



Сравнительный анализ эффективности различных по продолжительности курсов реабилитации эректильной функции ингибиторами фосфодиэстеразы 5 типа у пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии

© Евгений В. Помешкин^{1,2}, Михаил В. Шамин³, Борис А. Неймарк⁴

¹ Клиника МЕДСИ [Санкт-Петербург, Россия]

² Кемеровский государственный университет [Кемерово, Россия]

³ Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи им. М. А. Подгорбунского [Кемерово, Россия]

⁴ Алтайский государственный медицинский университет [Барнаул, Россия]

Аннотация

Введение. Несмотря на дифференцированный отбор пациентов и усовершенствование хирургической техники радикальной простатэктомии (РПЭ), частота развития эректильной дисфункции (ЭД) довольно высока. Эффективность использования ингибиторов фосфодиэстеразы 5 типа (иФДЭ-5) у пациентов после нервосберегающей РПЭ может варьироваться от 35 до 75%. При этом одним из вопросов пенильной реабилитации после РПЭ является её продолжительность. Длительность приёма иФДЭ-5 в настоящее время не регламентирована, данные авторов разнятся и являются противоречивыми и недостаточными для того, чтобы рекомендовать определённые сроки пенильной реабилитации. Таким образом, необходимы дальнейшие исследования для определения целесообразной длительности реабилитации с помощью иФДЭ-5.

Цель исследования. Сравнить эффективность длительного приёма иФДЭ-5 в восстановлении эректильной функции у пациентов, перенёсших нервосберегающую РПЭ, с коротким 3-месячным курсом в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Выполнен проспективный анализ данных 81 пациента с локальным РПЖ, которым была выполнена лапароскопическая нервосберегающая РПЭ. В послеоперационном периоде пациенты были разделены методом простой рандомизации на две группы. Пациенты группы 1 в качестве медикаментозной пенильной реабилитации получали иФДЭ-5 в течение 11 месяцев, а пациенты группы 2 — на протяжении 3 месяцев.

Результаты. Степень нарушения эректильной функции через 3 и 12 месяцев после РПЭ в обеих группах была сопоставима. Длительный курс приёма иФДЭ-5 не показал преимуществ на годовом этапе исследования по выраженности ЭД в сравнении с 3-месячным курсом терапии. Такая же тенденция прослеживалась и по результатам ночного пенильного теста. Кроме развития необратимой ЭД, постепенное укорочение полового члена после операции может вызвать неспособность пациента к мочеиспусканию стоя и в результате вызывать серьёзные психологические проблемы. При оценке длины полового члена в обеих группах отмечена тенденция к укорочению её на годовом этапе исследования, что говорит о недостаточной эффективности как годового, так и 3-месячного курса реабилитации иФДЭ-5.

Заключение. Длительный приём иФДЭ-5 в сравнении с краткосрочным курсом реабилитации не продемонстрировал преимуществ в восстановлении эректильной функции через год после нервосберегающей РПЭ.

Ключевые слова: рак простаты; радикальная нервосберегающая простатэктомия; эректильная функция; эректильная дисфункция; пенильная реабилитация; ингибиторы фосфодиэстеразы 5 типа

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки. **Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Этическое заявление.** Исследование выполнено в соответствии с положениями Хельсинкской декларации, пересмотренной в Форталезе (Бразилия) в октябре 2013 года. **Этическое одобрение.** Исследование одобрено Локальным независимым этическим комитетом ГАОУ «Кузбасская клиническая больница скорой медицинской помощи им. М.А. Подгорбунского» (Протокол №23 от 19 декабря 2022 года). **Информированное согласие.** Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных.

Вклад авторов: Е.В. Помешкин, Б.А. Неймарк — концепция исследования, разработка дизайна исследования, научное руководство, критический обзор, анализ данных, научное редактирование; М.В. Шамин — обзор публикаций, сбор данных, статистическая обработка данных, анализ данных, написание текста рукописи.

✉ **Корреспондирующий автор:** Михаил Владимирович Шамин; mshamin@inbox.ru

Поступила в редакцию: 13.08.2024. **Принята к публикации:** 14.01.2025. **Опубликована:** 26.02.2025

Для цитирования: Помешкин Е.В., Шамин М.В., Неймарк Б.А. Сравнительный анализ эффективности различных по продолжительности курсов реабилитации эректильной функции ингибиторами фосфодиэстеразы 5 типа у пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2025;13(1):39-47. DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-39-47.

Erectile function rehabilitation with phosphodiesterase type 5 inhibitors in patients following nerve-sparing radical prostatectomy: a comparative efficacy analysis of different course lengths

© Evgeniy V. Pomeshkin^{1,2}, Mikhail V. Shamin³, Boris A. Nejmark⁴

¹ MEDSI St. Petersburg, LLC [St. Petersburg, Russian Federation]

² Kemerovo State University [Kemerovo, Russian Federation]

³ Podgorbunsky Kuzbass Emergency Clinical Hospital [Kemerovo, Russian Federation]

⁴ Altai State Medical University [Barnaul, Russian Federation]

Annotation

Introduction. Despite the selective patient screening and improvements in surgical techniques for radical prostatectomy (RP), the incidence of erectile dysfunction (ED) remains relatively high. The efficacy of phosphodiesterase type 5 inhibitors (PDE5i) in patients undergoing nerve-sparing RP can vary from 35% to 75%. One of the issues in penile rehabilitation after RP is its duration. Currently, there are no standardised guidelines on the length of PDE5i therapy, with authors providing conflicting and insufficient data to recommend specific timelines for penile rehabilitation. Therefore, further research is required to determine the optimal duration of PDE5i-based rehabilitation.

