

НИЗКОИНТЕНСИВНАЯ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ УДАРНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ БОЛЕЗНИ ПЕЙРОНИ

Е.С. Губанов¹, Е.А. Боряев¹, С.А. Столяров¹, А.А. Зимичев²

¹ Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз», Самара, Россия;

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Самара, Россия

Как цитировать: Губанов Е.С., Боряев Е.А., Столяров С.А., Зимичев А.А. Низкоинтенсивная экстракорпоральная ударно-волновая терапия болезни Пейрони // *Аспирантский вестник Поволжья*. 2021. № 1–2. С. 146–153. DOI: <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.1.146-153>

Поступила: 02.02.2021

Одобрена: 04.03.2021

Принята: 10.03.2021

▪ Статья посвящена изучению эффективности низкоинтенсивной экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении пациентов с болезнью Пейрони. Фибропластическая индурация полового члена — болезнь Пейрони — заболевание с недостаточно изученными этиологией и патогенезом. Алгоритмы лечения также требуют дальнейшего изучения. Проведен анализ литературных данных. Выполнено обследование и лечение пациентов с применением низкоинтенсивной экстракорпоральной ударно-волновой терапии. Результаты собственного исследования позволили подтвердить высокую эффективность и безопасность метода.

▪ **Ключевые слова:** фибропластическая индурация полового члена; болезнь Пейрони; эректильная дисфункция; низкоинтенсивная экстракорпоральная ударно-волновая терапия.

LOW-INTENSITY EXTRACORPORAL SHOCKWAVE THERAPY FOR PEYRONIE'S DISEASE

E.S. Gubanov¹, E.A. Boryaev¹, S.A. Stolyarov¹, A.A. Zimichev²

¹ Medical University "Reaviz", Samara, Russia;

² Samara State Medical University, Samara, Russia

To cite this article: Gubanov ES, Boryaev EA, Stolyarov SA, Zimichev AA. Low-intensity extracorporeal shockwave therapy for Peyronie's disease. *Aspirantskiy Vestnik Povolzh'ya*. 2021;(1-2):146–153. DOI: <https://doi.org/10.55531/2072-2354.2021.21.1.146-153>

Received: 02.02.2021

Revised: 04.03.2021

Accepted: 10.03.2021

▪ The article is devoted to the study of the effectiveness of low-intensity extracorporeal shockwave therapy in the treatment of Peyronie disease. Fibroplastic induration of the penis, i.e. Peyronie disease, is the one with poorly studied aetiology and pathogenesis. Treatment algorithm also needs to be studied. Literature review was performed. Examination and treatment of patients with the use of low-intensity extracorporeal shock wave therapy was performed. The results of our own research have confirmed the high efficiency and safety of the method.

▪ **Keywords:** fibroplastic induration of the penis; Peyronie disease; erectile dysfunction; low-intensity extracorporeal shock wave therapy.

Обоснование

Болезнь Пейрони — это заболевание соединительной ткани, характеризующееся формированием фиброзных очагов или бляшек в белочной оболочке, приводящих к деформации полового члена.

Первые упоминания о проявлениях заболевания встречаются в письменных отчетах XIII века «Cyrugia edita et compilata» Теодериха

Боргоньи из Болоньи. Детальные описания идиопатической фибропластической индурации полового члена были сделаны основателем современной анатомии Андреасом Визалием (1514–1564) в его книгах «Tabula Anatomicae Sex» (1538) и «De Humani Corporis Fabrica» (1543). Позже другой известный анатом Габриеле Фаллопий (1523–1562) в своем трактате «Observationes Anatomicae» (1561) также

обсуждал эту патологию. В 1687 г. аналогичное патологическое состояние было описано Эфемеридесом. В 1743 г. Франсуа Жиго де Ла Пейрони, французский врач и хирург короля Людовика XV, систематизировал и детально описал заболевание, названное его именем [4, 5]. Ф.Ж. де Ла Пейрони был не первым ученым, описавшим эту патологию, но он привел более подробные данные, расценил их как болезнь, сформулировал особенности ее развития и предпринял первые попытки лечения заболевания.

Распространенность болезни Пейрони варьирует и колеблется от 0,39 % (в популяции мужчин из Рочестера, штат Миннесота) до 3,2 % (на основе опроса 4432 испытуемых в Германии) [25, 40]. На основании большого веб-опроса (11 420 испытуемых) выявлена распространенность этого заболевания в США на уровне 0,5–13,1 %, причем вариабельность обусловлена различиями в диагностических критериях [17]. В 2004 г. Mulhall и соавт. сообщают о распространенности болезни Пейрони в 8,9 %, причем заболевание диагностируется по наличию пальпируемой бляшки, в когорте из 534 мужчин, проходящих скрининг рака предстательной железы [28]. Впоследствии R. Tal и соавт. сообщалось о болезни Пейрони у 15,9 % из 1011 мужчин после радикальной простатэктомии [41]. А.И. El-Sakka [18] наблюдали болезнь Пейрони у 7,9 % из 1440 мужчин с эректильной дисфункцией, используя строгие диагностические критерии, включая наличие пальпируемого узелка или искривления полового члена, наблюдаемого после внутрикорпоральной инъекции простагландина E1. М. Arafa и соавт. [10] сообщали о высокой доле (20,3 %) болезни Пейрони среди 206 мужчин-диабетиков с эректильной дисфункцией, идентифицируя диабет как потенциальный фактор риска данного заболевания.

