

Оценка эффективности тренировок мышц промежности в восстановлении эректильной функции

С.С. Иванов¹, Б.Ю. Александров¹, С.В. Иванов², А.В. Краснов², Р.И. Маришин¹, Ю.А. Матвиенко¹, Р.С. Овчинников¹, И.А. Пятницкий¹

¹ Медицинский центр при ЗАО «Ростагроэкспорт»; Россия, 125367, Москва, Ивановское шоссе, д.7.

² Научный клинический центр ОАО «Российские железные дороги»; Россия, 125315, Москва, ул. Часовая, д.20.

Ответственный за контакт с редакцией: Иванов Сергей Сергеевич, ua3shn@mail.ru

Введение. Многими авторами показано, что тренировка мышц промежности улучшает эректильную функцию. Мы решили провести свои исследования по изучению эффективности тренировок мышц промежности в лечении эректильной дисфункции (ЭД). **Материалы и методы.** Исследовались 32 мужчины (22-74 лет, 44,8±2,5 лет) с длительностью ЭД в 19±2,6 месяцев, МИЭФ – 16,1±0,6 баллов. У 24 пациентов была органическая и у 7 – психогенная ЭД. Проводилась комплексная оценка состояния пациентов, включающая консультацию терапевта, уролога, исследование сердечно-сосудистой системы, 25 показателей крови. До и после тренировок определялась сила мышц промежности на медицинском кресле «Furun» (Южная Корея), проводилась фармакологическая проба с интракавернозным введением 10 мкг алипростадила E1. Во время пробы измерялась поверхностная жесткость магнетодинамическим индикатором давления ИГД-03 (АО «ГРПЗ», Россия), продольная жесткость с помощью прибора Digital Inflection Regidometr (Uroan 21, Испания). Курс тренировок состоял из 21 тренировки мышц промежности на кресле «Furun» 6 раз в неделю (2 сеанса по 30 минут). По часу трижды в неделю проводилась тренировка на увеличение общефизической выносливости, укрепление мышц брюшного пресса, бедер, ягодиц, промежности.

Результаты. У 24 пациентов с органической ЭД после тренировок увеличилась сила мышц промежности в 3,42 раза – с 3,89±0,35 до 11,9±0,9 Кгс (p<0,001). В фармакологической пробе поверхностная жесткость увеличилась на 26% – с 27,0±1,8 до 33,3±1,8 относ. ед. (p<0,05). Продольная жесткость при базовом тоне мышц промежности увеличилась на 57% – с 376,9±27,0 г до 550,8±38,2 г (p<0,01), при максимальном произвольном напряжении мышц – также на 57% – с 544,0±40,5 г до 805,0±48,5 г (p<0,001). У 16 из 24 пациентов (66,7%) была достигнута полная ригидность, у 4 (16,7%) – улучшение с недостаточной ригидностью, у 4 (16,7%) положительной динамики не возникло. У 7 пациентов с психогенной ЭД сила мышц промежности увеличилась в 3,65 раз – с 2,64±0,39 до 10,3±2,18 Кгс (p<0,01), наблюдалась тенденция прироста показателей исходно высокой продольной жесткости (p>0,05). Исходно высокие значения показателя поверхностной жесткости практически не изменились. Шесть из семи пациентов (85,7%) отметили улучшение эректильной функции. Эффективность данного метода лечения зависела от возраста и длительности ЭД. Чем меньше был возраст и меньше длительность ЭД, тем выше была вероятность восстановления эректильной функции. Положительно влияли также снижение массы тела и увеличение общефизической выносливости. Не влияли сл. факторы: артериальная гипертензия, антигипертензивная терапия, гормональный статус, анатомические размеры полового члена. Негативно влияли: возраст старше 60 лет, длительность ЭД более 2 лет, сахарный диабет.

Заключение. Улучшение эректильной функции после курса тренировок мышц промежности наблюдалось у 84% пациентов. При органической ЭД полная нормализация эректильной функции достигнута у 67% и частичное улучшение – у 17% пациентов. При психогенной ЭД улучшение было получено у 86% пациентов.

Ключевые слова: эректильная дисфункция, тренировка мышц промежности, сила мышц промежности, поверхностная жесткость, продольная жесткость полового члена.