Objective. To compare the efficacy of long-term PDE-5i administration for restoring erectile function in patients undergoing nerve-sparing RP versus a short 3-month course in the early postoperative period.

Materials & methods. A prospective analysis of data from 81 patients with localized prostate cancer who underwent laparoscopic nerve-sparing RP was carried out. In the postoperative period, patients were divided into two groups using simple randomisation. Group 1 received PDE5i for 11 months as part of penile rehabilitation, while group 2 received them for three months.

Results. The severity of ED three- and 12-months following RP was comparable in both groups. A long-term course of PDE-5i showed no advantages at the one-year stage of the study in terms of erectile function compared to a three-month therapy course. The same trend was observed in the results of the nocturnal penile tumescence test. In addition to developing irreversible ED, gradual penile shortening after surgery can cause the patient's inability to urinate while standing and, as a result, lead to serious psychological problems. When assessing the penile length in both groups, a tendency towards its shortening at the annual stage of the study was noted, which indicates insufficient effectiveness of both the annual and three-month rehabilitation course with PDE-5i.

Conclusion. Long-term use of PDE-5i compared to a short-term rehabilitation course did not demonstrate any advantages in restoring erectile function one year following nerve-sparing RP.

Keywords: prostate cancer; radical prostatectomy, nerve-sparing; erectile function; erectile dysfunction; penile rehabilitation

Financing. The study was not sponsored. **Conflict of interest.** The authors declare no conflicts of interest. **Ethical statement.** The study was carried out in accordance with the provisions of the Declaration of Helsinki (revised in Fortaleza, Brazil, October 2013). **Ethical approval.** The study was approved by the Ethics Committee of the Podgorbunsky Kuzbass Emergency Clinical Hospital (Protocol No. 23 dated December 19, 2022). **Informed consent.** All patients signed informed consent to participate in the study and process personal data.

Author contributions: E.V. Pomeshkin, B.A. Nejmark — study concept, study design, scientific supervision, critical review, data analysis, scientific editing; M.V. Shamin — literature review, data acquisition, statistical data processing, data analysis, drafting the manuscript.

✉ **Corresponding author:** Mikhail V. Shamin; mshamin@inbox.ru

Received: 13.08.2024. **Accepted:** 14.01.2025. **Published:** 26.02.2025

For citation: Pomeshkin E.V., Shamin M.V., Nejmark B.A. Erectile function rehabilitation with phosphodiesterase type 5 inhibitors in patients following nerve-sparing radical prostatectomy: a comparative efficacy analysis of different course lengths. *Urology Herald*. 2025;13(1):39-47. (In Russ.). DOI: 10.21886/2308-6424-2025-13-1-39-47.

Введение

С учётом тенденций к раннему выявлению рака предстательной железы (РПЖ) и в связи с ожидаемой высокой продолжительностью жизни пациентов, перенёсших радикальное хирургическое лечение, возрастает и количество заинтересованных в сохранении эректильной функции в по-

слеоперационном периоде, рассматривающих половую активность как неотъемлемый фактор сохранения качества жизни [1 – 3].

Несмотря на дифференцированный отбор пациентов и усовершенствование хирургической техники радикальной простатэктомии (РПЭ), частота развития эректильной дисфункции (ЭД) после операции

довольно высока [4, 5]. Известно, что послеоперационная временная потеря эрекции приводит к снижению оксигенации, проапоптотическим и профибротическим изменениям в кавернозных телах, что в итоге обуславливает развитие послеоперационной ЭД. В этом контексте пенильная реабилитация после РПЭ была предложена в качестве терапевтической меры, чтобы разорвать этот порочный круг, способствуя сохранению эректильной ткани и предотвращению проапоптотических и профибротических изменений в кавернозных телах [6 – 8]. Главная же задача пенильной реабилитации — это восстановление спонтанных эрекции, способности к пенетрирующей функции и обеспечению полноценного полового акта после РПЭ с целью повышения качества жизни пациентов [9].

В ряде исследований показана эффективность использования ингибиторов фосфодиэстеразы ФДЭ-5 типа (иФДЭ-5) у пациентов после нервосберегающей РПЭ как препаратов первой линии терапии, однако эффективность при этом может варьироваться от 35 до 75% [10, 11], что вызывает много вопросов к методам и подходам к пенильной реабилитации. Одним из вопросов пенильной реабилитации после РПЭ является её продолжительность. Так, при анализе исследований за последние 10 лет продемонстрировано, что длительность приёма иФДЭ-5 в настоящее время не регламентирована, данные авторов разнятся и являются противоречивыми и недостаточными для того, чтобы рекомендовать необходимые сроки пенильной реабилитации [9, 12].

