



## Методы физиотерапии в лечении пациентов с эректильной дисфункцией

Фесюн А. Д., Кульчицкая Д. Б., Кончугова Т. В., Кияткин В. А.

Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

### Резюме

Проблема лечения пациентов с эректильной дисфункцией (ЭД) высоко актуальна, поскольку она напрямую связана с репродуктивным потенциалом России. Несмотря на различие точек зрения, какие факторы являются определяющими в возникновении ЭД – органические или психогенные, большинство исследователей сходятся во мнении, что решать данную проблему необходимо комплексно, с привлечением не только современного арсенала медикаментозной терапии, но и различных методов физиотерапии. Накопленный опыт применения природных и преформированных физических факторов с целью коррекции ЭД требует обобщения, поскольку в современной медицине на первый план выходят вопросы достоверности доказательств, полученных по результатам проведенных научных исследований. В статье проводится анализ научных данных об эффективности различных физиотерапевтических методов для коррекции ЭД, опубликованных в профильных отечественных и зарубежных журналах за последние 10 лет. Ряд исследований посвящен влиянию методов электротерапии, ультразвуковой терапии, лазерной терапии не только в виде монотерапии на фоне базисной медикаментозной терапии, но и в виде комплексных воздействий на состояние кровообращения, функциональные нарушения и качество жизни пациентов с ЭД. Большинство научных работ посвящены восстановительному лечению больных с ЭД, обусловленной метаболическим синдромом. Также встречаются исследования по изучению влияния физических факторов на эректильную функцию у больных хроническим простатитом. В обзоре приведены сведения, которые доказывают преимущество реабилитационных программ санаторно-курортного лечения больных с ЭД по сравнению с амбулаторным лечением. На основании анализа научных данных авторы делают заключение о целесообразности и перспективности дальнейших исследований по изучению и разработке новых комплексных программ, включающих физиотерапевтические методы, для лечения больных с ЭД.

**Ключевые слова:** физиотерапия, урология, эректильная дисфункция

**Источник финансирования:** Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Для цитирования:** Фесюн А. Д., Кульчицкая Д. Б., Кончугова Т. В., Кияткин В. А. Методы физиотерапии в лечении пациентов с эректильной дисфункцией. Вестник восстановительной медицины. 2020; 6 (100): 75–80. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-100-6-75-80>

**Для корреспонденции:** Кульчицкая Детелина Борисова, e-mail: [deti\\_ku\\_ku@mail.ru](mailto:deti_ku_ku@mail.ru)

**Статья получена:** 04.06.2020 **Статья принята к печати:** 22.06.2020 **Опубликована онлайн:** 01.12.2020

## Methods of Physiotherapy in the Treatment of Patients with Erectile Dysfunction

Fesyun A. D., Kulchitskaya D. B., Konchugova T. V., Kiyatkin V. A.

National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russian Federation

### Abstract

The problem of treating patients with erectile dysfunction (ED) is highly relevant, since it is directly related to the reproductive potential of Russia. Despite the existence of different perspectives regarding the factors determining the occurrence of ED – organic or psychogenic, most researchers agree that this problem should be addressed in a comprehensive manner, involving not only the modern advances of drug therapy, but also various methods of physiotherapy. The accumulated experience of natural and preformed physical factors usage to correct ED requires generalization, since in modern medicine, questions of the reliability of evidence obtained from the results of scientific research come to the fore. The article analyzes scientific data on the effectiveness of various physiotherapy methods for ED correction, published in specialized Russian and foreign journals over the past 10 years. A number of studies are devoted to the impact of electrotherapy, ultrasound therapy and laser therapy not only in the form of monotherapy against the background of basic drug therapy, but also in the form of complex effects on the circulatory state, functional disorders and quality of life of patients with ED. Most scientific papers deal with rehabilitation treatment of patients with ED caused by a metabolic syndrome. Studies on the influence of physical factors on erectile function in patients with chronic prostatitis are also presented. The review provides information concerning advantages of rehabilitation programs for sanatorium treatment of ED patients in comparison with outpatient treatment. Based on the analysis of scientific data, the authors conclude that further research on the study and development of new comprehensive programs, including physiotherapy methods, for the treatment of ED patients is appropriate and promising.

