

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-1-122-127>

Корпоропластика синтетическим графтом при фибропластической индурации полового члена

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

А.С. Панферов¹, Е.А. Бекреев¹, В.В. Елагин¹, С.В. Котов²

¹ Медицинский центр «Медассист»; д.16, ул. Димитрова, Курск, 305000, Россия

² ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; д. 1, ул. Островитянова, Москва, 117513, Россия

Контакт: Бекреев Егор Алексеевич, bekreev777@gmail.com

Аннотация:

Введение. Болезнь Пейрони – многофакторное заболевание, приводящее к различным видам деформаций полового члена. Хирургическое лечение наиболее эффективный метод коррекции эректильной девиации. У пациентов с сохраненной эректильной функцией широко применяется методика инцизии бляшки с графтингом, при наличии эректильной дисфункции следует выполнять фаллопротезирование с инцизией бляшки и графтингом. Актуален вопрос выбора материала для замещения дефекта при хирургическом лечении болезни Пейрони ввиду того, что на сегодняшний день ни один из используемых трансплантатов не является эталонным. **Цель исследования.** Оценка результатов корпоропластики с использованием синтетических графтов у пациентов с болезнью Пейрони.

Материалы и методы. 11 пациентам выполнена корпоропластика с использованием синтетического графта из модифицированного политетрафторэтилена (ePTFE), в 4 случаях данная методика сочеталась с фаллопротезированием.

Результаты. У всех пациентов эректильная девиация была устранена. При этом за время наблюдения не было отмечено ранних и отдаленных осложнений. Все пациенты были удовлетворены исходом хирургического вмешательства.

Заключение. Синтетические графты могут быть использованы для хирургического лечения болезни Пейрони с достижением положительного эффекта. Использование данного материала в проблеме лечения болезни Пейрони требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: болезнь Пейрони; корпоропластика; синтетический графт.

Для цитирования: Панферов А.С., Бекреев Е.А., Елагин В.В., Котов С.В. Корпоропластика синтетическим графтом при фибропластической индурации полового члена. Экспериментальная и клиническая урология 2023;16(1):122-127; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-1-122-127>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-1-122-127>

Corporoplasty with synthetic graft in fibroplastic penile induration

CLINICAL STUDY

A.S. Panferov¹, E.A. Bekreev¹, V.V. Elagin¹, S.V. Kotov²

¹ «Medassist» Medical center; 16, Dimitrova str., Kursk, 305000, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University; 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117513, Russia

Contacts: Egor A. Bekreev, bekreev777@gmail.com

Summary:

Introduction. Peyronie's disease is a multifactorial disease leading to various types of penile deformities. Surgical treatment is the most effective method of correcting erectile deviation. In patients with preserved erectile function the technique of plaque incident with grafting is widely used, in the presence of erectile dysfunction phalloprosthesis with plaque incident and grafting should be performed. The question of the choice of material for defect replacement in surgical treatment of Peyronie's disease is relevant, because today none of the used grafts is a reference.

Aim of the study. Evaluation of the results of corporoplasty using synthetic grafts in patients with Peyronie's disease.

Materials and methods. 11 patients underwent corporoplasty using a synthetic graft made of modified polytetrafluoroethylene (ePTFE), in 4 cases this technique was combined with falloprosthetics.

Results. Erectile deviation was eliminated in all patients. At the same time, no early and long-term complications were noted during the follow-up. All patients were satisfied with the outcome of the surgical intervention.

Conclusion. Synthetic grafts can be used for surgical treatment of Peyronie's disease with the achievement of a positive effect. The use of this material in the treatment of Peyronie's disease requires further study.

Key words: Peyronie's disease; corporoplasty; synthetic graft.