Таким образом, необходимы дальнейшие исследования по определению длительности пенильной реабилитации у пациентов, перенесших нервосберегающую РПЭ.

Цель исследования: сравнить эффективность длительного приёма иФДЭ-5 в восстановлении эректильной функции у пациентов, перенёсших нервосберегающую РПЭ, с коротким 3-месячным курсом в послеоперационном периоде.

Материалы и методы

Настоящее исследование — это проспективный анализ данных 81 пациента, поступившего в ГАУЗ «ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского» с января 2018 года по декабрь 2022 года с локальным РПЖ, которым была выполнена лапароскопическая нервосберегающая

РПЭ (односторонняя — 35 пациентам (43,2%), двусторонняя — 46 пациентам (56,8%). Все пациенты были прооперированы одной постоянной операционной бригадой. Были соблюдены все стандартные хирургические приёмы проведения РПЭ, включая сохранение шейки мочевого пузыря.

Все исследования с участием пациентов соответствовали этическим стандартам биоэтического комитета, разработанным в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека». Протокол настоящего исследования был одобрен Локальным этическим комитетом ГАУЗ «ККБ СМП им. М.А. Подгорбунского». Все пациенты, принявшие участие в исследовании, подписали добровольное информированное согласие.

Критерии включения в исследование: мужчины с локальным РПЖ не старше 70 лет, подходящие под критерии выполнения нервосберегающей РПЭ, без тяжёлой сопутствующей патологии, с состоянием эректильной функции, по данным МИЭФ-5, ≥ 12 баллов, не получающие неoadъювантную гормональную и лучевую терапию в периоперационном периоде. Критерии исключения: пациенты с тяжёлой формой ЭД по МИЭФ-5, выраженными нарушениями сна, гипогонадизмом, постоянным приёмом антидепрессантов, барбитуратов, бензодиазепинов, диуретиков, симпатолитиков, антихолинэргических противосудорожных, седативных, наркотических препаратов, отказ пациентов от приёма иФДЭ-5 [13, 14].

В послеоперационном периоде пациенты были разделены методом простой рандомизации на две группы. Пациенты группы 1 ($n = 41$) в качестве медикаментозной пенильной реабилитации получали иФДЭ-5 (тадалафил) в дозировке 5 мг ежедневно в течение 11 месяцев. Пациенты группы 2 ($n = 40$) в послеоперационном периоде в качестве медикаментозной профилактики ЭД ежедневно получали иФДЭ-5 (тадалафил) в дозировке 5 мг на протяжении 3 месяцев.

Кроме проведения рутинных методов обследования, все пациенты на предоперационном этапе (не менее чем за 10 дней до оперативного вмешательства), через 3 и 12 месяцев после РПЭ заполняли опросник международного индекса эректильной функции МИЭФ-5 (IIEF-5 —

The International Index of Erectile Function) [15], шкалу ригидности эрекции (ШРЭ) полового члена, которую оценивали по 4-балльной шкале: 0 — половой член не увеличивается; 1 — половой член увеличивается, но не твёрдый; 2 — половой член твёрдый, но недостаточно твёрдый для проникновения; 3 — половой член достаточно твёрд для проникновения, но не полностью твёрд; 4 — половой член полностью твёрдый [16].

Также всем пациентам проводили измерение длины полового члена в спокойном состоянии при максимальном вытягивании полового члена в положении пациента стоя при комнатной температуре 22 °С путём наложения измерительной ленты от лобковой кости до края головки полового члена. Полученные данные оценивали в сантиметрах.

Кроме того, для оценки эректильной функции в эти же сроки проводили мониторинг ночных пенильных тумесценций (НПТ) с использованием аппарата «Андроскан «МИТ» («Регистратор пенильных тумесценций «Андроскан «МИТ» по ТУ 26.6012-017-42237874-2017. Регистрационное удостоверение № РЗН 2018/7664 от 6 ноября 2018 года», Россия). При оценке результатов, полученных при проведении ночного пенильного теста, были подвергнуты оценке следующие параметры: количество ночных пенильных тумесценций (НПТ), средняя продолжительность тумесценции (мин.) и общая продолжительность ночных тумесценций (мин.) [17].

Всех пациентов консультировали по вопросам ЭД, приёма тадалафила и его побочных эффектов при каждом посещении. В ходе исследования отказов из-за неблагоприятных побочных явлений на фоне приёма ИФДЭ-5 не отмечено. В группе длительного приёма ИФДЭ-5 пятеро пациентов отказались от участия в исследовании в результате неэффективности препарата. Таким образом, в группе 1 анализировали только 36 пациентов.

Статистический анализ. Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием программного обеспечения Statistica v10.0 (StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). С целью аналитических расчётов были определены типы имеющихся данных. Гипотезу о нормальном законе распределения данных проверяли с использованием критерия Shapiro-Wilk. Для показателей, измеренных в количественных

шкалах, были рассчитаны описательные статистики: среднее значение (М) и стандартное отклонение (SD). Для выявления различий в средних значениях показателей в сравниваемых группах при наличии нормального закона распределения применяли t-критерий Student; для выявления изменений, произошедших между замерами, использовали критерий Student для зависимых выборок. Для сравнения процентов применяли многофункциональный критерий — угловое преобразование Fisher. Допустимым уровнем значимости различий был выбран уровень $p < 0,05$.