**Keywords:** physiotherapy, urology, erectile dysfunction

**Acknowledgments:** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest:** The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Fesyun A. D., Kulchitskaya D. B., Konchugova T. V., Kiyatkin V. A. Methods of Physiotherapy in the Treatment of Patients with Erectile Dysfunction. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2020; 6 (100): 75–80. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-100-6-75-80>

**For correspondence:** Detelina B. Kulchitskaya, e-mail: deti\_ku\_ku@mail.ru

**Received:** Jun 04, 2020

**Accepted:** Jun 22, 2020

**Published online:** Dec 01, 2020

## Введение

В настоящее время проблема лечения пациентов с эректильной дисфункцией (ЭД) по-прежнему высоко актуальна, поскольку она напрямую связана с репродуктивным потенциалом России. ЭД часто осложняет течение хронического простатита, сопровождает течение серьезных заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем, возникает на фоне постоянного психоэмоционального напряжения, связанного с неблагоприятными эколого-профессиональными факторами [1–4]. Несмотря на различие точек зрения, какие факторы являются определяющими в возникновении ЭД – органические или психогенные, большинство исследователей сходятся во мнении, что решать данную проблему необходимо комплексно, с привлечением не только современного арсенала медикаментозной терапии, но и различных методов физиотерапии. В отечественной медицине традиционно большое значение придается лечебным эффектам природных и преформированных физических факторов [5–9]. Накоплен опыт научных исследований, посвященных влиянию методов электротерапии, ультразвуковой терапии, лазерной терапии не только в виде монотерапии на фоне базисной медикаментозной терапии, но и в виде комплексных воздействий на состояние кровообращения, функциональные нарушения и качество жизни пациентов с ЭД. Большое значение в коррекции ЭД придается также общим методам физиотерапии, регулирующим нарушенные корково-подкорковые взаимоотношения и достоверно влияющим на выработку тестостерона. Представляется важным провести обобщение накопленного материала по данной социально значимой проблеме с позиций современной доказательной медицины.

**Целью** исследования являлся анализ научных данных об эффективности различных физиотерапевтических методов в коррекции ЭД, опубликованных в профильных отечественных и зарубежных журналах за последние 10 лет.

Нами были проанализированы статьи по данной тематике, опубликованные с 2010 по 2020 год в журналах «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры», «Физиотерапия, бальнеология и реабилитация», «Физиотерапевт» и «Курортная медицина» и «Вестник восстановительной медицины», а также в электронных базах данных (PEDro, PubMed, EMBASE, E-library), и базах данных систематических обзоров (Кокрановская библиотека). Большинство научных работ в отечественных источниках посвящены восстановительному лечению больных с ЭД, обусловленной метаболическим синдромом [10–13]. Так, группой авторов были проведены исследования по разработке и изучению новых комплексных программ лечения пациентов с вышеуказанной патологией, включающих препарат метформин, нейростимуляцию и акупунктуру [10, 11]. Больные были разделены на две группы. В первой группе пациенты получали акупунктуру и метформин, а во второй – электростимуляцию и метформин. При проведении чрезкожной электростимуляции кавернозных тел, электроды устанавливали в области корня и на обе стороны полового чле-

на. Воздействие осуществляли в течение 30 минут. После этого проводили электростимуляцию мышц тазового дна, при расположении электродов на область промежности, воздействовали 30 минут. Данные процедуры осуществляли три раза в неделю в течение трех месяцев. Лечение в обеих группах проводили на фоне лечебной физкультуры и рационального питания. По результатам исследования, авторы установили увеличение эректильной функции в первой группе с  $17,6 \pm 0,3$  до  $21,8 \pm 1,5$  ( $p < 0,05$ ), а во второй с  $17,2 \pm 1,2$  до  $25,9 \pm 1,4$  ( $p < 0,001$ ), удовлетворенность половой жизнью возросла с  $2,7 \pm 0,3$  до  $4,3 \pm 0,2$  ( $p < 0,05$ ) и с  $2,6 \pm 0,2$  до  $8,5 \pm 0,3$  ( $p < 0,001$ ) соответственно по группам. Выявлено улучшение гемодинамики в дорзальных артериях полового члена в фазе релаксации.  $V_{\max}$  (см/с) увеличилась на 3% в первой и на 12% во второй группах. По данным доплерометрических исследований под влиянием проведенного лечения в предстательной железе (ПЖ)  $V_{\max}$  увеличилась на 11% и на 24% соответственно по группам.

Непосредственные и отдаленные результаты лечения доказали целесообразность применения предлагаемых методов у больных с ЭД, обусловленной метаболическим синдромом. Однако, установлено, что у пациентов с ЭД, получавших электростимуляцию и метформин, динамика доплерометрических, гормональных и психологических показателей была существенно выше.

