

Результаты тренировки мышц тазового дна под контролем биологической обратной связи пациентов с недержанием мочи после лапароскопической и робот-ассистированной радикальной простатэктомии

А.З. Винаров, Л.М. Рапопорт, Г.Е. Крупинов, Ю.Л. Демидко, Д.Г. Цариченко,
Е.А. Безруков, М.Э. Еникеев, В.А. Терешченко

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России;
Россия, 119991 Москва, ул. Большая Пироговская, 2, стр. 1

Контакты: Юрий Леонидович Демидко demidko1@mail.ru

Введение. Упражнения для мышц тазового дна применяются в качестве 1-й линии лечения недержания мочи после проведения радикальной простатэктомии. Их эффективность остается предметом изучения. Биологическая обратная связь при обучении упражнениям для мышц таза позволяет повысить их эффективность.

Цель исследования — сравнить результаты обучения изолированным сокращениям мышц тазового дна с применением биологической обратной связи и его эффективности у пациентов с недержанием мочи после радикальной лапароскопической и робот-ассистированной простатэктомии.

Материалы и методы. Тренировка мышц таза под контролем биологической обратной связи была применена у 64 пациентов с недержанием мочи после простатэктомии. Радикальная лапароскопическая операция проведена 48 (75 %) больным, робот-ассистированная — 16 (25 %). У всех пациентов выполняли нервосбережение. Обучение пациенты начинали через 2 мес после операции. Для обучения пациента изолированным сокращениям применяли двухканальный электромиограф Neurotrack ETS (Великобритания). После достижения минимальной активности мышц живота при сокращении мышц тазового дна переходили к упражнениям.

Результаты. Статистически значимых различий по возрасту между пациентами после лапароскопической и робот-ассистированной радикальной простатэктомии не выявлено ($p = 0,79$). Навык изолированных сокращений в результате занятий приобрели 55 (85,9 %) пациентов, которые могли заниматься самостоятельно. Остальным 9 (14,1 %) больным для тренировки потребовалась регулярная поддержка с применением биологической обратной связи 1–2 раза в месяц в условиях поликлинического отделения. Таким образом, вид операции не влиял на обучение. Овладение навыком изолированного сокращения не зависело от вида радикальной простатэктомии.

Заключение. Сроки восстановления удержания мочи к 6-му месяцу наблюдения при тренировке мышц таза с применением биологической обратной связи не различались после лапароскопической и робот-ассистированной простатэктомии.

Ключевые слова: лапароскопическая робот-ассистированная радикальная простатэктомия, биологическая обратная связь

Для цитирования: Винаров А.З., Рапопорт Л.М., Крупинов Г.Е. и др. Результаты тренировки мышц тазового дна под контролем биологической обратной связи пациентов с недержанием мочи после лапароскопической и робот-ассистированной радикальной простатэктомии. Онкоурология 2018;14(2):102–8.

DOI: 10.17650/1726-9776-2018-14-2-102-108

Biofeedback-assisted pelvic floor muscle training in patients with urinary incontinence after laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy

A.Z. Vinarov, L.M. Rapoport, G.E. Krupinov, Yu.L. Demidko, D.G. Tsarichenko,
E.A. Bezrukov, M.E. Enikeev, V.A. Tereshchenko

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of Russia;
Build. 1, 2 Bol'shaya Pirogovskaya St., Moscow 119991, Russia

Background. Pelvic floor muscle exercises are used as a first-line treatment for urinary incontinence after radical prostatectomy. Their efficacy is still being investigated. The use of biofeedback when teaching pelvic floor muscle exercises to patients increases the effectiveness of therapy.

Objective: to assess the efficacy of biofeedback-assisted pelvic floor muscle training in patients with urinary incontinence after laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy and to compare the results of teaching.

Materials and methods. A total of 64 patients with urinary incontinence after nerve sparing prostatectomy underwent biofeedback-assisted pelvic floor muscle rehabilitation. Radical laparoscopic surgery was performed in 48 (75 %) patients, whereas robot-assisted surgery was performed in 16 (25 %) patients. The patients started their training 2 months postoperatively. We used two-channel electromyography with

the Neurotrack ETS system (United Kingdom) to teach the patients isolated pelvic floor muscle contractions. After achieving a minimum activity of abdominal muscles during pelvic floor muscle contractions, the patients started exercises.