Результаты

Средний возраст пациентов составил $61,7 \pm 1,6$ года. Все пациенты имели верифицированный диагноз «Локальный рак предстательной железы». Распределение пациентов по риску прогрессии онкологического процесса: прогностическая группа 1 с уровнем Gleason 6 (3 + 3) баллов — 31 пациент (44,4%), прогностическая группа 2 с уровнем Gleason 7 (3 + 4) баллов — 32 пациента (39,5%) и прогностическая группа 3 с уровнем Gleason 7 (4 + 3) баллов — 13 пациентов (16,1%).

До оперативного вмешательства статистически достоверных различий по клинико-анамнестическим характеристикам не выявлено. Пациенты обеих групп были сопоставимы по возрасту, уровню простатспецифического антигена (ПСА) и показателю Gleason (табл. 1).

Исходно показатели эректильной функции в сравниваемых группах статистически достоверно не различались. При сравнении динамики состояния эректильной функции в обеих группах через 3 и 12 месяцев после нервосберегающей РПЭ отмечены статистически значимые более низкие показатели по шкале МИЭФ-5 в сравнении с исходными данными. При сравнении групп между собой по уровню эректильной функции через 3 месяца и через 12 месяцев статистически достоверных различий не выявлено (табл. 2).

При анализе степени нарушений эректильной функции по шкале МИЭФ-5 через 3 месяца и через 12 месяцев после РПЭ были получены сопоставимые данные у пациентов обеих исследуемых групп. При этом следует отметить, что количество пациентов с исходно сохранной эректильной функцией через 3 месяца на фоне приёма

Таблица 1. Исходная клинико-анамнестическая характеристика пациентов сравниваемых групп до нервосберегающей РПЭ**Table 1.** Baseline clinical and anamnestic characteristics of patients of the compared groups before nerve-sparing RP

Показатели Parameters	Группа 1 Group 1 (n = 36)	Группа 2 Group 2 (n = 40)	p
Возраст, лет Age, years	61,4 ± 1,3	62,1 ± 1,3	0,86
Уровень ПСА, нг/мл PSA level, ng/ml	8,5 ± 2,2	9,5 ± 2,4	0,41
Прогностические группы Prognostic group			
1 (Gleason 6 (3 + 3))	16 (44%)	18 (45%)	0,56
2 (Gleason 7 (3 + 4))	14 (39%)	16 (40%)	0,84
3 (Gleason 7 (4 + 3))	6 (17%)	6 (15%)	0,63

Примечание. ПСА — простатспецифический антиген

Note. PSA — prostate-specific antigen

Таблица 2. Сравнительная характеристика выраженности ЭД в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после нервосберегающей РПЭ**Table 2.** Comparative characteristics of ED severity depending on the duration of rehabilitation following nerve-sparing RP

Группы и сроки оценки Groups and assessment timelines	МИЭФ-5, баллы IIEF-5, score	p
Группа 1 Group 1 (n = 36)	до операции before surgery (1)	p ₁₋₄ = 0,51 p ₁₋₂ = 0,001 p ₁₋₃ = 0,001
	через 3 месяца after 3 months (2)	p ₂₋₃ = 0,11 p ₂₋₅ = 0,61
	через 12 месяцев after 12 months (3)	p ₃₋₆ = 0,24
Группа 2 Group 2 (n = 40)	до операции before surgery (4)	p ₄₋₅ = 0,001 p ₄₋₆ = 0,001
	через 3 месяца after 3 months (5)	p ₅₋₆ = 0,12
	через 12 месяцев after 12 months (6)	

Примечание. МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции

Note. IIEF-5 — international index of erectile function

тадалафила уменьшилось в обеих группах, также уменьшилось количество пациентов с лёгкой и умеренно-лёгкой ЭД за счёт появления пациентов с умеренной и тяжёлой ЭД. Через 12 месяцев после РПЭ в сравнении с 3-месячными данными значимой динамики не прослежено в обеих группах. Различий между группами также не отмечено (табл. 3).

При сравнительном анализе уровня твёрдости полового члена при эрекции оказалось, что, как в 3 месяца, так и в 12 месяцев, в сравнении с исходными показателями выявлено значимое снижение данного показателя (табл. 4). При сравне-

нии данного показателя между группами в 3 и в 12 месяцев после РПЭ межгрупповые различия отсутствовали.

При анализе данных ночного пенильного теста отмечено снижение общего количества ночных пенильных тумесценций у пациентов обеих групп в сравнении с исходными данными в 3 месяца и 12 месяцев после РПЭ, различий между группами в эти временные промежутки также не определено (табл. 5). Такая же закономерность обнаружена и по средней продолжительности одной НПТ, и по общей их продолжительности (табл. 5).

