Хирургические и патоморфологические результаты тотальной мезоректумэктомии с применением методики водоструйной диссекции при раке прямой кишки

Д.В. Сидоров, М.В. Ложкин, Л.О. Петров, Н.А. Гришин, А.А. Троицкий, А.Г. Исаева

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» Минздрава России; Россия, 125284, Москва, 2-й Боткинский пр-д, 3

***Контакты:** Леонид Олегович Петров leonid_petrov@mail.ru*

Введение. *В работе приведен собственный, уникальный для России опыт применения водоструйного диссектора ERBEJET2® в ходе выполнения оперативных вмешательств по поводу рака прямой кишки.*
Материалы и методы. *Методика водоструйной диссекции при выполнении тотальной мезоректумэктомии применена нами у 20 больных раком прямой кишки. Средний возраст пациентов составил 59,2 ± 13,9 года. У всех больных оперативные вмешательства выполняли по поводу аденогенного рака прямой кишки, морфологически верифицированного на предоперационном этапе. Удаленные препараты исследованы морфологически. Для сравнения были выбраны 2 контрольные группы по 20 пациентов, у которых мобилизацию прямой кишки проводили с применением монополярного коагулятора и гармонического скальпеля. Исследованные группы были сопоставимы по гендерному составу, возрасту, локализации и распространенности опухоли. Все оперативные вмешательства выполняла одна бригада хирургов.*
Результаты. *Результаты исследования продемонстрировали преимущества метода водоструйной диссекции при выполнении тотальной мезоректумэктомии за счет минимальной глубины повреждения тканей по латеральному краю резекции.*
Заключение. *Водоструйные диссекторы заняли свое место в обширном списке инструментария, применяющегося при выполнении оперативных вмешательств по поводу рака прямой кишки, позволяя рассчитывать на улучшение функциональных и онкологических результатов хирургического лечения.*

Ключевые слова: *тотальная мезоректумэктомия, водоструйная диссекция, рак прямой кишки*

DOI: 10.17650/2220-3478-2016-6-3-17-22

Surgical and pathomorphological results of total mesorectumectomy by using waterjet dissection technique in patients with rectal cancer

D.V. Sidorov, M.V. Lozhkin, L.O. Petrov, N.A. Grishin, A.A. Troitskiy, A.G. Isaeva

P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute Ministry of Health of Russia; 3nd Botkinskiy Passage, Moscow, 125284, Russia

Background. *The paper presents our own experience of using a waterjet dissector ERBEJET2® in the course of surgical interventions for colorectal cancer. This experience is unique for Russia.*
Materials and methods. *Waterjet dissection method associated with total mesorectumectomy was used by us in 20 patients suffering from rectal cancer. An average age of patients was 59.2 ± 13.9 years. In all the patients surgeries were performed for adenogenic colorectal cancer, morphologically verified at the preoperative stage. Resected preparations were studied on morphological level. For comparison, two control groups of 20 patients were selected, in which the rectum mobilization was performed by using monopolar coagulator and harmonic scalpel. The studied groups were matched by gender, age, location and the tumor extent. All the surgeries were performed by one surgical team.*
Results. *Results of the study demonstrated advantages of waterjet dissection when performing total mesorectumectomy due to a minimum depth of tissue damage on the lateral margin of resection.*
Conclusion. *Waterjet dissectors have taken their place in the extensive list of tools used when performing surgical interventions for colorectal cancer, that allows to expect an improvement of functional and oncological results of the surgical treatment.*

Key words: *total mesorectumectomy, water jet dissection, colon cancer*

Введение

Хирургические вмешательства остаются основным методом лечения пациентов с опухолями прямой кишки. Радикально выполненная операция позволяет рассчитывать на достижение локального контроля и хорошие онкологические результаты у больных раком прямой кишки. Работа R.J. Heald и соавт., посвященная технике и отдаленным результатам тотальной мезоректумэктомии (ТМЭ), опубликованная в 1986 г. [1], положила начало новой эпохе в онкопроктологии. До внедрения ТМЭ в рутинную практику частота развития местных рецидивов после радикальных вмеша-

тельств по поводу рака прямой кишки по разным данным достигала 20–38 % [2, 3]. В настоящий момент ТМЭ является общепринятым «золотым стандартом» оперативного лечения рака прямой кишки и позволяет достичь 5-летнего локального контроля у 90–97 % пациентов [4–6].

