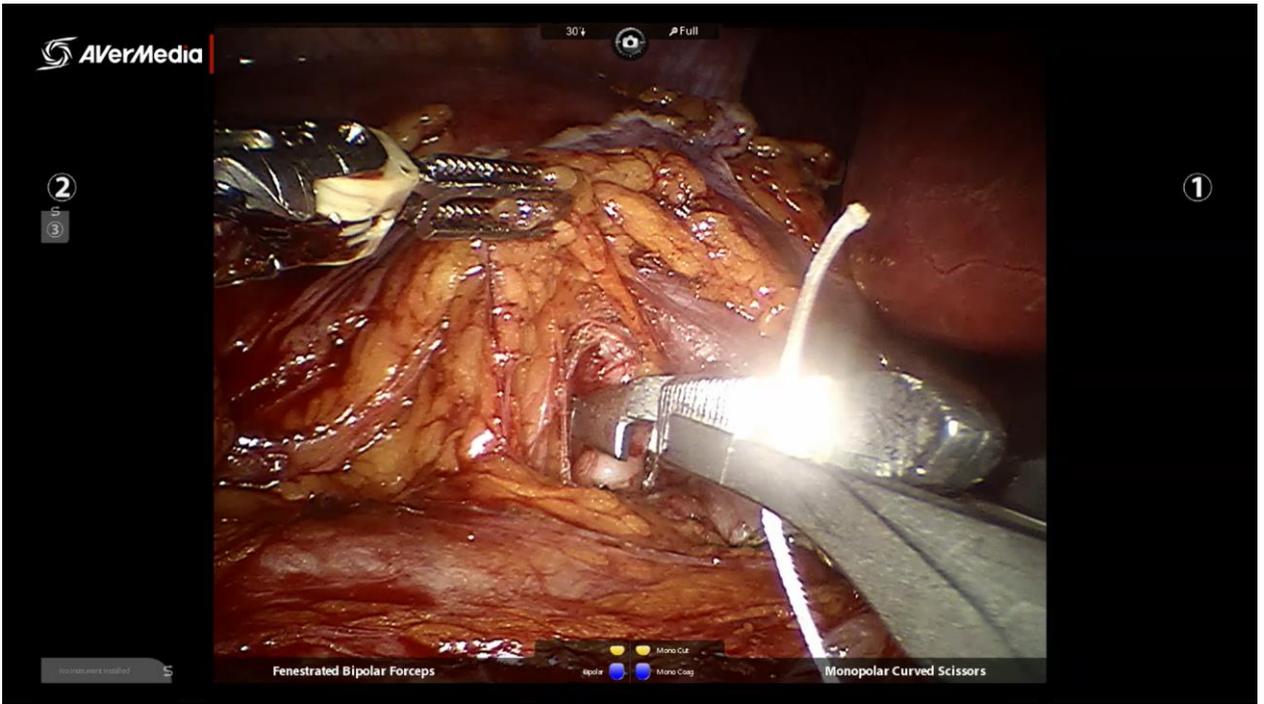


Рисунок 8. Пережатие почечной артерии с помощью сосудистого зажима типа «Булдого»