Results. There was no significant difference in age between patients who underwent laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy ($p = 0.79$). Fifty-five patients (85.9%) acquired the skill of isolated pelvic floor muscle contractions and could perform training on their own. The remaining 9 patients (14.1 %) required regular support from healthcare professionals at an outpatient unit (1–2 biofeedback-assisted trainings per month). Thus, the type of surgery did not affect the process of training. The type of radical prostatectomy had no impact on the acquisition of the pelvic floor muscle contraction skill.

Conclusion. The time for restoration of urinary continence by biofeedback-assisted pelvic floor muscle training did not vary between patients after laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy.

Key words: laparoscopic robot-assisted radical prostatectomy, biofeedback

For citation: A.Z. Vinarov, L.M. Rapoport, G.E. Krupinov et al. Biofeedback-assisted pelvic floor muscle training in patients with urinary incontinence after laparoscopic and robot-assisted radical prostatectomy. *Onkourologiya = Cancer Urology* 2018;14(2):102–8.

Введение

Развитие техники и технологии радикальной простатэктомии направлено на повышение выживаемости пациентов, а также на улучшение функциональных результатов, в первую очередь удержания мочи. Существует мнение, что частота стрессового недержания мочи значимо ниже после робот-ассистированной лапароскопической радикальной простатэктомии по сравнению с лапароскопической радикальной простатэктомией (отношение рисков (ОР) 2,58; 95 % доверительный интервал (ДИ) 1,77–3,75; $p < 0,001$) [1]. Однако имеются данные об отсутствии различий функциональных результатов удержания мочи и нарушений эректильной функции после робот-ассистированной и лапароскопической простатэктомией (ОР 1,30; 95 % ДИ 4,65–2,05) [2]. Таким образом, восстановление удержания мочи у этой категории пациентов остается актуальной задачей.

Упражнения для мышц тазового дна применяются в качестве 1-й линии лечения недержания мочи после простатэктомии.

Эффективность применения таких упражнений остается предметом изучения. В кокрановском обзоре 2015 г. не выявлено различий эффективности восстановления удержания мочи у пациентов, которые выполняли упражнения для мышц тазового дна и не делали этого [3]. Тем не менее у большей части пациентов, выполнявших упражнения, отмечено восстановление удержания мочи в интервале от 3 до 12 мес [4].

Предоставление пациенту дополнительного канала информации, называемого биологической обратной связью, при обучении упражнениям для мышц таза позволяет повысить эффективность обучения [5]. Сознательная тренировка мышц таза после обучения с применением биологической обратной связи помогает эффективно ими управлять, точно прикладывать усилия и уменьшить влияние их антагонистов (мышц живота) [6]. Основная трудность заключается в том, что 40–60 % пациентов не способны изолированно

сокращать мышцы тазового дна, поскольку они являются анатомически скрытыми.

Цель исследования — сравнить результаты обучения изолированным сокращениям мышц тазового дна с применением биологической обратной связи и его эффективности для восстановления удержания мочи у пациентов после радикальной лапароскопической и робот-ассистированной лапароскопической простатэктомии.

Материалы и методы

Мы применили тренировку мышц таза под контролем биологической обратной связи у 64 пациентов с недержанием мочи после простатэктомии. Радикальная лапароскопическая операция проведена 48 (75 %) больным, робот-ассистированная — 16 (25 %) (см. таблицу). У всех пациентов выполняли нервосбережение.

Значимых различий между группами с лапароскопической и робот-ассистированной радикальной простатэктомией и распределением стадии опухолевого процесса не выявлено ($p = 0,3056$).

В 1998 г. Международное общество по удержанию мочи (ICS) предложило опросник симптомов недержания мочи ICIQ-UI SF для обследования пациентов с недержанием мочи. Данная анкета имеет высокий уровень психометрической точности и применяется для оценки клинических проявлений недержания мочи отдельно и в сочетании с симптомами других заболеваний нижних мочевых путей [7].