Методика ТМЭ заключается в мобилизации прямой кишки острым путем в пределах мезоректальной фасции под контролем зрения с сохранением структур вегетативной нервной системы таза. Для выполнения такой мобилизации традиционно используют ножницы, коагулятор, а в последние годы – гармонический скальпель.

Несмотря на наличие публикаций, посвященных возможностям применения водоструйной диссекции на этапе ТМЭ при выполнении внутрибрюшных резекций по поводу рака прямой кишки [7, 8], данная методика к настоящему моменту не получила широкого распространения в онкопроктологии. Так, в доступной отечественной литературе упоминания об использовании водоструйного диссектора в хирургии рака прямой кишки отсутствуют, а общее число таких публикаций в зарубежной печати не превышает десятка.

В настоящей статье мы приводим собственный, уникальный для России опыт применения водоструйного диссектора ERBEJET2® в ходе выполнения хирургических вмешательств по поводу рака прямой кишки.

Материалы и методы

В период с 2014 г. в отделении абдоминальной онкологии МНИОИ им. П.А. Герцена методика водоструйной диссекции была применена у 20 больных. Показанием для проведения оперативного лечения у всех пациентов был морфологически верифицированный аденогенный рак прямой кишки.

Дооперационное обследование помимо стандартных лабораторных и клинических исследований включало трансвагинальное и трансректальное ультразвуковое исследование, магнитно-резонансную томографию органов малого таза. У всех пациентов опухолевый процесс носил локализованный характер, предоперационное обследование не выявило вовлечения мезоректальных и других регионарных лимфатических узлов. Всем больным были выполнены операции в объеме низкой передней резекции прямой кишки с парааортальной лимфаденэктомией. Применение водоструйного диссектора начиналось с момента мобилизации ректосигмоидного отдела. При мобилизации задней и боковых стенок прямой кишки под строгим контролем зрения производили выделение правых и левых гипогастральных нервов с последующим отделением от мезоректума. Водоструйная диссекция в корректном слое (holy plane) позволила оставить интактной внутритазовую фасцию, покрывающую пресакральные сосуды, ниже основания крестца, внутренние подвздошные сосуды и грушевидные мышцы. Возникающее при этом капиллярное кровотечение купировали самостоятельно, без необходимости коагулирования. Диссекцию проводили до тазового дна. Гармонический скальпель и коагулятор использовали в случае необходимости пересечения более плотных соединительнотканных структур. Далее водоструйным диссектором выполняли рассечение боковых связок прямой кишки; проходящие в них ветви средних прямокишечных артерий имеют небольшой диаметр и легко коагулируются. Мобилизацию прямой кишки продолжали по задней и боковым поверхностям до уровня париетальной фасции таза и фасции Вальдейера, идущей от леваторов и покрывающей дистальную часть прямой кишки и аноректальный переход. Для пересечения прямой кишки использовали аппарат Countur. Следующим этапом с помощью циркулярного сшивающего аппарата формировали колоректальный либо колоанальный анастомоз с превентивной трансверзостомой.

Все препараты подвергали морфологическому исследованию с оценкой интактности собственной фасции прямой кишки, степени выраженности клетчатки по передней, задней и боковым поверхностям кишки. Хирургический клиренс, глубину и выраженность повреждения ткани мезоректума оценивали при микроскопическом исследовании циркулярного края резекции.

Оценку качества хирургического лечения проводили с использованием критериев, разработанных P. Quirke [9].

Ретроспективно были сформированы 2 контрольные группы по 20 пациентов в каждой, которым мобилизацию прямой кишки проводили с применением монополярного коагулятора и гармонического скальпеля.

Все оперативные вмешательства выполнялись одной бригадой хирургов.