Встречаются научные работы, в которых авторы доказывают преимущество реабилитационных программ санаторно-курортного лечения по сравнению с амбулаторным у больных с ЭД, обусловленной метаболическим синдромом, [12, 13]. Пациенты первой группы получали препарат «Сиофор» (500 мг 2 раза в сутки) и физиотерапевтическое лечение от аппарата «Андрогин» по программе «Эректильная дисфункция». Больные второй группы проходили санаторно-курортное лечение, включающее «Сиофор» (500 мг 2 раза в сутки), физиотерапевтическое лечение от аппарата «Андрогин» по программе «Эректильная дисфункция», а также прием питьевой маломинерализованной углекисло-сульфатно-гидрокарбонатной натриевой воды и общие углекислые минеральные ванны. Маломинерализованную углекисло-сульфатно-гидрокарбонатную натриевую воду принимали в теплом виде, за 30 минут до еды, 3 раза в день, по 3,5–4 мл на 1 кг массы тела. Общие углекислые минеральные ванны проводились с температурой 36–37 °С, в течение 15 минут, курс составлял 8–10 процедур. После курсового лечения авторы отмечают улучшение эректильной функции в 1 группе на 80,5%, а во второй – на 94,6% ( $p_{1-2} < 0,05$ ) и повышение оценки удовлетворенности половым актом на 79,4% и на 97,1% ( $p_{1-2} < 0,05$ ) соответственно. У 79% пациентов амбулаторной группы и у 94,7% больных, получавших лечение в санаторно-курортных условиях ( $p_{1-2} < 0,05$ ), было установлено повышение оценки общей удовлетворенности половой жизнью. Со значительным улучшением закончили лечение 77,5% больных 1-й группы и 95% во 2-й группе ( $p_{1-2} < 0,05$ ). Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о более высокой эффективности реабилитационных про-

грамм санаторно-курортного лечения на фоне медикаментозной терапии сиофором.

Ряд исследований посвящен изучению влияния физических факторов на эректильную функцию у больных с хроническим простатитом [14–18].

Так, был разработан и обоснован метод лазеротерапии в сочетании с воздействием локального отрицательного давления (ЛОД) в лечении эректильной функции у больных хроническим простатитом [14]. 40 больных с ЭД получали ЛОД-лазеротерапию от двухканального аппарата АЛТ «Матрикс-Уролог» с помощью лазерной излучающей головки ЛО-ЛОД, которую подключали к двум каналам. Красные лазерные диоды были подключены к 1 каналу, а инфракрасные импульсные лазерные диоды – к 2 каналу. ЛОД составляло 35–40 кПа в течение 60 сек, после чего плавно в течение 10–15 секунд производили повышение давления до исходного (отметка «0» на соответствующем индикаторе аппарата). За одну процедуру производили 15 циклов («подъемов» и «спусков») в течение 12 минут (по 6 минут на каждый вид излучения). Курс лечения составил 15 процедур, проводимых через день. После лечения у данной категории пациентов выявлено увеличение эректильной функции на 39%, удовлетворенности половым актом – на 47,6%, оргазмической функции – на 5,6%, либидо – на 31,1% по сравнению с изначальными данными. У 70% больных гемодинамические показатели предстательной железы и полового члена в фазах релаксации и эрекции достигли нормальных значений. Под влиянием ЛОД-ЛТ у большинства больных (75%) отмечалась нормализация функциональной активности гипоталамо-надпочечниково-тестикулярной системы. Установлено, что сочетанные процедуры обеспечивают длительный терапевтический эффект.

Для лечения больных хроническим простатитом с эректильной дисфункцией группа авторов применяла общую магнитотерапию [15, 16]. В исследование были включены 40 больных с данной патологией, которые получали общую магнитную терапию от аппарата магнитотурботрон «ЭОЛ» в режиме «Стандарт», частота вращения магнитного поля – 100 Гц с шагом 1 Гц, направление вращения магнитного поля прямое, по часовой стрелке, магнитная индукция – 1,5–2,0 мТл. Время процедуры составляло 15 минут. Курс лечения включал 15 процедур, которые проводились через день.

Выявлено, что под влиянием общей магнитотерапии эректильная функция увеличилась с  $17,1 \pm 0,2$  до  $21,7 \pm 1,2$  ( $p < 0,05$ ), удовлетворенность половым актом – с  $8,2 \pm 0,2$  до  $10,3 \pm 0,4$  ( $p < 0,05$ ), либидо – с  $6,2 \pm 0,2$  до  $7,2 \pm 0,3$  ( $p < 0,05$ ), удовлетворенность половой жизнью – с  $2,8 \pm 0,2$  до  $7,9 \pm 0,3$ . После лечения у 60% больных установлена нормализация венозного кровотока в предстательной железе. Под влиянием проведенного лечения у 62,5% больных восстановилась гемодинамика в кавернозных артериях и в дорсальных артериях полового члена в стадии релаксации и тумесценции, а в дорсальных венах достигла нормальных значений у 65% больных. Нормализация параметрированных фаз эрекции составляющей выявлена у 25 (62,5%) пациентов. Общая магнитотерапия оказывала и противовоспалительное, десенсибилизирующее действие. В результате исследований доказано, что магнитотерапия способствует долгосрочному сохранению терапевтического эффекта и снижению числа обострений у данной категории больных.