Для цитирования: Иванов С.С., Александров Б.Ю., Иванов С.В., Краснов А.В., Маришин Р.И., Матвиенко Ю.А., Овчинников Р.С., Пятницкий И.А. Оценка эффективности тренировок мышц промежности в восстановлении эректильной функции. Экспериментальная и клиническая урология 2019;(4):80-85

DOI: 10.29188/2222-8543-2019-11-4-80-85

The evaluation of effectiveness of perineal muscles training in restoring erectile function

S.S. Ivanov, B.Yu. Alexandrov, S.V. Ivanov, A.V. Krasnov, R.I. Marishin, Yu.A. Matvienko, R.S. Ovchinnikov, I.A. Pyatnitskiy

¹ Medical centre «RostAgroExport»; Russia, Moscow, 125367, Ivanovskoe Shosse 7

² National hospital centre of «Russian Railways» JSC; Russia, Moscow, 125315, Chasovaya Str. 20

Contacts: Ivanov Sergey Sergeevich, ua3shn@mail.ru

Introduction. Many authors have shown that perineal muscles training improves erectile function. We decided to perform our research of the effectiveness of perineum muscle training in the treatment of erectile dysfunction (ED).

Materials and methods. We assessed 32 men (22-74 years old, 44.8 ± 2.5 years) with a duration of ED of 19 ± 2.6 months, IIEF – 16.1 ± 0.6 points. The twenty-four of them had organic and 7 had psychogenic ED. A comprehensive diagnostic was carried out, including consultations of a GP, urologist, evaluation of the cardiovascular system, 25 blood parameters. The strength of the perineum muscles was determined on a Furun medical chair (South Korea), a pharmacological test was conducted with an intracavernous injection of 10 µg alprostadil E1 before and after training. The surface stiffness was measured by the magnetodynamic pressure indicator IGD-03 (JSC «GRPZ», Russia) during the test. The longitudinal stiffness was measured using a Digital Inflection Regidometr device (Uroan 21, Spain). The training course consisted of 21 perineum muscle trainings session on the Furun chair 6 times a week (2 sessions of 30 minutes each). Three hours a week training was conducted to increase general physical endurance, strengthen the muscles of the abdominal press, thighs, buttocks, and perineum.

Results. The twenty-four patients with organic ED increased the strength of the perineal muscles 3.42 times from 3.89 ± 0.35 to 11.9 ± 0.9 Kgs (p < 0.001) after training. In the pharmacological test, surface hardness increased by 26% from 27.0 ± 1.8 to 33.3 ± 1.8 relative units (p < 0.05). The longitudinal stiffness with a basic tone of the perineal muscles increased on 57% from 376.9 ± 27.0 g to 550.8 ± 38.2 g (p < 0.01), with a maximum voluntary muscle tension also by 57% – s 544.0 ± 40.5 g to 805.0 ± 48.5 g (p < 0.001). In 16 out of 24 patients (66.7%), complete rigidity was achieved, in 4 (16.7%) improvement with insufficient rigidity, in 4 (16.7%) positive dynamics did not occur. In 7 patients with psychogenic ED, the perineal muscle strength increased 3.65 times, from 2.64 ± 0.39 to 10.3 ± 2.18 Kg (p < 0.01), an increase in the initial high longitudinal stiffness was also observed (p > 0.05). The initially high values of the surface stiffness index remained nearly unchanged. Six out of seven patients (85.7%) reported an improvement in erectile

function. The effectiveness of this treatment method depended on the age and duration of ED. The less age and the shorter the duration of ED lead to higher likelihood of erectile function recovery. A decrease in body weight and an increase in general physical endurance also had a positive effect. Arterial hypertension, antihypertensive therapy, hormonal status, anatomical dimensions of the organ have no effect. Negative impact was observed for age over 60 years, the duration of ED more than 2 years, diabetes.

Conclusions. Improvement of erectile function after a course of perineal muscle training was observed in 84% of patients. Complete normalization of erectile function was achieved in 67% and partial improvement in 17% patients with organic ED. Improvement was obtained in 86% of patients with psychogenic ED.

Key words: erectile dysfunction, perineal muscle training, perineal muscle strength, surface stiffness, longitudinal stiffness of the penis.

For citation: Ivanov S.S., Aleksandrov B. Yu., Ivanov S.V., Krasnov A.V., Marishin R.I., Matvienko Yu.A., Ovchinnikov R.S., Pyatnitsky I.A. The evaluation of effectiveness of perineal muscles training in restoring erectile function. *Experimental and clinical urology* 2019; (4):80-85

Эректильная дисфункция (ЭД) – невозможность достижения и поддержания эрекции, достаточной для совершения полового акта, одно из самых распространенных сексуальных расстройств у мужчин [1,2]. Распространенность ЭД увеличивается с возрастом. В возрасте 40 лет ЭД встречается у 40% мужчин, в возрасте 50 лет – у 50%, в 60 лет – у 60% [3,4].

ЭД может различаться по степени выраженности и обратимости: от эпизодической и незначительной потери жесткости до полного отсутствия эрекции. Одним из факторов, влияющих на эректильную функцию, является состояние мышц промежности, в первую очередь седалищно-пещеристых мышц. Эти мышцы начинаются от внутренней поверхности седалищного бугра, покрывают ножки пещеристых тел, нижнюю поверхность свободной части тел и вплетаются своим сухожилием в белочную оболочку [3]. Такое прикрепление мышц при эрекции способствует натяжению белочной оболочки и повышению внутрикавернозного давления и, следовательно, жесткости [5]. Напряжение седалищно-пещеристых мышц также приводит к пережатию кавернозных вен и прекращению оттока по ним.

