

БЕЗОПАСНАЯ ГИСТЕРЭКТОМИЯ

Д.Э. Елисеев^{1-3*}, Ж.Л. Холодова^{1,3}, Ю.Э. Доброхотова³, Д.В. Овчаренко¹, Я.Г. Холодова⁴

¹ ФГБУ «Клиническая больница» Управления делами Президента РФ, Москва

² МЦ «Uclinica», Москва

³ ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва

⁴ ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии», Москва

SAFE HYSTERECTOMY

D.E. Eliseev^{1-3*}, Zh.L. Kholodova^{1,3}, Yu.E. Dobrokhotova³, D.V. Ovcharenko¹, Ya.G. Kholodova⁴

¹ Clinical Hospital of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

² MC "Uclinica", Moscow, Russia

³ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

⁴ Moscow Regional Research Institute of Obstetrics and Gynecology, Moscow, Russia

* E-mail: edionis@mail.ru

Аннотация

Гистерэктомия является наиболее частой гинекологической операцией в большинстве стран мира. Доступ при проведении данного хирургического вмешательства определяется, в первую очередь, показаниями, а также опытом хирурга и оснащением необходимым медицинским оборудованием. Совершенствование эндоскопического инструментария и возможностей превентивного гемостаза с использованием различных хирургических энергий привело к распространению лапароскопической гистерэктомии. Она является целесообразной, эффективной и безопасной альтернативой лапаротомической. Однако в ряде случаев влагалищный доступ может быть более актуален. Урологические риски при проведении гистерэктомии связаны с отсутствием понимания патологоанатомических изменений при различных гинекологических заболеваниях, а также незнанием технических приемов, способствующих своевременному предупреждению травм мочевого пузыря и мочеточников. Получение необходимых навыков поможет сделать гистерэктомию более безопасной операцией в руках каждого хирурга.

Ключевые слова: гистерэктомия, травма мочеточника, травма мочевого пузыря.

Abstract

Hysterectomy is the most common gynecological surgery in most countries of the world. Surgical access in this intervention is determined, first of all, by indications, surgeon's experience and availability of necessary medical equipment. Improvement of endoscopic instruments and development of preventive hemostatic potentials with various energies have promoted expansion of laparoscopic hysterectomy. It is reasonable, effective and safe alternative to laparotomy. However, in some cases the vaginal access may be more justified. Urological risks during hysterectomy are associated with lack of surgeon's understanding of pathoanatomic changes in various gynecological diseases as well as with ignorance of techniques aimed to timely prevent bladder and ureteral injuries. Trained skills, necessary for such surgical intervention, will help to make hysterectomy safe for every surgeon.

Key words: hysterectomy, ureteral injury, bladder injury.

Ссылка для цитирования: Елисеев Д.Э., Холодова Ж.Л., Доброхотова Ю.Э., Овчаренко Д.В., Холодова Я.Г. Безопасная гистерэктомия. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2023; 1: 61–71.

Введение

Гистерэктомия – наиболее частая гинекологическая операция в большинстве стран мира [1–3]. Так, в Швеции частота гистерэктомии среди полостных гинекологических операций составляет 38%, в США – 36%, в Великобритании – 25% [1]. Гистерэктомия в структуре гинекологических операций в России составляет 25–38%, акушерских – 5.53–11.1% [2]. По данным В.И. Кулакова, доля гистерэктомий в структуре гинекологических операций НЦАГиП РАМН составляет от 32.5 до 38.2% [1, 4]. Наиболее распространенными показаниями для гистерэктомии в США являются симптомная лейомиома матки (51.4%), аномальные маточные кровотечения (41.7%), эндометриоз (30%) и пролапс матки (18.2%) [5]. Для

сравнения, по данным D. Pandey и соавт., наиболее частыми показаниями к гистерэктомии в Индии были симптомная миома матки (39.9%) и пролапс тазовых органов (16.3%). Другими показаниями были дисфункциональные маточные кровотечения (8.1%), аденомиоз (3.9%), эндометриоз (1.3%), доброкачественные (7.9%) и злокачественные (8.9%) опухоли яичников, гиперплазия эндометрия (4.7%) и рак эндометрия (3.7%), предраковые заболевания шейки матки (3.2%) и рак шейки матки на ранней стадии (0.7%). Менее частыми показаниями были рецидивирующие кровотечения в постменопаузе (2.8%) и хронические воспалительные заболевания тазовых органов (1.5%). Гистерэктомия по акушерским показаниям была выполнена в 1.5% случаев [6].

Гистерэктомия может быть выполнена открытым абдоминальным, лапароскопическим (в том числе с роботической ассистенцией) и влагалищным доступом. По данным национальных наблюдательных данных США от 2005 г., 14% гистерэктомий были выполнены лапароскопически, 22% – влагалищным доступом и 64% – открытым абдоминальным доступом [7]. По мнению А.Н. Плеханова и В.Г. Абашина, такой высокий процент гистерэктомий, выполняемых открытым абдоминальным доступом, связан, возможно, с экономическими причинами или с высокими требованиями к оперативной технике хирурга [8]. В то же время некоторые исследователи отмечают снижение количества гистерэктомий с использованием открытого абдоминального доступа с 45–51% до 24% после того, как в практику клиники была внедрена лапароскопически-ассиструемая влагалищная гистерэктомия [9]. Совершенствование эндоскопического инструментария и возможностей превентивного гемостаза с использованием различных хирургических энергий привело к распространению лапароскопической гистерэктомии. Так, по данным общенационального популяционного когортного исследования с использованием датских национальных регистров 2000–2015 гг., частота лапароскопической гистерэктомии увеличилась в восемь раз, с 16.9 до 132.8 на 100 000 человеко-лет, а гистерэктомии с помощью робота – в 70 раз, с 0.7 до 48.8 на 100 000 человеко-лет в 2008 и 2015 гг. соответственно [3].

Открытый абдоминальный (лапаротомный), лапароскопический и влагалищный доступы для выполнения гистерэктомии имеют свои показания и противопоказания, преимущества и недостатки. Основным достоинством открытого абдоминального доступа является возможность выполнения гистерэктомии при любых условиях [8]. Также, по мнению П.В. Шумаковой, открытый абдоминальный доступ остается актуальным в экстренных ситуациях – массивное кровотечение, инфекционные осложнения, травма, вращение плаценты [10]. Недостатками же данного доступа является его травматичность, необходимость длительного использования анальгетиков в послеоперационном периоде, длительный период реабилитации, плохой косметический эффект, риск ранних и поздних раневых осложнений [8, 11, 12]. По данным разных авторов, смертность после абдоминальной гистерэктомии составляет на 10 000 операций от 6.7 в США до 8.6 в Германии [13–15]. Основные преимущества лапароскопического доступа включают малую инвазивность доступа, оптическое увеличение, возможность оперативных вмешательств на других органах брюшной полости, сокращение сроков пребывания в стационаре и короткий период реабилитации, хороший косметический эффект, низкий риск раневых осложнений [1, 8, 11, 12, 16, 17]. Основная проблема лапароскопического доступа – извлечение препарата из брюшной полости при миоме матки больших размеров. В 2014 г. Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) выпустило предупреждение о безопасности «против использования лапароскопических силовых морцелляторов у большинства женщин, перенесших миомэктомию или гистерэктомию для лечения миомы» [18]. В случае скрытой саркомы матки морцелляция может распространять болезнь и, как следствие, снижать выживаемость пациентки [19]. Это сообщение привело к всемирному сокращению внутрикорпоральной

морцелляции (как при абдоминальном, так и влагалищном доступе) и переходу от лапароскопического к лапаротомному доступу [20].

Альтернативой абдоминальному подходу является влагалищный доступ. Преимуществами влагалищного доступа являются малая инвазивность, короткий срок пребывания в стационаре и короткий период реабилитации, хороший косметический эффект вследствие отсутствия рубца на коже передней брюшной стенки [1, 5, 8, 21, 22]. Но влагалищный доступ имеет и существенные недостатки, основной из которых – невозможность полноценной ревизии брюшной полости из-за узости и малой площади операционного поля. Следствием этого же являются и трудности манипуляций на придатках матки. Влагалищная гистерэктомия может быть крайне затруднена у нерожавших женщин с узким влагалищем и малоподвижной маткой. А перенесенные хирургические вмешательства на органах нижнего этажа брюшной полости могут быть противопоказанием для выполнения гистерэктомии влагалищным доступом с учетом риска спаечного процесса [1, 5, 8, 21, 22]. Смертность после влагалищной гистерэктомии почти в три раза ниже, чем после абдоминальной экстирпации матки, например, она составляла на 10 000 операций 3.1 в США и 2.7 в Германии [13–15].