Представлена работа авторов, которые в лечении больных с ЭД применяли вибромагнитолазерную терапию (ВМЛТ) от аппарата «Матрикс-Уролог», с использованием магнитолазерной головки ВМЛГ. 5 процедур проводили

без вибрации, частота модуляции лазерного излучения 10 Гц, время воздействия 5 минут [17, 18]. На 6–10-й процедурах одновременно проводили магнитолазерную терапию (МЛТ) и вибромассаж, частота вибрации 3 Гц, амплитуда 20%, время воздействия 5 минут. На 11–15-й процедурах проводили только вибромассаж без МЛТ, время экспозиции 5 минут, частота вибрации 8–10 Гц, амплитуда вибрации до 60%. Под влиянием терапии у 70% больных выявлено снижение объема предстательной железы с  $31,8 \pm 2,2$  см<sup>3</sup> до  $23,2 \pm 2,3$  см<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ). Скорость венозного кровотока в предстательной железе повысилась с  $4,8 \pm 0,2$  см/с до  $5,4 \pm 0,3$  см/с ( $p < 0,05$ ). Результаты исследования показали, что использование ВМЛТ эффективно у 64,3% пациентов с легкой и средней степенью венозной недостаточности, у 50% – с легкой степенью артериальной и у 45,5% – с артериовенозной недостаточностью.

Встречаются исследования зарубежных авторов, целью которых являлся анализ эффективности усиленной наружной контрпульсации у пациентов, страдающих ЭД. Ими был проведен поиск статей: в базах данных PubMed, MEDLINE, Google Scholar, Tripdatabase, Scopus и Cochrane library со следующими поисковыми терминами: усиленная наружная контрпульсация и эректильная дисфункция. Из 208 публикаций после окончательного анализа были отобраны 4 исследования, которые включали 177 пациентов со средним возрастом 59,98 года, получавших лечение усиленной наружной контрпульсацией по 20–35 часов в неделю. В трех исследованиях использовался опросник Международного индекса эректильной функции, а в одном – опросник из четырех пунктов и измерение пикового систолического потока. Все эти параметры были значительно улучшены после лечения усиленной наружной контрпульсацией [19].

Для объяснения механизмов действия ударно-волновой терапии были проведены экспериментальные исследования, которые показывают, что ожирение ухудшает эректильную функцию, вызывая атрофию гладкой мускулатуры, эндотелиальную дисфункцию и накопление липидов в кавернозном теле. Ученые установили, что экстракорпоральная ударно-волновая терапия улучшает гемодинамические параметры полового члена у крыс Цукера (ZF), восстанавливая тонус гладкой мускулатуры и эндотелия и уменьшая накопление липидов. Основным механизмом экстракорпоральной ударно-волновой терапии, по-видимому, является активация стволовых/прогениторных клеток, которая стимулирует клеточную пролиферацию и ускоряет регенерацию тканей полового члена. Таким образом, результаты подтверждают эффективность этого нового метода лечения ЭД [20].

Два независимых рецензента провели систематический обзор и метаанализ различных источников, с использованием баз данных PubMed, EMBASE и Web of Science. Целью исследования была оценка эффективности низкоинтенсивной ударно-волновой терапии в лечении ЭД. 12 исследований показали, что лечение пациентов с эректильной дисфункцией с помощью низкоинтенсивной ударно-волновой терапии привело к значительному увеличению Международного индекса эректильной функции (IIEF-EF) через 1 месяц по сравнению с исходным уровнем и в большей степени чем плацебо IIEF-EF через 3–6 месяцев у пролеченных пациентов был достоверно выше исходного уровня.

Таким образом, согласно литературным данным, лечение ЭД с помощью низкоинтенсивной ударно-волновой терапии эффективно как в краткосрочной, так и в среднесрочной перспективе [21].

Другая группа авторов также изучала долгосрочную эффективность низкоинтенсивного ударно-волнового лечения полового члена через 2 года после первоначально успешного исхода. В обследовании были включены 156 пациентов с успешным исходом низкоинтенсивного ударно-волнового лечения по минимальной клинически значимой разнице по опроснику IIEF-EF (International Index of Erectile Function-эректильная функция) и наблюдались через 1, 6, 12, 18 и 24 месяца. Через 1 месяц лечение было успешным у 99 пациентов (63,5%). Во время последующего наблюдения выявлено постепенное снижение эффективности лечения. Благоприятный эффект сохранялся через 2 года только у 53 из 99 пациентов (53,5%), у которых первоначально был достигнут успех. В течение 2-летнего наблюдения эффект низкоинтенсивного ударно-волнового лечения был утрачен у всех пациентов с сахарным диабетом, у которых исходно наблюдалась тяжелая эректильная дисфункция. С другой стороны, у 76%, пациенты с более легкими формами эректильной дисфункции без диабета наблюдался благоприятный эффект низкоинтенсивного ударно-волнового лечения, который сохранился через 2 года [22].

