

## ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ МУЖСКОМ БЕСПЛОДИИ. Ч. 2. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

<sup>1</sup> НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н. А. Лопаткина, Москва, Россия; <sup>2</sup> ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины» ФМБА России, Москва, Россия

Автор для связи: С. В. Москвин – д.б.н., к.т.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины» ФМБА России, Москва, Россия; 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), достаточно активно используется во всех областях современной медицины благодаря высокой эффективности, простоте применения, отсутствию противопоказаний и побочных эффектов.*

*Проанализированы результаты 171 исследования по теме статьи, из которых 93 экспериментальные (20 на русском языке и 73 иностранные публикации), 4 клиничко-экспериментальные (все на русском языке), 74 клинические (73 на русском и 1 на английском языке). Кроме российских также изучены публикации на русском языке коллег из Белоруссии, Грузии, Киргизии, Узбекистана и Украины.*

*Сделан вывод, согласно которому лазерную терапию необходимо максимально активно задействовать в комплексном лечении мужчин с бесплодием, поскольку эффективность метода не просто высокая, а зачастую не имеет альтернатив. Для лазерного освечивания лучше всего при местном воздействии использовать импульсное НИЛИ красного (635 нм) и инфракрасного (904 нм) спектров, для внутривенного лазерного освечивания крови (ВЛОК) чередовать непрерывное НИЛИ с длиной волн 635 (красный спектр) и 365 нм (ультрафиолетовый спектр).*

**Ключевые слова:** мужское бесплодие, лазерная терапия

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Для цитирования: Аполихин О.И., Москвин С.В. Лазерная терапия при мужском бесплодии. Ч. 2. Систематический обзор клинических исследований. Урология. 2017;6:164–171*

*Doi: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2017.6.164-171>*

### Клинические исследования

Необходимо заметить, что если экспериментальные работы по изучению влияния НИЛИ (низкоинтенсивного лазерного излучения) в различных моделях *in vitro* и *in vivo*, так или иначе связанных с бесплодием, в основном зарубежных авторов, то клинические исследования выполнены почти исключительно российскими учеными. Более того, в России уже имеется весьма значительный практический опыт использования лазерной терапии для этих целей.

В одной из немногих зарубежных клинических работ проведено освечивание 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 сперматозоидов) [1].

А. И. Гладкова (2011) [2] представила результаты собственных многолетних экспериментальных и клинических исследований, а также работы своих коллег, которые легли в обоснование возможности применения лазерной терапии в андрологии, показано влияние различных способов лазерного воздействия на половое поведение,

гормональный гомеостаз, сперматогенез и способность к оплодотворению [3–10].

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 лечения. ЛТ в комплексе с традиционным лечением характеризуется более эффективным и быстрым купированием основных симптомов ХНП, уменьшением частоты осложнений, усиливается и потенцируется действие традиционных методов лечения за счет генерализации эффекта и комплексного ответа всех систем гомеостаза. Иммунокорректирующее действие НИЛИ обусловлено стимуляцией лейкопоэза, в том числе Т-лимфоцитов, что способствует быстрой элиминации возбудителей урогенитальной инфекции. При этом количество больных олигозооспермией после лечебного курса снижается более чем в 2 раза, а с астенозооспермией – почти в 4 раза [11–15]. Кроме того, НИЛИ оказывает дезагрегационное действие на сперму, аналогичное гипокоагуляционному влиянию НИЛИ на кровь, что в результате улучшает оплодотворяющие свойства семенной жидкости [16].

В другой работе использовался лазерный терапевтический аппарат «Матрикс-Уролог» с двумя лазерными излучающими головками 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 освечивание 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 доли подвижных сперматозоидов с 19 до 34% и увеличение количества морфологически нормальных форм сперматозоидов с 13 до 23% [17–21].

Эти данные подтверждаются результатами других исследований, авторы которых, в частности, рекомендуют обязательно освечивать НИЛИ сперматозоиды перед ЭКО [22–24].

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 [24–27].

Инфертильным 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, трихомонида, микоплазма гениталиум, уреоплазма, вируса простого герпеса и др.), передающихся половым путем, до начала лечения, включая всех половых партнеров. Лазерная терапия больных простатитами и везикулитами позволяет устранять инфильтративно-экссудативные изменения в предстательной железе, а назначение зависит от стадии воспалительного процесса в предстательной железе. Проведение ЛТ способствует улучшению оттока воспаленного секрета из желез предстательной железы, повышению местного иммунитета, ликвидации болевого и дизурического симптомов, улучшению репродуктивного и копулятивного функций [28].