Этиология болезни Пейрони неизвестна, но наиболее широко распространенной гипотезой возникновения заболевания является повторяющееся микрососудистое повреждение или травма белковой оболочки [34]. Заживление места травмы приводит к ремоделированию соединительной ткани в фиброзную бляшку [22]. Образование бляшки приводит к искривлению, которое может сделать невозможным половой акт. Отмечается роль генетических факторов общих и для болезни Паркинсона и контрактуры Дюпюитрена [9].

Наиболее часто сопутствующими заболеваниями и факторами риска становятся сахарный диабет, гипертония, дислипидемия, ишемическая кардиопатия, аутоиммунные

заболевания, эректильная дисфункция, курение, чрезмерное употребление алкоголя, низкий уровень тестостерона и операции на тазовых органах (например, радикальная простатэктомия) [5, 13, 14, 22, 42].

Цель исследования — изучение эффективности низкоинтенсивной экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении болезни Пейрони.

Материалы и методы

На базе многопрофильной клиники Медицинского университета «Реавиз» и клиники «Первая неврология» (г. о. Самара) проведено обследование и лечение 30 пациентов с болезнью Пейрони. Возраст пациентов составил 25–68 лет (средний возраст $46,5 \pm 4,2$ года). Пациенты предъявляли жалобы на искривление полового члена, ослабление эрекции, боли при эрекции, появление уплотнения в области полового члена. Время от начала заболевания составило 3–6 мес.

Обследование больных включало: опрос с применением Международного индекса эректильной функции (МИЭФ-5); физикальное обследование с фотографированием в трех проекциях полового члена в состоянии эрекции; ультразвуковую доплерографию полового члена (УЗДГ) с применением фармакопробы: алпростадил в дозе 10 мкг после приготовления раствора вводили внутрикавернозно. При УЗДГ оценивали максимальную систолическую, среднюю, диастолическую скорость кровотока и индексы периферического сопротивления в сосудах полового члена. Всем пациентам проводили общеклинические лабораторные тесты: общий анализ крови, мочи, биохимическое исследование крови — с целью выявления сопутствующей патологии. Исследовали уровень половых и гонадотропных гормонов в сыворотке крови: тестостерон; глобулин, связывающий половые гормоны; фолликуло-стимулирующий гормон; лютеинизирующий гормон; пролактин; эстрадиол. У всех пациентов проведены: исследование микрофлоры урогенитального тракта методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени «Андрофлор-24»; ультразвуковое исследование (УЗИ) органов мошонки; трансабдоминальное, трансректальное УЗИ предстательной железы. Урофлоуметрия и опрос по шкале IPSS проведены 8 (26,7 %) пациентам с признаками доброкачественной гиперплазии предстательной железы. Пациентам в возрасте 40 лет и старше выполнен анализ крови на простатспецифический антиген (ПСА).

Результаты и их обсуждение

По результатам обследования общеклинические лабораторные тесты отклонений не выявили, общий ПСА крови не превышал 3,5 нг/мл, концентрация половых и гонадотропных гормонов находилась в пределах референсных значений. Комплексное УЗИ предстательной железы выявило признаки хронического простатита, склеротические изменения, кальцинаты у 14 (46,7 %) пациентов, признаки доброкачественной гиперплазии предстательной железы у 8 (26,7 %) больных. Объем предстательной железы у этих 8 мужчин не превышал 55 см³, объем остаточной мочи — не более 30 мл; показатели урофлоуметрии: незначительная инфравезикальная обструкция, по шкале IPSS умеренные нарушения уродинамики (8–15 баллов). Андрофлор-24 не выявил инфекций, передающихся половым путем, только у 10 (33,3 %) пациентов определялся дисбиоз с преобладанием условно-патогенной и анаэробной микрофлоры. При осмотре у 11 (36,7 %) пациентов угол искривления полового члена достигал 30 градусов, у 19 (63,3 %) пациентов искривление отсутствовало или было незначительным. Пальпаторно определялись бляшки от 0,5 до 2,5 см в длину на дорсальной поверхности полового члена, что было подтверждено результатами УЗИ. При достижении эрекции фиброзные бляшки визуализировались в виде гиперэхогенных образований белочной оболочки с акустической тенью при наличии кальцинатов или без нее при «рыхлом» характере бляшки, с неоднородной структурой.