При динамическом измерении длины по-

Таблица 3. Сравнительная характеристика степени ЭД в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после РПЭ
Table 3. Comparative characterisation of ED severity depending on the duration of rehabilitation following RP

Группы и сроки оценки <i>Groups and assessment timelines</i>		МИЭФ-5, степень <i>IIEF-5, grade</i>				
		Сохранная ЭФ (22 – 25 баллов) <i>Preserved EF (22 – 25 points)</i>	Лёгкая ЭД (17 – 21 баллов) <i>Mild ED (17 – 21 points)</i>	Умеренно-лёгкая ЭД (12 – 16 баллов) <i>Moderate-mild ED (12 – 16 points)</i>	Умеренная ЭД (8 – 11 баллов) <i>Moderate ED (8 – 11 points)</i>	Тяжёлая ЭД (5 – 7 баллов) <i>Severe ED (5 – 6 points)</i>
Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 36)	до операции <i>before surgery</i>	10 (28%)	15 (41%)	11 (31%)	0	0
	через 3 месяца <i>after 3 months</i>	5 (14%)	7 (19%)	6 (17%)	9 (25%)	9 (25%)
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i>	7 (19,5%)	8 (22%)	7 (19,5%)	9 (25%)	5 (14%)
Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 40)	до операции <i>before surgery</i>	10 (25%)	19 (47%)	11 (28%)	0	0
	через 3 месяца <i>after 3 months</i>	7 (17,5%)	8 (20%)	9 (22,5%)	10 (25%)	6 (15%)
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i>	7 (17,5%)	10 (25%)	9 (22,5%)	8 (20%)	6 (15%)

Примечание. МИЭФ-5 — международный индекс эректильной функции; ЭФ — эректильная функция; ЭД — эректильная дисфункция

Note. IIEF-5 — international index of erectile function; EF — erectile function; ED — erectile dysfunction

Таблица 4. Сравнительная характеристика твёрдости полового члена в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после нервосберегающей РПЭ
Table 4. Comparative characteristics of penile rigidity depending on the duration of rehabilitation following nerve-sparing RP

Группы и сроки оценки <i>Groups and assessment timelines</i>		Твёрдость эрекции <i>Erection hardness</i>	<i>P</i>
Группа 1 <i>Group 1</i> (n = 36)	до операции <i>before surgery</i> (1)	3,8 ± 0,3	$p_{1-2} = 0,01$ $p_{1-3} = 0,01$ $p_{1-4} = 0,6$
	через 3 месяца <i>after 3 months</i> (2)	2,9 ± 0,3	$p_{2-3} = 0,31$ $p_{2-5} = 0,76$
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i> (3)	3,0 ± 0,3	$p_{3-6} = 0,24$
Группа 2 <i>Group 2</i> (n = 40)	до операции <i>before surgery</i> (4)	3,7 ± 0,3	$p_{4-5} = 0,01$ $p_{4-6} = 0,01$
	через 3 месяца <i>after 3 months</i> (5)	2,4 ± 0,3	$p_{5-6} = 0,82$
	через 12 месяцев <i>after 12 months</i> (6)	2,6 ± 0,3	

лового члена через 3 месяца после нервосберегающей РПЭ с тенденцией к достоверности она уменьшилась в обеих группах, и межгрупповые различия также отсутствовали (табл. 5).

Обсуждение

Несмотря на то, что с целью получения

лучших функциональных результатов РПЭ была разработана методика с сохранением сосудисто-нервных пучков для пациентов с локальным РПЖ групп низкого и промежуточного рисков, вопрос сохранения и восстановления эректильной функции остаётся актуальным [4, 5]. ЭД по-прежнему

Таблица 5. Сравнительная характеристика данных ночного пенильного теста и длины полового члена в зависимости от длительности реабилитационных мероприятий после нервосберегающей РПЭ

Table 5. Comparative characteristics of nocturnal penile test data and penile length based on the duration of rehabilitation following nerve-sparing RP

Показатели <i>Parameters</i>	Группа 1 Group 1 (n = 36)			Группа 2 Group 2 (n = 40)			<i>P</i>
	до операции <i>before surgery</i> (1)	через 3 месяца <i>after 3 months</i> (2)	через 12 месяцев <i>after 12 months</i> (3)	до операции <i>before surgery</i> (4)	через 3 месяца <i>after 3 months</i> (5)	через 12 месяцев <i>after 12 months</i> (6)	
Количество НПТ, n <i>Number of NTPs, n</i>	5,4 ± 0,9	4,4 ± 0,4	4,6 ± 0,7	5,0 ± 0,8	3,9 ± 0,7	3,8 ± 0,4	$p_{1-2} = 0,001$ $p_{1-3} = 0,001$ $p_{1-4} = 0,76$ $p_{2-3} = 0,41$ $p_{2-5} = 0,31$ $p_{3-6} = 0,12$ $p_{4-5} = 0,001$ $p_{4-6} = 0,001$ $p_{5-6} = 0,42$
Средняя продолжительность 1 НПТ, мин <i>Average duration 1 NPT, min</i>	21,4 ± 1,8	16,6 ± 1,7	17,6 ± 1,7	20,4 ± 1,1	15,4 ± 1,2	16,4 ± 1,2	$p_{1-2} = 0,001$ $p_{1-3} = 0,001$ $p_{1-4} = 0,66$ $p_{2-3} = 0,92$ $p_{2-5} = 0,51$ $p_{4-5} = 0,001$ $p_{4-6} = 0,001$ $p_{3-6} = 0,63$ $p_{5-6} = 0,58$
Общая продолжительность НПТ, мин <i>Total duration of NPT, min</i>	114,7 ± 8,1	79,2 ± 6,7	82,4 ± 6,7	102,2 ± 4,3	64,38 ± 4,1	72,7 ± 4,1	$p_{1-2} = 0,001$ $p_{1-3} = 0,001$ $p_{1-4} = 0,11$ $p_{2-3} = 0,82$ $p_{2-5} = 0,59$ $p_{4-5} = 0,001$ $p_{4-6} = 0,001$ $p_{3-6} = 0,23$ $p_{5-6} = 0,29$
Длина ПЧ, см <i>Penis length, cm</i>	12,9 ± 2,9	12,5 ± 1,9	12,1 ± 1,9	13,0 ± 1,9	12,6 ± 1	12,3 ± 1	$p_{1-2} = 0,61$ $p_{1-3} = 0,05$ $p_{1-4} = 0,74$ $p_{2-3} = 0,50$ $p_{2-5} = 0,69$ $p_{4-5} = 0,27$ $p_{4-6} = 0,05$ $p_{3-6} = 0,33$ $p_{5-6} = 0,12$