Многие рандомизированные контролируемые исследования доказывают способность низкоинтенсивной ударно-волновой терапии улучшать эректильную функцию у пациентов с васкулогенной ЭД. Однако, роль низкоинтенсивной ударно-волновой терапии в ЭД, вызванной радикальной простатэктомией (РП), все еще остается сомнительной, поскольку этот тип ЭД был исключен почти из всех клинических исследований: он был исследован только в нескольких небольших случайных исследованиях [23].

#### Заключение

Половые дисфункции существенно ограничивают репродуктивные возможности, что может привести к развитию неротических и аффективных расстройств. Проблема лечения ЭД представляет значительную сложность, что обуславливает целесообразность комплексного подхода к решению данной проблемы, в том числе, с привлечением многообразных лечебных возможностей различных физических факторов. Проведенный анализ научных исследований, опубликованных в профильных отечественных и зарубежных журналах за последние 10 лет, показал высокую эффективность применения физиотерапевтических методов в лечении пациентов с ЭД. Боль-

шинство исследований посвящены восстановительному лечению больных с ЭД, обусловленной метаболическим синдромом. Также встречаются публикации по изучению влияния физических факторов на эректильную функцию у больных хроническим простатитом. Представляются несомненно важными полученные рядом авторов сведения, доказывающие преимущество реабилитационных программ санаторно-курортного лечения больных с ЭД по сравнению с амбулаторным лечением. Получены данные о положительном влиянии методов физиотерапии на клинические симптомы заболевания и качество жизни больных с ЭД. Примечательно, что достаточно высокая эффективность получена и при использовании элетрических токов различных характеристик, и электромагнитных полей, и факторов механической природы (ультразвука, вакуумного воздействия, ударно-волновой терапии). Как правило, различные физические факторы, вызывая в биологических тканях характерные для них первичные физико-химические изменения, на системном уровне способствуют формированию противовоспалительного, регенерирующего, обезболивающего эффектов. В настоящее время доказано существенное улучшение регионарной гемодинамики и процессов микроциркуляции при локальном и сегментарном воздействии физиотерапевтических методов, что, безусловно, является важным и патогенетически оправданным у пациентов с ЭД. В большинстве проведенных в последние годы клинических исследований проводился анализ эффективности комплексных или сочетанных методик, а в качестве контрольных групп рассматривались пациенты, получавшие только медикаментозную терапию без включения физиотерапевтических методов.

К сожалению, не все исследования были проведены с соблюдением современных требований по доказательной медицине: отсутствовали группы контроля, не использовался принцип рандомизации при отборе пациентов в группы наблюдения, четко не были обозначены критерии включения и невключения в исследования, не были описаны нежелательные реакции. Небольшое количество публикаций по данной тематике, соответствующих критериям доказательности, свидетельствует о целесообразности и перспективности дальнейших исследований по изучению и разработке новых комплексных программ для лечения данной категории пациентов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванова Г.Е., Труханов А.И. Глобальные перспективы развития медицинской реабилитации. Вестник восстановительной медицины. 2017; 6 (82): 2–6.
2. Герцик Ю.Г., Иванова Г.Е., Герасименко М.Ю., Герцик Г.Я. Социально-экономическая значимость внедрения медико-технических кластеров производства и эксплуатации оборудования для медицинской реабилитации и физиотерапии. Вестник восстановительной медицины. 2015; 3 (67): 2–6.
3. Яковлев М.Ю., Фесюн А.Д., Датий А.В. Анализ основных проявлений метеопатических реакций больных. Вестник восстановительной медицины. 2019; 1 (89): 93–94.
4. Панкова Н.Б., Архипова Е.Н., Алчинова И.Б., Карганов М.Ю., Фесенко А.Г., Фесюн А.Д., Терновой К.С., Абакумов А.А. Сравнительный анализ методов экспресс – оценки функционального состояния сердечно – сосудистой системы. Вестник восстановительной медицины. 2011; 6 (46): 60–63.
5. Крянга А.А., Кулишова Т.В. Влияние комплексного лечения с применением сочетанного воздействия магнитолазерной терапии и красного света на артериальный кровоток в предстательной железе больных хроническим абактериальным простатитом. Вестник восстановительной медицины. 2019; 1 (81): 80–84.
6. Казанцев С.Н., Кияткин В.А., Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Мягков Ю.А. Сочетанное применение преформированных физических факторов в терапии пациентов с эректильной дисфункцией. В сборнике: Медицина: практика и наука. Сборник научных трудов. Москва. 2019: 127–131.
7. Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Кияткин В.А. Перспективы применения метода ударно-волновой терапии в урологической практике. В сборнике: Актуальные вопросы медицины. Сборник научных трудов. Москва. 2019: 26–30.
8. Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В., Кияткин В.А. Нарушение микроциркуляции у больных эректильной дисфункции. В сборнике: Актуальные вопросы медицины. Сборник научных трудов. Москва. 2019: 37–40.
9. Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В., Кияткин В.А., Казанцев С.Н., Цыганова Т.В. Применение аппаратной физиотерапии у больных с эректильной дисфункцией. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019; 96 (2): 61–65.