Данные исследований свидетельствуют о том, что анкета ICIQ-UI SF позволяет установить предварительный диагноз недержания мочи, который соответствует результатам клинического и функционального методов обследования [8].

Средняя сумма баллов по шкале ICIQ-UI SF через 2 мес после операции составила 14 (8–20). У пациентов после лапароскопической радикальной простатэктомии этот показатель составил 15 (8–16), после робот-ассистированной — 13 (8–14) ($p = 0,002$) (рис. 1).

Распределение пациентов по стадии заболевания и виду операции

Patient distribution by disease stage and type of surgery

Радикальная простатэктомия Radical prostatectomy	Число пациентов (%) Number of patients (%)				Всего Total
	T1c	T2a	T2b	T2c	
Лапароскопическая Laparoscopic	2 (3,1)	27 (42,2)	16 (25,0)	3 (4,7)	48 (75)
Робот-ассистированная Robot-assisted	3 (4,7)	8 (12,5)	4 (6,2)	1 (1,6)	16 (25)
Всего Total	5 (7,8)	35 (54,7)	20 (31,2)	4 (6,2)	64 (100)

У всех пациентов применена тренировка мышц тазового дна под контролем биологической обратной связи для обучения навыку их изолированных сокращений. Обучение пациенты начинали через 2 мес после операции.

Задача изолированной тренировки группы мышц тазового дна может быть решена только с применением методов биологической обратной связи, поскольку в данном случае наглядная информация доводится непосредственно до пациента, что позволяет легко контролировать правильность выполнения упражнений [5].

Эффективность тренировки мышц тазового дна с применением биологической обратной связи заключается в ее способности помочь пациентам развить в себе чувство управления и контроля за мышцами тазового дна.

Для регистрации электрической активности мышц используют индивидуальные электромиографические датчики. Их устанавливают в проекции

мышц промежности, справа и слева от средней линии. Неактивный датчик устанавливают на внутренней поверхности бедра. Занятия проходят в положении пациента лежа.

Для обучения пациента изолированным сокращениям применяли двухканальный электромиограф Neurotrack ETS (Великобритания): один канал регистрирует электромиограмму мышц тазового дна, другой — электромиограмму мышц-антагонистов (прямых мышц живота).

Больного просят сокращать мышцы тазового дна. Исходные результаты анализируют совместно с пациентом. После этого пациента просят сокращать мышцы тазового дна, обращая особое внимание на сокращение мышц-антагонистов. Только после достижения минимальной активности мышц живота при сокращении мышц тазового дна целесообразно переходить к упражнениям.

Пациентам рекомендовано продолжать самостоятельные упражнения после усвоения навыка изолированных сокращений. Мы рекомендуем выполнять упражнения 2–3 раза в день в положении лежа. Продолжительность упражнений составляет 7–10 мин.

Тренировка мышц тазового дна основана на следующих положениях [9]:

- пациент должен получать четкие и однозначные указания;
- внимание пациента концентрируется на изолированном сокращении специфических мышечных групп;
- произвольные сокращения *m. levator ani* должны способствовать как усилению тонуса мышц тазового дна, так и повышению максимальной амплитуды рефлекторных мышечных сокращений.

Всем пациентам подробно и доступно были объяснены возможные причины недержания мочи после операции. После этого больных обучали идентифицировать мышцы тазового дна (рис. 2).

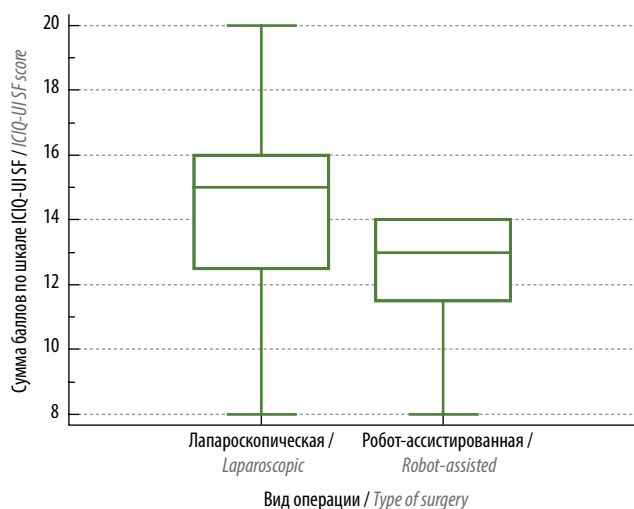


Рис. 1. Сумма баллов по шкале ICIQ-UI SF и вид радикальной простатэктомии (n = 64)