В настоящее время лапароскопическая гистерэктомия является целесообразной, эффективной и безопасной альтернативой (учитывая риски, связанные с интракорпоральной морцелляцией матки) лапаротомической, но не влагалищной гистерэктомии. По мнению Н. Reich, впервые выполнившего лапароскопическую гистерэктомию, «не должны производиться ненужные операции, обусловленные желанием хирурга приобрести навыки в новых хирургических техниках. Я подчеркиваю, что лапароскопическая гистерэктомия не показана в тех случаях, когда имеется возможность выполнить влагалищную гистерэктомию» [1].

Классификация гистерэктомии

Существует несколько классификаций гистерэктомии (таблица).

Общепринятой считается классификация лапароскопической гистерэктомии, предложенная R. Garbu и соавт. в 1994 г. [24, 25]:

- 1) диагностическая лапароскопия с влагалищной гистерэктомией;
- 2) лапароскопически-ассистированная влагалищная гистерэктомия;
- 3) тотальная лапароскопическая гистерэктомия;
- 4) субтотальная лапароскопическая гистерэктомия;
- 5) лапароскопическая реконструкция тазового дна с влагалищной гистерэктомией;
- 6) лапароскопическая гистерэктомия с тазовой лимфаденэктомией;
- 7) лапароскопическая радикальная гистерэктомия с тазовой лимфаденэктомией;
- 8) интрафасциальная гистерэктомия по Semm.

Классификация радикальной гистерэктомии M.S. Piver и F. Rutledge (1974) [26]:

- ✓ I тип – экстрафасциальная экстирпация матки: включает минимальную резекцию влагалища, пузырно-маточная связка не иссекается, кардинальные связки пересекаются у матки;

Классификация радикальной гистерэктомии Querleu – Morrow (2017) [27–29]

Тип	Парацервикс или латеральный параметрий	Вентральный параметрий	Дорзальный параметрий
A	Половина расстояния между шейкой матки и мочеточником, без мобилизации мочеточников	Минимальное иссечение	Минимальное иссечение
B1	На уровне мочеточников, мочеточники туннелируются и парацервикс резецируется на уровне мочеточников	Частичное иссечение пузырно-маточной связки	Частичное иссечение ректовагинальной связки и крестцово-маточной связки
B2	Аналогично B1 в сочетании с парацервикальной лимфаденэктомией без резекции сосудистых сплетений и нервов	Частичное иссечение пузырно-маточной связки	Частичное иссечение ректовагинальной связки и крестцово-маточной связки
C1	Полная мобилизация мочеточников, резекция параметриев до подвздошных сосудов	Иссечение пузырно-маточной связки у стенки мочевого пузыря (краниальнее мочеточника) с сохранением сплетения нервов мочевого пузыря	У стенки прямой кишки (с сохранением гипогастрального нерва)
C2	Полная мобилизация мочеточников, резекция параметриев на уровне подвздошных сосудов	На уровне мочевого пузыря (сплетение нервов мочевого пузыря не сохраняется)	На уровне крестца (гипогастральный нерв не сохраняется)
D1	Резекция парацервикса до стенки таза вместе с гипогастральными сосудами, включает резекцию внутренних подвздошных сосудов, выделение корешков седалищного нерва, полное туннелирование мочеточников. Объем операции соответствует расширенной боковой параметрэктомии Palfalvi-Ungar	На уровне мочевого пузыря. Не выполняется в случае экзентерации	На уровне крестца. Не выполняется в случае экзентерации
D2	Включает резекцию D1 до стенки таза, резекцию внутренних подвздошных сосудов и прилегающих к ним фасциальных или мышечных структур (при необходимости запирающей фасции и запирающей мышцы вентрально, лобково-копчиковой мышцы и тазовой части грушевидной мышцы дорсально, крестцово-остистой мышцы и вертлужной впадины. Объем операции соответствует латеральной расширенной резекции, описанной M. Hockel)		

- ✓ II тип – модифицированная расширенная экстирпация матки: подразумевает удаление медиальной трети кардинальных, пузырно-маточных и крестцово-маточных связок, верхней трети влагалища и тазовую лимфаденэктомию; мочеточники туннелируют, но не мобилизуют по нижнелатеральной полуокружности; маточные сосуды пересекают на уровне мочеточника;
- ✓ III тип – расширенная экстирпация матки (по Вертгейму – Мейгсу): подразумевает полное удаление кардинальных и крестцово-маточных связок от стенок таза, пузырно-маточной связки – от стенки мочевого пузыря, верхней трети влагалища и тазовую лимфаденэктомию; мочеточники мобилизуют полностью до места впадения в мочевой пузырь; маточные сосуды пересекают у места отхождения от внутренних подвздошных сосудов;
- ✓ IV тип – гистерэктомия с полным удалением всей околоматочной клетчатки, верхней пузырной артерии, пузырно-маточных, кардинальных и крестцово-маточных связок, 3/4 влагалища и тазовых лимфатических узлов;
- ✓ V тип – частичная тазовая экзентерация: подразумевает объем операции IV типа, удаление дистальных отделов мочеточников и резекцию мочевого пузыря.

Травма мочеточника

Травма мочеточника встречается в 0.5–1% случаев всех операций на органах таза [30], при этом чаще всего (в 75%) мочеточники повреждаются именно во время гинекологических операций [31]. Характер травмы может быть различным: частичное или полное пересечение, прокол иглой, авульсия (отрыв), лигирование, разможнение, деваскуляризация, коагуляционная травма, ангуляция

(перегиб) [32, 33]. Но, согласно данным проспективного исследования FINHYST, в ходе которого были проанализированы осложнения 5279 гистерэктомий, выполненных в 2006 г. в клиниках Финляндии, девять из 10 повреждений мочеточника были диагностированы в послеоперационном периоде [34]. Недиагностированная интраоперационно травма мочеточника может привести к развитию мочевого перитонита, забрюшинного мочевого затека (уринома), стриктуры мочеточника и уретерогидронефротической трансформации, мочеточниково-влагалищных и мочеточниково-кожных свищей. Двусторонняя травма мочеточников может привести к острой пострентальной почечной недостаточности. Присоединение бактериальной инфекции приводит к развитию острого пиелонефрита и уросепсиса [32]. Наиболее часто травма мочеточника случается при радикальной гистерэктомии, выполняемой по поводу рака шейки матки [35–38]. Частота мочеточниково-влагалищных свищей после радикальной гистерэктомии составляет 1.3–2.43% [38–40]. Так, по данным И.В. Берлева и А.Ф. Урманчевой, из 80 пациенток, которым была выполнена лапароскопическая радикальная гистерэктомия по поводу рака шейки матки, травма мочеточника отмечена в трех случаях (3.75%). При этом коагуляционная травма предпузырного отдела мочеточника с необходимостью его стентирования интраоперационно обнаружена у одной пациентки. У двух других пациенток сформировались мочеточниково-влагалищные свищи на 23-и и 25-е сутки после операции. Анализ полученных осложнений, проведенный авторами, позволил предположить латеральную коагуляционную травму мочеточников в процессе их туннелирования в предпузырном отделе (пространство

Ябуки) переднего параметрия [41]. Гистерэктомии, выполняемые по поводу доброкачественной гинекологической патологии, сопровождаются травмой мочеточников значительно реже. Так, по данным Т.Н. Brummer и соавт., проанализировавших 5279 гистерэктомий, выполненных по поводу доброкачественной патологии, частота травмы мочеточников составила 0.2% [34].

С учетом тесной эмбриологической, анатомической и физиологической связи органов мочевой и половой систем существуют определенные предпосылки для травмы органов мочевой системы при гинекологических операциях. Не вдаваясь в подробности описательной анатомии органов женской мочевой системы, остановимся на тех анатомических особенностях, которые могут являться предпосылкой к травме мочеточника при гистерэктомии или, наоборот, являясь ориентирами, способствовать его идентификации во время операции.

