

© С.Ю. Боровец, С.В. Москвин, 2017  
УДК 615.849.19-616.697  
DOI10.21886/2308-6424-2017-5-3-49-61  
ISSN 2308-6424

## Методики лазерной терапии при мужском бесплодии

С.Ю. Боровец<sup>1</sup>, С.В. Москвин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» МЗ РФ; Санкт-Петербург, Россия  
<sup>2</sup>Научно-исследовательский центр «Матрикс»; Москва, Россия

Автор для связи: Москвин Сергей Владимирович  
Тел.: +7 (916) 987-909-95; e-mail: 7652612@mail.ru

Мужское бесплодие представляет собой многофакторный синдром, включающий широкий спектр нарушений, симптом множества различных патологических состояний, затрагивающих как половую, так и другие системы организма: эндокринную, нервную, кровеносную, иммунную.

Лазерная терапия — метод современной физиотерапии, при котором воздействие осуществляется низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ). Лазерная терапия достаточно активно используется во всех областях современной медицины благодаря высокой эффективности, простоте применения, отсутствию противопоказаний и побочных эффектов.

Проанализированы результаты клинических исследований по теме статьи, предложены различные варианты методик лазерной терапии: местно, ректально, лазерная акупунктура, внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК), на проекцию различных органов, паравертебрально и др.

**Ключевые слова:** мужское бесплодие, репродукция, урология, лазерная терапия, низкоинтенсивное лазерное излучение

**Для цитирования:** Боровец С.Ю., Москвин С.В. Методики лазерной терапии при мужском бесплодии. Вестник урологии. 2017;5(3):49-61. DOI:10.21886/2308-6424-2017-5-3-49-61

## Laser Therapy Techniques for the Treatment of Male Infertility

S.Yu. Borovets<sup>1</sup>, S.V. Moskvina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University;  
St.-Petersburg, Russia

<sup>2</sup>Research Center «Matrix»; Moscow, Russia

For correspondence: Moskvina Sergey Vladimirovich  
Tel.: +7 (916) 987-909-95; e-mail: 7652612@mail.ru

Male infertility is a multifactorial syndrome, which includes a wide range of disorders. It is a symptom of many different pathological conditions affecting both the reproductive and other body systems: endocrine, nervous, blood-vascular, and immune systems.

Low level laser therapy is a method of modern physiotherapy, in which the impact is carried out by low-intensity laser illumination (LILI). It is widely used in all areas of modern medicine, due to its high efficiency, simplicity of use, the absence of contraindications and side effects.

The results of clinical studies on the subject of the article were analyzed, various variants of low level laser therapy techniques were suggested: locally, rectally, laser acupuncture, ILBI (intravenous laser blood illumination), on the projection of various organs, paravertebrally and etc.

**Keywords:** male infertility; reproduction; urology; low level laser therapy; low-intensity laser illumination

**For citation:** Borovets S.Yu., Moskvina S.V. Laser therapy techniques for the treatment of male infertility. Herald Urology. 2017;5(3):49-61. (In Russ.). DOI:10.21886/2306-6424-2017-5-2-49-61

## Введение

**М**ужское бесплодие представляет собой многофакторный синдром, включающий широкий спектр нарушений. Это симптом множества различных патологических состояний, затрагивающих как половую, так и другие системы организма, а именно эндокринную, нервную, кровеносную, иммунную [1-3]. Согласно рекомендациям ВОЗ (2000) [4] выделяют 16 основных нозологий, каждая из которых, в свою очередь, включает до нескольких десятков конкретных патогенетических факторов, 4 из 16 диагнозов являются описательными, без указания на истинную причину: идиопатическая олиго-, астено-, терато- и азооспермия.

Сексуально активная пара, не предохраняющаяся в течение года и не имеющая детей, по данным ВОЗ, расценивается как бесплодная. В течение первого года около 25 % супружеских пар не достигают беременности. Из них 15 % обращаются за медицинской помощью, а менее 5 % так и не добиваются успеха. В половине случаев бесплодие пары обусловлено нарушением фертильности мужчины. Причинами мужского бесплодия могут быть врождённые и приобретённые anomalies половых органов, инфекции мочеполовой системы, повышение температуры мошонки (варикоцеле), эндокринные нарушения, генетические anomalies и иммунологические факторы [5].

Данные об основных причинах мужского бесплодия крайне противоречивы. В таблице 1 представлены диапазоны распределения по публикациям разных авторов за последние 10 лет при значительной выборке (тысячи чел.).

Вполне уверенно можно говорить о том, что ведущими факторами, которые оказывают наибольшее влияние на мужскую фертильность, являются последствия урогенитальных инфекций, в том числе вирусные [6-8], и связанные с этим нарушения иммунной системы, патологии яичек и предстательной железы (варикоцеле, эпидидимоорхит, простатит) [9-13], а также эндокринные

нарушения [14, 15]. Хронический неспецифический простатит (ХНП) по разным данным вызывает инфертильность в 52–76% случаев [16-19].

**Таблица 1. Основные причины мужского бесплодия по обобщённым данным различных источников**

Причины бесплодия	Случаев, %
Сексуальные дисфункции	1,7-2,4
Урогенитальные инфекции	6,6-32
Врождённые anomalies развития (гермофродитизм, крипторхизм и др.)	2,1-11,2
Действие неблагоприятных внешних факторов	2,6-7
Варикоцеле, простатит	12,3-27,4
Эндокринные нарушения	0,6-10,1
Иммунологический фактор	3,1-17,5
Другие нарушения	3-8,5
Идиопатические нарушения качества спермы	30-75,1

При этом, несмотря на активные споры и обсуждения темы наличия/отсутствия «полноценной» диагностики, факт идиопатических нарушений качества спермы в более чем половине случаев мужского бесплодия, не вызывает сомнений. Следовательно, именно неспецифические методы лечения, направленные на «общее оздоровление», запускающие механизмы сано-генеза, восстановление нарушенного гомеостаза и нормального физиологического регулирования, в первую очередь должны рассматриваться клиницистами как базовые.

К сожалению, этиотропное и патогенетическое лечение, дающее хорошие результаты, в большинстве случаев неприменимы по причине невозможности однозначного установления специфической причины возникновения заболевания и недостаточности знаний в части механизмов развития болезни.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что практически ни в одном обзоре литературы и ни в одной монографии, посвящённых мужскому бесплодию, нет упоминания о физиотерапевтических методах лечения. Тем не менее, лазерная терапия, активно развивающаяся в последние годы, не только не имеет противопоказаний и побочных эффектов, но обладает ярко выраженными протекторными свойствами [20] и, самое главное, демонстрирует высочайшую эффективность лечения во многих областях медицины, в том числе, в акушерстве и гинекологии [21], андрологии и урологии [22-24], рекомендуется как составная часть комплексного решения проблемы бесплодия [10], т. е. успешно применяется именно теми специалистами, которые так или иначе сталкиваются с этим вопросом.

Во многих случаях бездетный брак является проблемой именно семейной пары [10], но вполне очевидно, что для изучения взаимодействия сторон необходимо максимально подробно разобраться в соответствующих нарушениях, присущих каждому полу, а также обосновать возможность использования лазерной терапии. Поэтому в данной статье рассматривается только мужское бесплодие, но с перспективой изучения также возможного влияния низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на женскую фертильность, в том числе в рамках решения некоторых вопросов, возникающих при экстракорпоральном оплодотворении (ЭКО).

Понимание биомодулирующих процессов, происходящих в результате поглощения НИЛИ и лежащих в основе методологии лазерной терапии (ЛТ), позволили обосновать многие методики (а также оптимизировать уже известные) в разных областях медицины. Первичный механизм биомодулирующего действия НИЛИ заключается в ответной реакции организма на неспецифическое, т.е. не связанное с конкретными акцепторами, поглощение лазерного света в различных клетках, в результате чего инициируется кратковременное повышение концентрации ионов кальция в цитозоле, распространение волн повышенной концентрации  $Ca^{2+}$  как в клетках, так и в различных биотканях. Затем развивается ответная реакция организма (вторичные механизмы), которые начинаются с активации  $Ca^{2+}$ -зависимых процессов [25, 26].