For citation: Panferov A.S., Bekreev E.A., Elagin V.V., Kotov S.V. Corporoplasty with synthetic graft in fibroplastic penile induration. Experimental and Clinical Urology 2023;16(1):122-127; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2023-16-1-122-127>

ВВЕДЕНИЕ

Болезнь Пейрони (БП) – это многофакторное заболевание, приводящее к различным деформациям полового члена, включая искривление, укорочение или сужение. Болезнь Пейрони нередко приводит или сочетается с эректильной дисфункцией (ЭД) и рядом других сопутствующих заболеваний, включая диабет, гипертонию, дислипидемию и гипогонадизм [1, 2]. Это состояние зачастую ассоциируется с другими фиброзирующими состояниями, которые имеют сходную патофизиологию, включая контрактуру Дюпюитрена и болезнь Леддерхозе [3].

Отмечается значительная вариабельность показателей заболеваемости болезнью Пейрони в разных странах. Распространенность болезни Пейрони, в Соединенных Штатах составляет 0,4%–3,2%. В Японии (по данным исследования 2012 года) отмечен низкий показатель, 0,6% опрошенных мужчин сообщают о данном заболевании. Более высокий уровень заболеваемости БП (7,1%) был обнаружен в ходе опроса итальянских мужчин. По данным крупного анкетного исследования, проведенного в Германии, 2,7% из 4 432 респондентов имели ощутимую бляшку и искривление полового члена [4]. По данным различных авторов распространенность БП у мужчин в возрасте 30-39 лет составляет 1,5%, а у мужчин >70 лет – 6,5% [4, 5].

По данным М.Р. Carrieri и соавт., мужчины с травмой гениталий или промежности, а также, лица ранее перенесшие инвазивные вмешательства, такие как трансуретральная резекция предстательной железы, имеют больший риск развития болезни Пейрони [6]. Отмечено более вероятное развитие болезни Пейрони у курящих лиц в сравнении с некурящими [7]. На сегодняшний день изучено большое разнообразие хромосомных аномалий в клетках, полученных из самой бляшки, а также из перифокальной ткани при болезни Пейрони, однако ни одна экспериментальная модель не смогла воспроизвести спонтанное развитие данного состояния *in vivo* [8].

В 60-70% случаев бляшка располагается на дорсальной поверхности полового члена. Латеральные и вентральные бляшки встречаются реже, но с большей вероятностью ухудшают качество коитуса. Множественные бляшки, расположенные на противоположных сторонах пениса, или бляшки, появляющиеся в перегородке, могут привести к укорочению при относительно прямом половом члене [9].

Как правило, диагностика болезни Пейрони не вызывает затруднений и основана на клинических данных. Следует отметить ценность дуплексной сонографии в сочетании с внутрикавернозным вазоактивным агентом, позволяющей объективно измерить параметры кровотока полового члена, кривизну, а также оценить саму бляшку [10].

Хирургическое лечение является наиболее эффективным методом коррекции эректильной девиации у пациентов в стабильной фазе заболевания с клинически значимым изменением геометрии полового члена. *Цель исследования:* оценка результатов корпоропластики с использованием синтетических графтов у пациентов с болезнью Пейрони.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С 2016 по 2020 гг выполнено 11 оперативных вмешательств пациентам с болезнью Пейрони. Средний возраст составил 62,09±8,1 г. К моменту оперативного лечения у всех пациентов анамнез болезни составлял не менее 12 месяцев. Период, в течение которого мужчины не отмечали боли в области полового члена, динамики искривления, а также изменения размеров бляшки, составлял не менее 6 месяцев. Все пациенты имели угол эректильной девиации более 60° (рис. 1).



Рис. 1. Исходная деформация полового члена
Fig. 1. Initial deformation of the penis

Пациенты были разделены на 2 группы. В 1 группе, включающей 7 пациентов, выполнена корпоропластика с использованием синтетической заплаты из модифицированного политетрафторэтилена (ePTFE). Данная методика выполнена лицам с сохраненной эректильной функцией, средний балл по анкете ПЕФ (Международный индекс эректильной функции – МИЭФ 5) составил 20,8±2,4 баллов.

Во 2 группе выполнено фаллопротезирование с корпоропластикой ePTFE, в нее вошли 4 пациента с тяжелой эректильной дисфункцией без ответа на пероральный прием ингибиторов ФДЭ-5, средний балл по анкете МИЭФ 5 составил 8,5±1,29 баллов.