Результаты

Исследуемая группа включала 8 мужчин и 12 женщин (1:1,5), проходивших лечение по поводу рака прямой кишки. Средний возраст больных составил 59,2 ± 13,9 года. В большинстве случаев локализацией аденокарциномы прямой кишки был среднеампулярный отдел (n = 17), у 3 больных опухоль располагалась в нижнеампулярном отделе. Минимальное расстояние от нижнего края опухоли до ануса составило 4 см (от 4 до 9 см). По данным предоперационного обследования у 16 пациентов опухоль прорастала мышечную оболочку стенки прямой кишки без вовлечения мезоректальной клетчатки (T2), у 4 больных отмечен выход аденокарциномы за пределы кишечной стенки, сопровождающийся осложненным опухолевым процессом (кровотечения из опухоли), вследствие чего они не подвергались неоадъювантной химиолучевой терапии. По основным показателям – среднему воз-

Таблица 1. *Характеристика пациентов*

Показатель	Основная группа (водоструйный диссектор ERBEJET2®), *n* = 20	1-я контрольная группа (монополярный коагулятор), *n* = 20	2-я контрольная группа (гармонический скальпель), *n* = 20
Средний возраст, лет	59,2 ± 13,9	58,3 ± 11,1	62,4 ± 15,6
Пол (мужчины:женщины)	1:1,5	1:1,5	1:1
Локализация опухоли: среднеампулярный отдел нижнеампулярный отдел	 17 (85 %) 3 (15 %)	 17 (85 %) 3 (15 %)	 15 (75 %) 5 (25 %)
Вовлеченность мезоректальной клетчатки	4 (20 %)	6 (30 %)	4 (20 %)
Кровотечение из опухоли как осложнение опухолевого процесса	4 (20 %)	5 (25 %)	5 (25 %)
Предоперационная химиолучевая терапия	–	–	–
Объем операции: низкая передняя резекция прямой кишки брюшно-промежностная экстирпация	 20 (100 %) –	 20 (100 %) –	 19 (90 %) 1 (10 %)

расту, гендерному составу, показаниям к операции (локализация и распространенность опухоли) – сравниваемые группы не отличались (табл. 1).

В основной группе всем больным были выполнены нервосберегающие низкие передние резекции прямой кишки с применением водоструйного диссектора ERBEJET2® с парааортальной лимфаденэктомией. Билатеральная обтураторная лимфаденэктомия дополнительно была проведена 1 пациентке. Среднее время операции составило 143,0 ± 39,1 (105–190) мин. У всех пациентов зарегистрирован минимальный объем кровопотери. Интраоперационные осложнения не развились ни в одном случае. Послеоперационный период у всех больных протекал без особенностей. Среднее время пребывания пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии составило 1,62 (1–3) дня. Дизурические нарушения отсутствовали. Самостоятельное мочеиспускание восстановилось сразу после удаления мочевого катетера (на 1-е сутки). Постоперационное пребывание в стационаре – в среднем 9 (7–11) дней.

По результатам морфологического исследования удаленных препаратов у всех пациентов качество мезоректумэктомии хорошее (G_3). Циркулярный край резекции оценен как негативный в 19 случаях. В 1 препарате опухолевые клетки обнаружены в мезоректуме менее чем в 1 мм от циркулярного края резекции.

В 3 наблюдениях зарегистрировано метастатическое поражение лимфатических узлов мезоректальной клетчатки. Среднее количество удаленных лимфатических узлов – 24,2 ± 6,4.

Морфологические результаты проведенной ТМЭ в обеих контрольных группах сопоставимы (табл. 2).

Показательным явилось сравнительное исследование глубины повреждения тканей по латеральному краю удаленного препарата. В группе пациентов, у которых в ходе выполнения ТМЭ использовали водоструйный диссектор, не отмечали повреждения тканей (фасции и клетчатки) (рис. 1, 2).

Наиболее значительное термическое повреждение ткани (вплоть до очагов коагуляционного некроза) по латеральному краю резекции отмечали при мобилизации прямой кишки с помощью монополярного коагулятора. Наиболее деформированными оставались мезоректальная фасция, структуры боковых связок и экстрафасциальные сосуды и нервы. Глубина повреждения ткани по латеральному краю резекции у пациентов, оперированных с использованием монополярного коагулятора, составила 1,7–3,0 мм (рис. 3, 4).