Fig. 1. ICIQ-UI SF score and type of radical prostatectomy (n = 64)

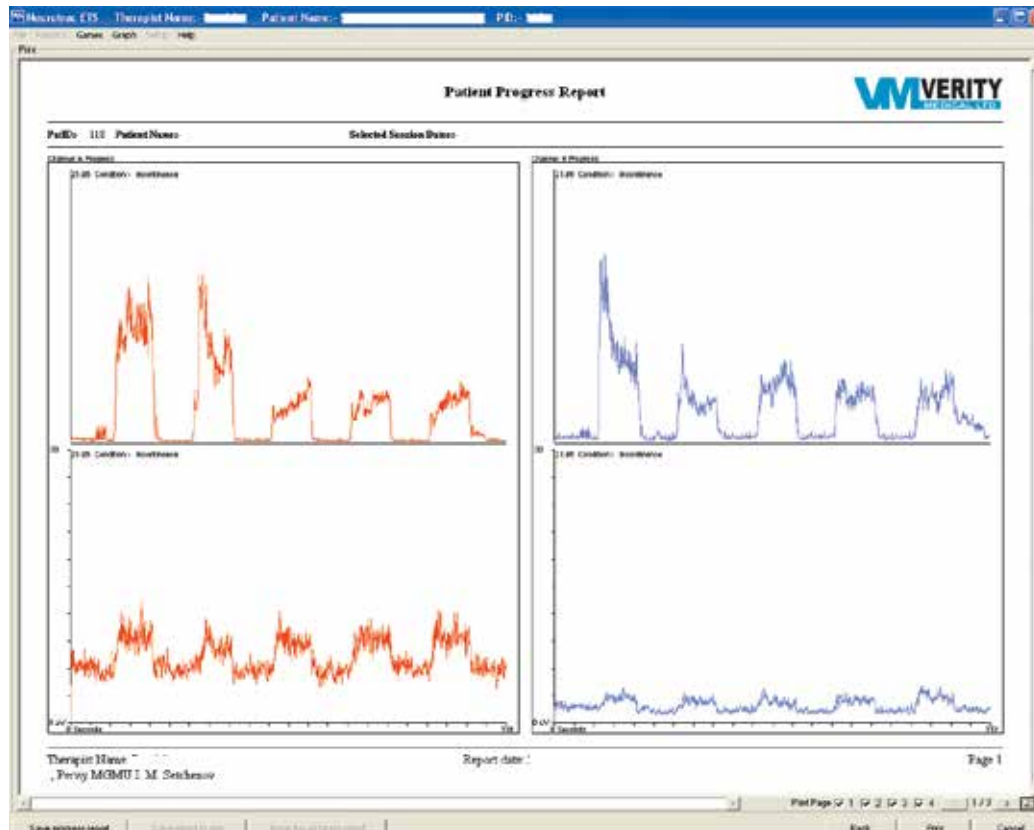


Рис. 2. Обучение изолированным сокращениям мышц таза. Красным цветом представлены электромиограммы мышц таза, синим — электромиограммы мышц передней брюшной стенки. Верхний ряд демонстрирует электромиограммы до обучения, нижний — электромиограммы после обучения. Отмечено снижение амплитуды сокращений, наиболее выраженное в прямых мышцах живота

Fig. 2. Teaching isolated pelvic floor muscle contractions. Electromyograms of pelvic floor muscles (red) and anterior abdominal muscles (blue). The upper row demonstrates baseline electromyograms (prior to training); the lower row demonstrates electromyograms after training. There was a decrease in the amplitude of contractions, most pronounced in the rectus abdominis muscle

Суммарная электромиограмма от мышц таза и прямых мышц живота выводится на экран монитора и доступна пациенту. Во время упражнения пациент обучается изолированно управлять мышцами промежности, в то время как мышцы-антагонисты (прямая мышца живота) принимают минимальное участие в сокращении. После освоения пациентом данной методики очередные занятия направлены на укрепление мышц тазового дна и выработку перинеального рефлекса (рис. 3) [10–12].