При опросе по шкале МИЭФ-5: 7 (23,3 %) пациентов имели эректильную дисфункцию легкой степени (16–20 баллов), у 10 (33,3 %) человек отмечались нарушения умеренной степени (11–15 баллов), у 13 (43,4 %) — нарушения отсутствовали (21–25 баллов). При проведении ультразвуковой доплерографии выявлены признаки сосудистых нарушений у 10 (33,3 %) пациентов с эректильной дисфункцией умеренной степени по шкале МИЭФ-5.

Всем пациентам проведено консервативное лечение нестероидными противовоспалительными препаратами (НПВП) и ингибиторами фосфодиэстеразы 5-го типа (тадалафил в дозе 5 мг ежедневно) внутрь, а также НПВП местно на кожу полового члена в области бляшки; при наличии нарушений уродинамики пациенты принимали тамсулозин.

В качестве основного метода лечения использована низкоинтенсивная экстракорпо-

ральная ударно-волновая терапия на половой член в области бляшки. Лечение проводилось на аппарате Storz Medical (Швейцария), сеанс включал 2000 импульсов, энергия — 0,25 мДж/см², частота — 4 Гц. Выполняли 1 сеанс в неделю на протяжении 6 нед.

В результате лечения у 24 (80 %) пациентов отмечалась положительная динамика: МИЭФ-5 увеличился в среднем на 6 баллов, больший эффект отмечался при умеренных нарушениях эрекции. Угол искривления полового члена уменьшился и не превышал 23 градусов. Все пациенты отметили исчезновение болевого синдрома во время полового акта. Побочных и нежелательных эффектов во время и после лечения не наблюдалось.

В течение заболевания выделяют две фазы. Первая — это активная воспалительная фаза (острая фаза), которая может быть связана с болезненной эрекцией и ощутимым узелком или бляшкой в белочной оболочке полового члена; как правило, но не всегда, начинает развиваться искривление полового члена. Вторая — это фиброзная фаза (хроническая фаза) с образованием твердых пальпируемых бляшек, которые могут кальцинироваться, со стабилизацией заболевания и деформации полового члена. Со временем ожидается, что искривление полового члена прогрессирует у 21–48 % пациентов или стабилизируется у 36–67 % пациентов, в то время как самопроизвольное улучшение наблюдалось только у 3–13 % пациентов [12, 23, 28]. В целом, деформация полового члена является наиболее распространенным первым симптомом болезни Пейрони (52–94 %). Боль является вторым наиболее распространенным симптомом болезни Пейрони, который проявляется у 20–70 % пациентов на ранних стадиях заболевания [36]. Боли исчезают со временем у 90 % мужчин, обычно в течение первых 12 мес. после начала заболевания [28]. Это согласуется с полученными нами сведениями о максимальном обращении пациентов за урологической помощью через 3–6 мес., когда уже сформировались фибротические изменения, которые и характеризуют наличие соответствующей симптоматики.

Помимо функциональных изменений полового акта, мужчины также могут страдать от значительных психологических расстройств. Анализ анкет по психическому здоровью показал, что 48 % мужчин с болезнью Пейрони имеют умеренную или тяжелую депрессию, достаточную для медицинской оценки [32].

У 45 % обследованных пациентов в этот период наблюдались умеренные проявления эректильной дисфункции.

Отсутствие боли и стабильность кривизны полового члена в течение не менее 3 мес. считаются общепринятыми критериями стабилизации заболевания [27, 37].

Объективная оценка искривления полового члена с эрекцией является обязательной. Эректильная функция может быть оценена с использованием ИИФ (Международная шкала оценки эректильной функции) [33]. Эректильная дисфункция часто встречается у пациентов с болезнью Пейрони (30–70,6 %) [20, 24]. В нашем исследовании нарушения половой функции выявлены у 15 (75 %) пациентов.

В лечении болезни Пейрони применяют как консервативные, так и хирургические методы лечения. Консервативное лечение, в первую очередь, ориентировано на пациентов с ранней стадией заболевания и применяется для облегчения боли и предотвращения прогрессирования заболевания, а также при отказе пациента от других вариантов лечения во время активной фазы [15, 28]. Было предложено несколько вариантов консервативной терапии, в том числе пероральная фармакотерапия, внутримышечная инъекционная терапия, ударно-волновая терапия и другие местные методы лечения.

Результаты исследований по консервативному лечению заболевания часто противоречивы, что затрудняет предоставление рекомендаций в повседневной, клинической практике [29]. Рекомендации Европейской ассоциации урологов (ЕАУ) не поддерживают использование пероральных препаратов из-за их недостаточной эффективности (тамоксифен, колхицин, витамин Е, прокарбазин) или доказанного результата (L-карнитин, пентоксифиллин) [11, 15, 16, 30]. Это утверждение основано на нескольких методологических недостатках доступных исследований, к которым относятся неконтролируемый характер исследований, ограниченное число пациентов, прошедших краткосрочное наблюдение, и различие использованных показателей исхода [38, 39]. В настоящее время имеются положительные данные о локальном (местном) применении нестероидных противовоспалительных препаратов, ингибиторов фосфодиэстеразы 5-го типа, ферментов (коллагеназы и т. п.), верапамила, никардипина, интерферона альфа-2b, гиалуроновой кислоты, ботулотоксина.