### Клинические исследования

Необходимо заметить, что если экспериментальные работы по изучению влияния НИЛИ в различных моделях *in vitro* и *in vivo*, так или иначе связанных с бесплодием, в основном, за-

рубежных авторов (в обзоре эти работы не рассматриваются), то клинические исследования выполнены почти исключительно российскими учёными. Более того, в России уже имеется весьма значительный практический опыт использования лазерной терапии для этих целей.

В одной из зарубежных клинических работ проводились освещение яичек мужчин с олигозооспермией в возрасте от 29 до 43 лет красным непрерывным (633 нм, 12,5 мВт) и импульсным ИК НИЛИ (904 нм, матрица из 5 лазерных диодов, импульсная мощность 12 Вт, частота 800 Гц) по 4 мин, дважды в неделю, всего 10 сеансов. Либи́до повысилось у 15 из 20 пациентов на фоне существенного улучшения качества спермы (повышение их подвижности и общего числа, снижение числа аномальных) [27].

Многие исследователи обращают внимание на то, что воздействие именно импульсным ИК НИЛИ с трансректальной доставкой энергии лазерного света предпочтительнее при лечении больных хроническим неспецифическим простатитом (ХНП). Варьирование частотой в зависимости от активности воспалительного процесса в предстательной железе позволяет индивидуализировать терапию больных ХНП и добиваться лучшей результативности. ЛТ в комплексе с другими видами лечения характеризуется более эффективным и быстрым купированием основных симптомов ХНП, уменьшением частоты осложнений, усиливается и потенцируется действие базовой терапии за счёт генерализации эффекта и комплексного ответа всех систем гомеостаза. Иммунокорректирующее действие НИЛИ обусловлено стимуляцией лейкопоеза, в том числе Т-лимфоцитов, что способствует быстрой элиминации возбудителей урогенитальной инфекции. При этом количество больных с олигозооспермией после лечебного курса снижается более чем в 2 раза, а с астенозооспермией почти в 4 раза [28-32]. Кроме того, лазерное воздействие оказывает дезагрегационное действие на сперму, аналогичное гипокоагуляционному влиянию НИЛИ на кровь, что в результате улучшает оплодотворяющие свойства семенной жидкости [9].

В другой работе использовался лазерный терапевтический аппарат «Матрикс-Уролог» с двумя лазерными излучателями инфракрасного диапазона (длина волны 890 нм, импульсная мощность до 10 Вт, частота повторения импульсов от 80 до 3000 Гц). По методике, основанной на опыте применения лазеротерапии других исследователей, всем больным проводилось ежедневное биполярное лазерное освещение яичек в боковой и продольной проекциях в течение 10 дней. Такое воздействие в виде монотерапии

при варикоцеле повышает концентрацию активно-подвижных форм сперматозоидов с 25% до 37%, количество морфологически нормальных форм с 27% до 39%. При идиопатическом бесплодии применение локальной лазеротерапии вызывает повышение подвижности сперматозоидов с 19% до 34% и увеличение количества морфологически нормальных форм сперматозоидов с 13 % до 23 % [33-36].

Эти данные подтверждаются результатами исследований, где воздействие проводилось по аналогичной методике (аппарат «Матрикс»), и авторы рекомендуют обязательно освечивать сперматозоиды НИЛИ перед ЭКО [37,38]. Подобные рекомендации можно встретить и в других работах [39].

Клинико-экспериментальные исследования свидетельствуют о стимулирующем влиянии НИЛИ в отношении усиления кинетических возможностей сперматозоидов и функционально-метаболического статуса нейтрофилов эякулята у пациентов с хламидийной инфекцией, что может быть использовано при соответствующих клинических условиях [40-42, 39].

Мужчинам репродуктивного возраста, состоящих в браке в течение 1 года и более, а также с симптомами простатитов, везикулитов, эпидидимоорхитов следует обязательно проводить клинико-микробиологическое обследование для исключения скрытых урогенитальных инфекций (хламидия, трихомонада, микопlasма гениталиум, уреаплазма, вирус простого герпеса и др.), передающихся половым путём, до начала лечения, включая всех половых партнёров. Лазерная терапия больных с простатитами и везикулитами устраняет инфильтративно-экссудативные изменения в предстательной железе, а назначение зависит от стадии воспалительного процесса в предстательной железе. Проведение ЛТ позволяет улучшить отток воспалённого секрета из желез предстательной железы, повысить местный иммунитет, ликвидировать болевой и дизурический симптомы, улучшить репродуктивную и копулятивную функции [43].

Поскольку не вызывает сомнения прямая связь между наличием эпидидимоорхита и бесплодием, а также эффективность лазерной терапии при лечении этой категории пациентов [44-47], то включение её в комплекс восстановления фертильности мужчин крайне желателен.

Достоверно большую терапевтическую эффективность и стойкость позитивных результатов в лечении инфертильных мужчин с хроническими воспалительными заболеваниями органов репродукции имеет местное воздействие ИК НИЛИ на поля в проекции половых желез (91,7

%), а также использование лазерной акупунктуры (85,2 %) по сравнению с традиционной медикаментозной терапией (76,8 %). Местное воздействие позволяет увеличить число активно подвижных форм сперматозоидов в эякуляте на 45-50 %, снимая воспалительный процесс и восстанавливая микроциркуляцию в половых железах. Лазерная акупунктура (Пат. 2185211 RU) [48] дополнительно увеличивает концентрацию и уменьшает число патологических форм сперматозоидов в эякуляте на 10-15 %, улучшая эндокринную регуляцию сперматогенеза. При этом достаточный терапевтический эффект достигается уже после выполнения 5 процедур. Дополнительный курс ЛТ проводится через 6-9 мес. после основного курса [49-52].

А.Б. Ихаев (2013) [53] применил сочетано-комбинированный метод лазерной терапии больных хроническим неспецифическим простатитом с инфертильностью при сильной и сильно-средней половой конституции. Проводится вибромагнитолазерный массаж (ВМЛМ) предстательной железы [54] ректальной насадкой ВМЛГ10 к лазерному терапевтическому аппарату «Матрикс-Уролог» (длина волны 635 нм) через день, экспозиция 5 мин, частота модуляции лазерного излучения 10 Гц, на курс 15 процедур. Больным при олигоастенотератозооспермии I-II ст. с длительностью ХНП до 5 лет и возрастом до 40 лет дополнительно назначается сочетанная ЛТ по методике локального лазерного отрицательного давления (ЛЛОД) [55,56] в течение 12 мин, через день. Под влиянием сочетано-комбинированной ЛТ алгический синдром купируется у 75 %, дизурический – у 61 %, эректильной дисфункции – у 54 %, астено-невротический – у 59,4 % пациентов. Нормализуются размеры предстательной железы – у 80 %, гипофизарно-надпочечниково-тестикулярная система – у 65% больных хроническим простатитом с инфертильностью. Опыт клинического применения предложенного метода ЛТ течение 12 мес. показал, что после окончания лечебного курса беременность наступила у 67,5 % супружеских пар [53].

Высокая эффективность также показана методики внутривенного лазерного освечивания крови (ВЛОК) при лечении больных ХНП с нарушениями фертильности. Аппарат «Матрикс-ВЛОК», длина волны 635 нм, мощность 1,5-2 мВт на выходе КИВЛ-01, на курс 10 сеансов по 10 мин. Больным, 15 (37,5 %) которых относились к сильной, 14 (35 %) – к средней и 11 (27,5 %) – к слабой половой конституции, также проводился массаж предстательной железы, ежедневно (на курс 15 процедур). После терапевтического курса концентрация сперматозоидов в 1 мл в среднем состави-

ла  $25,4 \pm 2,1$  млн, подвижность сперматозоидов –  $57,3 \pm 3,1$  %, патологических форм сперматозоидов –  $23,2 \pm 1,4$  %, концентрация фруктозы –  $10,3 \pm 0,8$  нмоль/л, лимонной кислоты –  $20,3 \pm 1,4$  нмоль/л, резистентности спермий (РС) –  $9,5 \pm 1,5$  мин., дыхательной способности спермий (ДСС) –  $77,6 \pm 11,3$  мин. В результате лечения нормоспермия выявлена у 29 (72,5 %) больных с сильной и средней половой конституциями, концентрация фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) в крови снизилась на 28 %, лютеинизирующего гормона (ЛГ) – на 17 %, эстрадиола (Е2) – на 17 %, пролактина (ПРЛ) – на 38 %, дегидроэпиандростерона-сульфата (ДГЭА-С) – на 18 %, тестостерона (ТС) – повысилась на 33,5 % ( $p > 0,05$ ). В результате лечения функциональная активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниково-тестикулярной системы наступила у 27 (67,5 %) больных с длительностью ХНП не более 5 лет. В течение 1 года после курсового лечения беременность наступила в 25 (62,5 %) супружеских парах, в которых мужчины были в возрасте от 22 до 40 лет с сильной и средней половой конституцией, длительностью ХНП  $\leq 5$  лет [57-59].