Примечание. НПТ — ночная пенильная тумесценция; ПЧ — половой член
Note. NPT — nocturnal penile tumescence

является одним из наиболее частых последствий РПЭ. Активно изучаются несколько патофизиологических теорий ЭД после РПЭ, включая повреждения нервов и сосудов [18]. Наиболее достоверной патофизиологией ЭД после РП является нейропраксия, которая приводит к временному снижению оксигенации и последующим структурным изменениям в ткани полового члена. Во

время нейропраксии ткань полового члена находится в состоянии постоянного недостатка кислорода, что может привести к апоптозу гладких мышц и фиброзу.

Для сохранения и восстановления эректильной функции в послеоперационном периоде разрабатываются и внедряются различные методы пенильной реабилитации, но вместе с этим единых стандартизи-

рованных подходов в настоящее время не существует [19 – 23].

Среди медикаментозных методов пенильной реабилитации у пациентов после нервосберегающей РПЭ в качестве первой линии терапии предлагается использование иФДЭ-5, показавших достаточно хорошую эффективность, — от 35 до 75%, простоту использования, хорошую переносимость и безопасность, улучшающие качество жизни пациентов, но при этом нет чётких указаний о дозировках препаратов и длительности приёма [10, 11], кроме того, имеющиеся результаты весьма противоречивы [24].

Согласно нашим данным, степени нарушения эректильной функции через 3 и 12 месяцев после РПЭ в обеих группах были сопоставимы. Количество пациентов с исходно сохранной эректильной функцией через 3 месяца на фоне приёма тадалафила уменьшилось в обеих сравниваемых группах, также уменьшилось количество пациентов с лёгкой и умеренно-лёгкой ЭД и увеличилось количество пациентов с умеренной и тяжёлой ЭД. Межгрупповых различий в сравниваемых группах той или иной степени нарушений эректильной функции в 3 месяца и в 12 месяцев не отмечено. Таким образом, длительный курс приёма иФДЭ-5 не показал преимуществ на годовом этапе исследования по выраженности эректильной функции в сравнении с 3-месячным курсом терапии. Такая же тенденция прослежена и по результатам ночного пенильного теста.

Укорочение полового члена является распространённым явлением после РПЭ. По данным литературы, укорочение полового члена начинается примерно через 4 – 8 ме-

сяцев после операции и может превысить 1 см к 12-му месяцу после операции [25]. Кроме развития необратимой ЭД, постепенное укорочение полового члена после операции может вызвать неспособность пациента к мочеиспусканию стоя и в результате вызвать серьёзные психологические проблемы, то есть даже если у пациента нет необходимости в восстановлении эректильной функции, этот процесс в любом случае существенно повлияет на качество жизни пациента [26].

В нашем исследовании при анализе длины полового члена в обеих группах определена тенденция к укорочению её на годовом этапе исследования, что говорит о недостаточной эффективности как годового, так и короткого курсов реабилитации иФДЭ-5.

Кроме того, по нашим данным, высок процент отказа пациентов от длительного регулярного приёма иФДЭ-5, что согласуется с данными литературы [27].

Заключение

Таким образом, длительный (в течение 11 месяцев) приём иФДЭ-5 в сравнении с краткосрочным курсом реабилитации (в течение 3 месяцев) не продемонстрировал преимуществ в восстановлении эректильной функции через год после нервосберегающей РПЭ.

Представленные данные говорят о необходимости выявления факторов риска ЭД после РПЭ и разработки алгоритмов действий, которые позволят выявлять пациентов высокого риска развития ЭД после РПЭ и своевременно предлагать альтернативные методы лечения ЭД в более ранние сроки, до развития кавернозного фиброза.