В последние годы шире внедряется с лечебной целью низкоинтенсивная экстракорпоральная ударно-волновая терапия, способная вызвать неоваскуляризацию и улучшение местного кровотока [15]. Механизм действия остается до конца неясным, но относительно него существуют две гипотезы. Согласно

первой гипотезе, ударно-волновая терапия работает путем непосредственного повреждения и ремоделирования бляшки полового члена. Согласно второй гипотезе, ударно-волновое воздействие увеличивает васкуляризацию области, вызывая термодинамические изменения, приводящие к воспалительной реакции, с повышенной активностью макрофагов, вызывающих лизис и резорбцию бляшек [26].

В рандомизированных клинических исследованиях и метаанализе оценивали эффективность ударно-волновой терапии при лечении пациентов с болезнью Пейрони [19, 21, 35]. Все исследования показали положительные результаты с точки зрения облегчения боли, но статистически значимо не влияли на кривизну полового члена и размер бляшки. Метаанализ 17 исследований показал улучшение сексуальной и эректильной функции, а также уменьшение боли [3, 8, 31]. В отечественной литературе имеется небольшое количество публикаций по применению этого метода с малым числом наблюдений, а также экспериментальных работ [1, 2, 6, 7]. Полученные в данном исследовании результаты с быстрым уменьшением или устранением болевого синдрома, отсутствием побочных эффектов могут привлечь к этому методу терапии большее внимание.

Заключение

Применение низкоинтенсивной экстракорпоральной ударно-волновой терапии можно считать перспективным консервативным методом лечения при фибропластической индукции полового члена, с высоким профилем безопасности. Положительными сторонами методики являются безболезненность, неинвазивность, возможность проведения повторных курсов лечения.

С учетом недостаточного клинического опыта применения данной методики в мировой и отечественной практике необходимо продолжать исследования по ее использованию в лечении пациентов с болезнью Пейрони.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Виноградов И.В., Логвинов Л.А., Кумачев К.В. и др. Опыт применения ударно-волновой терапии при болезни Пейрони // Андрология и генитальная хирургия. 2011. Т. 12, № 3. С. 27–31.
2. Гарилевич Б.А., Кирпатовский В.И., Семенов А.А., Кудрявцева Л.В. Экспериментальное обоснование применения акустических ударных волн низких