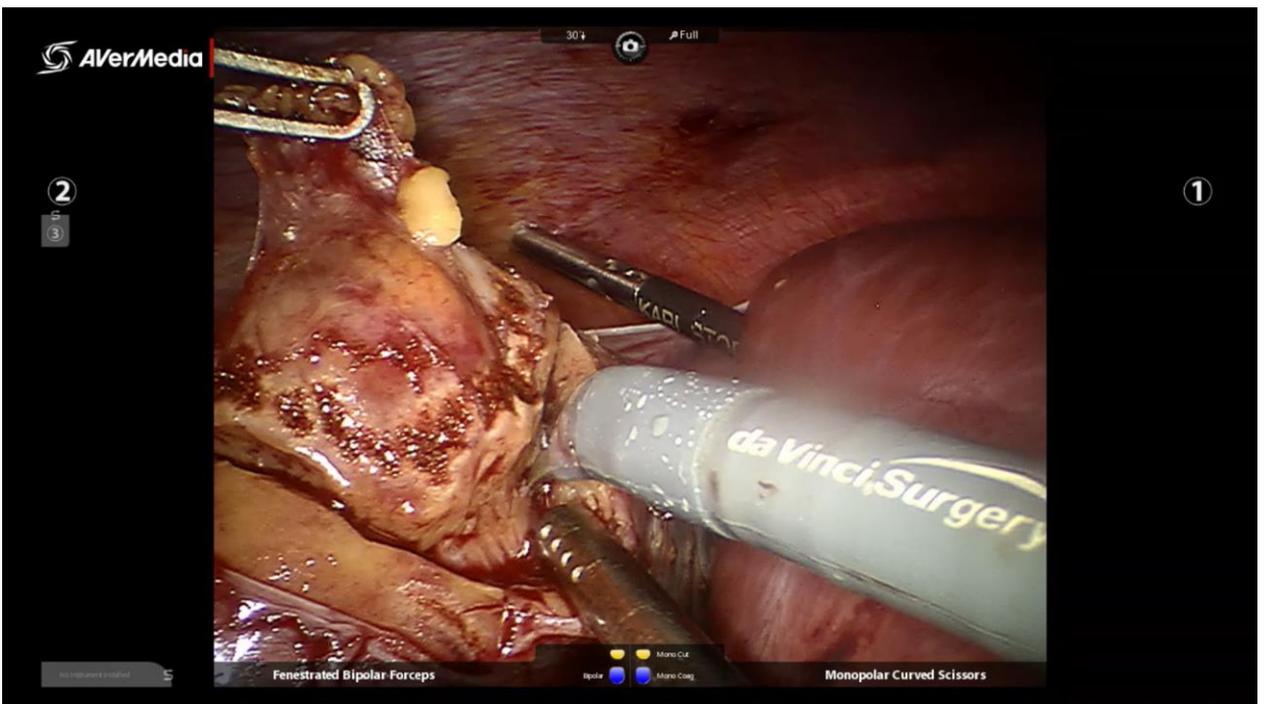


Рисунок 9. Резекция опухоли правой почки

Почечная вена не пережимается. «Холодными» ножницами выполняется резекция или энуклеорезекция опухоли почки (рис. 9). Удаленная опухоль помещается в контейнер. При особенностях почечного кровотока несколькими артериями при предварительной оценке МСКТ картины возможно пережатие той почечной артерии, которая кровоснабжает данный сегмент почки. Роботическая техника позволяет выполнять суперселективную диссекцию почечной артерии на сегментарном уровне. Селективное пережатие сегментарных почечных артерий позволяет избежать тепловой ишемии интактных отделов почки. При выполнении резекции интрапаренхиматозных опухолей или невозможности визуального нахождения опухоли и определения ее четких границ целесообразно использование эндоскопического ультразвукового датчика (рис. 10). Ассистент устанавливает ультразвуковой датчик, консольный хирург, ориентируясь на ультразвуковую картину, производит разметку границ опухоли.



Рисунок 10. Эндоскопический УЗ-датчик

Техника выполнения энуклеорезекции

- Маркируются границы опухоли
- Ножницами рассекается капсула почки
- На 3–4 мм рассекается паренхима почки
- Визуализируется псевдокапсула опухоли

- Тупым путем выделяется опухоль в пределах псевдокапсулы кончиками закрытых ножниц одновременно с тракцией опухоли.

Данная методика позволяет избежать травматизации почечных сосудов, элементов ЧЛС и сохранить объем функционирующей паренхимы. Целесообразность выполнения дальнейшей энуклеации определяется адекватной диссекцией и отсутствием разрывов и травматизации псевдокапсулы. Визуальная оценка энуклеации позволяет определить абластичность процедуры. При невозможности безопасной энуклеации целесообразно отступить на 2–3 мм от края опухоли и выполнить резекцию ткани почки. Эта техника не увеличивает риск положительного хирургического края и применяется при крупных опухолях почки, имеющих выраженную псевдокапсулу.

3) Наложение шва на паренхиму почки (ренорафия)

В большинстве случаев накладывается 2 ряда швов (рис. 11). При резекции небольших поверхностно расположенных опухолей в ряде случаев достаточно одного ряда швов (накладывается второй шов с использованием удерживающих клипс Hem-o-lock).

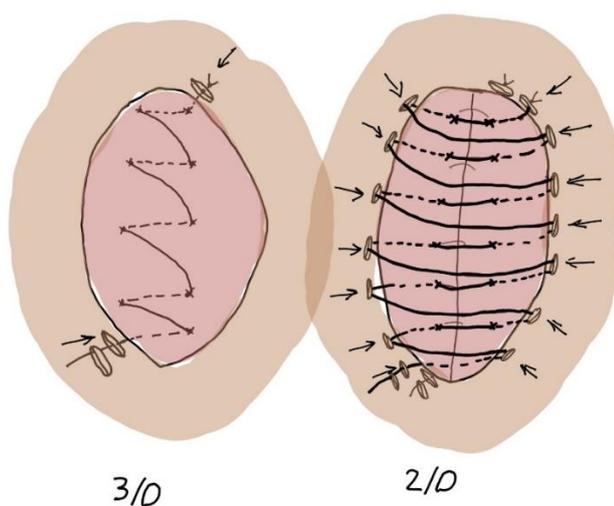


Рисунок 11. Техника ушивания раны почки

Выполняется прошивание дна резекции первым швом, которым ушиваются элементы вскрытой чашечно-лоханочной системы и сосуды. Для этого используется монофиламентная нить (монокрил®2 /0). На края этой нити кладутся пластиковые клипсы (Hem-o-lock®), которые затягиваются, скользя по нити и стягивая края резецированной паренхимы, предотвращая тем самым прорезывание паренхимы (техника скользящих клипс) (рис. 12).