Таблица 2. *Морфологические результаты*

Показатель	Основная группа (водоструйный диссектор ERBEJET2®), *n* = 20	1-я контрольная группа (монополярный коагулятор), *n* = 20	2-я контрольная группа (гармонический скальпель), *n* = 20
Качество выполненной мезоректумэктомии G_3	20 (100 %)	20 (100 %)	20 (100 %)
Отрицательный циркулярный край резекции	19 (95 %)	17 (85 %)	19 (95 %)
Глубина повреждения ткани	Не отмечено	1,7–3,0 мм	1,0–1,5 мм

Рис. 1. *Макропрепарат: поверхность мезоректума (вид сзади) при его мобилизации с использованием водоструйного диссектора – определяется небольшое разволокнение собственной фасции кишки без ее повреждения*

Рис. 3. *Макропрепарат: поверхность мезоректума (вид сзади) при его мобилизации с использованием монополярного коагулятора – определяются крупные участки термовоздействия (стрелки)*

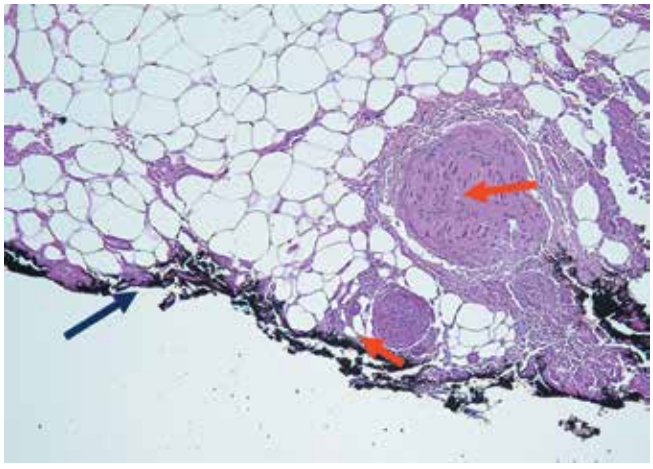

Рис. 2. *Микропрепарат (мобилизация прямой кишки с использованием водоструйного диссектора): небольшое разволокнение собственной фасции (окрашено черной краской) без ее деформации (синяя стрелка) и полное сохранение субфасциальных структур – нервных стволов (красная стрелка). Окраска гематоксилином и эозином, × 100*

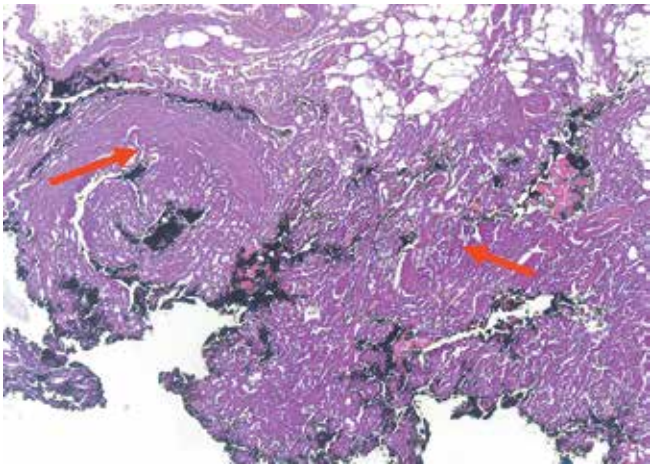

Рис. 4. *Микропрепарат (мобилизация прямой кишки с использованием монополярного коагулятора): широкая зона термического воздействия по латеральному краю резекции (окрашено черным) с выраженной деформацией фасции и экстрафасциальных структур – нервных стволов (стрелки). Окраска гематоксилином и эозином, × 50*

Латеральное повреждение тканей при ТМЭ с применением гармонического скальпеля было менее выражено, чем при использовании монополярного коагулятора. В микропрепарате отмечалась деформация тканевых структур при практически отсутствующем термическом повреждении. Максимальная глубина повреждения ткани по латеральному краю составила 1,0–1,5 мм (рис. 5, 6).