Периодичность занятий под контролем биологической обратной связи подбирали индивидуально. Все пациенты были инструктированы о необходимости самостоятельных тренировок мышц в домашних условиях.

Данные обрабатывали с использованием методов описательной статистики [13]. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Возраст пациентов после радикальной лапароскопической простатэктомии составил 64,1 года

(54–67 лет), после робот-ассистированной — 65,4 года (55–70 лет). Статистически значимых различий между группами не выявлено ($p = 0,79$) (рис. 4).

В результате занятий навык изолированных сокращений приобрели 55 (85,9 %) пациентов (см. рис. 2), которые могли заниматься самостоятельно. Остальным 9 (14,1 %) больным для тренировки потребовалась регулярная поддержка с применением биологической обратной связи 1–2 раза в месяц в условиях поликлинического отделения.

Распределение пациентов, освоивших навык изолированных сокращений и не овладевших им, не имело значимых различий после лапароскопической и робот-ассистированной простатэктомии ($p = 0,303$; применен χ^2 -критерий) (рис. 5). Таким образом, вид операции не влиял на обучение.

К 6-му месяцу наблюдения у 2 (3,6 %) пациентов с навыком изолированных сокращений отмечено восстановление удержания мочи, у 28 (50,9 %) — улучшение, у 25 (45,5 %) — изменений не было. У пациентов без навыка изолированного сокращения мышц таза в 1 (11,1 %) случае

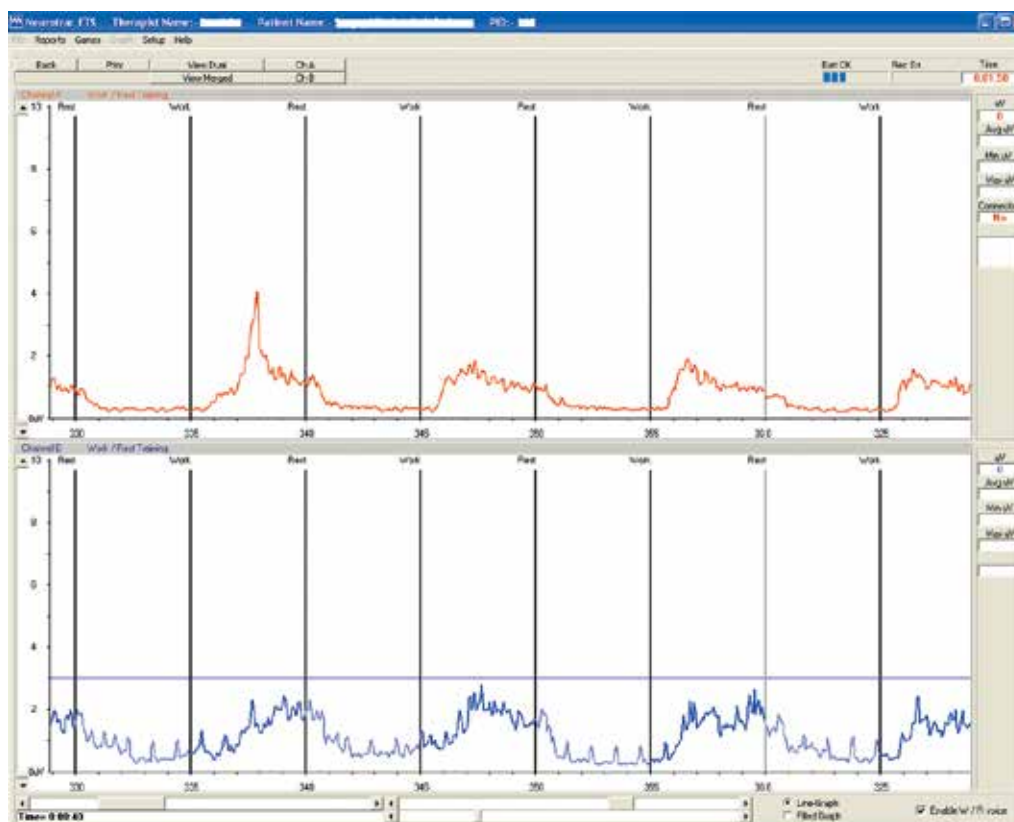


Рис. 3. Тренировка мышц тазового дна в режиме изолированных сокращений под контролем электромиограммы
Fig. 3. Electromyography-controlled pelvic floor muscle training (isolated contractions)