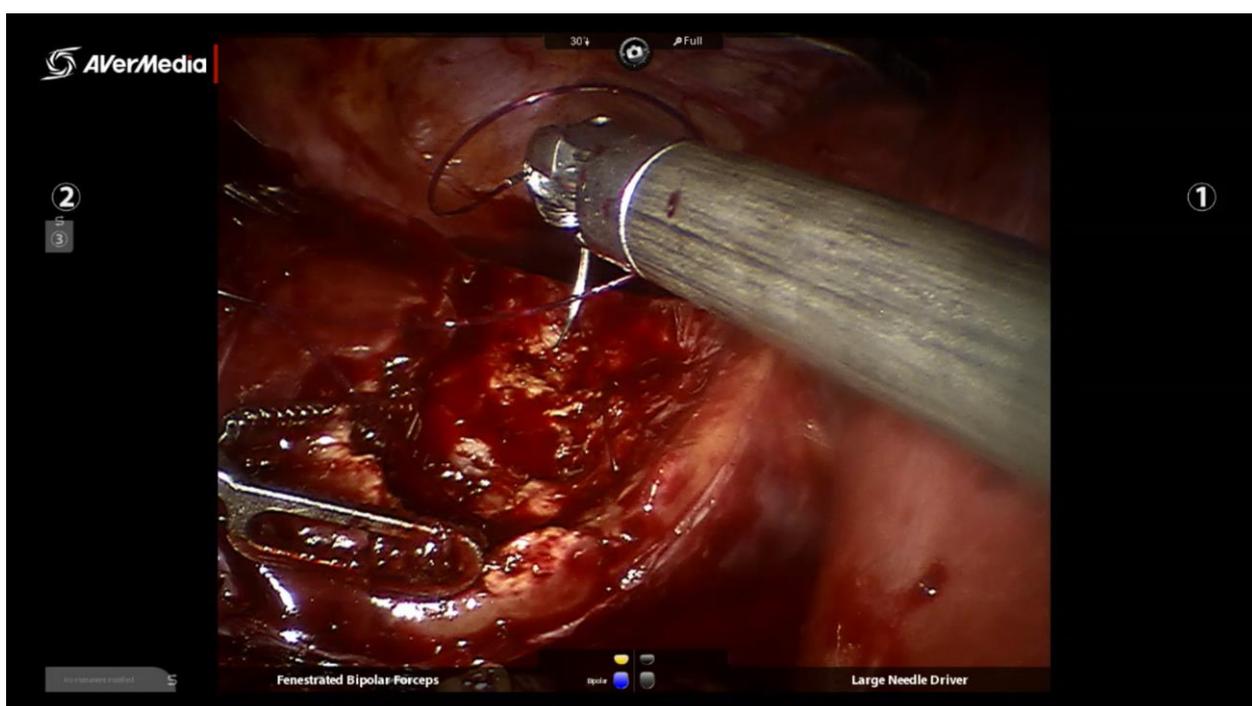


Рисунок 12. Наложение первого ряда швов – внутренний шов на ЧЛС и паренхиму почки