Многими авторами было показано, что тренировка мышц промежности или тазового дна улучшает эректильную функцию [5-14]. При этом использовались различные методики тренировок. Наиболее эффективная методика применялась Р. Lavoisier с соавт., которые проводили тридцатиминутные сеансы произвольного сокращения мышц промежности на фоне фармакологической пробы с простагландином и неинвазивным контролем внутрикавернозного давления [5].

Следует отметить, что критерии оценки эффективности в различных работах были не одинаковы. Чаще всего использовались опросные анкеты [7]. Наиболее объективная оценка эффективности проводилась также Р. Lavoisier с соавт., которые оценивали эффективность по степени прироста внутрикавернозного давления в ответ на произвольное сокращение мышц промежности после курса тренировок по сравнению с исходным состоянием до лечения [5]. Было получено улучшение эректильной функции у 87% пациентов. Положительные результаты в лечении ЭД таким способом создали предпосылки для наших исследований по тренировкам мышц промежности. Учитывая важность объективных оценок результатов любого лечения, целью данной работы явилась объективная инструментальная оценка эффективности восстановления эректильной функции в результате нашей методики тренировок мышц промежности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование было включено 32 мужчины в возрасте от 22 до 74 лет (средний возраст $44,8 \pm 2,5$ лет) с активными жалобами на ЭД. Средняя длительность ЭД составляла $19 \pm 2,6$ месяцев. Все исследуемые заполняли опросник МИЭФ-5 (международный индекс эректильной функции). По данным опросника у двух пациентов была значительная ЭД, у остальных – легкая и умеренная ЭД. Среднее значение МИЭФ по всем пациентам было равно $16,1 \pm 0,6$ баллов.

На первом этапе проводилась комплексная оценка состояния здоровья пациентов. Первичное обследование включало прием врача-терапевта, врача-уролога, общий анализ мочи, анализы крови (общий, биохимический, включающий 25 показателей, определение уровня витамина D, коагулограмма, гормоны щитовидной железы, половые гормоны, ПСА, маркеры основных инфекций). Проводилось биоимпедансное исследование (взвешивание и определение соотношения жировой и мышечной массы) на приборе BC545N (Tanita, Япония), ЭКГ, тредмил-тест с газовым анализом для оценки общефизической выносливости, дуплексное сканирование брахиоцефальных артерий, артерий и вен нижних конечностей. При необходимости проводились дополнительные обследования и консультации профильных специалистов. Особое внимание уделялось определению исходной силы мышц промежности, которая измерялась на медицинском кресле «Furun» (рис. 1), оснащенном программным обеспечением HnJ-7000 (Южная Корея). Результаты измерений представлены в единицах Кгс ($=9,8$ Ньютон). ■



Рис. 1. Комплекс для оценки силы мышц промежности «Furun»
Fig. 1. Complex for assessing the strength of the perineal muscles «Furun».

Критериями исключения из исследования являлись острые инфекционные заболевания, декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой системы, гемодинамически значимые поражения периферических артерий, декомпенсированный сахарный диабет, онкологические заболевания, состояние после радикальной простатэктомии, хроническая почечная недостаточность, алкоголизм.

На втором этапе проводилась фармакологическая проба: интракавернозное введение 10 мкг каверджекта (ал-простадил Е1). Во время пробы проводилось исследование кровотоков в кавернозных, дорзальных артериях и в глубокой дорзальной вене на ультразвуковом сканере EPIC 7 (Philips, Голландия). В данной работе скорость кровотока не анализировалась. Результаты оценки кровообращения использовались для определения достижения фазы ригидности (по исчезновению в кавернозных артериях антеградного диастолического кровотока, появлению ретроградного диастолического кровотока, появлению максимальной величины резистивного индекса) [15]. При сохранении антеградного диастолического кровотока более 20 минут после введения препарата ригидность считалась условной и инструментальные измерения проводились при достижении максимальной клинической жесткости по шкале I. Goldstein [16].

В фазе ригидности проводились измерения размеров полового члена, клиническое определение жесткости по шкале I. Goldstein и инструментальное измерение продольной и поверхностной жесткости. Измерение продольной жесткости проводилось с помощью прибора Digital Inflection Regidometr (DIR-H501, Uroan 21, Electromedicina, Испания) (рис. 2). Измерялось усилие в граммах, которое нужно приложить, чтобы получить изгиб полового члена по продольной оси. Измерение проводилось при базовом тоне мышц промежности и при их максимальном произвольном напряжении.