В мочеточнике выделяют три отдела: абдоминальный, тазовый и интрамуральный. Абдоминальный отдел мочеточника расположен забрюшинно, вдоль передней поверхности большой поясничной мышцы и окружен фасциальным футляром и клетчаткой, благодаря которым обладает значительной подвижностью. Визуальная и тактильная дифференцировка абдоминального отдела мочеточника интраоперационно затруднительна. А на границе абдоминального и тазового отделов, на уровне перекреста с подвздошными сосудами мочеточник располагается под листком брюшины, и его можно отделить от границы полости таза до места пересечения его с маточными артериями [42]. На этом уровне мочеточник идентифицировать легче всего [43]. Помощь в обнаружении мочеточника могут оказать его характерная перистальтика и отсутствие пульсации в отличие от артерии (но необходимо помнить о возможности передаточной пульсации!). Существуют и специальные приемы для идентификации мочеточника. При легком скольжении вдоль мочеточника кончиками указательного и большого пальцев кисти слышатся потрескивающие или щелкающие звуки [42]. Примерно на уровне одной трети расстояния между почками и подвздошными сосудами яичниковые сосуды перекрещивают мочеточники сверху и располагаются по отношению к ним антелатерально [42]. Нередко ранение мочеточника происходит именно здесь на этапе лигирования или коагуляции воронко-тазовой связки с яичниковыми сосудами [42]. Технические сложности при осуществлении гемостаза могут возникнуть в случае короткой и содержащей большое количество жировой клетчатки воронко-тазовой связки. В случае пересечения воронко-тазовой связки после недостаточно эффективной электрокоагуляции яичниковые сосуды могут сократиться и сместиться вглубь культи воронко-тазовой связки и привести к возникновению гематомы в ее толще, которая может распространиться до стенки таза и забрюшинного пространства. Попытки захвата и коагуляции больших массивов тканей без должного визуального контроля могут привести к коагуляционной травме мочеточника. Только поэтапная коагуляция или лигирование кровотокающих сосудов *ad oculus* и предварительная идентификация мочеточника могут быть профилактикой его травмы.

На уровне входа в малый таз отмечают различия в топографии левого и правого мочеточников. Правый мочеточник в отличие от левого пересекает наружные

подвздошные сосуды, в то время как левый мочеточник – общие подвздошные сосуды. Это важно помнить, особенно при дифференциации мочеточника и внутренней подвздошной артерии в условиях измененной анатомической картины. А такая ситуация возникает при необходимости выполнения гистерэктомии и перевязки внутренних подвздошных артерий по акушерским показаниям.

Далее оба мочеточника спускаются в таз, занимая положение медиально и параллельно внутренним подвздошным артериям, проходят через параректальные пространства до кардинальных связок [42]. При этом мочеточник вместе с мезоуретером разделяет параректальное пространство на медиальное (пространство Окабаяши) и латеральное (пространство Лацко) [41]. Для обеспечения безопасности мочеточника на этапе рассечения заднего листка широкой связки матки существует методика «окна», которая используется преимущественно при лапароскопической гистерэктомии. После пересечения круглой связки матки и переднего листка широкой связки матки производят отсепаровку рыхлой клетчатки латеральнее маточных сосудов до момента обнажения внутренней поверхности заднего листка широкой связки матки. Затем брюшину заднего листка рассекают на небольшом протяжении в бессосудистой зоне. Сформированное таким образом небольшое «окно» механически расширяют разнонаправленными тракциями двух введенных в него инструментов [1]. В результате данного приема мочеточник смещается к стенке таза и дифференцируется сосудистый пучок воронко-тазовой связки. Риск травмы мочеточника на этом уровне значительно возрастает при вовлечении в патологический процесс заднего листка широкой связки матки. Это наиболее часто происходит при наружном генитальном эндометриозе, гнойных воспалительных заболеваниях придатков матки и при раке яичников. Яичники, пораженные эндометриозом, обычно фиксированы спайками к задним листкам широкой связки матки в области яичниковых ямок [22]. После разделения спаек и восстановления анатомических взаимоотношений иссечение инфильтрированной брюшины заднего листка широкой связки матки с эндометриоидными гетеротопиями и осуществление коагуляционного гемостаза необходимо выполнять после идентификации хода мочеточника [22]. В.И. Краснопольский и соавт. считают показанным выделение мочеточника при гистерэктомии, выполняемой по поводу гнойно-воспалительных заболеваний придатков матки, при наличии выраженного инфильтративного процесса в параметрии с нарушением пассажа мочи, а также при высоком риске травмы мочеточника, когда он «подтянут» воспалительным инфильтратом и находится в зоне вмешательства. Выделение мочеточника из инфильтрата целесообразно начинать после пересечения воронко-тазовой связки почти у места ее отхождения – именно здесь проще всего отыскать неизмененный отдел мочеточника. Далее мочеточник следует отделить от заднего листка широкой связки матки, после чего становятся отчетливо видны границы инфильтрата и мочеточника, и освобождение последнего уже не представляет трудностей [44]. При канцероматозе брюшины мочевого пузыря, пузырно-маточного и прямокишечно-маточного углубления брюшину указанных областей необходимо удалить вместе с маткой и придатками. При перитонэктомии прямокишечно-маточного углубления необходимо

отделить мочеточники от инфильтрированной брюшины на всем протяжении от уровня подвздошных сосудов до кардинальных связок [22, 45].

Далее мочеточники спускаются в таз и входят в ткань кардинальных связок. В точке входа в кардинальную связку маточная артерия пересекает мочеточник, располагаясь над ним (мнемоническое правило для запоминания – «вода под мостом»), а влагалищная артерия – под ним [33, 41, 42]. В месте перекреста с маточными артериями и до впадения в мочевой пузырь мочеточники отстоят от шейки матки на 0.8–2.5 см [32]. Варианты взаимоотношения маточной артерии и мочеточника явились предметом специального изучения В.М. Марголина, который при разработке трансвагинального доступа к предпузырному отделу мочеточника обнаружил, что левый мочеточник расположен в 2.05 см от ребра шейки матки, а правый – в 3.05 см [32, 46, 47].

Топографические взаимоотношения мочеточника и маточной артерии крайне важны, поскольку лигирование маточных артерий является одним из наиболее ответственных этапов гистерэктомии. По мнению В.Н. Подольского, варианты взаимоотношений маточной артерии и мочеточника представляют ту топографо-анатомическую особенность, знание которой обеспечивает успех оперативного вмешательства в области малого таза у женщин [48], и наибольшее практическое значение при выполнении гистерэктомии, безусловно, имеет расположение перекреста мочеточника с маточной артерией по отношению к внутреннему зеву [49]. А.С. Максимов и соавт., проведя анатомическое исследование на фиксированных и нефиксированных трупах женского пола в возрасте от 32 до 67 лет, обнаружили, что с возрастным расстоянием от места пересечения маточной артерии с тазовым отделом мочеточника до ребра матки увеличивается и что у женщин репродуктивного возраста перекрест маточной артерии с мочеточником располагается чаще всего на уровне внутреннего зева, у женщин старшего возраста – на уровне средней трети шейки матки [50].

Существует два места, в которых при выполнении гистерэктомии маточная артерия может быть лигирована безопасно. При выполнении простой гистерэктомии лапаротомным или лапароскопическим доступом пересечение сосудистого пучка проводится, как правило, на уровне или чуть ниже внутреннего зева, непосредственно у ребра матки [1, 17, 22, 42, 51, 52]. Пересечение и лигированию сосудистого пучка матки предшествуют его тщательная препаровка в слое рыхлой соединительной ткани и рассечение заднего листка широкой связки матки до места крепления к шейке матки крестцово-маточных связок [22]. При выполнении гистерэктомии лапаротомным доступом зажим на маточную артерию накладывают на уровне внутреннего маточного зева перпендикулярно матке. По мнению В.И. Краснопольского и соавт., для включения в зажим всего сосудистого пучка целесообразно использовать следующий прием: концы браншей раскрытого зажима размещают на передней и задней поверхностях шейки матки, а при закрытии кремальеры зажима концы браншей «соскальзывают» с шейки матки, включая, таким образом, весь сосудистый пучок [51]. Уменьшению риска травмы мочеточника также способствует использование маневра Виарта – смещение кнаружи и впереди мочевого пузыря и оттягивание матки кзади с целью отдаления маточной артерии от мочеточ-

ника [53]. При лапароскопической гистерэктомии для аналогичной тракции матки в краниальном направлении и в контрлатеральную сторону при лигировании маточной артерии используется маточный манипулятор. Дополнительными преимуществами использования маточного манипулятора являются: обеспечение тракции матки в нужном направлении, хорошая визуализация сводов влагалища, поддержание пневмоперитонеума на этапе кольпотомии [1, 17]. Таким образом, создавая удобство для оператора, маточный манипулятор обеспечивает определенную безопасность мочеточника в процессе гистерэктомии. Еще одним приемом, обеспечивающим увеличение расстояния между мочеточником и маточной артерией при лапароскопической гистерэктомии, может быть предварительное пересечение крестцово-маточной связки [52].