С основными лечебными схемами для повышения эффективности рекомендуется также проводить лазерную акупунктуру, воздействие НИЛИ на ТА поясничной области (V23 – шэньшу, VG3 – яо ян гуань, VG4 – минмэнь) и бальнеотерапию (йодобромные ванны) [57,60-63].

На базе этих исследований в Росздравнадзоре была зарегистрирована комплексная методика коррекции infertility у больных хроническим простатитом [64].

Больным с репродуктивной дисфункцией на фоне даже абактериального простатита рекомендуется проводить ультрафиолетовое освечение крови (УФОК), которое чаще используется при различных нарушениях иммунной системы [19,65,66]. В настоящее время используют методику ЛУФОК<sup>®</sup>, т. е. лазерное ультрафиолетовое освечение крови внутривенным способом, используя только НИЛИ с длиной волны в диапазоне 365-405 нм и почти всегда комбинируя через день с «классическим» ВЛОК-635 (длина волны 635 нм, мощность 1-2 мВт) [67].

При нарушении гормональной функции и сперматогенеза у мужчин с ожирением не более 2 степени целесообразно назначать комбинированное лечение, включающее воздействие импульсным ИК НИЛИ (890-904 нм) на воротниковую область (проекции позвоночных артерий на уровне С3-7 и подлопаточной области по лабильной методике, сканирование со скоростью 1 см/с) и другие физиотерапевтические методы на фоне стандартного комплекса (низкокалорий-

ной диеты, умеренной физической нагрузки и длительной фармакотерапии). При нарушении копулятивной функции целесообразно назначать больным также локальное воздействие на тестикулы (в боковой и продольной проекциях, по 5 мин на каждое яичко) и ректальные заливки пантокринина [68-70].

Комплексная лечебная программа у больных с ожирением и нарушением фертильности позволяет устранить липидный дисбаланс, нормализовать некоторые метаболические показатели, включая содержание лептина и ФНО- $\alpha$  что имеет важное значение для восстановления фертильности. Происходит коррекция эректильных и копулятивных нарушений в виде восстановления до нормальных значений показателей нейрогуморальной, психо-эмоциональной, эрекционной и эякуляторной составляющих, а также показателей эректильной функции, о чём свидетельствует увеличение до показателей физиологической нормы суммарного показателя шкалы МИЭФ (с  $14,3 \pm 0,3$  до  $23,8 \pm 1,2$ ), улучшение функционального состояния центральных и периферических гормональных структур, что подтверждается восстановлением до значений физиологической нормы половых стероидных гормонов. После терапевтического курса отмечается восстановление нарушенного в исходном состоянии сперматогенеза, проявляющееся в увеличении объёма эякулята, концентрации сперматозоидов, улучшении их формы и подвижности. Разработанная комплексная программа восстановления репродуктивной функции у мужчин с ожирением является высокоэффективным методом, а достигнутые терапевтические результаты у 78,8% пациентов сохраняются до 1 года [69].

Особый раздел публикаций представляют собой патенты, где одновременно защищается новизна метода и/или устройства, и приводятся результаты исследования их эффективности. Патентный поиск позволил выявить 9 патентов, в той или иной степени связанных с фертильностью, в которых используется освечение НИЛИ. Поскольку полный текст всех публикаций есть в открытом доступе, то приводим в табличной форме только основные положения (табл. 2).

Исходя из анализа литературы и общих принципов оптимизации лазерной терапии предлагается несколько методик для лечения пациентов с бесплодием, которые могут использоваться как отдельно, так в различных вариантах комбинирования, исходя из этиопатогенетических особенностей заболевания и конституциональных особенностей мужчин. Количество ежедневных процедур на курс может варьироваться от 8 до 12.

**Таблица 2. Патенты, в которых освечивание НИЛИ ассоциировано с различными аспектами фертильности**

Цель, объект	Параметры лазерного воздействия	Локализация воздействия, методика	Номер патента
Повышение качества спермопродукции у хряков-производителей	Не указаны	3 ТА с описанием локализации	Пат. 8413 BY [71]
Лечениемужчин с патологией сперматогенеза	633 нм, непрерывный режим, 3-4 мВт	ТА корпоральные: Т3, Т4, V23 + одну из аурикулярных: AP22, AP23, AP32	Пат. 62075 UA [72]
Лечение мужчин с аутоиммунным бесплодием	365-400 нм, 20 мВт (некогерентный свет), 30 мин, 6 ежедневных процедур	УФОК внутривенно	Пат. 2185211 RU [48]
Улучшение качества спермы при патоспермии в программе ЭКО	Импульсное ИК НИЛИ, 890 нм, 3,5 Вт, 300-600 Гц, 7-10 мин, 5-7 ежедневных процедур	На промежность и надлобковую область	Пат. 2205047RU [73]
Лечение мужчин с аутоиммунным бесплодием	660 нм, светоизлучающие диоды, модулированный режим, частота 1-5 Гц, 1 мВт/см <sup>2</sup> , 15-20 мин с паузами, 10 ежедневных процедур	Половой член, ЛОД (локальное отрицательное давление + освечивание некогерентным светом)	Пат. 2294779RU [74]
Стимуляция сперматогенеза	635 нм, непрерывный режим, 30 мВт, 10-15 ежедневных процедур	Контактно на область мошонки	Пат. 2406549RU [75]
Лечениемужчин с нарушениями сперматогенеза	Не указаны	УФОК	Пат. 2418581RU [76]
Стимуляция сперматогенеза в эксперименте, беспородные крысы-самцы	475 нм, непрерывный режим, 10 мВт/см <sup>2</sup> , 1 мин, 10 ежедневных сеансов	На область семенников	Пат. 2481132 RU [77]
Повышение функционально-метаболического статуса сперматозоидов человека	635 нм, модулированный режим, частота 100 Гц, 10 мВт/см <sup>2</sup> , 1 мин	Сперматозоиды, полученные из семенной жидкости здорового человека в условиях <i>in vitro</i>	Пат. 2583949 RU [78]

Реализовать их в полном объёме можно только с помощью самых современных лазерных терапевтических аппаратов «Матрикс», «Матрикс-Уролог» или «Лазмик». В методике необходимо задавать все параметры воздействия (длина волны; режим работы; частота для импульсных лазеров; мощность; плотность мощности, определяемая способом воздействия; экспозиция, локализация), которые установлены соответствующими нормативными документами и клиническими рекомендациями [79], для реализации ЛТ с использованием любого медицинского лазера с соответствующими характеристикам и разре-

шённого к применению в медицинской практике Росздравнадзором РФ.

**Методика 1.** Базовая. Параметры методики: длина волны лазерного излучения 635 нм (красный спектр), импульсный режим, длительность светового импульса 100–150 нс, плотность мощности (ПМ) – 4–5 Вт/см<sup>2</sup> (предпочтительнее использовать матричную лазерную излучающую головку МЛ-635-40, имеющую 8 лазерных диодов мощностью по 5 Вт каждый, расположенных в 2 ряда, суммарная мощность 40 Вт), частота 80 Гц, контактно, экспозиция – по 2 мин на две зоны. Локализация: яички симметрично.