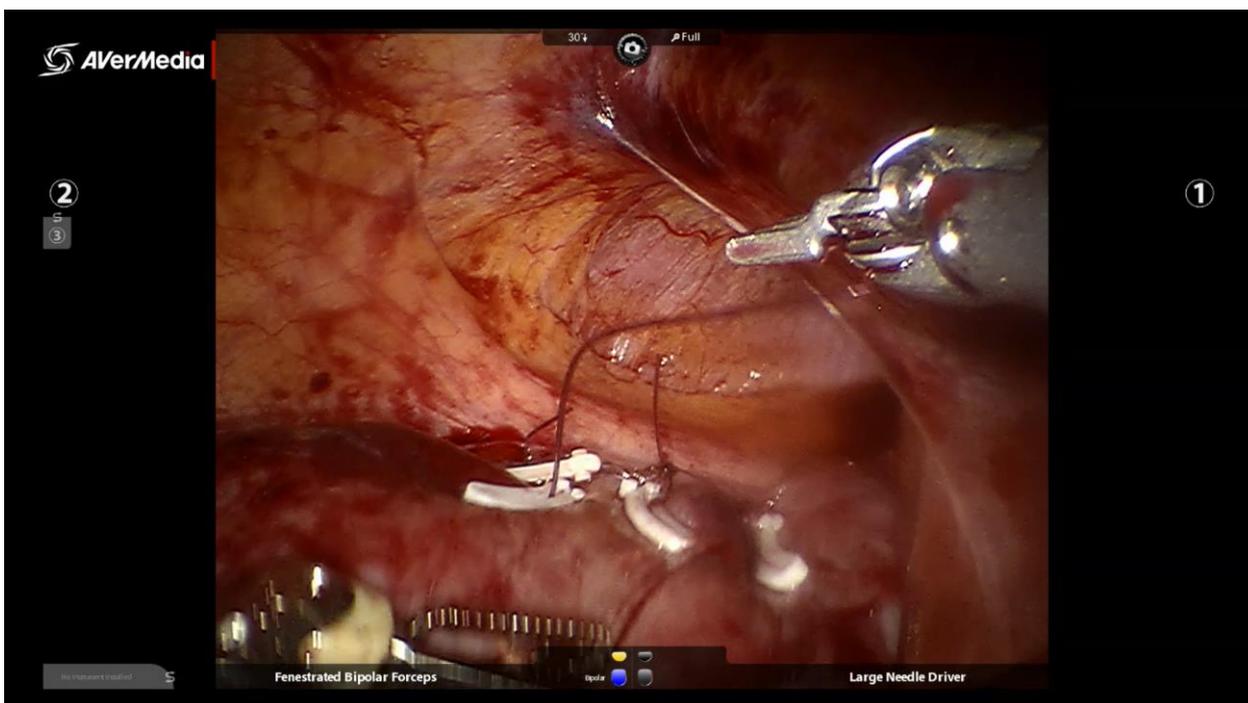


Рисунок 13. Наложение второго ряда швов – адаптирующий шов с использованием удерживающих клипс Hem-o-lock

После наложения первого гемостатического шва, который не всегда обеспечивает надежный гемостаз, сосудистый зажим снимается с почечной артерии для сокращения времени ишемии – техника раннего снятия сосудистого зажима с почечной артерии – «early-unclamping». Таким образом, благодаря данному шву и быстрым и четким движениям роботических манипуляторов удастся сократить время тепловой ишемии почки. После восстановления кровотока зона резекции дополнительно ушивается вторым рядом непрерывного гемостатического шва нитью монокрил 2/0, каждый тур которого также фиксируется пластиковыми клипсами (Hem-o-lock), которыми затягиваются края резекции (рис. 13). На последний тур накладываются две клипсы, вторая в качестве замка, чтобы предотвратить распускание шва. В случае необходимости на зону резекции укладывается гемостатический материал Surgycell. Гемостатический материал непосредственно на дно резекции не укладывается, так как при контрольных томографических исследованиях он может имитировать плюс-ткань в зоне резекции и вызывать подозрение на рецидив заболевания.

Именно благодаря такой технике выполнения резекции почки удается сократить время «тепловой» ишемии до максимального короткого промежутка. В случае выполнения робот-ассистированной резекции почки без ишемии почечные сосуды также выделяются, но артерия не пережимается. Техника резекции аналогичная. Однако перед началом резекции давление CO₂ в брюшной полости повышается до 18–20 мм водн.ст., а системное артериальное давление пациента с помощью гипотензивных препаратов, вводимых анестезиологом, снижается до цифр около 90–100/50–60 мм рт.ст. (при отсутствии противопоказаний для этого у пациента с учетом его сопутствующей патологии). В случае необходимости (активное кровотечение, отсутствие визуализации линии резекции) ассистент всегда готов пережать почечную артерию сосудистым зажимом.

4) Извлечение препарата, окончание операции

Удаленный препарат в контейнере извлекается из мини-лапаротомного разреза, где осуществлялся ранее доступ в брюшную полость по Хассону, который при необходимости может быть расширен на несколько сантиметров. Апоневроз ушивается отдельными узловыми нерассасывающимися швами. Далее осуществляется контрольная лапароскопия с целью контроля гемостаза и контроля за использованным во время операции материалом.

Операция заканчивается дренированием зоны резекции силиконовым дренажом, устанавливаемым через один из 8-мм роботических портов, ближайший к зоне резекции. В нашей практике мы используем Т-образный 4-ходовой дренаж № 24. Дренаж фиксируется к коже узловым швом.