- энергий в терапии различных урологических заболеваний // Экспериментальная и клиническая урология. 2018. № 2. С. 4–10.
3. Касенова Б.Ж., Нотов И.К., Вердиев Р.В. и др. Актуальные вопросы патогенеза, диагностической визуализации и методов лечения болезни Пейрони // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2020. Т. 24, № 1. С. 9–25. DOI: 10.22363/2313-0245-2020-24-1-9-25
 4. Малей М. Франсуа Пейрони — лейб-медик короля, заложивший фундамент будущего урологии // Медицинские аспекты здоровья мужчин. 2014. Т. 4, № 15. С. 61–63.
 5. Москалева Ю.С., Остапченко А.Ю., Корнеев И.А. Болезнь Пейрони // Урологические ведомости. 2015. Т. 5, № 4. С. 30–35. DOI: 10.17816/uroved5430-35
 6. Неймарк А.И., Астахов Ю.И., Сидор М.В. Применение экстракорпоральной ударно-волновой терапии в лечении болезни Пейрони // Урология. 2004. № 2. С. 33–36.
 7. Пакус О.И. Эффективность дистанционной ударно-волновой терапии при болезни Пейрони: автореф. дис. канд. мед. наук. Москва, 2005.
 8. Щеплев П.А., Данилов И.А., Колотинский А.Б. и др. Клинические рекомендации. Болезнь Пейрони // Андрология и генитальная хирургия. 2007. Т. 8, № 1. С. 55–58.
 9. Al-Thakafi S., Al-Hathal N. Peyronie's disease: a literature review on epidemiology, genetics, pathophysiology, diagnosis and work-up // Transl Androl Urol. 2016. Vol. 5, No. 3. P. 280–289. DOI: 10.21037/tau.2016.04.05
 10. Arafa M., Eid H., El-Badry A., et al. The prevalence of Peyronie's disease in diabetic patients with erectile dysfunction // Int J Impot Res. 2007. Vol. 19, No. 2. P. 213–217. DOI: 10.1038/sj.ijir.3901518
 11. Bella A.J., Lee J.C., Grober E.D., et al. Canadian Urological Association guideline for Peyronie's disease and congenital penile curvature // Can Urol Assoc J. 2018. Vol. 12, No. 5. P. E197–E209. DOI: 10.5489/cuaj.5255
 12. Berookhim B.M., Choi D., Alex B., Mulhall J.P. Deformity stabilization and improvement in men with untreated Peyronie's disease // BJU Int. 2014. Vol. 113, No. 1. P. 133–136. DOI: 10.1111/bju.12346
 13. Bilgutay A.N., Pastuszak A.W. Peyronie's disease: What's around the bend? // Indian J Urol. 2016. Vol. 32, No. 1. P. 6–14. DOI: 10.4103/0970-1591.173107
 14. Chung E., Gillman M., Rushton D., et al. Prevalence of penile curvature: a population-based cross-sectional study in metropolitan and rural cities in Australia // BJU Int. 2018. Vol. 122 Suppl 5. P. 42–49. DOI: 10.1111/bju.14605
 15. Chung E., Ralph D., Kagioglu A., et al. Evidence-based management guidelines on peyronie's disease // J Sex Med. 2016. Vol. 13, No. 6. P. 905–923. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.04.062
 16. Dahm P., Jung J.H., Bodie J. Moving from consensus- to evidence-based clinical practice guidelines for peyronie's disease // J Sex Med. 2017. Vol. 14, No. 1. P. 170–171. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.10.015
 17. Dibenedetti D.B., Nguyen D., Zografos L., et al. A population-based study of peyronie's disease: prevalence and treatment patterns in the United States // Adv Urol. 2011. Vol. 2011. P. 282503. DOI: 10.1155/2011/282503
 18. El-Sakka A.I. Prevalence of Peyronie's disease among patients with erectile dysfunction // Eur Urol. 2006. Vol. 49, No. (3). P. 564–569. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.10.026
 19. Gao L., Qian S., Tang Z., et al. A meta-analysis of extracorporeal shock wave therapy for Peyronie's disease // Int J Impot Res. 2016. Vol. 28, No. 5. P. 161–166. DOI: 10.1038/ijir.2016.24
 20. Gholami S.S., Gonzalez-Cadavid N.F., Lin C.S., et al. Peyronie's disease: a review // J Urol. 2003. Vol. 169, No. 4. P. 1234–1241. DOI: 10.1097/01.ju.0000053800.62741.fe
 21. Hatzichristodoulou G., Meisner C., Gschwend J.E., et al. Extracorporeal shock wave therapy in Peyronie's disease: results of a placebo-controlled, prospective, randomized, single-blind study // J Sex Med. 2013. Vol. 10, No. 11. P. 2815–2821. DOI: 10.1111/jsm.12275
 22. Hussein A.A., Alwaal A., Lue T.F. All about Peyronie's disease // Asian J Urol. 2015. Vol. 2, No. 2. P. 70–78. DOI: 10.1016/j.ajur.2015.04.019
 23. Kadioglu A., Tefekli A., Erol B., et al. A retrospective review of 307 men with Peyronie's disease // J Urol. 2002. Vol. 168, No. 3. P. 1075–1079. DOI: 10.1097/01.ju.0000024040.55662.36
 24. Kadioglu A., Tefekli A., Erol B., et al. Color Doppler ultrasound assessment of penile vascular system in men with Peyronie's disease // Int J Impot. Res. 2000. Vol. 12, No. 5. P. 263–267. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900569
 25. Lindsay M.B., Schain D.M., Grambsch P., et al. The incidence of Peyronie's disease in Rochester, Minnesota, 1950 through 1984 // J Urol. 1991. Vol. 146, No. 4. P. 1007–1009. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37988-0
 26. Liu T., Shindel A.W., Lin G., Lue T.F. Cellular signaling pathways modulated by low-intensity extracorporeal shock wave therapy // Int J Impot. Res. 2019. Vol. 31, No. 3. P. 170–176. DOI: 10.1038/s41443-019-0113-3
 27. Masterson T.A., Rezk A., Ramasamy R. Characteristics predictive of response to collagenase clostridium histolyticum for Peyronie's disease: a review of the literature // World J Urol. 2020. Vol. 38, No. 2. P. 279–285. DOI: 10.1007/s00345-019-02850-3
 28. Mulhall J.P., Creech S.D., Boorjian S.A., et al. Subjective and objective analysis of the prevalence of Peyronie's disease in a population of men presenting for prostate cancer screening // J Urol. 2004. Vol. 171, No. 6 Pt 1. P. 2350–2353. DOI: 10.1097/01.ju.0000127744.18878.f1
 29. Muller A., Mulhall J.P. Peyronie's disease intervention trials: methodological challenges and issues // J Sex Med. 2009. Vol. 6, No. 3. P. 848–861. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2008.01081.x
 30. Nehra A., Alterowitz R., Culkun D.J., et al. Peyronie's Disease: AUA Guideline // J Urol. 2015. Vol. 194, No. 3. P. 745–753. DOI: 10.1016/j.juro.2015.05.098
 31. Nelson C.J., Mulhall J.P. Psychological impact of Peyronie's disease: A review // J Sex Med. 2013. Vol. 10, No. 3. P. 653–660. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.02999.x