10. Долаев Р.К., Ефименко А.П., Панченко И.А., Деревянко Т.И. Восстановительное лечение больных с эректильной дисфункцией, обусловленной метаболическим синдромом. Курортная медицина. 2016; (1): 58–63.
11. Терешин А.Т., Долаев Р.К., Черевашченко Л.А. Патогенетическое обоснование нейростимуляционной терапии метаболического синдрома у больных с эректильной дисфункцией. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2015; 14 (1): 25–30.
12. Ефименко А.П., Деревянко Т.И., Панченко И.А., Настюков В.В. Новые подходы к медицинской реабилитации больных с эректильной дисфункцией, обусловленной метаболическим синдромом. Курортная медицина. 2015; (2): 100–102.
13. Ефименко А.П. Природные, преформированные факторы и медикаменты в восстановительном лечении больных эректильной дисфункцией, обусловленной метаболическим синдромом. Курортная медицина. 2012; (4): 57–62.
14. Дмитренко Г.Д. Патогенетическое обоснование применения лод-лазеротерапии в коррекции эректильной дисфункции у больных хроническим простатитом. Курортная медицина. 2015; (4): 34–40.
15. Бакуров Е.Е., Терешин А.Т. Патогенетическое обоснование использования системной магнитотерапии в лечении больных хроническим простатитом с эректильной дисфункцией. Курортная медицина. 2015; (4): 84–87.
16. Терешин А.Т., Бакуров Е.Е., Долаев Р.К., Дмитренко Г.Д., Ефименко А.П. Патогенетическое обоснование применения системной магнитотерапии в лечении больных хроническим простатитом с эректильной дисфункцией. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016; 15 (3): 151–154.
17. Терешин А.Т., Журавлёв И.Е., Лазарев И.Л., Дмитренко Г.Д. Вибромагнитолазерная терапия эректильной дисфункции у больных хроническим простатитом. Курортная медицина. 2014; (1): 53–58.
18. Tereshin A.T., Sosnovskii I.B., Dmitrenko G.D., Tret'akov A.A. Treatment of erectile dysfunction in patients with chronic prostatitis using vibromagnetic laser. *Urologiia*. 2012; (5): 57–60, 62–3.
19. Raeissadat S.A., Javadi A., Allameh F. Enhanced external counterpulsation in rehabilitation of erectile dysfunction: a narrative literature review. *Vascular Health and Risk Management*. 2018; (14): 393–399. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S181708>
20. Ruan Y., Zhou J., Kang N., Reed-Maldonado A.B., Tamaddon A., Wang B., Wang H.S., Wang G., Banie L., Lin G., Liu J., Lue T.F. The effect of low-intensity extracorporeal shockwave therapy in an obesity-associated erectile dysfunction rat model. *BJU International*. 2018; 122 (1): 133–142. <https://doi.org/10.1111/bju.14202>
21. Angulo J.C., Arance I., de Las Heras M.M., Meilán E., Esquinas C., Andrés E.M. Efficacy of low-intensity shock wave therapy for erectile dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Actas Urológicas Españolas*. 2017; 41 (8): 479–490.
22. Kitrey N.D., Vardi Y., Appel B., Shechter A., Massarwi O., Abu-Ghanem Y., Gruenwald I. Low Intensity Shock Wave Treatment for Erectile Dysfunction—How Long Does the Effect Last? *The Journal of Urology*. 2018; 200 (1):167–170. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.02.070>
23. Zou Z.J., Liang J.Y., Liu Z.H., Gao R., Lu Y.P. Low-intensity extracorporeal shock wave therapy for erectile dysfunction after radical prostatectomy: a review of preclinical studies. *International Journal of Impotence Research*. 2018; 30 (1): 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41443-017-0002-6>