Кровотечение из маточного сосудистого пучка является одной из частых причин травмы мочеточника. Необходимо помнить, что любые «слепые» манипуляции в параметрии (наложение кровоостанавливающих зажимов вслепую, прошивание или коагуляция больших массивов тканей, пересечение недифференцированных трубчатых структур) могут привести к повреждению мочеточника. Только после идентификации мочеточника можно осуществлять прицельный гемостаз [51].

Топография мочеточника может быть значительно изменена при наличии шеечных и интралигаментарных узлов миомы матки [32]. Мочеточник в такой ситуации может располагаться по передней, боковой или задней поверхности по отношению к узлу миомы [33]. Поэтому при выполнении гистерэктомии с таким расположением узла сначала целесообразно определить положение мочеточника, а вылушивание узла миомы стараться проводить точно в нужном хирургическом слое [23]. Сосудистые пучки матки в такой ситуации часто приходится лигировать дважды: первый раз – над миоматозным узлом и второй – уже в типичном месте, предварительно мобилизовав и «спустив» сосудистый пучок вдоль узла миомы в процессе его вылушивания. Образовавшуюся длинную культю маточных сосудов после первого лигирования укорачивают, выполнив повторное лигирование в типичном месте уже после полной мобилизации матки с узлом миомы и в условиях проясненной анатомической ситуации.

Если же во время хирургического вмешательства стоит задача удаления параметрия единым блоком вместе с маткой (при радикальной гистерэктомии), пересечение маточной артерии должно проводиться до уровня ее вхождения в параметрий, то есть у стенки таза в области ее начала [54].

Попытки же пересечения, коагуляции или лигирования основного ствола маточной артерии в толще параметрия в проекции места ее перекреста с мочеточником являются основной причиной травмы последнего [55]. При открытой абдоминальной гистерэктомии более типично пересечение и перевязка мочеточника в данной зоне, при лапароскопической же гистерэктомии более частым видом травмы является отсроченный коагуляционный некроз мочеточника, приводящий в итоге к формированию стриктуры мочеточника или мочеточниково-влагалищного свища. В связи с увеличением количества вмешательств в гинекологию и онкогинекологию, выполняемых лапароскопическим доступом [56], эффектив-

ный гемостаз становится одной из центральных проблем лапароскопической хирургии. Такие методы гемостаза, как прошивание и лигирование, которые традиционно используются в открытой хирургии, являются технически сложными и трудоемкими в лапароскопической хирургии. Кроме того, могут быть трудности при лапароскопическом контроле кровотечения [56], поэтому столь распространен в лапароскопической хирургии превентивный гемостаз с использованием различных хирургических энергий. Также внедрение электрохирургии, по мнению ряда авторов, внесло большой вклад в модернизацию техники радикальной гистерэктомии и улучшило ее исходы [56, 57]. Внедрение различных хирургических энергий в гинекологии и онкогинекологии привело к тому, что коагуляционный некроз стал частой разновидностью травмы мочеточника.

В нескольких сравнительных исследованиях между биполярной коагуляцией и ультразвуковой энергией большой размер сосуда был связан с увеличением термического повреждения. Термическое воздействие биполярной коагуляции распространялось до 3.2 мм в сосудах диаметром 6–7 мм, что говорит о безопасном запасе в 5 мм между инструментом и окружающей тканью. Биполярная коагуляция широко используется из-за удобства, экономии времени и снижения кровопотери, но требует осторожности при использовании для лигирования сосудов большого размера [58, 59]. Таким образом, еще раз следует подчеркнуть, что попытка лигирования основного ствола маточной артерии в толще параметрия в зоне перекреста с мочеточником является причиной нераспознанной интраоперационно коагуляционной травмы мочеточника. Исходя из этого, базовым принципом безопасной гистерэктомии как в открытом, так и в лапароскопическом варианте является пересечение восходящей ветви маточной артерии на уровне перешейка матки с последующим отсечением кардинальных и крестцово-маточных связок вдоль ребра матки [1, 60, 61].

После пересечения с маточной артерией мочеточник входит в мочеточниковый (вертгеймов) туннель, проходя сбоку от шейки матки и бокового влагалищного свода [41]. Далее, проходя в пузырно-маточной и пузырно-влагалищной связках, мочеточник прилежит к передней стенке влагалища и под острым углом впадает в мочевой пузырь [41]. Практическое значение при выполнении радикальной гистерэктомии имеет пространство Ябуки – небольшое забрюшинное пространство, ограниченное передней поверхностью влагалища и местом впадения мочеточника в мочевой пузырь [62]. Важно визуализировать ход мочеточника для предупреждения его излишней коагуляционной травмы [41]. Коагуляционная травма мочеточника и задней стенки мочевого пузыря в пространстве Ябуки может быть причиной комбинированного пузырно-мочеточниково-влагалищного свища.

Профилактика травмы мочеточников во многом зависит от их визуальной идентификации и аккуратности диссекции в непосредственной близости от них [63–65]. Профилактическая предоперационная установка мочеточникового стента помогает визуализировать и пальпировать мочеточник и используется в сложных случаях [68, 69] или при повторных операциях [70]. Вероятно, это также может облегчать обнаружение повреждения мочеточника интраоперационно [64], однако не связано со снижением вероятности его повреждения [67]. Помимо

очевидных недостатков (потенциальные осложнения стентирования, увеличение времени и стоимости операции), стент может изменить расположение мочеточника и снизить его эластичность [64, 66]. Было показано, что ретроградная инстилляционная индоцианинового зеленого в мочеточники позволяет безопасно их идентифицировать и сохранить при сложных роботизированных колоректальных операциях [71, 72].

Риск травмы мочеточника при влагалищной гистерэктомии значительно ниже, чем при абдоминальном доступе [1, 33, 36]. По данным А. Kíran и соавт., проанализировавших результаты 377 073 гистерэктомий, выполненных в больницах Национальной службы здравоохранения Англии за период с 2001 по 2010 г., риск травмы мочеточника при влагалищной гистерэктомии, как правило, был меньше, чем при других видах гистерэктомии (в четыре раза меньше при генитальном пролапсе и примерно в два раза меньше при миоме матки, чем при абдоминальной гистерэктомии) [36]. По данным J. Deprest и соавт., частота травмы мочеточника была ниже при влагалищной гистерэктомии (0–0.1%), чем при абдоминальном доступе (0.2–0.3%) [1, 73].

Во время влагалищной гистерэктомии хирург не видит мочеточник, поскольку, проходя в толще параметрия и пузырно-маточной связки и описывая нисходящую дугу перед впадением в мочевой пузырь, он остается в стороне от зоны хирургических манипуляций [22]. Но во время операции мочеточник можно пропальпировать между большим и указательным пальцами, вводя последний в пространство между маткой и мочевым пузырем, большой палец – в свод влагалища. При этом мочеточник пальпируется как хрящевидный шнур [22].

В профилактике ранения мочеточников наибольшее значение имеют три технических приема. Тракция матки в каудальном направлении и кзади приводит к тому, что маточная артерия становится расположенной почти параллельно ее восходящей ветви [23]. А использование влагалищного зеркала, введенного в брюшную полость после выполнения передней кольпотомии и вскрытия пузырно-маточной складки брюшины, приводит к контракции, отдаляет шейку матки от мочеточников, предохраняя от ранения мочевого пузыря и мочеточники [23, 3]. Третья техническая особенность – это наложение зажимов непосредственно по шейке матки, а затем – по ребру матки [51].