Перед планируемым хирургическим лечением с пациентами проведена беседа о способе коррекции и возможных исходах.

Техника операции. Доступ к измененному участку белочной оболочки осуществлялся путем циркумцизии и дегловации полового члена, после мобилизации сосудисто-нервного пучка и выделения области бляшки, ■

моделировалась эрекция, для определения траектории инцизии (рис. 2).



Рис. 2. Моделирование эрекции после выделения бляшки
Fig. 2. Modeling an erection after plaque extraction

Бляшка рассекалась двумя разнонаправленными Y-образными разрезами, соединенными основаниями в центре бляшки, что позволяло выполнять пластику без потери длины и обхвата полового члена (рис. 3).



Рис. 3. Инцизия бляшки
Fig. 3. Plaque incision

Далее образовавшийся дефект укрывался заплатой ePTFE, с избытком по каждой стороне до 2 мм, с наложением обвивного шва «Монокрил 4/0», после моделировалась эрекция с целью оценки герметичности заплаты, при необходимости накладывались дополнительные одиночные узловые швы, а также осуществлялась оценка коррекции эректильной девиации (рис. 4).

Пациентам с эректильной дисфункцией было выполнено эндофаллопротезирование с заместительной корпоропластикой (рис. 5).

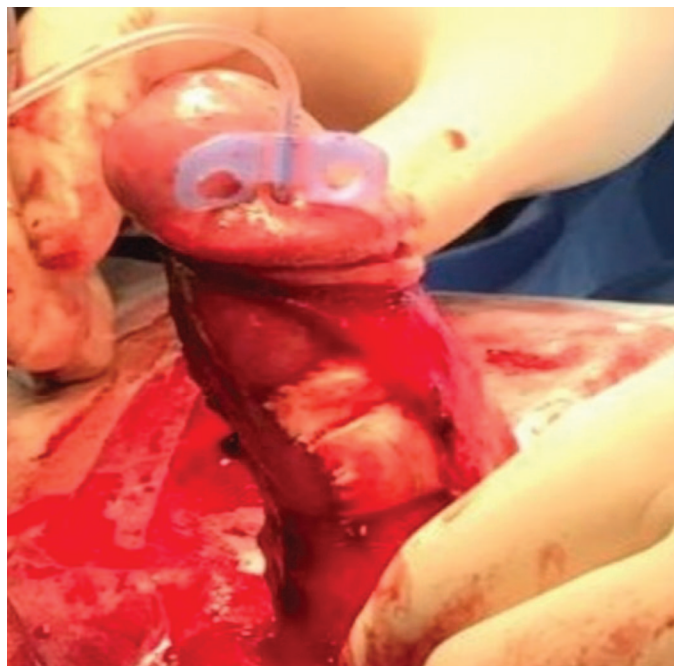


Рис. 4. Вид кавернозных тел после корпоропластики заплатой ePTFE на фоне моделированной эрекции
Fig. 4. View of cavernous bodies after corporoplasty an ePTFE patch on the background of a simulated erection



Рис. 5. Имплантация пенильного протеза через рассеченную бляшку
Fig. 5. Implantation of a penile prosthesis through a dissected plaque

При этом одному пациенту выполнена имплантация полуригидного протеза, где для исключения дополнительной хирургической травмы проведено бужирование кавернозных тел и имплантация пенильных протезов осуществлялась через зону инцизии бляшки, а трем больным имплантированы трехкомпонентные гидравлические протезы.

После завершения основного этапа – послыйное восстановление целостности тканей (рис. 6).