Рис. 2. Прибор для оценки продольной жесткости Digital Inflection Regidometr (DIR-H501, Uroan 21, Electromedicina, Испания).

Fig. 2. Longitudinal stiffness tester Digital Inflection Regidometr (DIR-H501, Uroan 21, Electromedicina, Spain)

Измерение поверхностной жесткости полового члена проводилось с помощью серийного магнетодинамического индикатора давления ИГД-03 производства АО «ГРПЗ» (Россия) (рис. 3) [17]. Количественные показания прибора оценивались в относительных единицах. Измерения про-



Рис. 3. Магнетодинамический индикатор давления ИГД-03

Fig. 3. Magnetodynamic pressure indicator IGD-03

водились в 12 точках – проксимальной, средней и дистальной частях, на дорсальной и вентральной поверхностях обоих кавернозных тел, по которым вычислялся средний показатель. В вялом состоянии этот показатель составляет 10-15 относительных единиц [17]. По результатам наших предыдущих обследований пациентов с нормальной эректильной функцией выявлено, что при максимальной ригидности этот показатель достигает 40-50 относительных единиц [17].

На следующем этапе проводился курс тренировок, который состоял из 21 сеансов тренировки мышц промежности на кресле «Furun» 6 раз в неделю с перерывом в воскресенье. Каждая тренировка состояла из 2 сеансов по 30 минут. Режим тренировки автоматически подбирался программой HnJ-7000 с учетом антропометрических данных пациента и исходных показателей силы мышц промежности. Трижды в неделю, перед тренировкой на кресле, в течение 1 часа проводилась тренировка с фитнес-инструктором по специальной методике. Во время этой тренировки выполнялись упражнения, направленные на увеличение общефизической выносливости, укрепление мышц брюшного пресса, бедер, ягодиц, промежности.

После завершения курса тренировок проводилось заключительное комплексное обследование для оценки эффективности лечения. Обследование включало повторное заполнение опросника МИЭФ, биоимпедансное исследование, измерение силы мышц промежности и повторную фармакологическую пробу с 10 мкг каверджекта по тому же протоколу, что и при первичном обследовании.

Хранение данных и статистическая обработка осуществлялись с использованием пакета компьютерных программ Microsoft Access 2003, Microsoft Excel 2003. Анализируемые величины по группам представлены в виде $M \pm m$, где M – среднее значение, m – ошибка среднего. Достоверность различий определялась по t -критерию Стьюдента [18]. Данные считались статистически достоверными при значении $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди 32 пациентов, включенных в исследование, у 7 пациентов при первичной фармакологической пробе была получена 4 степень клинической жесткости по шкале I. Goldstein, а также объективные признаки достижения полной ригидности (появление отрицательного диастолического кровотока в кавернозных артериях, высокие величины показателей продольной и поверхностной жесткости). Это свидетельствовало об отсутствии органической патологии и вероятной психогенной этиологии ЭД. Эти пациенты были выделены в отдельную группу (средний возраст $37,1 \pm 6,1$ лет).

Результаты оценки эффективности тренировок мышц промежности в этой группе представлены в таблице 1.

В данной группе после курса тренировок наблюдалось увеличение силы мышц промежности в 3,65 раза относи-

тельно исходных значений ($p < 0,01$). На фоне укрепления мышц промежности отмечалось значительное улучшение субъективной оценки эректильной функции (увеличение средней величины МИЭФ с 15,1 до 24,0 баллов). 6 (85,7%) из семи пациентов отметили, что у них больше не возникает проблем с эрекцией в естественных условиях. Наблюдалась также тенденция прироста значений исходно высоких показателей продольной жесткости ($p > 0,05$). Исходно нормальные величины поверхностной жесткости практически не изменились.

У остальных 25 пациентов при первичной фармакологической пробе до курса тренировок не было достигнуто полной ригидности, что свидетельствовало о вероятной органической причине ЭД. У одного из этих пациентов при первичной фармакологической пробе была выявлена патологическая венозная утечка по кавернозным венам. Диагноз был поставлен с помощью ультразвукового дуплексного сканирования, и, впоследствии подтвержден при мультиспиральной компьютерной фармакокавернозографии. Результаты лечения этого пациента анализировались отдельно. Остальные 24 пациента составили основную группу исследования. Средний возраст в данной группе составил 47,7±2,6 лет, средняя продолжительность ЭД – 19,0±2,9 месяца. Результаты оценки эффективности тренировок мышц промежности в этой группе представлены в таблице 2.