Список литературы | References

1. Ficarra V, Novara G, Galfano A, Stringari C, Baldassarre R, Cavalleri S, Artibani W. Twelve-month self-reported quality of life after retropubic radical prostatectomy: a prospective study with Rand 36-Item Health Survey (Short Form-36). *BJU Int.* 2006;97(2):274-278. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2005.05893.x
2. Davison BJ, So AI, Goldenberg SL. Quality of life, sexual function and decisional regret at 1 year after surgical treatment for localized prostate cancer. *BJU Int.* 2007;100(4):780-785. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2007.07043.x
3. Ракул С.А., Петров С.Б., Иванова М.Д., Петрова Н.Н. Апробация «Универсального опросника качества жизни больных раком предстательной железы». *Онкоурология.* 2009;5(2):64-73. Rakul S.A., Petrov S.B., Ivanova M.D., Petrova N.N. Appraisal of a universal quality of life questionnaire for patients with prostate cancer. *Cancer Urology.* 2009;5(2):64-73. (In Russian). DOI: 10.17650/1726-9776-2009-5-2-64-73
4. Walsh PC, Mostwin JL. Radical prostatectomy and cystoprostatectomy with preservation of potency. Results using a new nerve-sparing technique. *Br J Urol.* 1984;56(6):694-697. DOI: 10.1111/j.1464-410X.1984.tb06149.x
5. Walz J, Epstein JI, Ganzer R, Graefen M, Guazzoni G, Kaouk J, Menon M, Motttrie A, Myers RP, Patel V, Tewari A, Villers A, Artibani W. A Critical Analysis of the Current Knowledge of Surgical Anatomy of the Prostate Related to Optimisation of Cancer Control and Preservation of Continence and Erection in Candidates for Radical Prostatectomy: An Update. *Eur Urol.* 2016;70(2):301-311. DOI: 10.1016/j.eururo.2016.01.026
6. Велиев Е.И., Ванин А.Ф., Котов С.В., Шишло В.К. Современные аспекты патофизиологии и профилактики эректильной дисфункции и кавернозного фиброза после радикальной простатэктомии. *Урология.* 2009;(2):46-51. Veliev E.I., Vanin A.F., Kotov S.V., Shishlo V.K. Modern aspects of pathophysiology and prevention of erectile dysfunction and cavernous fibrosis after radical prostatectomy. *Urologia.* 2009;(2):46-51. (In Russian). PMID: 19526874