наблюдалось восстановление удержания мочи, в 2 (22,2 %) — улучшение, в 6 (66,7 %) — изменений не зарегистрировано ($p = 0,223$) (рис. 6). Таким образом, овладение навыком изолированного сокращения не зависело от вида радикальной простатэктомии.

Обсуждение

Сумма баллов по шкале ICIQ-UI SF была значимо меньше у пациентов после радикальной робот-ассистированной лапароскопической простатэктомии по сравнению с больными, которым выполняли лапароскопическую радикальную простатэктомию.

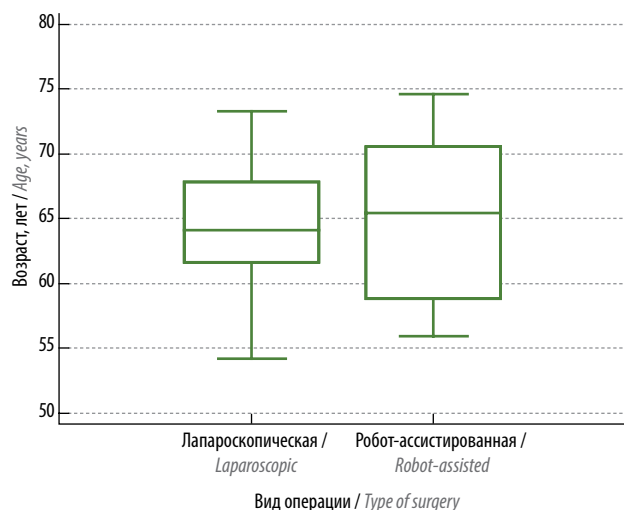


Рис. 4. Возраст пациентов с раком предстательной железы и вид операции ($n = 64$)
Fig. 4. Age of patients with prostate cancer and type of surgery ($n = 64$)

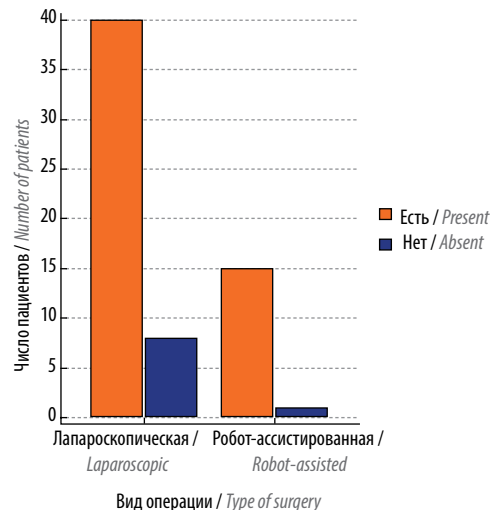


Рис. 5. Устойчивый навык изолированных сокращений мышц таза ($n = 64$)
Fig. 5. Sustainable skill of isolated pelvic floor muscle contractions ($n = 64$)

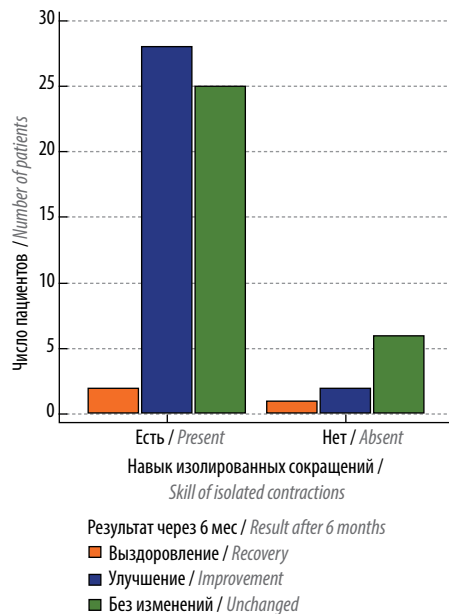


Рис. 6. Навык изолированных сокращений и результаты тренировки мышц таза (n = 64)
Fig. 6. Skill of isolated contractions and results of pelvic floor muscle training (n = 64)