В результате тренировок в этой группе отмечалось увеличение силы мышц промежности в 3,42 раза относительно исходных значений, увеличение среднего показателя МИЭФ

с 16,4 до 22,9 до баллов ($p < 0,001$). Наблюдался значительный прирост величин объективных показателей продольной и поверхностной жесткости во время фармакологической пробы. У 16 (66,7%) из 24 пациентов отмечалось достижение полной ригидности (появление отрицательного диастолического кровотока в кавернозных артериях, 4 степень жесткости по I.Goldstein). У 4 (16,7%) человек отмечалось субъективное и объективное улучшение, но полной ригидности достигнуто не было (2-3 степень жесткости по I.Goldstein). У 4 (16,7%) пациентов после тренировок положительной динамики не возникло.

Для выявления факторов, влияющих на эффективность данного метода лечения, пациенты были разделены на группы в зависимости от достигнутого эффекта. Проведено сравнение ряда исходных параметров и их динамики в результате курса тренировок мышц промежности (табл.3).

Из таблицы видно, что группы отличаются, в первую очередь по возрасту и длительности ЭД. Чем моложе пациент и чем меньше времени прошло с момента появления симптомов ЭД, тем выше шансы на успех данной методики восстановления эректильной функции. В возрастной группе до 40 лет ($n=7$) полный клинический эффект был достигнут в 100% случаев, в группе 40-49 лет ($n=6$) – в 66,7%, в группе 50-59 лет ($n=7$) – в 71%, в группе 60 лет и старше ($n=4$) – эффекта практически не было (0%). Низкая эффективность методики у пациентов старше 60 лет и длительностью ЭД более 2 лет, вероятно, обусловлена формированием фиброза кавернозных тел. ■

Таблица 1. Значения изучаемых показателей у пациентов с психогенной ЭД до и после курса тренировок мышц промежности (n=7)

Table 1. The values of the studied parameters in patients with psychogenic ED before and after a course of perineum muscle training (n = 7)

Показатель Indicator	Исходно Initially	После курса тренировок After a training course	P	% прироста* % growth
МИЭФ IIEF	15,1±1,0	24,0±0,3	<0,001	63,9±17,9
Сила мышц промежности (Kгс) Perineal muscle strength (KGS)	2,64±0,39	10,3±2,18	<0,01	265,1±47,5
Фармакологическая проба Pharmacological test				
Поверхностная жесткость (отн.ед.) Surface hardness (rel. units)	44,9±0,3	44,6±0,3	>0,05	-0,3±0,2
Продольная жесткость (г) Longitudinal stiffness (g)	607,2±74,7	794,6±108,6	>0,05	67,5±56,8
Продольная жесткость при усилии мышц (г) Longitudinal stiffness with muscle effort (g)	864,0±95,5	1081,0±87,4	>0,05	47,2±37,6

*Среднее значение индивидуальных процентов прироста для каждого пациента
* The average value of individual percent growth for each patient

Таблица 2. Значения изучаемых показателей до и после тренировок мышц промежности у пациентов с недостаточной ригидностью в первичной фармакологической пробе (n=24)

Table 2. The values of the studied parameters before and after training the muscles of the perineum in patients with insufficient rigidity in the primary pharmacological test (n = 24)

Показатель Indicator	Исходно Initially	После лечения After treatment	P	% прироста* % growth
МИЭФ IIEF	16,4±0,8	22,9±0,7	<0,001	52,3±13,3
Сила мышц промежности (Kгс) Perineal muscle strength (KGS)	3,89±0,35	11,9±0,9	<0,001	241,8±31,4
Фармакологическая проба Pharmacological test				
Поверхностная жесткость (отн.ед.) Surface hardness (rel. units)	27,0±1,8	33,3±1,8	<0,05	25,9±7,0
Продольная жесткость (г) Longitudinal stiffness (g)	376,9±27,0	550,8±38,2	<0,01	56,8±12,2
Продольная жесткость при усилии мышц (г) Longitudinal stiffness with muscle effort (g)	544,0±40,5	805,0±48,5	<0,001	56,7±7,3

*Среднее значение индивидуальных процентов прироста для каждого пациента
* The average value of individual percent growth for each patient

Среди сопутствующих заболеваний, негативно влияющей на прогноз лечения, можно выделить субкомпенсированный сахарный диабет. Как уже было указано ранее, пациенты с декомпенсированным сахарным диабетом в исследование не включались. Артериальная гипертензия и антигипертензивная терапия на результат лечения не повлияли. Достоверного различия между группами в исходном гормональном статусе не отмечалось.

Пациенты обеих групп исходно имели умеренное повышение массы тела (ИМТ 28,0 и 28,5 соответственно). В группе 1, достигшей полного клинического эффекта, в процессе тренировок отмечалась тенденция к снижению ИМТ (на 1,42%). В группе 2 показатель не изменился. Пациенты первой группы исходно имели более высокую общефизическую выносливость (главным образом, за счет более молодого возраста). В процессе тренировок, общефизическая выносливость увеличилась у каждого пациента этой группы, в среднем на 7,5%. В группе 2 показатели не изменились, и разница между группами стала более значимой.