Таблица 3. Параметры методики ВЛОК-635 + ЛУФОК®

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	365–405 (УФ)	ЛУФОК®
	635 (красный)	ВЛОК-635
Режим работы лазера	Непрерывный	–
Мощность излучения*, мВт	1,5–2	На выходе одноразового световода
Экспозиция, мин	3–5	ЛУФОК®
	10–20	ВЛОК-635
Локализация	Вена локтевая срединная ( <i>v. mediana cubiti</i> )	–
Методика	Внутривенно	Через одноразовый стерильный световод КИВЛ-01 производства Научно-исследовательского центра «Матрикс» (ТУ 9444-005-72085060-2008)
Количество процедур на курс	10–12	Ежедневно, чередуя через день ВЛОК-635 и ЛУФОК®

**Методика 2.** На проекцию иммунокомпетентных органов. Параметры методики: длина волны лазерного излучения 904 нм (ИК-спектр), импульсный режим, длительность светового импульса 100–150 нс, ПМ – 8–10 Вт/см<sup>2</sup> (необходимо использовать только матричную лазерную излучающую головку МЛ-904-80, имеющую 8 лазерных диодов, мощностью по 8-10 Вт каждый, расположенных в 2 ряда, суммарная мощность 60-80 Вт), частота 80 Гц, контактно, экспозиция 1,5 мин на зону. Локализация: проекция тимуса и/или на паховые лимфатические узлы.

**Методика 3.** Лазерная акупунктура. Параметры методики: длина волны 635 нм (красный спектр), непрерывный режим, мощность 2-3 мВт, ПМ не нормируется, поскольку воздействие проводится на минимальную площадь, практически в точку (используется лазерная излучающая головка КЛО-635-10 с акупунктурной насадкой А-3), контактно, экспозиция –20-30 с на одну зону. Локализация: ТА поясничной области (V23 – шэнь шу, VG3 – яо ян гуань, VG4 – мин мэнь).

**Методика 4.** Паравертебрально. Параметры методики: длина волны лазерного излучения 904 нм (ИК-спектр), импульсный режим, длительность светового импульса 100–150 нс, ПМ – 8–10 Вт/см<sup>2</sup> (одновременно две лазерные излучающие головки ЛО-904-20с зеркальной насадкой ЗН-35), частота 80 Гц, контактно-зеркально, экспозиция – по 1 мин на одну зону (всего 4-6 зон симметрично). Локализация: паравертебрально на кожные сегментарные проекции корешков спинного мозга на уровне  $T_{12}-L_{2-4}$ .

**Методика 5.** Лазерное освечивание крови в двух вариантах на выбор (одновременно исполь-

зовать нельзя): ВЛОК и неинвазивное лазерное освечивание крови (НЛОК).

**Вариант ВЛОК.** Методика комбинированная – ВЛОК-635 + ЛУФОК®. Параметры методики указаны в табл. 3. На курс 10–12 ежедневных процедур с поочередной сменой методик. Например, 1-й день – ЛУФОК®, на 2-й процедуре – ВЛОК-635, на 3-й день повторяется ЛУФОК® и так далее. Категорически недопустимо проведение обеих процедур в один день, тем более одновременно [80]!

**Вариант НЛОК-635.** Параметры воздействия (см. методику 1). Локализация: надключичная область слева.

Дополнительно к НЛОК необходимо провести воздействие на проекцию тимуса (см. методику 2).

У больных с ХНП рекомендуется основное лечение на базе сочетанных методик ВМЛМ и ЛЛОД (параметры методик и техника проведения процедур описаны выше в статье).

### Заключение

Представленный обзор позволяет сделать вывод о высокой эффективности лазерной терапии, которую можно рекомендовать для лечения мужчин с различными видами бесплодия, как минимум в 2/3 случаев. Метод простой, недорогой, не требует значительных материальных вложений для его реализации, а результат может превзойти все ожидания.

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

ЛИТЕРАТУРА

1. Божедомов В.А., Рохликов И.М., Третьяков А.А., Липатова Н.А., Виноградов И.В. Андрологические аспекты бездетного брака. *Медицинский совет*. 2013;(8):13-17. doi: 10.21518/2079-701X-2013-8-13-17
2. Оль Д., Шустер Т., Кволич С. Мужское бесплодие. *Репродуктивная медицина и хирургия* / Под ред. Т. Фальконе, В. Херд. 2013:616–631.
3. Dohle GR, Diemer T, Giwercman A, Jungwirth A, Kopa Z и др. Мужское бесплодие. – Европейская ассоциация урологов, 2010.
4. WHO Manual for the Standardized Investigation, Diagnosis and Management of the Infertile Male. Cambridge: Cambridge University Press. 2000;91. ВОЗ (2000)
5. Щеплев П.А., Аполихин О.И. Мужское бесплодие. Обсуждение консенсуса. *Вестник репродуктивного здоровья*. 2010;3-4:37-44.
6. Науменко В.А., Куц А.А. Герпесвирусы и мужское бесплодие: есть ли связь? *Вопросы вирусологии*. 2013;58(3):4-9.
7. Науменко В.А., Тюленев Ю.А., Пушкарь Д.Ю., Сегал А.С., Ковалев В.А. и др. Влияние вируса простого герпеса на сперматогенез. *Урология*. 2011;6:32-36.
8. Schuppe HC, Pilatz A, Hossain H, Diemer T, Wagenlehner F, Weidner W. Urogenital infection as a risk factor for male infertility. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(19):339-346. doi: 10.3238/arztebl.2017.0339.
9. Аль-Шукри С.Х., Кузьмин И.В., Слесаревская М.Н., Соколов А.В. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели эякулята у больных хроническим простатитом. *Урологические ведомости*. 2015;5(4):8-12. doi: 10.17816/uroved548-12
10. Балтер Р.Б., Михайлов Д.В., Иванова Т.В. *Бесплодный брак*. Самара; 2015.
11. Жиборев Б.Н. Варикоцеле и мужское бесплодие в аспекте полигенной природы гипогонадизма и проявлений синдрома дисплазии соединительной ткани. *Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова*. 2007;4:72-79.
12. Condorelli RA, Russo GI, Calogero AE, Morgia G, La Vignera S. Chronic prostatitis and its detrimental impact on sperm parameters: a systematic review and meta-analysis. *J Endocrinol Invest*. 2017. [Epub ahead of print] doi: 10.1007/s40618-017-0684-0
13. Giamarellou H, Tympanidis R, Bitos N, Leonidas E, Daidkos GK. Infertility and chronic prostatitis. *Andrologia*. 1984;16(5):417–422. doi: 10.1111/j.1439-0272.1984.tb00388.x
14. Павлова З.Ш., Калинин С.Ю., Тишова Ю.А., Жуйков А.В., Гусакова Д.А. Актуальные проблемы 21 века: мужское бесплодие, ожирение, дефицит витамина D – есть ли взаимосвязь? *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2013;3(45):26-32.
15. Тюзиков И.А. Метаболический синдром и мужское бесплодие (обзор литературы). *Андрология и генитальная хирургия*. 2013;2:5-10.
16. Арнольди Э.К. *Хронический простатит: проблемы, опыт, перспективы*. Ростов-на-Дону, 1999.
17. Имшинская Л.П. *Роль гормональных изменений в патогенезе половых расстройств и бесплодия при хроническом неспецифическом простатите*: Автореф. дис... докт. мед. наук. Киев, 1983.
18. Михайличенко В.В. *Патогенез, клиника, диагностика и лечение копулятивных и репродуктивных расстройств у мужчин при конгестиях в мочеполовом венозном сплетении*: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб, 1996. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/>