Применение биологической обратной связи позволило большинству пациентов с недержанием мочи после радикальной простатэктомии освоить навык изолированных сокращений мышц таза. Метод биологической обратной связи основан на эффекте усиления

ощущения совместно с доступным пациенту сигналом. При этом повышается интенсивность ощущения. Частота приобретения навыка изолированных сокращений мышц таза не зависела от вида операции. Динамика восстановления удержания мочи в группах пациентов с различными видами операции не имела значимых различий.

Таким образом, при лапароскопической простатэктомии и робот-ассистированной лапароскопической простатэктомии сохраняются условия (сохранность проводящих путей), позволяющие реализовать технологию биологической обратной связи совместно с тренировкой мышц таза.

Заключение

Радикальная робот-ассистированная лапароскопическая простатэктомия в нашем наблюдении характеризовалась лучшими функциональными результатами, однако освоение навыка изолированных сокращений мышц тазового дна не зависело от вида операции. Таким образом, возможность управления и переобучения не связана с функциональным состоянием пациента после операции. Сроки восстановления удержания мочи к 6-му месяцу наблюдения при тренировке мышц таза с применением биологической обратной связи не различались после лапароскопической и робот-ассистированной лапароскопической простатэктомии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Basiri A., de la Rosette J.J., Tabatabaei S. et al. Comparison of retropubic, laparoscopic and robotic radical prostatectomy: who is the winner? *World J Urol* 2018;36(4):609–21. DOI: 10.1007/s00345-018-2174-1. PMID: 29362896.
- Ilic D., Evans S.M., Allan C.A. et al. Laparoscopic and robotic-assisted versus open radical prostatectomy for the treatment of localised prostate cancer. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;9:CD009625. DOI: 10.1002/14651858.CD009625.pub2. PMID: 28895658.
- Campbell S.E., Glazener C.M., Hunter K.F. et al. Conservative management for postprostatectomy urinary incontinence. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;1:CD001843. DOI: 10.1002/14651858.CD001843.pub4. PMID: 22258946.
- Geraerts I., Van Poppel H., Devoogdt N. et al. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: a randomized controlled trial. *Eur Urol* 2013;64(5):766–72. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.01.013. PMID: 23357349.
- Пинчук Д.Ю., Дудин М.Г. Биологическая обратная связь по электромиограмме в неврологии и ортопедии. СПб.: Человек, 2002. [Pinchuk D.Yu., Dudin M.G. Biological feedback on electromyogram in neurology and orthopedics. Saint Petersburg: Chelovek, 2002. (In Russ.).]
- Ивановский Ю.В., Смирнов М.А. Применение метода биологической обратной связи в реабилитации пациентов с недержанием мочи. СПб.: НОУ «Институт БОС», 2003. [Ivanovskiy Yu.V., Smirnov M.A. Biofeedback in the rehabilitation of patients with urinary incontinence. Saint Petersburg: NOU "Institut BOS", 2003. (In Russ.).]
- Avery K., Donovan J., Abrams P. Validation of a new questionnaire for incontinence: the International Consultation on Incontinence Questionnaire (ICIQ). *International Continence Society 31st annual meeting. Neurourol Urodyn* 2001;20:510–1.
- Espuna-Pons M., Dilla T., Castro D. et al. Analysis of the value of the ICIQ-UI SF questionnaire and stress test in the differential diagnosis of the type of urinary incontinence. *Neurourol Urodyn* 2007;26(6):836–41. DOI: 10.1002/nau.20379. PMID: 17330896.
- Bourcier A.P. Pelvic floor rehabilitation. Ed. S. Raz. *Female Urology*, 2nd edn. Philadelphia: W.B. Saunders company, 1996.
- Glybochko P., Aliaev Y., Vinarov A. et al. Abdominal and pelvic muscle training under biofeedback control in the treatment of urinary incontinence following radical prostatectomy. 42 Annual Meeting of the International Continence Society (ICS), 15–19 october 2012, Beijing, China.
- Глыбочко П.В., Винаров А.З., Рапопорт Л.М. и др. Повышение эффективности тренировки мышц тазового дна под контролем биологической обратной связи в лечении недержания мочи после радикальной простатэктомии. *Медицинский вестник Башкортостана* 2011;6(2):53–5. [Glyboch-