32. Nelson C.J., Diblasio C., Kendirci M., et al. The chronology of depression and distress in men with Peyronie's disease // *J Sex Med.* 2008. Vol. 5, No. 8. P. 1985–1990. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2008.00895.x
33. Nguyen H.M.T., Anaissie J., DeLay K.J., et al. Safety and efficacy of collagenase clostridium histolyticum in the treatment of acute-phase peyronie's disease // *J Sex Med.* 2017. Vol. 14, No. 10. P. 1220–1225. DOI: 10.1016/j.jsxm.2017.08.008
34. Ostrowski K.A., Gannon J.R., Walsh T.J. A review of the epidemiology and treatment of Peyronie's disease // *Res Rep Urol.* 2016. № 8. P. 61–70. DOI: 10.2147/RRU.S65620
35. Palmieri A., Imbimbo C., Creta M., et al. Tadalafil once daily and extracorporeal shock wave therapy in the management of patients with Peyronie's disease and erectile dysfunction: results from a prospective randomized trial // *Int J Androl.* 2012. Vol. 35, No. 2. P. 190–195. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2011.01226.x
36. Pryor J.P., Ralph D.J. Clinical presentations of Peyronie's disease // *Int J Impot Res.* 2002. Vol 14, No. 5. P. 414–417. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900877
37. Russo G.I., Milenkovic U., Hellstrom W., et al. Clinical efficacy of injection and mechanical therapy for peyronie's disease: a systematic review of the literature // *Eur Urol.* 2018. Vol. 74, No. 6. P. 767–781. DOI: 10.1016/j.eururo.2018.07.005
38. Safarinejad M.R., Asgari M.A., Hosseini S.Y., Dadkhah F. A double-blind placebo-controlled study of the efficacy and safety of pentoxifylline in early chronic Peyronie's disease // *BJU Int.* 2010. Vol. 106, No. 2. P. 240–248. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.09041.x
39. Safarinejad M.R., Asgari M.A., Hosseini S.Y., Dadkhah F. Retraction statement: A double-blind placebo-controlled study of the efficacy and safety of pentoxifylline in early chronic Peyronie's disease // *BJU Int.* 2015. Vol. 115, No. 3. P. E10. DOI: 10.1111/bju.13063
40. Schwarzer U., Sommer F., Klotz T., et al. The prevalence of Peyronie's disease: results of a large survey // *BJU Int.* 2001. Vol. 88, No. 7. P. 727–730. DOI: 10.1046/j.1464-4096.2001.02436.x
41. Tal R., Heck M., Teloken P., et al. Peyronie's disease following radical prostatectomy: incidence and predictors // *J Sex Med.* 2010. Vol. 7, No. 3. P. 1254–1261. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01655.x
42. Ventimiglia E., Capogrosso P., Colicchia M., et al. Peyronie's disease and autoimmunity—a real-life clinical study and comprehensive review // *J Sex Med.* 2015. Vol. 12, No. 4. P. 1062–1069. DOI: 10.1111/jsm.12825
- of using low energy acoustic shock waves in the therapy of various urological diseases. *Experimental and clinical urology.* 2018;(2):4–10. (In Russ.)
4. Kasenova BZh, Notov IK, Verdiev RV, et al. Current issues of pathogenesis, diagnostic visualization and methods of treatment peyronie's disease. *RUDN journal of medicine.* 2020;24(1):9–25. (In Russ.) DOI: 10.22363/2313-0245-2020-24-1-9-25
4. Maley M. Fransua Peyroni – leyb-medik korolya, zalozhivshiy fundament budushchego urologii. *Meditsinskie aspekty zdorovya muzhchin.* 2014;4(15):61–63. (In Russ.)
5. Moskaleva YuS, Ostapchenko AYu, Korneev IA. Peyronie's disease. *Urologicheskie vedomosti.* 2015;5(4):30–35. (In Russ.) DOI: 10.17816/uroved5430-35
6. Nejmark AI, Astahov Yul, Sidor MV. Extracorporeal shock-wave therapy in the treatment of peyronie's disease. *Urologiya.* 2004;(2):33–36. (In Russ.)
7. Pakus OI. Effektivnost' distancionnoj udarno-volnovoj terapii pri bolezni Pejroni [dissertation abstract]. Moscow; 2005. (In Russ.)
8. Scheplev PA, Danilov IA, Kolotinskij AB, et al. Klinicheskie rekomendacii. Bolezn' Pejroni. *Andrologiya i genital'naya hirurgiya.* 2007;8(1):55–58. (In Russ.)
9. Al-Thakafi S, Al-Hathal N. Peyronie's disease: a literature review on epidemiology, genetics, pathophysiology, diagnosis and work-up. *Transl Androl Urol.* 2016;5(3):280–289. DOI: 10.21037/tau.2016.04.05
10. Arafa M, Eid H, El-Badry A, et al. The prevalence of Peyronie's disease in diabetic patients with erectile dysfunction. *Int J Impot Res.* 2007;19(2):213–217. DOI: 10.1038/sj.ijir.3901518
11. Bella AJ, Lee JC, Grober ED, et al. Canadian Urological Association guideline for Peyronie's disease and congenital penile curvature. *Can Urol Assoc J.* 2018;12(5):E197–E209. DOI: 10.5489/cuaj.5255
12. Berookhim BM, Choi D, Alex B, Mulhall JP. Deformity stabilization and improvement in men with untreated Peyronie's disease. *BJU Int.* 2014;113(1):133–136. DOI: 10.1111/bju.12346
13. Bilgutay AN, Pastuszak AW. Peyronie's disease: What's around the bend? *Indian J Urol.* 2016;32(1):6–14. DOI: 10.4103/0970-1591.173107
14. Chung E, Gillman M, Rushton D, et al. Prevalence of penile curvature: a population-based cross-sectional study in metropolitan and rural cities in Australia. *BJU Int.* 2018;122 Suppl 5:42–49. DOI: 10.1111/bju.14605
15. Chung E, Ralph D, Kagioglu A, et al. Evidence-based management guidelines on peyronie's disease. *J Sex Med.* 2016;13(6):905–923. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.04.062
16. Dahm P, Jung JH, Bodie J. Moving from consensus-to evidence-based clinical practice guidelines for peyronie's disease. *J Sex Med.* 2017;14(1):170–171. DOI: 10.1016/j.jsxm.2016.10.015
17. Dibenedetti DB, Nguyen D, Zografos L, et al. A population-based study of peyronie's disease: prevalence and treatment patterns in the United States. *Adv Urol.* 2011;2011:282503. DOI:10.1155/2011/282503