Травма мочевого пузыря

Согласно данным проспективного исследования FINHYST, в ходе которого были проанализированы осложнения 5279 гистерэктомий, выполненных в 2006 г. в клиниках Финляндии, частота травмы мочевого пузыря при открытой абдоминальной гистерэктомии составила 0.9%, при лапароскопической гистерэктомии – 1.0%, при влагалищной гистерэктомии – 0.6%. При этом 88% повреждений мочевого пузыря были распознаны интраоперационно [34].

В современных развитых странах большая часть пузырно-влагалищных свищей является осложнением хирургических вмешательств на органах малого таза – так называемые гинекологические свищи [74, 75]. Таким образом, пузырно-влагалищные свищи, являясь следствием нераспознанной интраоперационно травмы мочевого пузыря, свидетельствуют и о частоте травмы мочево-

го пузыря при различных операциях. Р. Hilton и соавт. проанализировали риск возникновения пузырно-влагалищных и уретровлагалищных свищей после 343 771 гистерэктомии, выполненной в Англии в период с 2000 по 2008 г. В целом одна из 788 гистерэктомий в Англии осложняется пузырно-влагалищным или уретровлагалищным свищом. Риск развития мочеполювого свища был ассоциирован с типом гистерэктомии и показаниями к ней. Самая высокая частота формирования мочеполювых свищей отмечена после радикальной гистерэктомии по поводу рака шейки матки (1.15%) и самая низкая – после влагалищной гистерэктомии при генитальном пролапсе (0.03%) [76].

При выполнении гистерэктомии абдоминальным доступом ранение мочевого пузыря может произойти еще на этапе вхождения в брюшную полость [23, 32]. Нередко мочевой пузырь травмируется при выполнении нижнесрединной лапаротомии или разреза по Пфанненштилю. Поскольку мочевой пузырь расположен мезоперитонеально, как правило, его травмируют при вскрытии брюшной полости, точнее, во время рассечения переходной складки брюшины, особенно когда мочевой пузырь переполнен мочой [32]. Если при вскрытии брюшины начинается сильное кровотечение в нижнем углу раны, вероятно повреждение мочевого пузыря [23]. По мнению Д.В. Кана, если перед операцией полностью эвакуировать мочу, брюшную стенку рассекать послойно, а брюшину вскрывать выше места ее перехода на мочевой пузырь, то травму можно полностью исключить [32]. Но также необходимо помнить, что мочевой пузырь может быть смещен кверху опухолью матки или яичника [23]. Для минимизации риска травмы мочевого пузыря целесообразно выполнение не продольного линейного разреза брюшины, а разреза в виде перевернутой буквы «У». После выполнения продольного разреза брюшины выше уровня верхушки мочевого пузыря его затем продолжают вдоль пупочных артерий с обеих сторон. Это позволяет широко раскрыть брюшную полость и минимизировать риск травмы верхушки мочевого пузыря.

При выполнении лапароскопической гистерэктомии повреждение мочевого пузыря также возможно уже на этапе осуществления доступа в брюшную полость [77–80]. По данным А.А. Yuzre, как минимум четверть опрошенных канадских акушеров-гинекологов имели опыт повреждения внутренних органов иглой Вереща или троакаром, причем в половине случаев для коррекции повреждений потребовалась конверсия на лапаротомию. При анализе 135 997 лапароскопических вмешательств отмечено 274 таких повреждения. Большинство ранений внутренних органов (39.8%) были нанесены иглой Вереща, 37.9% – первым троакарном и 22.2% – последующими троакарами [77, 80, 81]. Именно при введении вторичных троакаров возможно повреждение мочевого пузыря, особенно у пациенток, имеющих оперативные вмешательства на органах таза в анамнезе [79]. По мнению И.В. Федорова и соавт., катетер в мочевом пузыре должен присутствовать при выполнении любых лапароскопических вмешательств на органах малого таза. Иногда возникает необходимость определения контуров мочевого пузыря наполнением его физиологическим раствором, но основное время операции мочевой пузырь должен быть в опорожненном состоянии [80]. Дополнительные троакары необходимо вводить под визуальным контролем, определив контуры

мочевого пузыря, следует избегать введения троакаров очень близко к лонному сочленению. Верный признак травмы мочевого пузыря при лапароскопических операциях – появление газа в мочеиспускателе [79].

Собственно при выполнении абдоминальной гистерэктомии наиболее часто мочевой пузырь повреждается при рассечении пузырно-маточной складки брюшины, отделении мочевого пузыря от передней поверхности шейки матки и верхней части влагалища и ушивании культи влагалища [43, 51, 80]. Рассечение пузырно-маточной складки брюшины в типичной ситуации не представляет каких-либо технических трудностей. Складку брюшины необходимо рассекать между шейкой матки и мочевым пузырем, поскольку рассечение брюшины слишком близко к шейке матки, где она малоподвижна, приводит к нарушению дифференциации слоев и трудностям при смещении мочевого пузыря, а слишком близко к мочевому пузырю – к риску его травмы. Для определения оптимальной траектории рассечения пузырно-маточной складки брюшины необходимо приподнять ее пинцетом или граasperом (при лапароскопической гистерэктомии) и оценить ее подвижность [43, 51, 80]. Дальнейшее отделение мочевого пузыря от шейки матки и передней стенки влагалища возможно острым (с использованием ножниц или какой-либо хирургической энергии) или тупым путем (с использованием тупого тупфера). Ф. Новак предлагает после рассечения пузырно-маточной складки брюшины ввести в отверстие брюшины большой палец хирурга, повернутый ногтевой фалангой к мочевому пузырю, одновременно кистью и другими пальцами захватив матку по окружности. Далее большой палец продвигают вперед, отделяя мочевой пузырь от шейки матки и влагалища по средней линии на расстоянии по меньшей мере 2 см, а затем, передвигая палец вправо и влево, освобождают мочевой пузырь по боковым сторонам [23]. В любом случае основной принцип отделения мочевого пузыря – проведение диссекции по средней линии, строго по передней поверхности шейки матки. Поэтому в сложной анатомической ситуации, особенно при наличии перешеечных интралигаментарных узлов миомы матки, перед началом диссекции необходимо определить точное положение шейки матки как анатомического ориентира для профилактики травмы мочевого пузыря, мочеточников и сосудистых пучков матки [51].

Кроме атипичных интралигаментарных узлов миомы, и другие патологические процессы в пузырно-маточном пространстве могут изменять анатомическую картину и затруднять диссекцию мочевого пузыря (эндометриозные инфильтраты и канцероматоз пузырно-маточной складки брюшины, рубцово-спаечный процесс после кесарева сечения). Согласно данным проспективного исследования FINHYST, в ходе которого были проанализированы осложнения 5279 гистерэктомий, выполненных в 2006 г. в клиниках Финляндии, было обнаружено, что риск травмы мочевого пузыря при гистерэктомии был повышен при наличии в анамнезе кесарева сечения и больших размерах матки (более 500 г) [35].

Выраженный рубцовый процесс в пузырно-маточном пространстве, «врастание» мочевого пузыря в шейку матки (особенно при наличии несостоятельного рубца на матке после кесарева сечения) затрудняют диссекцию мочевого пузыря и повышают риск его травмы. В такой ситуации бывает целесообразно начать диссекцию моче-

вого пузыря латеральнее с обеих сторон, подходя к зоне наиболее выраженных рубцовых изменений в последнюю очередь [51].

Особенностью гистерэктомии при раке яичников и канцероматозе тазовой брюшины является необходимость выполнения тазовой перитонэктомии единым блоком вместе с маткой и придатками. Выполнение тазовой перитонэктомии начинается с выделения верхушки и краев мочевого пузыря, а затем продолжается выполнением тщательной диссекции между инфильтрированной брюшиной и стенкой мочевого пузыря. В данной ситуации рекомендуется ориентироваться на урахус, чтобы обеспечить доступ к бессосудистой плоскости между мочевым пузырем и брюшиной. Не рекомендуется проводить диссекцию тупым путем, поскольку это может вызвать кровотечение и привести к травме мочевого пузыря. По мере продвижения к шейке матки пересекают круглые связки матки с обеих сторон. После достижения шейки матки дальнейшую диссекцию проводят по стандартной методике [45]. При выполнении гистерэктомии единым блоком с тазовой брюшиной и в рамках модифицированной задней экзентерации при раке яичников часто оказывается удобной методика ретроградной гистерэктомии, когда вначале открывается передняя стенка влагалища, затем, следуя по шейке матки, пересекаются боковые и задняя стенки влагалища, и только после этого выполняется поэтапное пересечение крестцово-маточного кардинального комплекса с обеих сторон.