REFERENCES

1. Bozhedomov VA, Rokhlikov IM, Tretyakov AA, Lipatova NA, Vinogradov IV. Andrologic aspects of infertile marriage. *Meditsinskiy sovet*. 2013;(8):13-17. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2013-8-13-17
2. Ol' D, Shuster T, Kvolich S. *Male infertility. Reproductive medicine and surgery*. Ed by T. Fal'kone, V. Kherd. 2013:616–631. (In Russ.)
3. Dohle GR, Diemer T, Giwercman A, Jungwirth A, Kopa Z, Krausz C. Male infertility. European Association of Urology; 2010. (In Russ.)
4. WHO Manual for the Standardized Investigation, Diagnosis and Management of the Infertile Male. Cambridge: Cambridge University Press. 2000;91. WHO (2000)
5. Shcheplev PA, Apolikhin OI. Male infertility. Consensus discussion. *Vestnik reproductivnogo zdorov'ya*. 2010;3-4:37-44. (In Russ.)
6. Naumenko VA, Kushch AA. Herpes viruses and male infertility - is there any relationship? *Voprosy virusologii*. 2013;58(3):4-9. (In Russ.)
7. Naumenko VA, Tyulenev YuA, Pushkar DYU, Segal AS, Kovalev VA, et al. Effect of Herpes Simplex virus on spermatogenesis. *Urologiya*. 2011;6:32-36. (In Russ.)
8. Schuppe HC, Pilatz A, Hossain H, Diemer T, Wagenlehner F, Weidner W. Urogenital infection as a risk factor for male infertility. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(19):339-346. doi: 10.3238/arztebl.2017.0339.
9. Al-Shukri SH, Kuzmin IV, Slesarevskaya MN, Sokolov AV. The effect of low-intensity laser radiation on semen parameters in patients with chronic prostatitis. *Urologicheskiye vedomosti*. 2015;5(4):8-12. (In Russ.) doi: 10.17816/uroved548-12
10. Balter RB, Mikhaylov DV, Ivanova TV. *Infertile marriage*. Samara; 2015. (In Russ.)
11. Zhiborev BN. Varicocele and male sterility in view of polygenic hypogonadism nature and the manifestation of dysplasia syndrome of the connective tissue. *Rossiyskiy mediko-biologicheskii vestnik im. akademika I.P. Pavlova*. 2007;4:72-79. (In Russ.)
12. Condorelli RA, Russo GI, Calogero AE, Morgia G, La Vignera S. Chronic prostatitis and its detrimental impact on sperm parameters: a systematic review and meta-analysis. *J Endocrinol Invest*. 2017. [Epub ahead of print] doi: 10.1007/s40618-017-0684-0
13. Giamarellou H, Fympanidis R, Bitos N, Leonidas E, Daidkos GK. Infertility and chronic prostatitis. *Andrologia*. 1984;16(5):417–422. doi: 10.1111/j.1439-0272.1984.tb00388.x
14. Pavlova ZSh, Kalinchenko SYu, Tishova YuA, Zhuykov AV, Gusakova DA. Vitamin D deficiency and male infertility actual problems of the 21st century: male infertility, obesity and vitamin D - is there a relationship? *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki*. 2013;3(45):26-32. (In Russ.)
15. Tyuzikov IA. Metabolic syndrome and male infertility (review). *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*. 2013;2:5-10. (In Russ.)
16. Arno'di EK. *Chronic prostatitis: problems, experience, prospects*. Rostov-na-Donu; 1999. (In Russ.)
17. Imshinetskaya LP. *The role of hormonal changes in the pathogenesis of sexual disorders and infertility in chron-*

- viewer/01000076522#?page=1. Ссылка активна на 06.09.2017.
19. Сатыбалдыев Ш.Р. *Медицинская реабилитация больных хроническим простатитом с репродуктивной дисфункцией*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Бишкек, 2000.
  20. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Лазерный свет – можно ли им навредить? (Обзор литературы). *Вестник новых медицинских технологий*. 2016;23(3):265-283. doi:10.12737/21772
  21. Фёдорова Т.А., Москвин С.В., Аполихина И.А. *Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии*. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009.
  22. Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. *Лазерная терапия в урологии*. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009.
  23. Москвин С.В., Горбани Н.А. *Лазерно-вакуумный массаж*. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2010.
  24. Москвин С.В., Гейниц А.В., Кочетков А.В. и др. *Лазерно-вакуумный массаж ЛАЗМИК в медицине и косметологии*. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2014.
  25. Москвин С.В. К вопросу о механизмах терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ). *Вестник новых медицинских технологий*. 2008;15(1):167–172.
  26. Москвин С.В. *Эффективность лазерной терапии*. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 2. – М.–Тверь: Издательство «Триада», 2014.
  27. Hasan P, Rijadi SA, Purnomo S, Kainama H. The possible application of low reactive-level laser therapy (LLLT) in the treatment of male infertility: a preliminary report. *Laser Therapy*. 1989;1(1):49-50. doi: 10.5978/islsm.89-or-07
  28. Александров В.Л., Кореньков Д.Г., Николаева Е.В. Эффективность аппарата «Андрогин» в лечении хронического простатита и секреторного бесплодия. *Урология*. 2006;3:71-74.
  29. Аль-Шукри С.Х., Ткачук В.Н., Соколов А.В., Слесаревская М.Н. Применение низкоэнергетического лазерного излучения при урологических болезнях. *Сборник научных трудов «Актуальные проблемы лазерной медицины»*. СПб.; 2001:174-179.
  30. Слесаревская М.Н. *Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения у больных хроническим простатитом*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2004. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/viewer/01002732440#?page=1>. Ссылка активна на 06.09.2017.
  31. Янтарева Л.И., Слесаревская М.Н., Соколов А.В., Колчева О.В. Влияние низкоинтенсивного излучения зеленого и инфракрасного спектрального диапазона на подвижность сперматозоидов при хронических простатитах. *Тезисы докладов между. конф. «Проблемы лазерной медицины»*. М.;1997:320-321.
  32. Янтарева Л.И., Слесаревская М.Н., Соколов А.В., Колчева О.В. Влияние низкоинтенсивного излучения зеленого и инфракрасного спектрального диапазона на подвижность сперматозоидов при хронических простатитах. *Тезисы докладов II Международного симпозиума «Полупроводниковые и твердотельные лазеры в медицине»*. СПб.;1998:34.
  33. Мазо Е.Б., Силуянов К.А. Использование локальной низкоинтенсивной лазерной терапии в комплексном лечении мужчин с секреторным бесплодием. *Андрология и генитальная хирургия*. 2009;2:101-102.
  34. Мазо Е.Б., Тирси К.А., Муфегед М.Л., Силуянов К.А. Опыт применения низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении больных секреторным бесплодием при варикоцеле. *Лазерная медицина*. 2002;6(4):50-51.
  35. *ic nonspecific prostatitis* [dissertation]. Kiev; 1983. (In Russ.)
  36. Mikhaylichenko VV. *Pathogenesis, clinic, diagnosis and treatment of copulative and reproductive disorders in men with congestion in the genitourinary venous plexus*. [dissertation]. Saint Petersburg; 1996. (In Russ.)
  37. Satybaldyyev ShR. *Medical rehabilitation of patients with chronic prostatitis with reproductive dysfunction* [dissertation]. Bishkek; 2000.
  38. Moskvin SV, Khadartsev AA. Laser light - it can harm them? (literature review). *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2016;23(3):265-283. (In Russ.) doi:10.12737/21772
  39. Fedorova TA, Moskvin SV, Apolikhina IA. *Laser therapy in obstetrics and gynecology*. Moscow–Tver’: “Triada”; 2009. (In Russ.)
  40. Ivanchenko LP, Kozdoba AS, Moskvin SV. *Laser therapy in urology*. Moscow–Tver’: “Triada”; 2009. (In Russ.)
  41. Moskvin SV, Gorbani NA. *Laser-vacuum massage*. Moscow–Tver’: “Triada”; 2010. (In Russ.)
  42. Moskvin SV, Geynits AV, Kochetkov AV et al. *Laser-vacuum massage LAZMIK in medicine and cosmetology*. Moscow–Tver’: “Triada”; 2014. (In Russ.)
  43. Moskvin SV. About mechanism of therapeutic influence of low- frequency laser radiation. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2008;15(1):167–172. (In Russ.)
  44. Moskvin SV. *The effectiveness of laser therapy*. Series “Effective laser therapy”. Vol. 2. Moscow–Tver’: Triada; 2014. (In Russ.)
  45. Hasan P, Rijadi SA, Purnomo S, Kainama H. The possible application of low reactive-level laser therapy (LLLT) in the treatment of male infertility: a preliminary report. *Laser Therapy*. 1989;1(1):49-50. doi: 10.5978/islsm.89-or-07
  46. Alexandrov VP, Korenkov DG, Nikolaeva EV. Advantages of the use of Androgin device for treatment of secretory infertility and chronic prostatitis. *Urologiya*. 2006;3:71-74. (In Russ.)
  47. Al’-Shukri SKh, Tkachuk VN, Sokolov AB, Slesarevskaya MN. Application of low-energy laser irradiation in urological diseases. *Collection of scientific papers “Actual problems of laser medicine”*. Saint Petersburg; 2001:174-179. (In Russ.)
  48. Slesarevskaya MN. *The effectiveness of low-intensity laser radiation in patients with chronic prostatitis*. [dissertation]. Saint Petersburg; 2004. (In Russ.)
  49. Yantareva LI, Slesarevskaya MN, Sokolov AB, Kolcheva OV. Influence of low-intensity radiation of the green and infrared spectral range on the motility of spermatozoa in chronic prostatitis. *Proceedings of Int. Conf. “Problems of laser medicine”*. Moscow; 1997:320-321. (In Russ.)
  50. Yantareva LI, Slesarevskaya MN, Sokolov AB, Kolcheva OV. Influence of low-intensity irradiation of the green and infrared spectral range on the motility of spermatozoa in chronic prostatitis. *Abstracts of Proceedings of the II International Symposium “Semiconductor and solid-state lasers in medicine”*. Saint Petersburg; 1998. (In Russ.)
  51. Mazo EB, Siluyanov KA. The use of local low-intensity laser therapy in the complex treatment of men with secretory infertility. *Andrologiya i genital’naya khirurgiya*. 2009;2:101-102. (In Russ.)