References

1. Vinogradov IV, Logvinov LA, Kumachev KV, et al. Swlt in peyronies disease patients. *Andrologiya i genital'naya hirurgiya.* 2011;12(3):27–31. (In Russ.)
2. Garilevich BA, Kirpatovskij VI, Semenov AA, Kudryavceva LV. Experimental substantiation of the possibility

18. El-Sakka AI. Prevalence of Peyronie's disease among patients with erectile dysfunction. *Eur Urol.* 2006;49(3):564–569. DOI: 10.1016/j.eururo.2005.10.026
19. Gao L, Qian S, Tang Z, et al. A meta-analysis of extracorporeal shock wave therapy for Peyronie's disease. *Int J Impot Res.* 2016;28(5):161–166. DOI: 10.1038/ijir.2016.24
20. Gholami SS, Gonzalez-Cadavid NF, Lin CS, et al. Peyronie's disease: a review. *J Urol.* 2003;169(4):1234–1241. DOI: 10.1097/01.ju.0000053800.62741.fe
21. Hatzichristodoulou G, Meisner C, Gschwend JE, et al. Extracorporeal shock wave therapy in Peyronie's disease: results of a placebo-controlled, prospective, randomized, single-blind study. *J Sex Med.* 2013;10(11):2815–2821. DOI: 10.1111/jsm.12275
22. Hussein AA, Alwaal A, Lue TF. All about Peyronie's disease. *Asian J Urol.* 2015;2(2):70–78. DOI: 10.1016/j.ajur.2015.04.019
23. Kadioglu A, Tefekli A, Erol B, et al. A retrospective review of 307 men with Peyronie's disease. *J Urol.* 2002;168(3):1075–1079. DOI: 10.1097/01.ju.0000024040.55662.36
24. Kadioglu A, Tefekli A, Erol B, et al. Color Doppler ultrasound assessment of penile vascular system in men with Peyronie's disease. *Int J Impot Res.* 2000;12(5):263–267. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900569
25. Lindsay MB, Schain DM, Grambsch P, et al. The incidence of Peyronie's disease in Rochester, Minnesota, 1950 through 1984. *J Urol.* 1991;146(4):1007–1009. DOI: 10.1016/s0022-5347(17)37988-0
26. Liu T, Shindel AW, Lin G, Lue TF. Cellular signaling pathways modulated by low-intensity extracorporeal shock wave therapy. *Int J Impot Res.* 2019;31(3):170–176. DOI: 10.1038/s41443-019-0113-3
27. Masterson TA, Rezk A, Ramasamy R. Characteristics predictive of response to collagenase clostridium histolyticum for Peyronie's disease: a review of the literature. *World J Urol.* 2020;38(2):279–285. DOI: 10.1007/s00345-019-02850-3
28. Mulhall JP, Creech SD, Boorjian SA, et al. Subjective and objective analysis of the prevalence of Peyronie's disease in a population of men presenting for prostate cancer screening. *J Urol.* 2004;171(6 Pt 1):2350–2353. DOI: 10.1097/01.ju.0000127744.18878.f1
29. Muller A, Mulhall JP. Peyronie's disease intervention trials: methodological challenges and issues. *J Sex Med.* 2009;6(3):848–861. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2008.01081.x
30. Nehra A, Alterowitz R, Culkin DJ, et al. Peyronie's Disease: AUA Guideline. *J Urol.* 2015;194(3):745–753. DOI: 10.1016/j.juro.2015.05.098
31. Nelson CJ, Mulhall JP. Psychological impact of Peyronie's disease: A review. *J Sex Med.* 2013;10(3):653–660. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.02999.x
32. Nelson CJ, Diblasio C, Kendirci M, et al. The chronology of depression and distress in men with Peyronie's disease. *J Sex Med.* 2008;5(8):1985–1990. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2008.00895.x
33. Nguyen HMT, Anaissie J, DeLay KJ, et al. Safety and efficacy of collagenase clostridium histolyticum in the treatment of acute-phase peyronie's disease. *J Sex Med.* 2017;14(10):1220–1225. DOI: 10.1016/j.jsxm.2017.08.008