Исходные величины силы мышц промежности в обеих группах значимо не отличались. В процессе тренировок сила мышц в первой группе увеличилась в 3,5 раза, во второй – в 2,6 раза. Это указывало на то, что степень прироста силы мышц промежности закономерно оказала влияние на результаты восстановления эректильной функции.

Физические размеры полового члена в обеих группах не отличались и не оказали никакого влияния на результат.

Отдельно были проанализированы результаты пациента с патологической венозной утечкой по кавернозным венам (возраст 29 лет, длительность ЭД более 5 лет,

показатель МИЭФ 10, страдает варикозной болезнью нижних конечностей, перенес венэктомиию).

До тренировок при фармакологической пробе полноценная ригидность была не достигнута. Пальпаторно жесткость соответствовала 1 степени по шкале I.Goldstein. При такой низкой твердости продольную жесткость инструментально измерить не удалось. Поверхностная жесткость на пике тумесценции составила 12,4 относительных единиц, которая не отличалась от состояния покоя.

В результате курса тренировок у пациента сила мышц промежности увеличилась с 1,5 до 4,2 Кгс. Отмечалось значительное субъективное улучшение: в естественных условиях эрекция стала возникать чаще и сохраняться дольше, увеличилась жесткость.

При фармакологической пробе полноценной ригидности достичь не удалось. Однако, наблюдалось увеличение клинической жесткости до 3 степени по шкале I. Goldstein, поверхностной жесткости до 34 относительных единиц. Удалось измерить продольную жесткость: без участия мышц – 250 г, при произвольном усилии мышц промежности – 1100 г.

На примере этого пациента можно утверждать, что укрепление мышц промежности, в первую очередь, седалищно-пещеристых, приводит к уменьшению венозной утечки по кавернозным венам. В данном случае при выраженной анатомической аномалии полного прекращения венозного оттока консервативным методом достичь не удалось. Вероятно, в случае незначительной венозной утечки, укреплением седалищно-пещеристых мышц можно добиться ее полного прекращения, что приведет к нормализации эректильной функции.

Таблица 3. Сравнение показателей пациентов с достигнутым полным клиническим эффектом (группа 1, n=16) и с недостаточным эффектом, либо отсутствием эффекта (группа 2, n=8)

Table 3. Comparison of patients with achieved full clinical effect (group 1, n = 16) and with insufficient effect or lack of effect (group 2, n = 8)

Показатель Indicator	группа 1 group 1	группа 2 group 2	P
Средний возраст (лет) Average age (years)	42,1±1,9	58,8±2,2	<0,001
Средняя длительность ЭД (мес) Average duration of ED (months)	13,0±1,8	30,0±3,4	<0,001
Артериальная гипертензия (прием препаратов) Arterial hypertension (medication)	3 (18,8%)	2 (25%)	
Сахарный диабет (субкомпенсированный) Diabetes mellitus (subcompensated)	1 (6,2%)	2 (25%)	>0,05
Индекс массы тела (ИМТ) исходный (кг/м ²) Body mass index (BMI) baseline (kg / m ²)	28,0±0,9	28,5±0,7	>0,05
ИМТ после тренировок (кг/м ²) BMI after training (kg / m ²)	27,5±0,8	28,5±0,7	>0,05
Динамика ИМТ (%) BMI dynamics (%)	-1,42±0,52	0	<0,05
Индекс свободных андрогенов крови исходный Index of free androgens of blood initial	52,8±2,96	47,2±1,28	>0,05
Общефизическая выносливость исходная: (нагрузка в Ваттах на момент возникновения декомпенсации метаболического ацидоза во время тредмил-теста с газовым анализом) General physical endurance initial: (load in watts at the time of decompensation of metabolic acidosis during the treadmill test with gas analysis)	219,5±8,4	200,5±8,3	>0,05
Общефизическая выносливость после тренировок (Ватт) General physical endurance after training (watts)	231,7±6,8	200,4±11,1	<0,05
Динамика общефизической выносливости (%) The dynamics of general physical endurance (%)	+7,46±2,86	0±2,0	<0,05
Сила мышц промежности исходная (Кгс) Initial perineal muscle strength (Kgf)	3,93±0,33	3,67±0,37	
Сила мышц промежности после тренировок (Кгс) Perineal muscle strength after training (Kgs)	12,8±0,86	8,63±1,02	<0,01
Динамика силы мышц промежности (%) The dynamics of the strength of the muscles of the erineum (%)	255,8±30,0	158,8±30,0	<0,05
Максимальная физическая длина полового члена во время фармакологической пробы (см) Maximum physical organ length during pharmacological test (cm)	14,63±0,31	14,5±0,5	>0,05
Максимальный физический объем полового члена во время фармакологической пробы (мл) The maximum physical volume of the organ during pharmacological test (ml)	189,9±9,0	175,3±11,1	>0,05