- ko P.V., Vinarov A.Z., Rapoport L.M. et al. Increasing the efficacy of biofeedback-assisted pelvic floor muscle training in the treatment of urinary incontinence after radical prostatectomy. *Meditynskiy vestnik Bashkortostana = Bashkortostan Medical Journal* 2011;6(2):53–5 (In Russ.).
12. Демидко Ю.Л., Безруков Е.А., Бутна-ру Д.В., Демидко Л.С. Тренировка мышц тазового дна под контролем биологической обратной связи в лечении недержания мочи после радикальной простатэктомии. Актуальные вопросы диагностики и лечения урологических заболеваний. X Региональная научно-практическая конференция урологов. Барнаул, 2011. [Demidko Yu.L., Bezrukov E.A., Butnaru D.V., Demidko L.S. Biofeedback-assisted pelvic floor muscle training in the treatment of urinary incontinence after radical prostatectomy. Topical issues of diagnosis and treatment of urological diseases. 10th Regional Research Conference of Urologists. Barnaul, 2011 (In Russ.).]
13. MedCalc Statistical Software version 17.0.4. MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium. <https://www.medcalc.org>; 2017.

Вклад авторов

А.З. Винаров: получение данных для анализа, анализ полученных данных, разработка дизайна исследования, написание текста рукописи;
Л.М. Рапопорт, Г.Е. Крупинов, Д.Г. Цариченко, Е.А. Безруков, М.Э. Еникеев: получение данных для анализа, разработка дизайна исследования, анализ полученных данных;
Ю.Л. Демидко, В.А. Терещенко: получение данных для анализа, написание текста рукописи, анализ полученных данных.

Authors' contributions

A.Z. Vinarov: obtaining data for analysis, analysis of the obtained data, developing the research design, article writing;
L.M. Rapoport, G.E. Krupinov, D.G. Tsarichenko, E.A. Bezrukov, M.E. Enikeev: obtaining data for analysis, developing the research design, analysis of the obtained data;
Yu.L. Demidko, V.A. Tereshchenko: obtaining data for analysis, article writing, analysis of the obtained data.

ORCID авторов

А.З. Винаров: <https://orcid.org/0000-0001-9510-9487>
Л.М. Рапопорт: <https://orcid.org/0000-0001-7787-1240>
Г.Е. Крупинов: <https://orcid.org/0000-0002-2571-8671>
Ю.Л. Демидко: <https://orcid.org/0000-0002-4231-5524>
Д.Г. Цариченко: <https://orcid.org/0000-0002-3608-8759>
Е.А. Безруков: <https://orcid.org/0000-0002-2746-5962>
М.Э. Еникеев: <https://orcid.org/0000-0002-3007-1315>
В.А. Терещенко: <https://orcid.org/0000-0002-7539-9445>

ORCID of authors

A.Z. Vinarov: <https://orcid.org/0000-0001-9510-9487>
L.M. Rapoport: <https://orcid.org/0000-0001-7787-1240>
G.E. Krupinov: <https://orcid.org/0000-0002-2571-8671>
Yu.L. Demidko: <https://orcid.org/0000-0002-4231-5524>
D.G. Tsarichenko: <https://orcid.org/0000-0002-3608-8759>
E.A. Bezrukov: <https://orcid.org/0000-0002-2746-5962>
M.E. Enikeev: <https://orcid.org/0000-0002-3007-1315>
V.A. Tereshchenko: <https://orcid.org/0000-0002-7539-9445>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.

Статья поступила: 11.04.2018. **Принята к публикации:** 03.05.2018

Article received: 11.04.2018. **Accepted for publication:** 03.05.2018