34. Ostrowski KA, Gannon JR, Walsh TJ. A review of the epidemiology and treatment of Peyronie's disease. *Res Rep Urol.* 2016;(8):61–70. DOI: 10.2147/RRU.S65620
35. Palmieri A, Imbimbo C, Creta M, et al. Tadalafil once daily and extracorporeal shock wave therapy in the management of patients with Peyronie's disease and erectile dysfunction: results from a prospective randomized trial. *Int J Androl.* 2012;35(2):190–195. DOI: 10.1111/j.1365-2605.2011.01226.x
36. Pryor JP, Ralph DJ. Clinical presentations of Peyronie's disease. *Int J Impot Res.* 2002;14(5):414–417. DOI: 10.1038/sj.ijir.3900877
37. Russo GI, Milenkovic U, Hellstrom W, et al. Clinical efficacy of injection and mechanical therapy for peyronie's disease: a systematic review of the literature. *Eur Urol.* 2018;74(6):767–781. DOI: 10.1016/j.eururo.2018.07.005
38. Safarinejad MR, Asgari MA, Hosseini SY, Dadkhah F. A double-blind placebo-controlled study of the efficacy and safety of pentoxifylline in early chronic Peyronie's disease. *BJU Int.* 2010;106(2):240–248. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2009.09041.x
39. Safarinejad MR, Asgari MA, Hosseini SY, Dadkhah F. Retraction statement: A double-blind placebo-controlled study of the efficacy and safety of pentoxifylline in early chronic Peyronie's disease. *BJU Int.* 2015;115(3):E10. DOI: 10.1111/bju.13063
40. Schwarzer U, Sommer F, Klotz T, et al. The prevalence of Peyronie's disease: results of a large survey. *BJU Int.* 2001;88(7):727–730. DOI: 10.1046/j.1464-4096.2001.02436.x
41. Tal R, Heck M, Teloken P, et al. Peyronie's disease following radical prostatectomy: incidence and predictors. *J Sex Med.* 2010;7(3):1254–1261. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2009.01655.x
42. Ventimiglia E, Capogrosso P, Colicchia M, et al. Peyronie's disease and autoimmunity—a real-life clinical study and comprehensive review. *J Sex Med.* 2015;12(4):1062–1069. DOI: 10.1111/jsm.12825

■ Информация об авторах

Евгений Сергеевич Губанов — врач-уролог, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней. Медицинский университет “Реавиз”, Самара, Россия. E-mail: samara-urology@mail.ru

■ Information about the authors

Evgeniy S. Gubanov — Urologist, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Surgical Diseases. Medical University “Reaviz”, Samara, Russia. E-mail: samara-urology@mail.ru

■ Информация об авторах

Евгений Александрович Боряев — врач-уролог.
Многопрофильная клиника “Реавиз”, Самара, Россия.
E-mail: boriaev.evgeny@yandex.ru

Сергей Анатольевич Столяров — доктор медицинских наук, заведующий кафедрой хирургических болезней.
Медицинский университет “Реавиз”, Самара, Россия.
E-mail: stolyarovsamara@mail.ru

Александр Анатольевич Зимичев — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры урологии.
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, Самара, Россия.
E-mail: Zimichev@mail.ru

■ Information about the authors

Evgeniy A. Boryaev — Urologist. Multidisciplinary Clinic
“Reaviz”, Samara, Russia. E-mail: boriaev.evgeny@yandex.ru

Sergey A. Stolyarov — Doctor of Medical Sciences, Head of the
Department of Surgical Diseases. Medical University “Reaviz”,
Samara, Russia. E-mail: stolyarovsamara @ mail.ru

Alexander A. Zimichev — Doctor of Medical Sciences,
Professor, Department of Urology. Samara State Medical
University, Samara, Russia. E-mail: Zimichev@mail.ru