Выводы

1. Улучшение эректильной функции после курса тренировок мышц промежности по данным объективной инструментальной оценки наблюдалось у 84% пациентов.
2. При органической ЭД полная нормализация эректильной функции после тренировок мышц промежности наблюдалась у 67% и частичное улучшение – у 17% пациентов. При психогенной ЭД улучшение было получено у 86% пациентов.
3. Укрепление мышц промежности привело к полной нормализации эректильной функции у 100% пациентов с органической ЭД в возрасте до 40 лет, без выраженной патологической венозной утечки.

4. Эффективность восстановления эректильной функции зависит от количественного увеличения силы мышц промежности. Тренировка мышц промежности по описанной методике привела к увеличению силы в среднем в 3,5 раза за 21 сеанс.

5. На эффективность восстановления эректильной функции с помощью тренировок мышц промежности положительно влияют такие факторы, как снижение массы тела и увеличение общефизической выносливости. Не влияет артериальная гипертензия, антигипертензивная терапия, гормональный статус, анатомические размеры органа. Негативно влияют такие факторы, как возраст старше 60 лет, длительность ЭД более 2 лет, сахарный диабет. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Textbook of Erectile Dysfunction. Second Edition. [Edit.: C.C. Carson, R.Kirby, I.Goldstein, M. Wyllie]. London : Informa Healthcare, 2009, 548 p.
2. Wespes E, Amar E, Eardley I, Giuliano F, Hatzichristou D, Hatzimouratidis K et al. Сексуальная дисфункция у мужчин: эректильная дисфункция и преждевременная эякуляция. Перевод: М.Н. Климова, Научное редактирование: П.А. Щеплев. Европейская ассоциация урологов, 2011. 51 с.
3. Гайворонский И.В., Горячева И.А., Матвиенко Ю.А. Половой член. Анатомия эректильной дисфункции. Санкт-Петербург: СпецЛит, 2018 г. 191с. [Gajvoronskij I.V., Goryacheva I.A., Matvienko YU.A. Penis. Anatomy of erectile dysfunction. Sankt-Peterburg: SpecLit, 2018 g. 191s. (In Russian)]
4. Derogatis LR, Burnett AL. The epidemiology of sexual dysfunctions. *J Sex Med* 2008;5:289-300.
5. Lavoisier P, Roy P, Dantony E, Watrelot A, Ruggeri J, Dumoulin S. Pelvic-floor muscle rehabilitation in erectile dysfunction and premature ejaculation. *Phys Ther* 2014;94(12):1731-1743. doi: 10.2522/ptj.20130354
6. Ballard DJ. Treatment of erectile dysfunction: can pelvic muscle exercises improve sexual function? *J Wound Ostomy Continence Nurs* 1997;24:255-264.
7. Dorey G. Restoring pelvic floor function in men: review of RCTs. *Br J Nurs* 2005;14: 1014 -1018, 1020 -1021.
8. Hernando-Berri 'os M, Rivera-Marti 'nez MS, Gualda-Vergara V. Non-pharmacological interventions for the treatment of erectile dysfunction in adult men: systematic review. *Enferm Clin* 2000;18:64-69.
9. Dorey G. Pelvic floor exercises as a treatment for men with erectile dysfunction. *Nurs Times* 2004;100:65-67.
10. Claes H, van Hove J, van de Voorde W. Pelvi-perineal rehabilitation for dysfunctioning erections: a clinical and anatomico-physiologic study. *Int J Impot*

11. Claes H, Baert L. Pelvic floor exercise versus surgery in the treatment of impotence. *Br J Urol* 1993;71:52-57.
12. Van Kampen M, De Weerd W, Claes H, Feys H, De Maeyer M, Van Poppel H. Treatment of erectile dysfunction by perineal exercise, electromyographic biofeedback, and electrical stimulation. *Phys Ther* 2003;83:536 -543.
13. Dorey G, Speakman MJ, Feneley RC, Swinkels A, Dunn CD. Pelvic floor exercises for erectile dysfunction. *BJU Int* 2005;96:595-597.
14. Dorey G, Speakman M, Feneley R, Swinkels A, Dunn C, Ewings P. Randomized controlled trial of pelvic floor muscle exercises and manometric biofeedback for erectile dysfunction. *Br J Gen Pract* 2004;54 (508):819 - 825.
15. Sikka SC, Hellstrom WJG, Brock G, Morales AM. Standardization of vascular assessment of erectile dysfunction: standard operating procedures for duplex ultrasound. *J Sex Med* 2013, 10(1): 120-129.
16. Goldstein I, Lue TF, Padma-Nathan H, Rosen RC, Steers WD, Wicker PA. Oral Sildenafil in the treatment of erectile dysfunction. *N Engl J Med* 1998; 338(20): 1397-1404.
17. Иванов С.В., Краснов А.В., Иванов С.С., Александров Б.Ю. Оценка жесткости полового члена с использованием магнитодинамического индикатора давления. *Экспериментальная и клиническая урология* 2018;3:68-71. [Ivanov S.V., Krasnov A.V., Ivanov S.S., Aleksandrov B.YU. Evaluation of penile stiffness using a magnetodynamic pressure indicator. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya=Experimental and clinical urology* 2018;3:68-71. (In Russian)]
18. Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы. М.: Издательство РАМН 2000; с. 52. [Platonov A.E. Statistical analysis in medicine and biology: tasks, terminology, logic, computer methods. М.: Izdatel'stvo RAMN 2000; s. 52. (In Russian)]