Обсуждение

Методика водоструйной диссекции относительно недавно применяется в медицине, однако за счет своих преимуществ она быстро обрела широкую популярность. Первая информация о клиническом использовании направленной тонкой струи воды комнатной температуры под высоким давлением для резекции паренхиматозных органов появилась в начале 1990-х годов. До этого данная технология использовалась в далеких от хирургии областях (обработка стекла, металла) [10].

Наиболее популярной областью применения водоструйных диссекторов в настоящий момент остается хирургическая гепатология [11–13]. Мировая литература содержит множественные сообщения об использовании этой методики в нейрохирургии, хирургии печени, предстательной железы [8, 14]. К главным преимуществам метода относят возможность сохранения целостности нервных и сосудистых структур и минимальную деформацию прилежащих тканей при отсутствии термического повреждения. Применение водоструйного диссектора позволяет рассчитывать на максимальную деликатность разделения тканей [11, 13].

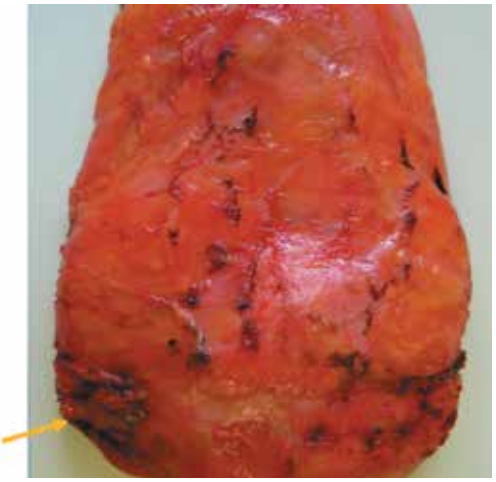

Рис. 5. *Макропрепарат: поверхность мезоректума (вид сзади) при его мобилизации с использованием гармонического скальпеля – определяются небольшие участки воздействия на уровне боковых связок кишки (стрелка)*

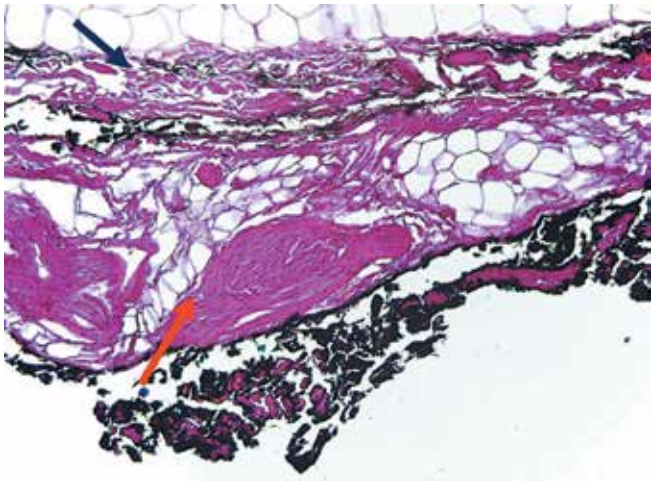

Рис. 6. *Микропрепарат (мобилизация прямой кишки с использованием гармонического скальпеля): умеренно выраженная деформация по латеральному краю резекции (черный) с разволокнением собственной фасции (синяя стрелка) и значительной деформацией экстрафасциальных структур – нервных стволов (красная стрелка). Окраска гематоксилином и эозином, × 100*

Именно отсутствие термического повреждения латерального края резекции является главной особенностью водоструйной диссекции, обусловливающей преимущества метода при выполнении ТМЭ.

Поиск возможностей сохранения вегетативных нервных сплетений при проведении операций у пациентов с раком прямой кишки является объектом пристального внимания многих авторов последние несколько лет [15–17]. В мировой литературе имеется информация (в том числе экспериментальные данные) о меньшей степени латерального термического повреждения вегетативных нервов при мобилизации прямой кишки с применением гармонического скальпеля по сравнению с использованием монополярного коагулятора [18, 19].

Особенно высок риск травматизации тазовых нервов при работе в «критических точках», в том числе у латеральной стенки прямой кишки и на уровне промонториума [20]. В связи с этим существуют даже предложения об отказе от применения в этих зонах каких-либо генераторов и возврате к использованию «острой» диссекции ножницами.