35. Силуянов К.А. *Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексном лечении больных с секреторным бесплодием*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2007. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/viewer/01003177311#?page=1>. Ссылка активна на 06.09.2017.
36. Силуянов К.А. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении мужчин с секреторным бесплодием. 2009: Доступно по: <http://uroweb.ru/article/db-article-3670.html>. Ссылка активна на 06.09.2017.
37. Асадов Х.Д. *Мужское бесплодие и возможности его преодоления с помощью экстракорпорального оплодотворения в условиях жаркого климата*: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Ташкент; 2009.
38. Ваисов И.А., Шодиев Х.К., Байбеков И.М. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) в комплексном лечении бесплодных мужчин. *Новости дерматологии и репродуктивного здоровья*. 2012;1:7-9.
39. Гизингер О.А., Францева О.В., Забирова М.Р. Способ повышения функционально-метаболического статуса сперматозоидов, полученных из семенной жидкости здорового человека, в условиях *in vitro* и *in vivo*. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2015;1:35-37.
40. Гизингер О.А., Францева О.В. Нормализующие эффекты низкоинтенсивного лазерного излучения в отношении функционально-метаболического статуса нейтрофилов эякулята и кинетических возможностей сперматозоидов у пациентов с хламидийной инфекцией. *Российский иммунологический журнал*. 2016;2(1)(19):355-357.
41. Гизингер О.А., Летяева О.И., Францева О.В. Низкоинтенсивная лазеротерапия в коррекции двигательных дисфункций сперматозоидов у пациентов с урогенитальными инфекциями. *Южно-Уральский медицинский журнал*. 2014;3:35-41.
42. Гизингер О.А., Летяева О.И., Францева О.В., Забирова М.Р. Применение лазера низкой интенсивности в репродуктологии. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2014;4(27):29-33.
43. Калинина С.Н. *Воспалительные заболевания добавочных половых желез у мужчин, обусловленные урогенитальной скрытой инфекцией и осложненные бесплодием*: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб.; 2003. Доступно по: <http://search.rsl.ru/ru/record/01004312556> Ссылка активна на 06.09.2017.
44. Абунимех Б.Х. *Дифференцированное лечение эпидидимитов и эпидидимоорхитов*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Махачкала; 2006. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/01004299625> Ссылка активна на 06.09.2017.
45. Резников Л.Л. *Лечение больных острым эпидидимоорхитом низкоинтенсивным лазерным излучением*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ленинград; 1990.
46. Сафаров Ш.А. *Современные подходы к лечению острого эпидидимита*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2007. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/viewer/01003062212#?page=1>. Ссылка активна на 06.09.2017.
47. Шорманов И.С., Ворчалов М.М., Рыжков А.И. Острый эпидидимит: медицинские и социальные аспекты. современные возможности патогенетической терапии. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2012;3:71-78.
48. Патент РФ на изобретение №2185211/20.07.2002. Бюл. № 20. Кореньков Д.Г., Александров В.П., Михайличенко В.В., Марусанов В.Е. Способ лечения аутоиммунно-
34. Mazo EB, Tirsi KA, Mufaged ML, Siluyanov KA. The experience in application of low-intensity laser irradiation in the treatment of patients with secretory infertility in varicocele. *Lazernaya meditsina*. 2002;6(4):50-51. (In Russ.)
35. Siluyanov KA. *Low-intensity laser irradiation in complex treatment of patients with secretory infertility*. [dissertation]. Moscow; 2007. (In Russ.)
36. Siluyanov KA. Application of low-intensity laser radiation in the complex treatment of men with secretory infertility. 2009. (In Russ.) Available at: <http://uroweb.ru/article/db-article-3670.html> Accessed September 6, 2017.
37. Asadov KhD. *Male infertility and the possibilities of overcoming it with the help of in vitro fertilization in hot climate*. [dissertation]. Tashkent; 2009. (In Russ.)
38. Vaisov IA, Shodiyev KhK, Baybekov IM. The effectiveness of low-intensity laser irradiation (LILI) in the complex treatment of infertile men. *Novosti dermatologii i reproduktivnogo zdorov'ya*. 2012;1:7-9. (In Russ.)
39. Gizinger OA, Frantseva OV, Zabirowa MR. A method for increasing the functional-metabolic status of spermatozoa obtained from healthy human semen *in vitro* and *in vivo*. *Vestnik Chelyabinskoy oblastnoy klinicheskoy bol'nitsy*. 2015;1:35-37. (In Russ.)
40. Gizinger OA, Frantseva OV. Normalizing the effects of low-intensity laser radiation in relation to the functional and metabolic status of neutrophils in semen and kinetic features of sperm in patients with chlamydial infection. *Rossiyskiy immunologicheskiy zhurnal*. 2016;2(1)(19):355-357. (In Russ.)
41. Gizinger OA, Letyayeva OI, Frantseva OV. Low-intensity laser therapy in correction of motor dysfunction of spermatozoa in patients with urogenital infections. *Yuzhno-Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2014;3:35-41. (In Russ.)
42. Gizinger OA, Letyayeva OI, Frantseva OV, Zabirowa MR. Application of low-intensity laser in reproductology. *Vestnik Chelyabinskoy oblastnoy klinicheskoy bol'nitsy*. 2014;4(27):29-33. (In Russ.)
43. Kalinina SN. *Inflammatory diseases of additional sex glands in men, caused by urogenital latent infection and complicated by infertility*. [dissertation]. Saint Petersburg; 2003. (In Russ.)
44. Abunimekh BK. *Differential treatment of epididymitis and epididymorchitis*. [dissertation]. Makhachkala; 2006. (In Russ.)
45. Reznikov LL. *Treatment of patients with acute epididymoorchitis with low-intensity laser radiation*. [dissertation]. Leningrad; 1990. (In Russ.)
46. Safarov ShA. *Modern approaches to the treatment of acute epididymitis*. [dissertation]. Moscow; 2007. (In Russ.)
47. Shormanov IS, Vorchalov MM, Ryzhkov AI. Acute epididymitis: medical and social aspects. Modern possibilities of pathogenetic therapy. *Ekspierimental'naya i klinicheskaya urologiya*. 2012;3:71-78. (In Russ.)
48. Korenkov DG, Aleksandrov VP, Mikhajlichenko VV, Marusanov VE. Method for treating autoimmune sterility in men. RU patent 2185211. July 20,2002. (In Russ.)
49. Yurshin VV. *Complex treatment of chronic prostatitis using a low-energy laser*. [dissertation]. Moscow; 1998. (In Russ.)
50. Yurshin VV. *Magnetic laser therapy in the treatment*