Сведения об авторах:

Иванов С.С. – к.м.н., кардиолог медицинского центра при ЗАО «Ростагроэкспорт», доцент кафедры функциональной и лучевой диагностики ФНМО РУДН., ua3sh@mail.ru, AuthorID 741751
 Ivanov S.S. – PhD, Cardiologist at the Medical centre «RostAgroExport»; Assistant Professor at the Functional and radiation diagnostics department at the Faculty of continued medical education at PFUR, ua3sh@mail.ru
 Александров Б.Ю. – врач медицинского центра при ЗАО «Ростагроэкспорт», raemed@mail.ru
 Aleksandrov B.Y. – Physician at the Medical centre «RostAgroExport», raemed@mail.ru
 Иванов С.В. – д.м.н., профессор, зав. отделением функциональной диагностики Научного клинического центра ОАО «Российские Железные Дороги», профессор кафедры функциональной и лучевой диагностики ФНМО РУДН, ivsv55@mail.ru, AuthorID 741538
 Ivanov S.V. – Dr. Sc., chief of the Functional diagnostics department at the National hospital centre of «Russian Railways» JSC. Professor at the Functional and radiation diagnostics department at the Faculty of continued medical education at PFUR; ivsv55@mail.ru, ORCID 0000-0003-4012-5580
 Краснов А.В. – к.м.н., врач отделения урологии Научного клинического центра ОАО «РЖД», medaleks@rambler.ru, AuthorID 1007897
 Krasnov A.V. – PhD, urologist at the Urology department at the National hospital centre of «Russian Railways» JSC, medaleks@rambler.ru
 Маришин Р.И. – врач медицинского центра при ЗАО «Ростагроэкспорт», marishin-urology@mail.ru
 Marishin R.I. – Physician at the Medical centre «RostAgroExport», marishin-urology@mail.ru
 Матвиенко Ю.А. – зам. главного врача медицинского центра при ЗАО «Ростагроэкспорт», speed200@yandex.ru
 Matvienko Yu.A. – Deputy Head physician of the Medical centre «RostAgroExport», speed200@yandex.ru
 Овчинников Р.С. – к.м.н., зам. главного врача медицинского центра при ЗАО «Ростагроэкспорт», romzec@yandex.ru
 Ovchinnikov R.S. – PhD, Deputy Head physician of the Medical centre «RostAgroExport», romzec@yandex.ru
 Пятницкий И.А. – врач медицинского центра при ЗАО «Ростагроэкспорт», iapyatnitskiy@gmail.com
 Pyatnitskiy I.A. – Physician at the Medical centre «RostAgroExport», iapyatnitskiy@gmail.com

Вклад авторов:

Иванов С.С. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 15%
 Александров Б.Ю. – написание текста рукописи, 10%
 Иванов С.В. – разработка дизайна исследования, 15%
 Краснов А.В. – написание текста рукописи, 10%
 Маришин Р.И. – поиск и обзор публикаций по теме исследования, 10%
 Матвиенко Ю.А. – анализ релевантных научных публикаций по теме, 15%
 Овчинников Р.С. – получение и анализ статистических данных, 15%
 Пятницкий И.А. – подведение итогов исследования, 10%

Authors' contributions:

Ivanov S.S. – analysis of relevant literature, 15%
 Aleksandrov B.Yu. – article writing, 10%
 Ivanov S.V. – developing the research design, 15%
 Krasnov A.V. – article writing, 10%
 Marishin R.I. – search and analysis of publications on the topic of the article, 10%
 Matvienko Yu.A. – analysis of relevant literature, 15%
 Ovchinnikov R.S. – obtaining and analyzing statistical data, 15%
 Pyatnitskiy I.A. – research summary, 10%

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.

Статья поступила: 3.09.19
 Received: 3.09.19

Принята к публикации: 30.10.19
 Accepted for publication: 30.10.19