После десуфляции троакары извлекаются из брюшной полости, дефект апоневроза в области 12-мм троакара ушивается узловым нерассасывающимся швом открытым способом или с использованием иглы Берси под лапароскопическим контролем. Дефекты брюшной стенки в области 8-мм и 5-мм троакаров в большинстве случаев не ушиваются, накладываются лишь

швы на кожу либо скрепки с помощью кожного степлера. Однако в ряде случаев их ушивание требуется у худых пациентов с риском ущемления петли кишки или пряди сальника.

Осложнения резекции почки, профилактика и лечение

Одним из наиболее частых осложнений резекции почки является кровотечение, обусловленное функциональным строением и интенсивным кровотоком в паренхиме почек, которое может возникать интраоперационно и на всех этапах послеоперационного периода. Частота развития кровотечений при выполнении робот-ассистированной резекции почки, по данным многоцентровых исследований, может достигать 5,8% [27]. Основными факторами риска развития кровотечения при выполнении робот-ассистированной резекции почки являются неконтролируемая артериальная гипертензия и коагулопатии (исходная или на фоне приема антикоагулянтных препаратов). Как было сказано выше, коррекция артериальной гипертензии на этапе подготовки к операции является важной задачей, а в раннем послеоперационном периоде необходим тщательный контроль артериального давления и адекватная анальгезия. Требуется проведение коррекции наследственных коагулопатий и временная отмена терапии антикоагулянтами (при возможности) до оперативного вмешательства. По данным исследований, продолжение антикоагулянтной терапии в периоперационном периоде сопровождается повышенной частотой геморрагических осложнений относительно групп пациентов, которые не получали антикоагулянтную терапию, и пациентов, которым терапия была отменена до операции, – частота геморрагических осложнений – 20,9% против 7,1% и 6,4%, $p < 0,0001$ и гемотрансфузий (16,4% против 5,9% и 5,4%, $p = 0,002$). Применение низкомолекулярного гепарина или аспирина в дозе до 100 мг не ассоциируется со статистически значимым повышенным риском геморрагических осложнений [28]. Причиной кровотечений после выполнения резекции почки

может быть неэффективный хирургический гемостаз. Кровотечение может возникнуть из-за несостоятельности или прорезывания швов. Наиболее эффективной признана методика наложения швов на скользящих клипсах. Также для предотвращения послеоперационных кровотечений применяются гемостатические материалы (подробнее в разделе «методы гемостаза»). Массивное послеоперационное кровотечение клинически проявляется критическим снижением артериального давления, тахикардией, появлением значительного количества геморрагического отделяемого по страховому дренажу (более 200 мл), снижением показателя гемоглобина. При остром массивном кровотечении следует прибегнуть к экстренному оперативному вмешательству – релапароскопии или лапаротомии с прошиванием зоны резекции, выполнением электрохирургического гемостаза, при невозможности остановить кровотечение – нефрэктомии. При наличии признаков умеренно выраженного кровотечения из зоны резекции (геморрагическое отделяемое по дренажу в объеме до 200 мл) без нарушения гемодинамики и значимого снижения показателя гемоглобина возможен консервативный подход с применением гемостатической и трансфузионной терапии.

Появление циклической, рецидивирующей макрогематурии в послеоперационном периоде может быть следствием формирования псевдоаневризмы (полости, сообщающейся с резецированной артерией) или артериовенозной фистулы. Частота развития псевдоаневризм после резекции почки составляет до 3,4% [29]. Независимым предиктором развития псевдоаневризмы является вскрытие чашечно-лоханочной системы почки. При развитии псевдоаневризмы у пациента с интервалом от нескольких дней до 1 месяца возникает болевой синдром в проекции оперированной почки, макрогематурия, ультразвуковое исследование выявляет дилатацию ЧЛС. При наличии стойкой макрогематурии выполняется мультиспиральная компьютерная томография мочевыделительной системы с контрастированием для поиска источника кровотечения. При визуализации сосудистой утечки

выполняется селективная эндоваскулярная эмболизация. Эффективность выполнения селективной эндоваскулярной эмболизации утечки составляет около 94% [30]. Если селективная эмболизация неэффективна, выполняется повторная попытка эмболизации. При неэффективности эндоваскулярного лечения выполняется нефрэктомия. Мочевые затеки встречаются менее чем в 1% случаев. Причиной формирования мочевого затека является вскрытие чашечно-лоханочной системы почки и неэффективное ушивание дефекта. Главным показателем нарушения целостности чашечно-лоханочной системы в раннем послеоперационном периоде является поступление большого количества светлого отделяемого по дренажу и значительное превышение уровня креатинина содержащего дренажа относительно креатинина крови. Попадание мочи в забрюшинное пространство может приводить к формированию уриномы и абсцедированию. Клинически это может проявляться локальной болезненностью, повышением температуры, повышением маркеров воспаления. На попадание мочи в брюшную полость могут указывать перитонеальные симптомы. Для визуализации дефекта чашечно-лоханочной системы выполняется мультиспиральная компьютерная томография с контрастированием. При появлении уриномы после удаления страхового дренажа или его неэффективной работе необходимо выполнить чрескожное дренирование или установить внутренний мочеточниковый стент для восстановления улучшения оттока мочи – эти действия могут привести к герметизации чашечно-лоханочной системы. При неэффективности дренирования выполняется повторное ушивание дефекта, при невозможности – нефрэктомия.