При недостаточной отсепаровке мочевого пузыря от передней стенки влагалища возможно его повреждение при выполнении циркулярной кольпотомии [32]. При лапароскопической гистерэктомии использование маточного манипулятора позволяет лучше идентифицировать влагалищные своды и границу между передней стенкой влагалища и задней стенкой мочевого пузыря. При ушивании влагалища также существует реальная опасность прошивания задней стенки мочевого пузыря [22]. При открытом абдоминальном доступе факторами риска такого повреждения могут являться избыточный вес пациентки, узкое операционное поле, плохая визуализация границы передней стенки влагалища и задней стенки мочевого пузыря при кровотечении из краев влагалища, физическая усталость ассистентов к концу операции, приводящая к недостаточной тракции мочевого пузыря кпереди.

Несмотря на то что частота травмы мочевого пузыря при влагалищной гистерэктомии ниже, чем при лапароскопическом и открытом абдоминальном доступах [34], влагалищный доступ имеет свои особенности.

Первым этапом влагалищной гистерэктомии является выполнение передней, задней или циркулярной кольпотомии. При планировании передней кольпотомии важно идентифицировать так называемую мочепузырную борозду – поперечную складку влагалища, отмечающую переход свободной части влагалища, располагающейся над мочевым пузырем, в часть влагалища, интимно фиксированную к шейке матки [22]. От правильного выполнения разреза передней стенки влагалища во многом зависят правильное техническое выполнение и безопасность последующих этапов операции. Именно по этой борозде выполняют переднюю кольпотомию. Хирурги-новички обычно выполняют разрез передней стенки влагалища слишком близко к шейке матки, опа-

саясь повреждения мочевого пузыря, не находя таким образом суправагинальной перегородки и пузырно-маточного клетчаточного пространства, внедряются в ткань шейки матки [22, 82]. Если же разрез влагалища выполнен слишком высоко, это повышает риск травмы мочевого пузыря [82].

При дальнейшем отделении мочевого пузыря от шейки матки возможна его травма из-за выполнения диссекции в неправильном слое, рубцово-спаечного процесса после кесарева сечения [34]. Для обнажения и вскрытия пузырно-маточной складки брюшины особенно важно правильно использовать влагалищное зеркало. При захвате зеркала мизинец располагают на середине инструмента и одновременно большим пальцем нажимают на его конец, в результате чего рабочая часть зеркала, расположенная во влагалище, как бы являясь плечом рычага, отодвигает мочевой пузырь кверху [23]. А тракция шейки матки пулевыми щипцами или щипцами Мюзо книзу позволяет четко идентифицировать надвлагалищную порцию шейки матки и продвигаться по ней до пузырно-маточной складки брюшины, вскрытие которой также может таить опасность травмы мочевого пузыря. Если между пальцем и маткой определяется толстый слой ткани, это может быть стенка мочевого пузыря [23]. При технических трудностях, связанных со вскрытием пузырно-маточной складки брюшины, возможно выполнение задней кольпотомии при введении указательного пальца хирурга в пузырно-маточное углубление со стороны брюшной полости для лучшей идентификации пузырно-маточной складки брюшины. После вскрытия пузырно-маточной складки брюшины переднее влагалищное зеркало продвигают глубже и вводят в брюшную полость. Не рекомендуется убирать влагалищное зеркало до тех пор, пока не будет удалена матка, – оно предохраняет от ранений мочевого пузыря и мочеточники [23].

Заключение

Анатомическая, эмбриональная и функциональная близость органов мочевой и женской половой систем определяет урологические риски гинекологической хирургии. Знание нормальной анатомии, понимание патологоанатомических изменений при различных гинекологических заболеваниях, знание технических приемов, способствующих предупреждению травмы мочевого пузыря и мочеточников, развитие хирургической эрудиции помогут сделать гистерэктомию более безопасной операцией в руках каждого хирурга.

Литература

1. Кулаков В.И. и др. Гистерэктомия и здоровье женщины. – М.: Медицина. – 1999. [Kulakov V.I. et al. Hysterectomy and women's health. – Moscow: Meditsina. – 1999. In Russian].
2. Доброхотова Ю.Э. и др. Синдром постгистерэктомии. Диагностика и лечение. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2017. [Dobrokhotova Yu.E. et al. Posthysterectomy syndrome. Diagnosis and treatment. – Moscow: GEOTAR-Media. – 2017. In Russian].
3. Lycke K.D. et al. Trends in hysterectomy incidence rates during 2000–2015 in Denmark: shifting from abdominal to minimally invasive surgical procedures // Clin Epidemiol. – 2021. – P. 407–416. doi: 10.2147/CLEP.S300394.

4. Кулаков В.И. Проблемы здоровья женщин позднего репродуктивного возраста, перенесших гинекологические операции. Пути и перспективы решения // Проблемы здоровья женщин позднего репродуктивного и старшего возрастов. – 1995. – С. 3–8. [Kulakov V.I. Health problems of late reproductive age women who underwent gynecological surgery. Ways and prospects of the solution // Problemy zdorovya zhenshchin pozdnego reproduktivnogo i starshogo vozrastov. – 1995. – P. 3–8. In Russian].
5. Committee on Gynecologic Practice. Choosing the route of hysterectomy for benign disease // *Obstet Gynecol.* – 2017. – V. 129. – № 6. – P. 1149–1150.
6. Pandey D. et al. An audit of indications, complications, and justification of hysterectomies at a teaching hospital in India // *Int J Reprod Med.* – 2014. – V. 2014. – 279273. doi: 10.1155/2014/279273.
7. Jacoby V.L. et al. Nationwide use of laparoscopic hysterectomy compared with abdominal and vaginal approaches // *Obstet Gynecol.* – 2009. – V. 114. – № 5. – P. 1041–1048. doi: 10.1097/AOG.0b013e3181b9d222.
8. Плеханов А.Н. и др. Использование различных доступов для выполнения гистерэктомии в современной гинекологической практике // *Журнал акушерства и женских болезней.* – 2004. – Т. 53. – № 2. – С. 66–71. [Plekhanov A.N. et al. The use of various approaches for performing hysterectomy in modern gynecological practice // *Zhurnal akusherstva i zhenskih bolezney* (Journal of Obstetrics and Women's Diseases). – 2004. – V. 53. – № 2. – P. 66–71. In Russian].
9. Harris M.B. et al. Changing hysterectomy patterns after introduction of laparoscopically assisted vaginal hysterectomy // *Am J Obstet Gynecol.* – 1994. – V. 171. – № 2. – P. 340–344.
10. Шумкова П.В. 175 лет гистерэктомии в России // *Вестник совета молодых ученых и специалистов Челябинской области.* – 2018. – Т. 4. – № 3 (22). – С. 16–19. [Shumakova P.V. 175 years of hysterectomy in Russia // *Vestnik soveta molodyh uchenyh i specialistov Chelyabinskoy oblasti* (Bulletin of the Council of Young Scientists and Specialists of the Chelyabinsk Region). – 2018. – V. 4. – № 3 (22). – P. 16–19. In Russian].
11. Olsson J.H. et al. A randomised prospective trial comparing laparoscopic and abdominal hysterectomy // *BJOG. Int J Obstet Gynaecol.* – 1996. – V. 103. – № 4. – P. 345–350. doi: 10.1111/j.1471-0528.1996.tb09740.x
12. Consultant C.O. et al. Three methods for hysterectomy: a randomised, prospective study of short term outcome // *BJOG Int J Obstet Gynaecol.* – 2000. – V. 107. – № 11. – P. 1380–1385. doi: 10.1111/j.1471-0528.2000.tb11652.x
13. Stark G. Ergebnisse der erhebungen postoperativer komplikationen // Stark G., Hrsg. *Problematic der qualitatssicherung in der gynakologie.* Nurnberger symposium. – Grafelfing: Demeter. – 1980. – P. 53–57.
14. Stark G. *Qualitatssicherung in der operativen gynakologie* // Stark G., Hrsg. *Umstrittene probleme in der gebertshilfe und gynakologie.* Nurnberger symposium. – Grafelfing: Demeter. – 1984. – P. 146–149.
15. Wingo P.A. The mortality risk associated with hysterectomy // *Am J Obstet Gynecol.* – 1985. – V. 152. – P. 803.
16. Aarts J.W.M. et al. Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2015. – V. 2015. – № 8. – CD003677. doi: 10.1002/14651858.CD003677.pub5.
17. Мини-инвазивная гинекологическая хирургия. Под ред. О. Истре. Пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2017. [Mini-invasive gynecological surgery. Istre O., ed. Moscow: GEOTAR-Media. – 2017. In Russian].
18. FDA. Laparoscopic uterine power morcellation in hysterectomy and myomectomy: FDA safety communication. – 2014.
19. Sizzi O. et al. Assessing the risk of laparoscopic morcellation of occult uterine sarcomas during hysterectomy and myomectomy: literature review and the ISGE recommendations // *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* – 2018. – V. 220. – P. 30–38.
20. Multinu F. et al. Practice patterns and complications of benign hysterectomy following the FDA statement warning against the use of power morcellation // *JAMA Surg.* – 2018. – V. 153. – № 6. – P. e180141–e180141.
21. Плеханов А.Н. и др. Дифференцированный подход к выбору операционного доступа для гистерэктомии // *Вестник Российской военно-медицинской академии.* – 2012. – № 4. – С. 130–133. [Plekhanov A.N. et al. Differentiated approach to the choice of surgical access for hysterectomy // *Vestnik Rossiyskoy voenno-meditsinskoy akademii* (Bulletin of the Russian Military Medical Academy). – 2012. – № 4. – P. 130–133. In Russian].
22. Хирш Х. и др. *Оперативная гинекология.* Пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-медиа. – 1999. [Khirsh H. et al. *Operative gynecology.* – Moscow: GEOTAR-Media. – 1999. In Russian].
23. Новак Ф. *Оперативная гинекология.* Пер. с англ. – М.: Медицина. – 1989. [Novak F. *Operative gynecology.* – Moscow: Meditsina. – 1989. In Russian].
24. Garry R. et al. Laparoscopic hysterectomy – definitions and indications // *Gynecol Endosc.* – 1994. – V. 3. – P. 1–3.
25. Twijnstra A.R. et al. Twenty-first century laparoscopic hysterectomy: should we not leave the vaginal step out? // *Gynecol Surg.* – 2009. – V. 6. – № 4. – P. 311–316. doi: 10.1007/s10397-009-0481-7.
26. Piver M.S. et al. Five classes of extended hysterectomy for women with cervical cancer // *Obstet Gynecol.* – 1974. – V. 44. – № 2. – P. 265–272.
27. Querleu D. et al. Classification of radical hysterectomy // *Lancet Oncol.* – 2008. – V. 9. – № 3. – P. 297–300.
28. Cibula D. et al. New classification system of radical hysterectomy: emphasis on a three-dimensional anatomic template for parametrial resection // *Gynecol Oncol.* – 2011. – V. 122. – № 2. – P. 264–268.
29. Querleu D. et al. Update on the Querleu-Morrow classification of radical hysterectomy // *Ann Surg Oncol.* – 2017. – V. 24. – P. 3406–3412. doi: 10.1245/s10434-017-6031-z.
30. Mattingly R.F. et al. Acute operative injury to the lower urinary tract // *Clin Obstet Gynaecol.* – 1978. – V. 5. – № 1. – P. 123–149.
31. Gorchev G. et al. Anatomical and surgical meaning of the ureters during the performance of radical hysterectomy // *Akush Ginekol.* – 2006. – V. 45. – № 4. – P. 28–32.