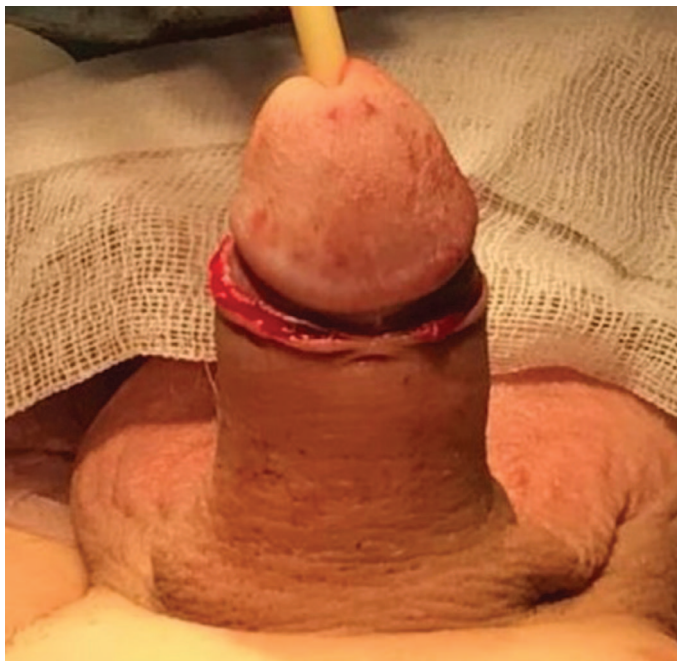


Рис. 6. Окончательный вид после операции
Fig. 6. Final view after surgery

Всем пациентам проводилась стандартная антибактериальная профилактика (Цефоперазон/сульбактам 1,0/1,0 + Ванкомицин 1,0). В послеоперационном периоде пациенты после корпоропластики получали ингибиторы ФДЭ-5 типа и тракционную терапию.

В послеоперационном периоде проводили оценку следующих показателей: коррекция девиации, эректильная функция, наличие послеоперационных осложнений, продолжительность госпитализации, общая удовлетворенность пациентов исходом хирургического лечения.

Эффективность хирургической коррекции оценивалась интраоперационно, а на амбулаторном этапе при каждой контрольной явке путем вербального опроса, и аутофотографии эрегированного полового члена.

Оценка эректильной функции и качество половой жизни осуществлялись у пациентов I группы через 3 и 6 месяцев с использованием опросника МИЭФ 5.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Предоперационные данные пациентов двух групп представлены в таблице 1.

Таблица 1. Предоперационные данные пациентов
Table 1. Preoperative data of patients

Группа Group	Число пациентов, n number of patients, n	Возраст Age	Средний угол искривления, ° average angle of curvature, °	МИЭФ-5, балл IIEF-5, score
I группа I group	7	60,7±9,08	68,5±7,4	20,8±2,4
II группа II group	4	64,5±6,4	68,7±8,5	8,5±1,29

Срок госпитализации у всех пациентов составил 2 суток. Период наблюдения за пациентами составил от 6 до 50 месяцев и продолжается в настоящее время.

Коррекция эректильной девиации была достигнута в 100% случаев. Ни один из пациентов не отметил потери длины полового члена.

Три пациента 1 группы и один пациент 2 группы отметили стойкое снижение чувствительности головки полового члена, однако, это не стало причиной выраженных сексуальных расстройств.

При оценке эректильной функции у пациентов 1 группы через 3 и 6 месяцев получены следующие данные – 17,4±2,31 и 18,8±2,46 баллов соответственно.

Каких-либо осложнений в послеоперационном периоде, в том числе перипротезной инфекции, у пациентов не зафиксировано.

Все пациенты были удовлетворены исходом хирургического лечения. Послеоперационные данные пациентов первой и второй групп представлены в таблицах 2 и 3, соответственно. ■

Таблица 2. Послеоперационные результаты пациентов I группы
Table 2. Postoperative results of group I patients

Коррекция девиации, % Correction of deviation, %	100
Инфекционные осложнения, % Infectious complications, %	0
Длительность госпитализации, дни Duration of hospitalization, days	2
Гипестезия полового члена, % Penile hypesthesia, %	42,8
МИЭФ-5 3 месяца, балл IIEF-5 3 month, score	17,4(±2,31)
МИЭФ-5 6 месяцев, балл IIEF-5 6 month, score	18,8(±2,46)
Общая удовлетворенность, % Overall satisfaction, %	100