Описан случай лечения подтекания мочи из прошитой изолированной чашечки трансуретральным способом. При уретропиелоскопии с использованием волоконного лазера выполнено рассечение шва и установлен

внутренний мочеточниковый стент в чашечку почки, клинический эффект достигнут [31].

Послеоперационное ведение больных

Послеоперационное ведение больных, перенесших робот-ассистированную резекцию почки, соответствует общим принципам послеоперационного ведения урологических пациентов, но имеет некоторые особенности, связанные с мониторингом развития наиболее типичных осложнений и включает в себя:

- контроль АД, ЧСС, температуры тела
- обязательных показателей общего анализа крови (гемоглобин, лейкоциты)
- контроль диуреза
- контроль почечной функции – креатинин крови, расчет СКФ.

Уретральный катетер при гладком течении послеоперационного периода удаляется на 1-е сутки после перенесенного оперативного вмешательства. Обязателен контроль объема и характера отделяемого по страховому дренажу. При наличии обильного серозного отделяемого по страховому дренажу (>100–150 мл) целесообразен контроль уровня креатинина в отделяемом, для исключения подтекания мочи. При выявлении высокого уровня креатинина в отделяемом, что свидетельствует о негерметичности чашечно-лоханочной системы почки, показана трансуретральная установка JJ-стента. Удаление страхового дренажа в этом случае для предотвращения развития мочевого затека возможно только после повторного контроля уровня креатинина в отделяемом и его соответствия уровню в плазме крови. Перед удалением дренажной трубки целесообразно выполнение УЗ-исследования брюшинного пространства.

Послеоперационное ведение больных обязательно включает в себя раннюю активизацию и стандартную профилактику тромбоэмболических осложнений

(с учетом риска по шкале Carini). Выписка пациентов из стационара при гладком течении послеоперационного периода обычно осуществляется на 3–4-е сутки после операции. Рекомендовано строгое ограничение физических нагрузок в течение месяца. Для оценки функции почек у пациентов с резецированной опухолью более 5 см, длительной интраоперационной ишемией (>20 мин), а также при резекции единственной почки мы рекомендуем выполнять динамическую сцинтиграфию через 1 месяц после оперативного вмешательства. Онкологический контроль осуществляется согласно действующим клиническим рекомендациям Минздрава РФ: выполнение КТ или МРТ органов брюшной полости и забрюшинного пространства с в/в контрастированием (при отсутствии противопоказаний) через 3, 6 и 12 мес. после резекции почки, далее ежегодно.

Заключение

Анализируя свой опыт, мы можем сказать, что робот-ассистированная резекция почки – это прежде всего операция, которая позволяет расширить возможности хирурга по удалению «сложных» опухолей почки минимально-инвазивным лапароскопическим доступом, без ухудшения онкологических результатов и увеличения количества осложнений. Применение роботической системы позволяет сократить время тепловой ишемии и кровопотерю по сравнению с лапароскопическим способом и избежать увеличения срока пребывания в клинике и осложнений, связанных с расширением доступа при открытой резекции почки.

Литература

1. Ferlay J. et al. Cancer incidence and mortality patterns in Europe: Estimates for 40 countries and 25 major cancers in 2018. *Eur J Cancer*, 2018. 103: 356. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23485231>
2. Capitanio U. et al. Epidemiology of Renal Cell Carcinoma. *Eur Urol*, 2019. 75: 74. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30243799>
3. Hyuna Sung et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries *CA Cancer J Clin*. 2021 May;71(3):209-249.doi: 10.3322/caac.21660. Epub 2021 Feb 4.
4. Manish N. Patel M.D., Mani Menon M.D., Craig G. Rogers M.D.* Robotic partial nephrectomy: A comparison to current techniques. *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations* 28 (2010) 74–76.
5. Волкова М. И., Скворцов И. Я., Климов А. В., В.А. Черняев В. А., Комаров М. И., Матвеев В. Б, Петерс М. В. Влияние объема хирургического вмешательства на функциональные результаты и кардиоспецифическую выживаемость у больных клинически локализованным раком почки. *Онкоурология* 3, 2014 с. 22.
6. Capitanio U. et al. Nephron-sparing techniques independently decrease the risk of cardiovascular events relative to radical nephrectomy in patients with a T1a-T1b renal mass and normal preoperative renal function. *Eur Urol*, 2015. 67: 683. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25282367>
7. Chang K. D. et al. Functional and oncological outcomes of open, laparoscopic and robot-assisted partial nephrectomy: a multicentre comparative matched-pair analyses with a median of 5 years' follow-up. *BJU Int*, 2018. 122: 618.
8. Choi J. E. et al. Comparison of perioperative outcomes between robotic and laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol*, 2015. 67: 891.
- 9.