## REFERENCES

1. Ivanova G.E., Trukhanov A.I., Ivanova G.E., Truxanov A.I. Globalnye perspektivy razvitiya medicinskoj reabilitacii [Global prospects for the development of medical rehabilitation]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2017; 6 (82): 2–6 (In Russ.).
2. Herzik Yu.G., Ivanova G.E., Gerasimenko M.Yu., Herzik G.Ya. Socialnoekonomicheskaya znachimost vnedreniya mediko-texnicheskix klasterov proizvodstva i ekspluatatsii oborudovaniya dlya medicinskoj reabilitacii i fizioterapii [The socio-economic importance of introducing medical and technical clusters for the production and operation of equipment for medical rehabilitation and physiotherapy]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2015; 3 (67): 2–6 (In Russ.).
3. Yakovlev M.Yu., Fesyun A.D., Datij A.V. Analiz osnovnykh proyavlenij meteopaticheskikh reakcij bol'nyh [Analysis of the main manifestations of meteoropathic reactions in persons]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 1 (89): 93–94 (In Russ.).
4. Pankova N.B., Arkhipova E.N., Alchinova I.B., Karganov M.Yu., Fesenko A.G., Fesyun A.D., Ternovoi K.S., Abakumov A.A. Sravnitelnyj analiz metodov ekspress – ocenki funkcional'nogo sostoyaniya serdechno – sosudistoj sistemy [Comparative analysis of methods of express – assessment of the functional state of the cardiovascular system]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2011; 6 (46): 60–63 (In Russ.).
5. Kryanga A.A., Kulishova T.V. Vliyaniye kompleksnogo lecheniya s primeneniem sochetannogo vozdeystviya magnitolazernoj terapii i krasnogo sveta na arterialnyj krovotok v predstatelnoj zheleze bolnyx hronicheskimi abakterialnym prostatitom [The effect of complex treatment using the combined effects of magnetic laser therapy and red light on arterial blood flow in the prostate gland of patients with chronic abacterial prostatitis]. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 1 (81): 80–84 (In Russ.).
6. Kazantsev S.N., Kiyatkin V.A., Konchugova T.V., Kulchitskaya D.B., Myagkov Yu.A. [The combined use of preformed physical factors in the treatment of patients with erectile dysfunction]. *V sbornike: Medicina: praktika i nauka. Sbornik nauchnyx trudov* [In the collection: Medicine: practice and science. Collection of scientific papers]. Moscow. 2019: 127–131 (In Russ.).
7. Konchugova T.V., Kulchitskaya D.B., Kiyatkin V.A. [Prospects for the application of the method of shock wave therapy in urological practice.]. *V sbornike: Aktualnye voprosy mediciny. Sbornik nauchnyx trudov* [In the collection: Actual issues of medicine. Collection of scientific papers]. Moscow. 2019: 26–30 (In Russ.).
8. Kulchitskaya D.B., Konchugova T.V., Kiyatkin V.A. [Microcirculatory Disorders in Patients with Erectile Dysfunction.]. *V sbornike: Aktualnye voprosy mediciny. Sbornik nauchnyx trudov* [In the collection: Actual issues of medicine. Collection of scientific papers]. Moscow. 2019: 37–40 (In Russ.).
9. Kulchitskaya D.B., Konchugova T.V., Kiyatkin V.A., Kazantsev S.N., Tsyganova T.V. Primeneniye apparatnoj fizioterapii u bolnyx s erektil'noj disfunkciej [Use of physiotherapy in patients with erectile dysfunction]. *Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy*. 2019; 96 (2): 61–65 (In Russ.).
10. Dolayev R.K., Efimenko A.P., Panchenko I.A., Derevyanko T.I. Vosstanovitel'noe lechenie bolnyx s erektil'noj disfunkciej, obuslovlennoj metabolicheskim sindromom [Reconstructive treatment of patients with erectile dysfunction due to metabolic syndrome]. *Resort medicine*. 2016; (1): 58–63 (In Russ.).
11. Tereshin A.T., Dolayev R.K., Cherevashchenko L.A. Patogeneticheskoe obosnovanie nejrostimulyacionnoj terapii metabolicheskogo sindroma u bolnyx s erektil'noj disfunkciej [Pathogenetic substantiation of neurostimulation therapy of metabolic syndrome in patients with erectile dysfunction]. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2015; 14 (1): 25–30 (In Russ.).
12. Efimenko A.P., Derevyanko T.I., Panchenko I.A., Nastjukov V.V. Novye podhody k medicinskoj reabilitacii bolnyx s erektil'noj disfunkciej, obuslovlennoj metabolicheskim sindromom [New approaches to medical rehabilitation of patients with erectile dysfunction due to metabolic syndrome]. *Resort medicine*. 2015; (2): 95–98 (In Russ.).
13. Efimenko A.P. Prirodny'e, preformirovannyye faktory i medikamenty v vosstanovitel'nom lechenii bolnyx erektil'noj disfunkciej, obuslovlennoj metabolicheskim sindromom [Natural, preformed factors and medicines in the rehabilitation treatment of patients with erectile dysfunction due to metabolic syndrome]. *Resort medicine*. 2012; (4): 57–62 (In Russ.).
14. Dmitrenko G.D. Patogeneticheskoe obosnovanie primeneniya lod-lazeroterapii v korrekcii erektil'noj disfunkcii u bolnyx hronicheskimi prostatitom [Pathogenetic rationale for the use of lod laser therapy in the correction of erectile dysfunction in patients with chronic prostatitis]. *Resort medicine*. 2015; (4): 34–40 (In Russ.).
15. Bakurov E.E., Tereshin A.T. Patogeneticheskoe obosnovanie ispol'zovaniya sistemnoj magnitoterapii v lechenii bolnyx hronicheskimi prostatitom s erektil'noj disfunkciej [Pathogenetic rationale for the use of systemic magnetotherapy in the treatment of patients with chronic prostatitis with erectile dysfunction]. *Resort medicine*. 2015; (4): 84–87 (In Russ.).
16. Tereshin A.T., Bakurov E.E., Dolayev R.K., Dmitrenko G.D., Efimenko A.P. Patogeneticheskoe obosnovanie primeneniya sistemnoj magnitoterapii v lechenii bolnyx hronicheskimi prostatitom s erektil'noj disfunkciej [The pathogenetic substantiation for the application of systemic magnetic therapy in the treatment of the patients presenting with chronic prostatitis and erectile dysfunction]. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2016; 15 (3): 151–154. (In Russ.).