32. Кан Д.В. Руководство по акушерской и гинекологической урологии. – М.: Медицина. – 1986. [Kan D.V. et al. Guidelines for obstetric and gynecological urology. – Moscow: Meditsina. – 1986. In Russian].
33. Лоран О.Б. и др. Экстренная урогинекология. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2020. [Loran O.B. et al. Emergency urogynecology. – Moscow: GEOTAR-Media. – 2020. In Russian].
34. Brummer T.H. et al. FINHYST, a prospective study of 5279 hysterectomies: complications and their risk factors // Hum Reprod. – 2011. – V. 26. – № 7. – P. 1741–1751.
35. Symmonds R.E. Ureteral injuries associated with gynecologic surgery: prevention and management // Clin Obstet Gynecol. – 1976. – V. 19. – № 3. – P. 623–644.
36. Kiran A. et al. The risk of ureteric injury associated with hysterectomy: a 10-year retrospective cohort study // BJOG Int J Obstet Gynaecol. – 2016. – V. 123. – № 7. – P. 1184–1191.
37. Hwang J.H. et al. Urologic complications of laparoscopic radical hysterectomy and lymphadenectomy // Int Urogynecol J. – 2012. – V. 23. – P. 1605–1611.
38. Likic I.S. et al. Analysis of urologic complications after radical hysterectomy // Am J Obstet Gynecol. – 2008. – V. 199. – № 6. – P. 644.e1–3.
39. Torres-Lobaton A. et al. Complications of radical hysterectomy during management of stage Ib and IIa cervix uteri cancer. Experience with 145 patients // Ginecologia y Obstetricia de Mexico. – 1996. – V. 64. – P. 265–271.
40. Hatch K.D. et al. Ureteral strictures and fistulae following radical hysterectomy // Gynecol Oncol. – 1984. – V. 19. – № 1. – P. 17–23.
41. Берлев И.В. и др. Рак шейки матки. – СПб.: ЭкоВектор. – 2018. [Berlev I.V. et al. Cervical cancer. – Saint-Petersburg: EkoVektor. – 2018. In Russian].
42. Баггиш М.С. и др. Атлас анатомии таза и гинекологической хирургии. – М.: МИА (Медицинское информационное агентство). – 2018. [Baggish M.S. et al. Atlas of pelvic anatomy and gynecological surgery. – Moscow: MIA (Medical News Agency). – 2018. In Russian].
43. Херт Г. Оперативная урогинекология. Пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-МЕД. – 2003. [Khert G. Operative urogynecology. – Moscow: GEOTAR-MED. – 2003. In Russian].
44. Краснополяский В.И. и др. Гнойная гинекология. 2-е изд. – М.: Медпресс. – 2006. [Krasnopolskiy V.I. et al. Purulent gynecology. 2nd edn. – Moscow: Medpress. – 2006. In Russian].
45. Cecil T. et al. Practical guide to peritoneal malignancy: the PMI manual. – Boca Raton: CRC Press. – 2019.
46. Кан Д.В. и др. Анатомо-клиническое обоснование уретеролитомии трансвагинальным способом // Советская медицина. – 1982. – № 4. – С. 33–36. [Kan D.V. et al. Anatomical and clinical justification of ureterolithotomy by transvaginal method // Sovetskaya meditsina (Soviet medicine). – 1982. – № 4. – P. 33–36. In Russian].
47. Выренков И.Е. и др. Топографо-анатомическое обоснование чрезвлагалищного доступа к тазовому отделу мочеточника // Урология и нефрология. – 1983. – № 3. – С. 41–46. [Virenkov I.E. et al. Topographic and anatomical justification of extra-vaginal access to the pelvic ureter // Urologiya i nefrologiya (Urology and Nephrology). – 1983. – № 3. – P. 41–46. In Russian].
48. Подольский В.Н. Вариационная анатомия и синтопия маточной артерии и мочеточника: дисс. ... канд. мед. наук. – Казань. – 1969. [Podolskiy V.N. Variational anatomy and syntopy of the uterine artery and ureter: diss. ... candidate of medical sciences. – Kazan. – 1968. In Russian].
49. Сазонова Е.О. и др. Особенности анатомических взаимоотношений мочеточников в малом тазу у женщин // Эндоскопическая хирургия. – 2018. – Т. 24. – № 1. – С. 55–60. [Sazonova E.O. et al. Features of anatomical relationships of the ureters in the pelvis in women // Endoskopicheskaya khirurgiya (Endoscopic surgery). – 2018. – V. 24. – № 1. – P. 55–60. In Russian]. doi: 10.17116/endoskop201824155-60.
50. Максимов А.С. и др. К вопросу о топографии маточной артерии и тазового отдела мочеточника у женщин репродуктивного и постменопаузального возраста // Журнал акушерства и женских болезней. – 2006. – Т. 55. – № 5. – С. 64. [Maksimov A.S. et al. On the topography of the uterine artery and pelvic ureter in women of reproductive and postmenopausal age // Zhurnal akusherstva i zhenskih bolezney (Journal of Obstetrics and Women's Diseases). – 2006. – V. 55. – № 5. – P. 64. In Russian].
51. Краснополяский В.И. и др. Оперативная гинекология. 2-е изд., перераб. – М.: МЕДпресс-информ. – 2013. [Krasnopolskiy V.I. et al. Operative Gynecology. 2nd edn, revised. – Moscow: MEDpress-inform. – 2013. In Russian].
52. Попов А.А. и др. Урогенитальные осложнения при лапароскопической гистерэктомии: материалы сборника «Актуальные проблемы акушерства и гинекологии и перспективы их решения в Московской области». – М.: МЕДпресс-информ. – 2003. [Popov A.A. et al. Urogenital complications during laparoscopic hysterectomy: materials of the collection "Actual problems of obstetrics and gynecology and prospects for their solution in the Moscow region". – Moscow: MEDpress-inform. – 2003. In Russian].
53. Бургеле Т. и др. Риск мочеточниково-пузырных повреждений в хирургии живота и таза. – Бухарест: Медицинское издательство. – 1972. [Burgale T. et al. The risk of ureteric-bladder injuries in abdominal and pelvic surgery. – Bucharest: Medical Publishing House. – 1972. In Russian].
54. Никогосян С.О. и др. Хирургическая анатомия малого таза: значение параметрия // Тазовая хирургия и онкология. – 2019. – Т. 9. – № 1. – С. 11–18. [Nikogosyan S.O. et al. Surgical anatomy of the pelvis: the value of parametrium // Tazovaya khirurgiya i onkologiya (Pelvic surgery and oncology). – 2019. – V. 9. – № 1. – P. 11–18. In Russian].
55. Елисеев Д.Э. и др. Мочеточниково-влагалищные свищи: от этиологии к тактике лечения // ЭКУ. – 2020. – № 2. – С. 150–157. [Eliseev D.E. et al. Ureterovaginal fistulas: from etiology to treatment tactics // EKV. – 2020. – № 2. – P. 150–157. In Russian].