9. Uzzo R. G., Novick A. C. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. *J Urol*. 2001 Jul;166(1):6-18.
10. Kutikov A. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth / A. Kutikov, R.G. Uzzo // *J. Urol*. 2009. – Vol. 182 (3). – P. 844-853.
11. Ficarra V., Novara G., Secco S., Macchi V., Porzionato A., De Caro R. Preoperative aspects and dimensions used for an anatomical (PADUA) classification of renal tumours in patients who are candidates for nephron-sparing surgery // *Eur Urol*. 2009. Vol.56. P.786-793.
12. Ng C. S., Gill I. S., Ramani A. P., Steinberg A. P., Spaliviero M., Abreu S. C. Transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy: Patient selection and perioperative outcomes / // *J Urol*. 2005. Vol.174. P.846-849.
13. Alessandro Volpe, Michael L. Blute, Vincenzo Ficarra, Inderbir S. Gill, Alexander Kutikov, Francesco Porpiglia, Craig Rogers, Karim A Touijer, Hendrik Van Poppel, R. Houston Thompson. Renal Ischemia and Function After Partial Nephrectomy: A Collaborative Review of the Literature *Eur Urol*. 2015 Jul;68(1):61-74. doi: 10.1016/j.eururo.2015.01.025. Epub 2015 Feb 20.
14. Parekh D. J. Tolerance of the human kidney to isolated controlled ischemia / D. J. Parekh, J. M. Weinberg, B. Ercole et al. // *J. Am. Soc. Nephrol*. – 2013. – Vol. 24 (3). – P. 506-517.
15. Patel A. R., Eggener S. E. Warm ischemia less than 30 minutes is not necessarily safe during partial nephrectomy: every minute matters. *Urol Oncol*. 2011 Nov-Dec;29(6):826-8. doi: 10.1016/j.urolonc.2011.02.015. PMID: 22078406.
16. Peyronnet B., Baumert H., Mathieu R., Masson-Lecomte A., Grassano Y., Roumiguié M., Massoud W., Abd El Fattah V., Bruyère F., Droupy S., de la Taille A., Doumerc N., Bernhard J. C., Vaessen C., Rouprêt M., Bensalah K. Early unclamping technique during robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy can minimise warm ischaemia without increasing morbidity. *BJU Int*. 2014

- Nov;114(5):741-7. doi: 10.1111/bju.12766. Epub 2014 Aug 13. PMID: 24690155.
17. Bollens R., Rosenblatt A., Espinoza B. P., De Groote A., Quackels T., Roumeguere T., Vanden Bossche M., Wespes E., Zlotta A. R., Schulman C. C. Laparoscopic partial nephrectomy with "on-demand" clamping reduces warm ischemia time. *Eur Urol.* 2007 Sep;52(3):804-09. doi: 10.1016/j.eururo.2007.04.011. Epub 2007 Apr 11. PMID: 17482755.
18. Inderbir S. Gill, Manuel S. Eisenberg, Monish Aron, Andre Berger, Osamu Ukimura, Mukul B. Patil, Vito Campese, Duraiyah Thangathurai, Mihir M. Desai "Zero ischemia" partial nephrectomy: novel laparoscopic and robotic technique. *Eur Urol.* 2011 Jan;59(1):128-34. doi: 10.1016/j.eururo.2010.10.002. Epub 2010 Oct 13.
19. Gill I. S. Zero ischemia anatomical partial nephrectomy: a novel approach / I. S. Gill, M. B. Patil, A. L. Abreu et al. // *J. Urol.* – 2012. – Vol. 187 (3). – P. 807-814
20. Gallucci M., Guaglianone S., Carpanese L., Papalia R., Simone G., Forestiere E., Leonardo C. Superselective embolization as first step of laparoscopic partial nephrectomy. *Urology.* 2007 Apr;69(4):642-5; discussion 645-6. doi: 10.1016/j.urology.2006.10.048. PMID: 17445641.
21. Agarwal D. Modified technique of renal defect closure following laparoscopic partial nephrectomy / D. Agarwal, P. O'Malley, D. Clarke, R. Rao // *BJU Int.* – 2007. – Vol. 100 (4). – P. 967-970.
22. Sammon J., Petros F., Sukumar S., Bhandari A., Kaul S., Menon M., Rogers C. Barbed suture for renorrhaphy during robot-assisted partial nephrectomy. *J Endourol.* 2011 Mar;25(3):529-33
23. Lang H., Mouracade P., Gimel P et al. National prospective study on the use of local haemostatic agents during partial nephrectomy. *BJU Int.* 2014 May;113(5b):E56-61
24. Pruthi R.S., Chun J., Richman M. The use of a fibrin tissue sealant during laparoscopic partial nephrectomy. *BJU Int.* 2004;93(6):813-7
25. Antonelli A., Minervini A., Mari A., Bertolo R., Bianchi G., Lapini A., Longo N., Martorana G., Mirone V., Morgia G., Novara G., Porpiglia F., Rocco B.,