Таблица 3. Послеоперационные результаты пациентов II группы
Table 3. Postoperative results of group II patients

Коррекция девиации, % Correction of deviation, %	100
Инфекционные осложнения, % Infectious complications, %	0
Длительность госпитализации, дни Duration of hospitalization, days	2
Гипестезия полового члена, % Penile hypesthesia, %	25
Общая удовлетворенность, % Overall satisfaction, %	100

ОБСУЖДЕНИЕ

Пероральная терапия, которая чаще всего используется в воспалительную фазу, в основном направлена на уменьшение болевого синдрома, при этом нет достаточных данных о влиянии ее на кривизну полового члена. Внутривенные инъекции и ударно-волновая терапия, используемые в качестве нехирургической меры для уменьшения искривления полового члена, не обладают достаточной эффективностью. Хирургическая коррекция остается наиболее эффективным методом лечения болезни Пейрони [11].

Все методы хирургического лечения можно разделить на укорачивающие методики и методики без потери длины полового члена. Выбор метода зависит от размера бляшки, тяжести искривления, а также от наличия сопутствующей эректильной дисфункции. Пликационные методики позволяют устранить кривизну, однако при этом повышается риск потери длины полового члена.

Методика графтинга включает в себя рассечение бляшки или частичное иссечение в точке максимальной кривизны полового члена с последующей трансплантацией заплатки в данный дефект. Полное иссечение пораженного участка белочной оболочки в настоящее время не применяется, так как это приводит к высокому уровню послеоперационной эректильной дисфункции, вероятно в связи с нарушением вено-окклюзивного механизма из-за анатомических нарушений кавернозной ткани [1].

Весьма актуален вопрос выбора замещающего материала при хирургическом лечении болезни Пейрони. [1, 12].

У пациентов с болезнью Пейрони имеющих выраженное снижение эректильной функции и отсутствие ответа на терапию ингибиторами ФДЭ-5, предпочтительным методом хирургического лечения является фаллопротезирование, при этом устранение остаточной кривизны осуществляют с использованием следующих методов: ручное моделирование, пликация, инцизия бляшки с возможным графтингом. [13, 14].

Сохранение размеров полового члена, а также достаточной эректильной функции являются важными аспектами хирургического лечения болезни Пейрони, что не может быть достигнуто при использовании пликационных методов [15]. Методика графтинга доста-

точно широко применяется в хирургическом лечении болезни Пейрони. При этом используются две большие группы трансплантатов: аутологичные (подкожная вена, слизистая оболочка рта и др.) и неаутологичные (алло-/ксенотрансплантаты). Применение аутологичных трансплантатов требует дополнительной хирургической травмы и удлинения времени операции. Данные графты являются условно стерильными, в связи с чем вопрос применения данных материалов в протезной хирургии является спорным [16].

В литературе встречается мало современных публикаций посвященных изучению синтетических материалов для корпоропластики. При этом данные об использовании синтетических трансплантатов противоречивы. Так К. Ganabathi и соавт., провели анализ 16 случаев корпоропластики с использованием «Gore-Tex», исследователи получили следующие результаты – полная коррекция девиации достигнута в 56,3 % случаев, 9 пациентов отметили незначительную эректильную девиацию, не повлиявшую на качество коитуса [17]. Р. Vokarica и соавт. в 2005 году опубликовали данные о лечении пациентов с использованием синтетических материалов, успех был достигнут в 80% случаев, 6,7% пациентов отметили ухудшение эректильной функции в послеоперационном периоде [18].

В данной работе мы получили удовлетворительные результаты как в раннем, так и в отсроченном послеоперационном периоде. Все пациенты были удовлетворены исходами хирургического лечения.