По результатам настоящего исследования технические особенности метода (диссекция тонкой струей воды комнатной температуры) обеспечивают минимальную глубину повреждения тканей. В контрольных группах, оперированных с применением гармонического скальпеля и монополярного коагулятора, аналогичный показатель достигает 3,0 и 1,5 мм соответственно, что увеличивает риск травматизации структур вегетативной нервной системы таза даже при абсолютном соблюдении плоскости резекции. При таких операциях у пациентов с раком прямой кишки денервация соответствующих тазовых структур (мочевого пузыря, предстательной железы, шейки матки и влагалища) существенно ухудшает функциональные результаты и снижает уровень жизни.

Оптимальным представляется применение водоструйной резекции в зонах повышенного риска повреждения нервных и сосудистых структур, таких как боковые поверхности мезоректума, область промонториума, что позволяет свести к минимуму риск деформации прилежащих тканей и термического повреждения нервов и избежать последующих осложнений. В то же время менее деликатные этапы мобилизации прямой кишки можно выполнять, применяя традиционные методики, такие как гармонический скальпель, моно- или биполярная коагуляция. Совместное применение различных генераторов для разделения тканей повышает вероятность выполнения истинных нервосберегающих резекций у пациентов с раком прямой кишки, не требуя значительного увеличения времени операции.

Наш опыт позволяет рекомендовать использование водоструйной диссекции у молодых пациентов, для которых особенно актуально выполнение нервосберегающих резекций прямой кишки для повышения их качества жизни, что связано, в первую очередь, со снижением частоты урологических расстройств и нарушений сексуальной функции [21–26].

Исследование свидетельствует о безопасности и эффективности водоструйной диссекции. Данная методика в «критических точках» при ТМЭ позволяет нивелировать риск повреждения элементов вегетативной нервной системы таза за счет отсутствия эффекта латерального термического повреждения тканей.

Заключение

На наш взгляд, водоструйные диссекторы заняли свое место в арсенале оборудования, используемого при выполнении оперативных вмешательств по пово-