Наличие прямой связи между эпидидимоорхитом и бесплодием, а также высокая эффективность лазерной терапии при лечении этой категории пациентов [29–32] диктуют целесообразность включения данной методики в комплекс мер по восстановлению фертильности мужчин.

Достоверно высокую 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 увеличивать число активно подвижных форм сперматозоидов в эякуляте на 45–50%, снимая воспалительный процесс и восстанавливая микроциркуляцию в половых железах [33]. Воздействие на точки акупунктуры (ТА) (Пат. 2185211 RU) [33] поясничной области 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 пяти процедур. Дополнительный курс ЛТ проводится через 6–9 мес. после основного курса [34–37].

А. Б. Ихаев (2013) [38] применил сочетанно-комбинированный метод лазерной терапии больных хроническим неспецифическим простатитом с инфертильностью при сильной и средней половой конституции. Проводится вибромагнитолазерный массаж (ВМЛМ) предстательной железы [39] 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) [40, 41] в течение 12 мин, через день. Под влиянием сочетанно-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. Результатом клинического применения предложенной методики в течение 12 мес. стало наступление беременности у 67,5% супружеских пар [38].

Показана высокая эффективность внутривенного лазерного освечивания крови (ВЛОК) при лечении больных ХНП с нарушениями фертильности. Процедура проведена с использованием аппарата Матрикс-ВЛОК (длина волны — 635 нм, мощность — 1,5–2,0 мВт на выходе КИВЛ-01) на курс 10 сеансов по 10 мин. Больным, 15 (37,5%) из которых относились к сильной, 14 (35%) — к средней и 11 (27,5%) — к слабой половой конституции, также ежедневно проводился массаж предстательной железы (на курс 15 процедур) [42–44]. После терапевтического курса концентрация сперматозоидов в 1 мл в среднем составила  $25,4 \pm 2,1$  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 конституцией, 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 повысилась 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 [42–44].

С основными лечебными схемами для повышения эффективности рекомендуется также проводить лазерную акупунктуру, воздействие НИЛИ на ТА поясничной области (V23 — шэнь шу, VG3 — яо ян гуань, VG4 — мин мэнь) и бальнеотерапию (йодобромные ванны) [42, 45–48].

На базе этих исследований в Росздравнадзоре зарегистрирована комплексная методика коррекции инфертильности у больных хроническим простатитом [49].

Больным с репродуктивной дисфункцией на фоне даже абактериального простатита рекомендуется проводить ультрафиолетовое освечивание крови (УФОК), которое чаще используется при различных нарушениях иммунной системы [50–52]. В настоящее время используют методику ЛУФОК, т.е. лазерное ультрафиолетовое освечивание 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) [53].

При нарушении гормональной функции и сперматогенеза у мужчин с ожирением не более 2-й степени целесообразно назначать комбинированное лечение, включающее воздействие импульсным ИК НИЛИ (890–904 нм) на воротниковую область (проекция позвоночных артерий на уровне С3–С7 и подлопаточной области по лабиальной методике, сканирование со скоростью 1 см/с) и другие физиотерапевтические методы на фоне стандартного комплекса (низкокалорийной диеты, умеренной физической нагрузки и длительной фармакотерапии). При нарушении копулятивной функции целесообразно также назначать большое локальное воздействие на тестикулы (в боковой и продольной проекциях по 5 мин на каждое яичко) и ректальные заливки пантокринна [54–56].

Комплексная лечебная программа для больных ожирением и нарушением фертильности позволяет устранять липидный дисбаланс, нормализовывать 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, психоэмоциональной, эрекционной и эякуляторной

составляющих, а также показателей эректильной функции, о чем 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 объема эякулята, концентрации сперматозоидов, улучшении их формы и подвижности. Разработанная комплексная программа восстановления репродуктивной функции у мужчин с ожирением служит высокоэффективным методом, а достигнутые терапевтические результаты у 78,8% пациентов сохраняются до 1 года [55].

Анализ гормонального профиля выявил тенденцию к снижению уровня ФСГ у больных выраженной олигоастеротератозооспермией с 11,5 до 8,0 мЕД/мл, что косвенно свидетельствовало о влиянии НИЛИ на клетки Сертоли [19, 57].

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 освечивание НИЛИ. Поскольку полный текст всех публикаций есть в открытом доступе, приводим в табличной форме только основные положения (см. таблицу).