- Rovereto B., Schiavina R., Simeone C., Sodano M., Terrone C., Ficarra V., Carini M., Serni S; RECORD Project-LUNA Foundation. TriMatch comparison of the efficacy of FloSeal versus TachoSil versus no hemostatic agents for partial nephrectomy: results from a large multicenter dataset. *Int J Urol*. 2015 Jan;22(1):47-52. doi: 10.1111/iju.12603. Epub 2014 Aug 19. PMID: 25139104.
26. Peyronnet B., Oger E., Khene Z., Verhoest G., Mathieu R., Roumiguié M., Beauval J. B., Pradere B., Masson-Lecomte A., Vaessen C., Baumert H., Bernhard J. C., Doumerc N., Droupy S., Bruyere F., De La Taille A., Roupret M., Bensalah K. The use of hemostatic agents does not prevent hemorrhagic complications of robotic partial nephrectomy. *World J Urol*. 2015 Nov;33(11):1815-20. doi: 10.1007/s00345-015-1537-0. Epub 2015 Mar 29. PMID: 25820610
27. Eric J. Moskowitz, David J Paulucci, Balaji N. Reddy, Kyle A. Blum, Daniel C. Rosen, Ronney Abaza, Daniel D. Eun, Ashok K. Hemal, Louis S. Krane, Ketan K. Badani. Predictors of Medical and Surgical Complications After Robot-Assisted Partial Nephrectomy: An Analysis of 1139 Patients in a Multi-Institutional Kidney Cancer Database. *J Endourol*. 2017 Mar;31(3):223-228. doi: 10.1089/end.2016.0217. Epub 2016 Nov 29. DOI: 10.1089/end.2016.0217
28. Ito T., Derweesh I. H., Ginzburg S., Abbosh P. H., Raheem O. A., Mirheydar H., Hamilton Z., Chen D. Y., Smaldone M. C., Greenberg R. E., Viterbo R., Kutikov A., Uzzo R. G. Perioperative Outcomes Following Partial Nephrectomy Performed on Patients Remaining on Antiplatelet Therapy. *J Urol*. 2017 Jan;197(1):31-36. doi: 10.1016/j.juro.2016.07.001. Epub 2016 Jul 11.
29. Connor J., Doppalapudi S. K., Wajswol E., Ragam R., Press B., Luu T., Koster H., Tamang T. L., Ahmed M., Lovallo G., Munver R., Stifelman M. D. Postoperative Complications After Robotic Partial Nephrectomy. *J Endourol*. 2020 Jan;34(1):42-47. doi: 10.1089/end.2019.0434. Epub 2019 Nov 11. PMID: 31588795.
30. Baboudjian M., Gondran-Tellier B., Abdallah R., Lannes F., Sichez P. C., Akiki A., Gaillet S., Toledano H., Delaporte V., Andre M., Karsenty G., Lechevallier E., Rossi D., Vidal V., Boissier R., Bastide C. Selective Trans-arterial Embolization of

Iatrogenic Vascular Lesions Did Not Influence the Global Renal Function After Partial Nephrectomy. *Urology*. 2020 Jul;141:108-113. doi: 10.1016/j.urology.2020.03.036. Epub 2020 Apr 10. PMID: 32283170.

31. Inoue R., Isoyama N., Ozawa S., Kobayashi K., Yamamoto Y., Yano S., Hirata H., Matsumoto H., Matsuyama H. Endoscopic laser treatment for urine leakage caused by an isolated calyx after robot-assisted partial nephrectomy. *IJU Case Rep*. 2021 Sep 9;4(6):343-346. doi: 10.1002/iju5.12339. PMID: 34755050; PMCID: PMC8560448.