7. Hoyland K, Vasdev N, Adshead J. The use of vacuum erection devices in erectile dysfunction after radical prostatectomy. *Rev Urol*. 2013;15(2):67-71. PMID: 24082845; PMCID: PMC3784970
8. Hakky TS, Baumgarten AS, Parker J, Zheng Y, Kongnyuy M, Martinez D, Carrion RE. Penile rehabilitation: the evolutionary concept in the management of erectile dysfunction. *Curr Urol Rep*. 2014;15(4):393. DOI: 10.1007/s11934-014-0393-6
9. Осадчинский А.Е., Павлов И.С., Котов С.В. Пенильная реабилитация у пациентов после радикальной простатэктомии. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2021;14(3):73-79. Osadchinskii A.E., Pavlov I.S., Kotov S.V. Penile rehabilitation in patients after radical prostatectomy. *Experimental and Clinical Urology*. 2021;14(3):73-79. (In Russian). DOI: 10.29188/2222-8543-2021-14-3-73-79
10. Montorsi F, McCullough A. Efficacy of sildenafil citrate in men with erectile dysfunction following radical prostatectomy: a systematic review of clinical data. *J Sex Med*. 2005;2(5):658-667. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2005.00117.x
11. Salonia A, Burnett AL, Graefen M, Hatzimouratidis K, Montorsi F, Mulhall JP, Stief C. Prevention and management of postprostatectomy sexual dysfunctions. Part 1: choosing the right patient at the right time for the right surgery. *Eur Urol*. 2012;62(2):261-272. DOI: 10.1016/j.eururo.2012.04.046
12. Montorsi F, Brock G, Stolzenburg JU, Mulhall J, Moncada I, Patel HR, Chevallier D, Krajka K, Henneges C, Dickson R, Büttner H. Effects of tadalafil treatment on erectile function recovery following bilateral nerve-sparing radical prostatectomy: a randomised placebo-controlled study (REACTT). *Eur Urol*. 2014;65(3):587-596. DOI: 10.1016/j.eururo.2013.09.051
13. Celermajer DS. Reliable endothelial function testing: at our fingertips? *Circulation*. 2008;117(19):2428-2430. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.775155
14. Peled N, Bendayan D, Shitrit D, Fox B, Yehoshua L, Kramer MR. Peripheral endothelial dysfunction in patients with pulmonary arterial hypertension. *Respir Med*. 2008;102(12):1791-1796. DOI: 10.1016/j.rmed.2008.06.014
15. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. 1999;11(6):319-326. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900472
16. Mulhall JP, Goldstein I, Bushmakin AG, Cappelleri JC, Hvidsten K. Validation of the erection hardness score. *J Sex Med*. 2007;4(6):1626-1634. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2007.00600.x
17. Еркович А.А., Алиев Р.Т., Наседкина Т.В., Демиденко Э.С., Хабарова О.И., Нотов И.К., Андреев Ю.Г., Рафф Л.С. Мониторинг ночных пенильных тумесценций у здоровых добровольцев регистратором пенильных тумесценций «Андроскан «МИТ» для установления достоверных границ нормофизиологических значений параметров прибора в условиях многоцентрового исследования. *Урология*. 2021;(4):61-67. Erkovich A.A., Aliev R.T., Nasedkina T.V., Demidenko E.S., Khabarova O.I., Notov I.K., Andreev U.G., Raffand L.S. Monitoring of nocturnal penile tumescences in healthy volunteers using the Androscan MIT penile tumescence recorder to establish reliable boundaries for the normo-physiological values of the device parameters in a multicenter study. *Urologiia*. 2021;(4):61-67. (In Russian). DOI: 10.18565/urology.2021.4.61-67
18. Chung E, Brock G. Sexual rehabilitation and cancer survivorship: a state of art review of current literature and management strategies in male sexual dysfunction among prostate cancer survivors. *J Sex Med*. 2013;10 Suppl 1:102-111. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.03005.x
19. Wong C, Louie DR, Beach C. A Systematic Review of Pelvic Floor Muscle Training for Erectile Dysfunction After Prostatectomy and Recommendations to Guide Further Research. *J Sex Med*. 2020;17(4):737-748. DOI: 10.1016/j.jsxm.2020.01.008
20. Marchioni M, De Francesco P, Castellucci R, Papalia R, Sarikaya S, Gomez Rivas J, Schips L, Scarpa RM, Esperto F. Management of erectile dysfunction following robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review. *Minerva Urol Nefrol*. 2020;72(5):543-554. DOI: 10.23736/S0393-2249.20.03780-7
21. Попов С.В., Орлов И.Н., Гулько А.М., Медведев Г.В., Шемякин И.О., Соломицкий Д.Н., Топузов Т.М., Горелик М.Л., Семенюк А.В. Реиннервация полового члена как новая методика лечения эректильной дисфункции у пациентов после радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2020;8(4):135-144. Popov S.V., Orlov I.N., Gul'ko A.M., Medvedev G.V., Shemiakin I.O., Solomitskiy D.N., Topuzov T.M., Gorelik M.L., Semenyuk A.V. Penile reinnervation as a new technique for treating erectile dysfunction in patients after radical prostatectomy. *Urology Herald*. 2020;8(4):135-144. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2020-8-4-135-144
22. Feng D, Tang C, Liu S, Yang Y, Han P, Wei W. Current management strategy of treating patients with erectile dysfunction after radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Int J Impot Res*. 2022;34(1):18-36. DOI: 10.1038/s41443-020-00364-w
23. Осадчинский А.Е., Павлов И.С., Котов С.В. Обоснование применения вакуум-профилактики эректильной дисфункции с целью пенильной реабилитации пациентов после нервосберегающей радикальной простатэктомии. *Вестник урологии*. 2021;9(4):87-94. Osadchinskii A.E., Pavlov I.S., Kotov S.V. Justification of vacuum prophylaxis as part of the penile rehabilitation in patients after nerve-sparing radical prostatectomy. *Urology Herald*. 2021;9(4):87-94. (In Russian). DOI: 10.21886/2308-6424-2021-9-4-87-94
24. Pavlovich CP, Levinson AW, Su LM, Mettee LZ, Feng Z, Bivalacqua TJ, Trock BJ. Nightly vs on-demand sildenafil for penile rehabilitation after minimally invasive nerve-sparing radical prostatectomy: results of a randomized double-blind trial with placebo. *BJU Int*. 2013;112(6):844-851. DOI: 10.1111/bju.12253
25. Vasconcelos JS, Figueiredo RT, Nascimento FL, Damião R, da Silva EA. The natural history of penile length after radical prostatectomy: a long-term prospective study. *Urology*. 2012;80(6):1293-1296. DOI: 10.1016/j.urology.2012.07.060
26. Zhang M, Che JZ, Liu YD, Wang HX, Huang YP, Lv XG, Liu W, Lu MJ. A prospective randomized controlled study on scheduled PDE5i and vacuum erectile devices in the treatment of erectile dysfunction after nerve sparing prostatectomy. *Asian J Androl*. 2022;24(5):473-477. DOI: 10.4103/aja202189
27. Corona G, Razzoli E, Forti G, Maggi M. The use of phosphodiesterase 5 inhibitors with concomitant medications. *J Endocrinol Invest*. 2008;31(9):799-808. DOI: 10.1007/BF03349261

Сведения об авторах | Information about the authors

Евгений Владимирович Помешкин — канд. мед. наук | Evgeniy Vladimirovich Pomeshkin — Cand.Sc.(Med)
<https://orcid.org/0000-0002-5612-1878>; pomeshkin@mail.ru

Михаил Владимирович Шамин | Mikhail Vladimirovich Shamin
<https://orcid.org/0000-0001-7809-5722>; mshamin@inbox.ru

Борис Александрович Неймарк — д-р мед. наук, профессор | Boris Aleksandrovich Nejmark — Dr.Sc.(Med), Full Prof.
<https://orcid.org/0000-0001-8009-3777>; nejmark.b@mail.ru