Ранее считалось, что лазерная терапия носит лишь вспомогательный характер и назначается в комплексе с медикаментозной терапией или на заключительном этапе традиционного лечения [66], однако дальнейшие исследования полностью опровергли эту точку зрения. Анализ литературы позволяет сделать вывод, согласно которо-

**Т а б л и ц а**  
**Патенты с описанием методик лазерной терапии, используемых при мужском бесплодии**

| 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 ВУ [58]    |
| Лечение мужчин с патологией сперматогенеза                              | 633 нм, непрерывный режим, 3–4 мВт   | ТА корпоральные: Т3, Т4, V23+одну из аурикулярных: AP22, AP23, AP32                          | Пат. 62075 UA [59]   |
| Лечение мужчин с аутоиммунным бесплодием                                | 365–400 нм, 20 мВт (некогерентный свет), 30 мин, 6 ежедневных процедур   | УФОК внутривенно   | Пат. 2185211 RU [33] |
| 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. 2205047 RU [60] |
| 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. 2294779 RU [61] |
| Стимуляция сперматогенеза   | 635 нм, непрерывный режим, 30 мВт, 10–15 ежедневных процедур   | Контактно на область мошонки   | Пат. 2406549 RU [62] |
| Лечение мужчин с нарушениями сперматогенеза                             | Не указаны   | УФОК   | Пат. 2418581 RU [63] |
| 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 [64] |
| 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 [65] |

# Лазерный физиотерапевтический комплекс «Матрикс-Уролог»

Регистрационный удостоверение: ФСР 201008814 (срок действия не ограничен)

## Высокоэффективное лечение при широком круге заболеваний

- Амлоидоз
- Бесплодие
- Болезнь Пейрони
- Гипогалактия
- Гломерулонефрит
- Диабетическая нефропатия
- Нейрогенная дисфункция мочевого пузыря
- Пиелонефрит
- Послеоперационные осложнения
- Простатиты
- Профилактика послеоперационных осложнений
- Сексуальные расстройства у мужчин
- Фетоплацентарная недостаточность
- Цистит
- Эндометрит
- Энурез
- Эпидидиморхит
- Эректильная дисфункция

## В базовый состав комплекса входят:

- специальный базовый блок «Матрикс-Уролог» (3 канала);
- лазерные излучающие головки красного и ИК-спектров (5 шт.);
- специальная головка ВМ/ПТ10 для виброманнитолазерного массажа;
- комплект оптических и магнитных насадок (10 шт.);
- аппарат для вакуумного массажа «Матрикс-ВМ»;
- лазерная излучающая головка ЛО-ЛПОСД;
- колбы для методики ЛПОСД.

Дополнительно: стойка аппаратная ЛАЗМАКС-СД; аппарат для лазерно-вакуумного массажа «Лазмек»; аппарат электростерилизации и др.

## Высокая эффективность обеспечивается следующими факторами:

1. Аппарат позволяет реализовать практически все известные методы лазерной терапии:

- наружное облучение;
- на зоны Захарьина-Года (дерматомы);
- паравертебральная методика воздействия;
- лазерная акупунктура;
- полостные методики;
- на проекции внутренних органов;
- на проекции иммунокомпетентных органов;
- на проекции сосудистых пучков;
- внутрисосудное и чрезкожное лазерное облучение крови;
- сочетать и комбинировать лазерное воздействие с другими методами лечения, как терапевтическими, так и хирургическими.

2. Наличие на инновационной методике локального лазерного отрицательного давления (ЛПОСД) для комбинированного (совместно с виброманнитолазерной методикой) лечения больных простатитами и эректильной дисфункцией. В головке ЛО-ЛПОСД применяются именно лазеры красного и ИК-спектров, тогда как у всех «аналогов» малоэффективные дешевые светодиоды. Кроме того, лазерное излучение красного и инфракрасного спектра чередуется в соответствии с биологическими ритмами и вакуумным разрежением, обеспечивая наиболее адекватный эффект регулирующих систем, в первую очередь, сосудистой и иммунной.

3. Наличие уникальной методики виброманнитолазерного массажа предстательной железы. В состав комплекса входит виброманнитолазерная головка ВМ/ПТ10, на имеющая аналогов (Пат. 23575 RU), обеспечивающая одновременное воздействие лазерным излучением, магнитным полем и вибрацией.

4. Полноценное методическое обеспечение, система повышения квалификации (лицензия) и консультации круглосуточно.