ВЫВОДЫ

Отсутствие оптимального материала для замещающей корпоропластики при болезни Пейрони, создает необходимость дальнейшего анализа данного метода лечения. Полученные данные свидетельствуют о возможности использования синтетического имплантата на основе ePTFE с достижением положительного клинического эффекта при отсутствии аллергических реакций и дополнительной хирургической травмы при заборе аутоотрансплантата. Однако малое количество наблюдений не дает достаточных оснований для формулировки убедительных рекомендаций и требует дальнейшего изучения свойств данного материала в лечении болезни Пейрони. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ralph D, Gonzalez-Cadavid N, Mirone V, Perovic S, Sohn M, Usta M, et al. The management of Peyronie's disease: evidence-based 2010 guidelines. *J Sex Med* 2010;7(7):2359-74. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2010.01850.x>.
2. Шатылко Т.В., Попков В.М., Королёв А.Ю., Крылова О.В. Этио-

- патогенез и клиническая диагностика болезни Пейрони. *Медицина в Кузбассе* 2017;16(1):14-18. [Shatylo T.V., Popkov V.M., Korolev A.Yu., Krylova O.V. Etiopathogenesis and clinical diagnosis of Peyronie's disease. *Medicina v Kuzbass = Medicine in Kuzbass* 2017;16(1):14-18. (in Russian)].

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Nugteren HM, Nijman JM, de Jong IJ, van Driel MF. The association between Peyronie's and Dupuytren's disease. *Int J Impot Res* 2011;23(4):142-145 <https://doi.org/10.1038/ijir.2011.18>.
- Ostrowski KA, Gannon JR, Walsh TJ. A review of the epidemiology and treatment of Peyronie's disease. *Res Rep Urol* 2016;29(8):61-70. <https://doi.org/10.2147/RRU.S65620>.
- Levine LA, Estrada CR, Storm DW, Matkov TG. Peyronie disease in younger men: characteristics and treatment results. *J Androl* 2003;24(1):27-32.
- Carrieri MP, Serraino D, Palmiotto F, Nucci G, Sasso F. A case-control study on risk factors for Peyronie's disease. *J Clin Epidemiol* 1998;51(6):511-5. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(98\)00015-8](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(98)00015-8).
- La Pera G, Pescatori ES, Calabrese M, Boffini A, Colombo F, Andriani E, et al. Peyronie's disease: prevalence and association with cigarette smoking. A multi-center population-based study in men aged 50-69 years. *Eur Urol* 2001;40(5):525-30. <https://doi.org/10.1159/000049830>.
- Sharma KL, Alom M, Trost L. The Etiology of Peyronie's disease: pathogenesis and genetic contributions. *Sex Med Rev* 2020;8(2):314-323. <https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2019.06.004>.
- Pryor JP, Ralph DJ. Clinical presentations of Peyronie's disease. *Int J Impot Res* 2002; 14(5):414-7. <https://doi.org/10.1038/sj.ijir.3900877>.
- Kalokairinou K, Konstantinidis C, Domazou M, Kalogeropoulos T, Kosmidis P, Gekas A. US imaging in Peyronie's disease. *J Clin Imaging Sci* 2012(2):63. <https://doi.org/10.4103/2156-7514.103053>.
- Love C, Katz DJ, Chung E, Shoshany O. Peyronie's disease – watch out for the bend. *Aust Fam Physician* 2017;46(9):655-659.
- Hatzichristodoulou G, Osmonov D, Kübler H, Hellstrom WJG, Yafi FA. Contemporary review of grafting techniques for the surgical treatment of Peyronie's disease. *Sex Med Rev* 2017;5(4):544-552. <https://doi.org/10.1016/j.sxmr.2017.01.006>.
- Levine LA, Dimitriou RJ. A surgical algorithm for penile prosthesis placement in men with erectile failure and Peyronie's disease. *Int J Impot Res* 2000;12(3):147-51. <https://doi.org/10.1038/sj.ijir.3900515>.
- Mulhall J, Anderson M, Parker M. A surgical algorithm for men with combined Peyronie's disease and erectile dysfunction: functional and satisfaction outcomes. *J Sex Med* 2005;2(1):132-8. <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2005.20113.x>.
- Котов С.В., Юсуфов А.Г. Первый опыт заместительной корпоропластики буккальным лоскутом у больных с болезнью Пейрони. *Медицинский вестник Башкортостана* 2013;8(2):304-306. [Kotov S.V., Yusufov A.G. The first experience of buccal flap replacement corporoplasty in patients with Peyronie's disease. *Medicinskij vestnik Bashkortostana = Medical journal of Bashkortostan* 2013;8(2):304-306. (in Russian)].
- Colombo F, Franceschelli A, Gentile G, Droghetti M, Fiorillo A, Palmisano F. The evolution in the surgical management of Peyronie's disease. *Urologia* 2021;88(2):79-89. <https://doi.org/10.1177/03915603211005326>.
- Ganabathi K, Dmochowski R, Zimmern PE, Leach GE. Peyronie's disease: surgical treatment based on penile rigidity. *J Urol* 1995;153(3 Pt 1):662-6.
- Bokarica P, Parazajder J, Mazuran B, Gilja I. Surgical treatment of Peyronie's disease based on penile length and degree of curvature. *Int J Impot Res* 2005;17(2):170-4. <https://doi.org/10.1038/sj.ijir.3901255>.