56. Fagotti A. et al. Randomized study comparing use of THUNDERBEAT technology vs standard electrosurgery during laparoscopic radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy for gynecologic cancer // *J Minim Invasive Gynecol.* – 2014. – V. 21. – № 3. – P. 447–453.
57. Ushijima K. et al. Controversies surrounding type III radical abdominal hysterectomy and its procedure using new instruments // *Korean J Obstet Gynecol.* – 2012. – V. 55. – № 4. – P. 225–229.
58. Seehofer D. et al. Safety and efficacy of new integrated bipolar and ultrasonic scissors compared to conventional laparoscopic 5-mm sealing and cutting instruments // *Surg Endosc.* – 2012. – V. 26. – P. 2541–2549.
59. Carbonell A.M. et al. A comparison of laparoscopic bipolar vessel sealing devices in the hemostasis of small-, medium-, and large-sized arteries // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* – 2003. – V. 13. – № 6. – P. 377–380.
60. Hiramatsu Y. Basic standard procedure of abdominal hysterectomy: part 1 // *Surg J.* – 2019. – V. 5. – № S 01. – P. S2–S10. doi: 10.1055/s-0039-1678575.
61. Konishi I. Basic principle and step-by-step procedure of abdominal hysterectomy: Part 2 // *Surg J.* – 2019. – V. 5. – № S 01. – P. S11–S21. doi: 10.1055/s-0038-1676467.
62. Берлев И.В. и др. Интрафасциальные пространства в хирургии опухолей малого таза у женщин. – СПб.: Эко-Вектор. – 2021. [Berlev I.V. et al. Intrafascial spaces in surgery of pelvic tumors in women. – Saint-Petersburg: EkoVektor. – 2021. In Russian].
63. Brandes S. et al. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis // *BJU Int.* – 2004. – V. 94. – № 3. – P. 277–289. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15291852>.
64. Chou M.T. et al. Prophylactic ureteral catheterization in gynecologic surgery: a 12-year randomized trial in a community hospital // *Int Urogynecol J.* – 2009. – V. 20. – P. 689. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19165412/>.
65. Delacroix S.E. Urinary tract injuries: recognition and management // *Clin Colon Rectal Surg.* – 2010. – V. 23. – № 02. – P. 104.
66. Pokala N. et al. A randomized controlled trial comparing simultaneous intra-operative vs sequential prophylactic ureteric catheter insertion in re-operative and complicated colorectal surgery // *Int J Colorectal Dis.* – 2007. – V. 22. – P. 683. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17031654/>.
67. Hird A.E. et al. Does prophylactic ureteric stenting at the time of colorectal surgery reduce the risk of ureteric injury? A systematic review and meta-analysis // *Colorectal Dis.* – 2021. – V. 23. – № 5. – P. 1060. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33340227/>.
68. Speicher P.J. et al. Ureteral stenting in laparoscopic colorectal surgery // *J Surg Res.* – 2014. – V. 190. – № 1. – P. 98. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24656474/>.
69. Coakley K.M. et al. Prophylactic ureteral catheters for colectomy: a national surgical quality improvement program-based analysis // *Dis Colon Rectum.* – 2018. – V. 61. – № 1. – P. 84.
70. Dumont S. et al. Prophylactic ureteral catheterization in the intraoperative diagnosis of iatrogenic ureteral injury // *Acta Chirurgica Belgica.* – 2021. – V. 121. – № 4. – P. 261. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32253998/>.
71. White L.A. et al. Intraureteral indocyanine green augments ureteral identification and avoidance during complex robotic-assisted colorectal surgery // *Colorectal Dis.* – 2021. – V. 23. – № 3. – P. 718. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33064915/>.
72. Kanabur P. et al. Use of indocyanine green for intraoperative ureteral identification in nonurologic surgery // *JAMA Surg.* – 2020. – V. 155. – № 6. – P. 520. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32186665/>.
73. Deprest J.A. et al. Лапароскопическая гистерэктомия. Эндоскопия в диагностике и лечении патологии матки. Материалы Международного конгресса с курсом эндоскопии, 9–13 июня, 1997. – М. – 1997. [Deprest J.A. et al. Laparoscopic hysterectomy. Endoscopy in the diagnosis and treatment of uterine pathology. Materials of International Congress with Endoscopy course, June 9-13, 1997. – Moscow. – 1997. In Russian].
74. Hilton P. *Fistulae* // *Gynaecology*. 2nd edn. – London. – 1997.
75. Lee R.A. et al. Current status of genitourinary fistula // *Obstet Gynecol.* – 1988. – V. 72. – № 3. – P. 313–319.
76. Hilton P. et al. The risk of vesicovaginal and urethrovaginal fistula after hysterectomy performed in the English National Health Service – a retrospective cohort study examining patterns of care between 2000 and 2008 // *Int J Obstet Gynaecol.* – 2012. – V. 119. – P. 1447–1454. doi: 10.1111/j.1471-0528.2012.03474.x.
77. Федоров И.В. и др. Эндоскопическая хирургия: руководство для врачей. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2009. [Fedorov I.V. et al. Endoscopic surgery: guidelines for doctors. – Moscow: GEOTAR-Media. – 2009. In Russian].
78. Schäfer M. et al. Trocar and Veress needle injuries during laparoscopy // *Surg Endosc.* – 2001. – V. 15. – P. 275–280. doi: 10.1007/s004640000337.
79. Кулаков В.И. и др. Оперативная гинекология – хирургические энергии. – М.: Антидор. – 2000. – 650 с. [Kulakov V.I. et al. Endoscopic surgery: guidelines for doctors. – Moscow: Antidor. – 2000. – 650 p. In Russian].
80. Федоров И.В. и др. Осложнения эндоскопической хирургии, гинекологии и урологии. Руководство для врачей. – М. – 2012. [Fedorov I.V. et al. Complications of endoscopic surgery, gynecology and urology. Guidelines for doctors. – Moscow. – 2012. In Russian].
81. Yuzpe A.A. Pneumoperitoneum needle and trocar injuries in laparoscopy. A survey on possible contributing factors and prevention // *J Reprod Med.* – 1990. – V. 35. – № 5. – P. 485–490.
82. Вернер П.И. и др. Влагалищные брюшнополостные операции. – М.: Медгиз. – 1960. [Verner P.I. et al. Vaginal abdominal surgery. – Moscow: Medgiz. – 1960. In Russian].