Разработчик и производитель: **ООО Научно-исследовательский центр «Матрикс»**

Адрес головного офиса: 123056, Москва, ул. Прудиный Вал, д. 26, стр. 3

Тел./факс: (499) 350-5150, 350-5268, 401-9120; +7 (805) 755-2612

Заказ оборудования: 2500150@mail.ru, 2505269@mail.ru, 4894019126@mail.ru, 7552612@mail.ru

Более подробная информация на сайтах [www.matrixmed.ru](http://www.matrixmed.ru) и [www.matrix-uro.ru](http://www.matrix-uro.ru)

Методики, статьи и книги в свободном доступе на сайте [www.lazerni.ru](http://www.lazerni.ru)



му лазерную терапию необходимо максимально активно задействовать в комплексном лечении мужчин с бесплодием, поскольку метод не просто высокоэффективен, но зачастую не имеет альтернатив.

Для лазерного освечения местно лучше всего использовать импульсное НИЛИ красного (635 нм) и инфракрасного (904 нм) спектров, а для внутривенного лазерного освечения крови (ВЛОК) – чередовать непрерывное НИЛИ с длиной волны 635 нм (красный спектр) и 365 нм (ультрафиолетовый спектр). Необходимо максимально широко использовать имеющиеся методики лазерной терапии: местно, ректально, лазерная акупунктура, ВЛОК, на проекцию различных органов, паравертебрально и др., при этом задавая все параметры лазерного воздействия (длина волны; режим работы; частота для импульсных лазеров; мощность; плотность мощности, определяемая способом воздействия; экспозиция, локализация), установленные соответствующими нормативными документами и клиническими рекомендациями [67, 68].

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Hasan P., Rijadi S.A., 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.
2. Gladkova A.I. Laser therapy in andrology. Current aspects of laser therapy. V.D. Popov, editor. Cherkassy: Vertikal', izdatel' Kandych S.G. 2011. P. 448–71. Russian (Гладкова А.И. Лазерная терапия в андрологии. Современные аспекты лазерной терапии. Под ред. В.Д. Попова. – Черкассы: Вертикаль, издатель Кандыч С.Г. 2011. С. 448–71).
3. Bondarenko V.A., Gladkova A.I. The efficiency of low-intensity laser therapy in male infertility of different genesis. *Zdorov'ye muzhchiny*. 2004;3(10):226–229. Russian (Бондаренко В.А., Гладкова А.И. Эффективность низкоинтенсивной лазеротерапии при мужском бесплодии различного генеза. *Здоровье мужчины*. 2004;3(10):226–229).
4. Bondarenko V.A., Burma T.Ye., Korobov A.M. The dynamics of the incremental function of the testicles under the influence of LILI in the treatment of excretory-toxic infertility in men. Proceedings of the IX International Scientific-Practical Conference «The use of lasers in medicine and biology». Yalta-Kharkov. 1998:126–127. Russian (Бондаренко В.А., Бурма Т.Е., Коробов А.М. Динамика инкреторной функции яичек под влиянием НИЛИ при терапии экскреторнотоксического бесплодия у мужчин. Материалы IX Международной науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». Ялта-Харьков. 1998:126–127).
5. Vasil'yev B.C., Vasil'yeva L.I., Lisichenko N.L. et al. Interference microscopy of native and irradiated sperm of humans and animals. Proceedings of the XIX International Scientific-Practical Conference «The use of lasers in medicine and biology», Odessa. 2003:55–56. Russian (Васильев В.С., Васильева Л.И., Лисиченко Н.Л. и др. Интерференционная микроскопия нативной и облученной спермы человека и животных. Материалы XIX Международной науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии», Одесса. 2003:55–56).
6. Vesich T.D., Kramar M.I. The study of the effect of laser radiation on native and post-cryopreserved human spermatozoa. *Problemy kriobiologii*. 1994;2:54–55. Russian (Весич Т.Д., Крамар М.И. Изучение действия лазерного излучения на нативные и перенесшие криоконсервирование спермин человека. *Проблемы криобиологии*. 1994;2:54–55).
7. Gladkova A.I. Experimental substantiation of the effectiveness of laser therapy in andrological practice. Proceedings of the XXth International Scientific-Practical Conference «The use of lasers in medicine and biology». Yalta. 2003:90–92. Russian (Гладкова А.И. Экспериментальное обоснование эффективности лазеротерапии в андрологической практике. Материалы XX Международной науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». Ялта. 2003:90–92).
8. Gladkova A.I. Additive effect of drug and laser therapy for infertility. Proceedings of the XXVI International Scientific-Practical Conference «The use of lasers in medicine and biology», Yalta. 2006:114–115. Russian (Гладкова А.И. Аддитивный эффект медикаментозной и лазерной терапии бесплодия. Материалы XXVI Международной

науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии», Ялта. 2006:114–115).