ду рака прямой кишки, упрощая проведение ТМЭ за счет значительного снижения вероятности повреждения нервных сплетений и травматизации тканей смежных структур малого таза, что позволяет рассчитывать на улучшение функциональных и онкологических результатов хирургического лечения.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Heald R.J., Ryall R.D. Recurrence and survival after total mesorectal excision for rectal cancer. Lancet 1986;1(8496):1479–82.
2. Fisher B., Wolmark N., Rockette H. et al. Postoperative adjuvant chemotherapy or radiation therapy for rectal cancer: results from NSABP protocol R-01. J Nat Cancer Inst 1988;80(1):21–9.
3. Påhlman L., Glimelius B. Local recurrences after surgical treatment for rectal carcinoma. Acta Chir Scand 1984;150(4):331–5.
4. Федоров В.Д., Воробьев Г.И., Ривкин В.Л. Клиническая оперативная колопроктология. М., 1994. [Fedorov V.D., Vorob'ev G.I., Rivkin V.L. Clinical operative coloproctology. Moscow, 1994. (In Russ.)].
5. Krivokapic Z., Barisic G., Markovic V. et al. First thousand rectal cancer cases-local recurrence and survival. Acta Chir Iugosl 2004;51(2):133–7.
6. Mahteme H., Påhlman L. Good colorectal cancer surgery. Tech Coloproctol 2005;9(1):1–7.
7. Kockerling F. Rekrumkarzinom: Schneiden mit dem Wasserstrahl. Neue technische Variante der totalen mesorektalen Exzision. Chirurgische Allemeine 2000;3:128–9.
8. Total mesorectal excision with the Water-Jet. Ed. by F. Kockerling. Hanover, 2002.
9. Quirke P., Dixon M.F. The prediction of local recurrence in rectal adenocarcinoma by histopathological examination. Int J Colorect Dis 1988;3(2):127–31.
10. Baer H.U., Stain S.C., Guastella T. et al. Hepatic resection using a water jet dissector. HPB Surg 1993;6(3):189–96.
11. Rau H.G., Schardey H.M., Buttler E. et al. Laparoscopic liver resection compared with conventional partial hepatectomy – a prospective analysis. Hepatogastroenterology 1998;45(24):2333–8.
12. Rau H.G., Wichmann M.W., Schinkel S. et al. Surgical techniques in hepatic resections: Ultrasound Aspirator versus Jet-Cutter. A prospective randomized trial. Zentralbl Chir 2001;126(8):586–90.
13. Vollmer C.M., Dixon E., Sahajpal A. et al. Water-jet dissection for parenchymal division during hepatectomy. HPB (Oxford) 2006;8(5):377–85.
14. Basting R.F., Corvin S., Antwerpen C. et al. Use of water jet resection in renal surgery: early clinical experiences. Eur Urol 2000;38(1):104–7.
15. Clausen N., Wolloscheck T., Konerding M.A. How to optimize autonomic nerve preservation in total mesorectal excision: clinical topography and morphology of pelvic nerves and fasciae. World J Surg 2008;32(8):1768–75. DOI: 10.1007/s00268-008-9625-6.
16. Kyo K., Sameshima S., Takahashi M. et al. Impact of autonomic nerve preservation and lateral node dissection on male urogenital function after total mesorectal excision for lower rectal cancer. World J Surg 2006;30(6):1014–9.
17. Moriya Y. Function preservation in rectal cancer surgery. Int J Clin Oncol 2006;11(5):339–43.
18. Ko R., Tan A.H., Chew B.H. et al. Comparison of the thermal and histopathological effects of bipolar and monopolar electrosurgical resection of the prostate in a canine model. BJU Int 2010;105(9):1314–7. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.08907.x.
19. Szynglarewicz B., Zietek M., Forgacz J. et al. Urinary complications in rectal cancer patients are related to the dissection tool. Hepatogastroenterology 2012;59(115):724–6. DOI: 10.5754/hge11460.
20. Moszkowicz D., Alsaid B., Bessede T. et al. Where does pelvic nerve injury occur during rectal surgery for cancer? Colorectal Dis 2011;13(12):1326–34. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2010.02384.x.
21. Сидоров Д.В., Франк Г.А., Майновская О.А. и др. Результаты тотальной мезоректумэктомии с применением водоструйной диссекции при раке прямой кишки: взгляд хирурга и патоморфолога. Онкохирургия 2012;2(4):67–72. [Sidorov D.V., Frank G.A., Maynovskaya O.A. et al. Results of the total mesorectumectomy with waterjet dissection at the rectal cancer: surgeon's and pathomorphologist's view. Onkokhirurgiya = Oncosurgery 2012;2(4):67–72. (In Russ.)].
22. Чиссов В.И., Сидоров Д.В., Ложкин М.В. и др. Первый опыт трансанальных эндоскопических операций тотальная мезоректумэктомия с применением водоструйной диссекции при раке прямой кишки: первый опыт и перспективы. Колопроктология 2012;(2):40–6. [Chissov V.I., Sidorov D.V., Lozhkin M.V. et al. First experience in transanal endoscopic operations: total mesorectumectomy with waterjet dissection at the rectal cancer: first experience and prospects. Koloproktologiya = Coloproctology 2012;(2):40–6. (In Russ.)].
23. Celentano V., Fabbrocile G., Luglio G. et al. Prospective study of sexual dysfunction in men with rectal cancer: feasibility and results of nerve sparing surgery. Int J Colorectal Dis 2010;25(12):1441–5. DOI: 10.1007/s00384-010-0995-5.
24. Sartori C.A., Sartori A., Vigna S. et al. Urinary and sexual disorders after laparoscopic TME for rectal cancer in males. J Gastrointest Surg 2011;15(4):637–43. DOI: 10.1007/s11605-011-1459-0.
25. Sidorov D.V., Frank G.A., Mainovskaya O.A. et al. Total mesorectal excision with water-jet dissection in patients with rectal cancer: surgical and morphological aspects. Colorectal Dis 2014;16(5):O182–5. DOI:10.1111/codi.12514.
26. Maurer C.A. Urinary and sexual function after total mesorectal excision. Recent Results Cancer Res 2005;165:196–204.