- го бесплодия у мужчин. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504680466129](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504680466129). Ссылка активна на 06.09.2017.
49. Юршин В.В. *Комплексное лечение хронического простатита с использованием низкоэнергетического лазера*: Автореф. дис ... канд. мед. наук. М.; 1998. Доступно по: <http://www.lazmik.ru/links/s4/urology/yurshin-v.v>. Ссылка активна на 06.09.2017.
50. Юршин В.В. *Магнитолазерная терапия в лечении мужского бесплодия. Национальный медицинский каталог*. – М.: Издательская группа «БДЦ–Пресс». 2003; 2(3):171-173.
51. Юршин В.В. *Экскреторно-воспалительная форма мужского бесплодия (патогенез, диагностика, лечение)*: Автореф. дис ... докт. мед. наук. М.; 2006. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/01004303629>. Ссылка активна на 06.09.2017.
52. Юршин В.В., Сергиенко Н.Ф., Илларионов В.Е. Этиопатогенетическое обоснование применения магнитолазерной терапии в комплексном лечении мужского бесплодия. *Урология*. 2003;2:23-25.
53. Ихаев А.Б. *Комбинированное использование магнитолазерной и ЛОД-лазеротерапии инфертильности у больных хроническим простатитом*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск; 2013. Доступно по: <http://www.lazmik.ru/links/s4/urology/ixayev-a.b>. Ссылка активна на 06.09.2017.
54. Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. *Лазерная терапия в урологии*. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада»; 2009.
55. Москвин С.В., Иванченко Л.П. Обоснование методики локального лазерного отрицательного давления. *Лазерная медицина*. 2014;18(3):21-26.
56. Москвин С.В., Иванченко Л.П. Хронобиологический подход к лечению больных эректильной дисфункцией сочетанием локального отрицательного давления и лазерного освещения. *Урология*. 2014;3:48-53.
57. Путилин В.А. *Эндоваскулярная лазеро-и бальнеотерапия в сочетании с аку-лазеропунктурой в комплексном лечении инфертильности у больных хроническим простатитом*: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск; 2009. Доступно по: <http://dlib.rsl.ru/viewer/01003470902#?page=1> Ссылка активна на 06.09.2017.
58. Терёшин А.Т., Путилин В.А., Машнин В.В., Морозов Ф.А. Лазеротерапия нарушений фертильности у больных хроническим простатитом. *ВНМТ*. 2007;14(4):208.
59. Терёшин А.Т., Путилин В.А., Машнин В.В., Морозов Ф.А. Лазеротерапия нарушений фертильности у больных хроническим простатитом. *ВНМТ*. 2008;15(4):121.
60. Агаев А.А. Применение аку- и лазеропунктуры в комплексе с бальнео и пелоидотерапией у мужчин с нарушением фертильности, обусловленными неспецифическими воспалительными заболеваниями половых органов: Дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск; 1998. Доступно по: <http://www.disscat.com/content/endovaskulyarnaya-lazero-i-balneoterapiya-v-sochetanii-s-aku-lazeropunkturoi-v-kompleksnom-l> Ссылка активна на 06.09.2017.
61. Ихаев А.Б., Терёшин А.Т. Лазеротерапия, аку- и лазеропунктура в коррекции инфертильности у больных хроническим простатитом. *Сборник тезисов VII Международного конгресса ПААР*. Сочи; 2012:25.
62. Терёшин А.Т., Истошин Н.Г., Путилин В.А., Мерзликин Н.В. Комбинированное использование лазеротерапии, аку- и лазеропунктуры в коррекции инфертильности у больных хроническим простатитом. *ВНМТ*. 2008;15(4):158-160.
63. Ихаев А.Б. *of male infertility. National medical booklet*. Moscow: Izdatel'skaya gruppa «BDTS–Press». 2003; 2(3):171-173. (In Russ.)
64. Yurshin VV. *Excretory-inflammatory form of male infertility (pathogenesis, diagnosis, treatment)*. [dissertation]. Moscow; 2006. (In Russ.)
65. Yurshin VV, Sergienko NF, Illarionov VE. Ethio-pathogenetic validation of using magnetolaser therapy in combined treatment of male infertility. *Urologiya*. 2003;2:23-25. (In Russ.)
66. Ikhayev AB. *Combined use of magnetolaser and LD-laser therapy of infertility in patients with chronic prostatitis*. [dissertation]. Pyatigorsk; 2013. (In Russ.)
67. Ivanchenko LP, Kozdoba AS, Moskvina SV. *Laser therapy in urology*. Moscow–Tver': "Triada"; 2009. (In Russ.)
68. Moskvina SV, Ivanchenko LP. Backgrounds for the technique of local laser negative pressure. *Lazernaya medicina*. 2014;18(3):21-26. (In Russ.)
69. Moskvina SV, Ivanchenko LP. Chronobiological approach to the treatment of patients with erectile dysfunction using a combination of local negative pressure and laser illumination. *Urologiya*. 2014;3:48-53.
70. Putilin VA. Endovascular laser and balneotherapy combined with laser acupuncture in complex treatment of infertility in patients with chronic prostatitis. [dissertation]. Pyatigorsk; 2009. (In Russ.)
71. Tereshin AT, Putilin VA, Mashnin VV, Morozov FA. Laserotherapy of fertile disturbances in patients with chronic prostatitis. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2007;14(4):208. (In Russ.)
72. Tereshin AT, Putilin VA, Mashnin VV, Morozov FA. Laserotherapy at disorders of fertility in the patients with chronic prostatitis. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2008;15(4):121. (In Russ.)
73. Agayev AA. The use of acu- and laser puncture in combination with balneo and peloid therapy in men with impaired fertility caused by nonspecific inflammatory diseases of the genital organs. Thesis. Doctor of medical sciences. Pyatigorsk; 1998. (In Russ.)
74. Ikhayev AB, Teroshin AT. Laser therapy, acu- and laser puncture in correction of infertility in patients with chronic prostatitis. *Proceedings of the VII International Congress PAAR*. Sochi; 2012. (In Russ.)
75. Tereshin AT, Istoshin NG, Putilin VA, Merslikin NV. Combined use of the laserotherapy, acu- and laseropuncture in correction of infertility in patients with chronic prostatitis. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2008;15(4):158-160. (In Russ.)
76. Tereshin AT, Istoshin NG, Putilin VA, Mashnin VV. Balneo-, laserotherapy, acu- and laseropuncture in correction in infertility in patients with chronic prostatitis. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2009;16(1):74-77. (In Russ.)
77. New medical technology FS № 2008/234 from 07.11.2008. Combined use of endovascular laser therapy, acu- and laser puncture in correction of infertility in patients with chronic prostatitis / Pyatigorsk State Scientific Research Institute of Balneology. Moscow; 2008. (In Russ.)
78. Satybaldyev ShR, Satybaldyev ESh, Evdokimov VV. Rehabilitation reproductive function in patients in official infertile marriages. *Andrologiya i genital'naya khirurgiya*.