17. Tereshin A.T., Zhuravlev I.E., Lazarev I.L., Dmitrenko G.D. Vibromagnetolazernaya terapiya erektil'noj disfunkcii u bol'nyh hronicheskim pr. [Vibromagnetic laser therapy of erectile dysfunction in patients with chronic prostatitis]. *Resort medicine*. 2014; (1): 53–58. (In Russ.).
18. Tereshin A.T., Sosnovskii I.B., Dmitrenko G.D., Tret'jakov A.A. Treatment of erectile dysfunction in patients with chronic prostatitis using vibromagnetic laser. *Urologiia*. 2012; (5): 57–60, 62–3.
19. Raeissadat S.A., Javadi A., Allameh F. Enhanced external counterpulsation in rehabilitation of erectile dysfunction: a narrative literature review. *Vascular Health and Risk Management*. 2018; (14): 393–399. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S181708>
20. Ruan Y., Zhou J., Kang N., Reed-Maldonado A.B., Tamaddon A., Wang B., Wang H.S., Wang G., Banie L., Lin G., Liu J., Lue T.F. The effect of low-intensity extracorporeal shockwave therapy in an obesity-associated erectile dysfunction rat model. *BJU International*. 2018; 122 (1): 133–142. <https://doi.org/10.1111/bju.14202>
21. Angulo J.C., Arance I., de Las Heras M.M., Meilán E., Esquinas C., Andrés E.M. Efficacy of low-intensity shock wave therapy for erectile dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Actas Urológicas Españolas*. 2017; 41 (8): 479–490.
22. Kitrey N.D., Vardi Y., Appel B., Shechter A., Massarwi O., Abu-Ghanem Y., Gruenwald I. Low Intensity Shock Wave Treatment for Erectile Dysfunction-How Long Does the Effect Last? *The Journal of Urology*. 2018; 200 (1):167–170. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.02.070>
23. Zou Z.J., Liang J.Y., Liu Z.H., Gao R., Lu Y.P. Low-intensity extracorporeal shock wave therapy for erectile dysfunction after radical prostatectomy: a review of preclinical studies. *International Journal of Impotence Research*. 2018; 30 (1): 1–7. <https://doi.org/10.1038/s41443-017-0002-6>

**Информация об авторах:**

**Фесюн Анатолий Дмитриевич**, доктор медицинских наук, и. о. директора, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: fad68@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/000-0003-3097-8889>

**Кульчицкая Детелина Борисова**, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: deti\_ku\_ku@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

**Кончугова Татьяна Венедиктовна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом физиотерапии и рефлексотерапии, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: umc-rnc@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

**Кияткин Владимир Александрович**, кандидат медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, e-mail: va\_k53@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4132-2853>

**Участие авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

**Information about the authors:**

**Anatoliy D. Fesyun**, Dr. Sci. (Med.), Acting Director, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: fad68@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/000-0003-3097-8889>

**Detelina B. Kulchitskaya**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of Department of Physiotherapy and Reflexology, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: deti\_ku\_ku@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

**Tatiana V. Konchugova**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of Department of Physiotherapy and Reflexology, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: umc-rnc@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

**Vladimir A. Kiyatkin**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Leading Researcher of Somatic Rehabilitation, Active Longevity and Reproductive Health Department, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, e-mail: va\_k53@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4132-2853>

**Contribution:** the authors contributed equally to this article.