Сведения об авторах:

Панферов А.С. – к.м.н., руководитель Центра урологии медицинского центра «Медассист»; Курск, Россия; <https://orcid.org/0000-0001-8258-3454>

Бекреев Е.А. – заведующий урологическим отделением Центра урологии медицинского центра «Медассист»; Курск, Россия; <https://orcid.org/0000-0002-4405-5877>

Елагин В.В. – к.м.н., врач-уролог Центра урологии медицинского центра «Медассист»; Курск, Россия; RINЦ Author ID 1011874; <https://orcid.org/0000-0001-6403-6131>

Котов С.В. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой урологии и андрологии лечебного факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; Москва, Россия; RINЦ Author ID 667344; <http://orcid.org/0000-0003-3764-6131>

Вклад авторов:

Панферов А.С. – концепция и дизайн исследования, общее руководство работой, 40%
 Бекреев Е.А. – поиск и обзор публикаций по теме исследования, сбор и анализ результатов исследования, статистическая обработка данных, написание текста статьи, 30%
 Елагин В.В. – сбор и анализ результатов исследования, написание текста статьи, 15%
 Котов С.В. – концепция и дизайн исследования, научное консультирование, 15%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Исследование проведено без финансовой поддержки.

Статья поступила: 07.11.22

Результаты рецензирования: 29.12.22

Исправления получены: 18.01.23

Принята к публикации: 25.01.23

Information about authors:

Panferov A.S. – PhD, head of the urology center of the «Medassist» medical center; panferov-kursk, Russia; <https://orcid.org/0000-0001-8258-3454>

Bekreev E.A. – Head of the urological department of the urology center of the «Medassist» medical center; Kursk, Russia; <https://orcid.org/0000-0002-4405-5877>

Elagin V.V. – PhD, urologist of the Center of Urology of the «Medassist» medical center; Kursk, Russia; RSCI Author ID 1011874; <https://orcid.org/0000-0001-6403-6131>

Kotov S.V. – Dr. Sc., Professor, Head of the Department of Urology and Andrology of the Medical, Faculty of the N.I. Pirogov Moscow State Medical University of the Russian Ministry of Health; Moscow, Russia; RSCI Author ID 667344; <http://orcid.org/0000-0003-3764-6131>

Authors' contributions:

Panferov A.S. – study concept and design, overall work management, 40%
 Bekreev E.A. – search and review of publications on the research topic, collection and analysis of research results, statistical data processing, writing the text of the article, 30%
 Elagin V.V. – collection and analysis of research results, writing the text of the article, 15%
 Kotov S.V. – study concept and design, scientific advice, 15%

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

Financing. The article was published without financial support.

Received: 07.11.22

Peer review: 29.12.22

Corrections received: 18.01.23

Accepted for publication: 25.01.23