63. Терёшин А.Т., Истошин Н.Г., Путилин В.А., Машнин В.В. Бальнео-, лазеротерапия, аку- и лазеропунктура в коррекции инфертильности у больных хроническим простатитом. *ВНМТ*. 2009;16(1):74-77.
64. Новая медицинская технология ФС № 2008/234 от 07.11.2008. Комбинированное использование эндоваскулярной лазеротерапии, аку- и лазеропунктуры в коррекции инфертильности у больных хроническим простатитом / ФГУ «Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии». М.; 2008.
65. Сатыбалдыев Ш.Р., Сатыбалдыев Е.Ш., Евдокимов В.В. Реабилитация репродуктивной функции у пациентов, состоящих в бесплодном браке. *Андрология и генитальная хирургия*. 2013; 14(4):69-72. doi:10.17650/2070-9781-2013-4-69-72
66. Сатыбалдыев Ш.Р., Сатыбалдыев Е.Ш., Евдокимов В.В. Лечение больных хроническим абактериальным простатитом с нарушением фертильности. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2014;4:43-46.
67. Москвин С.В., Борисова О.Н., Беляева Е.А. Внутривенное лазерное освечение крови. *Клиническая медицина и фармакология*. 2017;3(1):21-25. doi: 10.12737/article\_59300a8b187f65.72444083
68. Слонимский Б.Ю. Особенности кровоснабжения полового члена у больных с ожирением и нарушением репродуктивной функции при применении разработанной комплексной программы и отдельных её составляющих. *ВНМТ. Электронное издание*. 2013;1:155.
69. Слонимский Б.Ю. *Современные программы восстановления репродуктивной функции у мужчин с ожирением*: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Москва; 2013. Доступно по: <http://www.lazmik.ru/links/s4/urology/slonimskij-b.yu.1> Ссылка активна на 06.09.2017.
70. Слонимский Б.Ю., Котенко К.В., Щукин А.И. Инновационные технологии вегетативной коррекции в лечении больных с ожирением и нарушением репродуктивной функции. *ВНМТ. Электронное издание*. 2013;1:156.
71. Патент РФ на изобретение №8413/30.09.2003. Шейко И.П., Горбунов Ю.А., Будевич А.И., Елисейкин Д.В. Способ повышения качества спермопродукции у хряков-производителей. Доступно по: <http://byupatents.com/3-8413-sposob-povysheniya-kachestva-spermoprodukcii-u-hryakov-proizvoditelej.html>. Ссылка активна на 06.09.2017.
72. Патент Украины №62075/15.12.2003. Чайка В.К., Квашенко В.П., Минович Д.Ю., Матійців О.Б., Айкашев С.А. и др. Способ лечения больных с патологией сперматогенеза. Доступно по: <http://uapatents.com/2-62075-sposib-likuvannya-khvorikh-z-patologiyehyu-spermatogenezu.html>. Ссылка активна на 06.09.2017.
73. Патент РФ на изобретение №2205047/27.05.2003. Бюл. № 15. Гаврилов Ю.А., Кузьмичев Л.Н., Леонов Б.В., Левчук Т.Н. Способ улучшения качества спермы при патоспермии в программе экстракорпорального оплодотворения. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504683271984](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504683271984). Ссылка активна на 06.09.2017.
74. Патент РФ на изобретение №2294779/10.03.2007. Бюл. № 7. Калинина С.Н., Тиктинский О.Л., Александров В.П. Сайдуллоев Л., Мишанин Е.А. Способ лечения аутоиммунного мужского бесплодия. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504683488868](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504683488868). Ссылка активна на 06.09.2017.
75. Патент РФ на изобретение №2406549/20.12.2010. Бюл. № 35. Чекмарев В.М., Харченко И.В., Машков А.Е.. Способ комплексной стимуляции сперматогенеза. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504683644813](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504683644813). Ссылка активна на 06.09.2017.
- 2013; 14(4):69-72. (In Russ.)
66. Satybaldiev ShR, Satybaldiev ESh, Evdokimov VV. Treatment of the patients with chronic abacterial prostatitis and fertility disturbances. *Ekspierimetal'naya i klinicheskaya urologiya*. 2014;4:43-46. (In Russ.)
67. Moskvin SV, Borisova ON, Belyaeva EA. Intravenous laser blood fluoring. *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya*. 2017;3(1):21-25. (In Russ.) doi:10.12737/article\_59300a8b187f65.72444083
68. Slonimsky BYu. Features of the blood supply to the penis in the patients with obesity and reproductive dysfunction at the use of the developed complex program and its individual components. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoye izdaniye*. 2013;1:155. (In Russ.)
69. Slonimskiy BYu. *Modern programs for the restoration of reproductive function in obese men*. [dissertation]. Moscow; 2013. (In Russ.)
70. Slonimsky BYu, Kotenko KV, Schukin AI. Innovative technologies of vegetative correction in the treatment of patients with obesity and reproductive dysfunction. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoye izdaniye*. 2013;1:156. (In Russ.)
71. Sheyko IP, Gorbunov YuA, Budevich AI, Yeliseykin DV. Method for improving the quality of sperm production in breeding boars BY patent 8413. September 30, 2003. (In Russ.)
72. Чайка ВК, Квашенко ВП, Минович Д.Ю., Матицис О.Б., Айкашев С.А., Куз' М.М., Матициса В.О., Липчанс'ка Л.Ф., Остапенко О.И., Кисчун І.В., Крюк О.Ю. Method for treating patients with pathology of spermatogenesis. UA patent 62075. December 15, 2003. (In Ukrain.)
73. GavriloV YuA, Kuz'michev LN, Leonov BV, Levchuk TN. Method for improving sperm quality in the cases of pathospermia applicable in artificial fertilization program. RU patent 2205047. May 27, 2003. (In Russ.)
74. Kalinina SN, Tiktinskiy OL, Aleksandrov VP, SaydulloeV L, Mishanin EA. Method for treating autoimmune male infertility cases. RU patent 2294779. March 10, 2007. (In Russ.)
75. Chekmarev VM, Kharchenko IV, Mashkov AE. Method of complex spermatogenesis stimulation. RU patent 2406549. December 20, 2010. (In Russ.)
76. Zagarskikh EYu, Kolesnikova LI, Dolgikh VV, Kolesnikov SI, Zagarskikh A.Yu., Kurashova NA, Yakovleva EV, Frolova Z.S. Application of musk deer musk tincture and ultraviolet irradiation of blood for treatment of spermatogenic failure in men of reproductive age. RU patent 2418581. May 20, 2011. (In Russ.)
77. Shcherbatyuk TG, Novikova YaS, Chernov VV. Method of experimental stimulation of spermatogenesis. RU patent 2481132. May 10, 2013. (In Russ.)
78. Gizinger OA, Dolgushin II, Frantseva OV, Kurenkov EL. Method of increasing functional-metabolic status of sperm cells obtained from semen of healthy individual in vitro under effect of low-intensity laser. Patent 2583949 RU. May 10, 2016. (In Russ.)
79. *Laser therapy in medical rehabilitation and prevention programs: clinical guidelines*. FSBI "Russian Scientific Center for Medical Rehabilitation and Balneology" Ministry of Health of Russia, FSBI "State Scientific Center of Laser Medicine of FMBA of Russia" / Ed by

76. Патент РФ на изобретение №2418581/20.05.2011. Бюл. № 14. Загарских Е.Ю., Колесникова Л.И., Долгих В.В., Колесников С. И., Загарских А.Ю. и др. Применение настойки мускуса кабарги и ультрафиолетового облучения крови для лечения нарушений сперматогенеза у мужчин репродуктивного возраста. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504683775327](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504683775327). Ссылка активна на 06.09.2017.
77. Патент РФ на изобретение №2481132/10.05.2013. Бюл. № 13. Щербатюк Т.Г., Новикова Я.С., Чернов В.В. Способ стимуляции сперматогенеза в эксперименте. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504684072395](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504684072395). Ссылка активна на 06.09.2017.
78. Патент РФ на изобретение №2583949 RU/ 10.05.2016. Бюл. №13. Гизингер О.А., Долгушин И.И., Францева О.В., Куренков Е.Л. Способ повышения функционально-метаболического статуса сперматозоидов, полученных из семенной жидкости здорового человека в условиях *in vitro* под действием лазера низкой интенсивности. Доступно по: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1504684191583](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1504684191583). Ссылка активна на 06.09.2017.
79. *Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации.* ФГБУ «РНЦ МРиК» МЗ РФ, ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА РФ» / Герасименко М.Ю., Гейниц А.В., Москвин С.В., Астахов П.В., Бабушкина Г.В., и др. М.; 2015.
80. Москвин С.В., Киселёв С.Б. *Лазерная терапия при суставно-мышечных болях.* М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада»; 2017.
- Gerasimenko MYu, Geynits AV, Moskvina SV, Astakhov PV, Babushkina GV. et al. Moscow; 2015. (In Russ.)
80. Moskvina SV, Kisselev SB. *Laser therapy for joint and muscle pain.* Moscow–Tver’: “Triada”; 2017. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

**Боровец Сергей Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор кафедры урологии с курсом урологии с клиникой ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова» Минздрава России.

ORCID iD 0000-0003-2162-6291

Тел.: +7 (911) 299-46-05

e-mail: sborovets@mail.ru

**Москвин Сергей Владимирович**, доктор биологических наук, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России», Научно-исследовательский центр «Матрикс».

ORCID iD 0000-0002-1503-0742

Тел.: +7 (916) 987-909-95

e-mail: 7652612@mail.ru

[www.lazmik.ru](http://www.lazmik.ru)

#### Information about the author

**Borovets Sergey Yur'evich**, Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Urology with course of urology with clinic, Federal State Budgetary Educational Institution of High Education “Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

ORCID iD 0000-0003-2162-6291

Тел.: +7 (911) 299-46-05

e-mail: sborovets@mail.ru

**Moskvina Sergey Vladimirovich**, Doctor of Biological Sciences, Candidate of Engineering Sciences, Leading Researcher of The Federal State-Financed Institution “State Scientific Center of Laser Medicine under the Federal Medical Biological Agency”, Research Center «Matrix».

ORCID iD 0000-0002-1503-0742

Тел.: +7 (916) 987-909-95

e-mail: 7652612@mail.ru

[www.lazmik.ru](http://www.lazmik.ru)

Поступила: 21 августа 2017

Received: August 21, 2017

Принята к публикации: 11 сентября 2017

Approved for publication: September 11, 2017