9. Gladkova A.I., Bondarenko V.A. Experimental-clinical justification of fertility regulation with the help of low-intensity laser irradiation. Proceedings of the XXV International Scientific-Practical Conference «The use of lasers in medicine and biology», Lutsk. 2006:79. Russian (Гладкова А.И., Бондаренко В.А. Экспериментально-клиническое обоснование регуляции плодovitости с помощью низкоинтенсивного лазерного излучения. Материалы XXV Международной науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии», Луцк. 2006:79).
10. Gladkova A.I., Tarasenko N.E. The Influence of low-intensity laser irradiation on the incremental function of the testes. Proceedings of the XXI International Scientific-Practical Conference «The use of lasers in medicine and biology», Odessa. 2004:76–77. Russian (Гладкова А.И., Тарасенко Н.Е. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на инкреторную функцию семенников. Материалы XXI Международной науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии», Одесса. 2004:76–77).
11. Alexandrov V.P., Korenkov D.G., Nikolaeva E.V. Advantages of the use of Androgin device for treatment of secretory infertility and chronic prostatitis. *Urologiya*. 2006;3:71–74. Russian (Александров В.П., Кореньков Д.Г., Николаева Е.В. Эффективность аппарата «Андрогин» в лечении хронического простатита и секреторного бесплодия. *Урология*. 2006;3:71–74).
12. Al'-Shukri S.K.H., Tkachuk V.N., Sokolov A.B., Slesarevskaya M.N. Application of low-energy laser irradiation in urological diseases. Collection of scientific papers «Actual problems of laser medicine». Saint Petersburg. 2001:174–179. Russian (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).
13. Slesarevskaya M.N. The effectiveness of low-intensity laser radiation in patients with chronic prostatitis. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Saint Petersburg; 2004. Russian (Слесаревская М.Н. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения у больных хроническим простатитом: Автореф. дисс. канд. мед. наук. СПб., 2004).
14. Yantareva L.I., Slesarevskaya M.N., Sokolov A.B., Kolcheva O.V. 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. Russian (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 междунар. конф. «Проблемы лазерной медицины». М., 1997:320–321).
15. Yantareva L.I., Slesarevskaya M.N., Sokolov A.B., Kolcheva O.V. Influence of low-intensity irradiation of the green and infrared spectral range on the motility of spermatozoa in chronic prostatitis. Abstracts of the II Proceedings of the II International Symposium «Semiconductor and solid-state lasers in medicine» Saint Petersburg; 1998. Russian (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. С. 34).
16. Al'-Shukri S.H., Kuzmin I.V., Slesarevskaya M.N., Sokolov A.V. The effect of low-intensity laser radiation on semen parameters in patients with chronic prostatitis. *Urologicheskiye vedomosti*. 2015;5(4):8–12. Russian (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).
17. Mazo E.B., Siluyanov K.A. Application of low-intensity laser radiation in the complex treatment of men with secretory infertility. *Farmateka*. 2008;9:44–47. Russian (Мазо Е.Б., Силуянов К.А. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении мужчин с секреторным бесплодием. *Фарматека*. 2008;9:44–47).
18. Mazo E.B., Siluyanov K.A. 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. Russian (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).
19. Mazo E.B., Tirsi K.A., Mufaged M.L., Siluyanov K.A. 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. Russian (Мазо Е.Б., Тирси К.А., Муфареџ М.Л., Силуянов К.А. Опыт применения низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении больных секреторным бесплодием при варикоцеле. *Лазерная медицина*. 2002;6(4):50–51).
20. *Siluyanov K.A.* Low-intensity laser irradiation in complex treatment of patients with secretory infertility. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Moscow; 2007. Russian (Силуянов К.А. Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексном лечении больных с секреторным бесплодием: Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 2007).
  21. *Siluyanov K.A.* Application of low-intensity laser radiation in the complex treatment of men with secretory infertility. 2009. <http://uroweb.ru/article/db-article-3670.html> Russian (Силуянов К.А. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении мужчин с секреторным бесплодием. 2009: <http://uroweb.ru/article/db-article-3670.html>).
  22. *Asadov Kh.D.* Male infertility and the possibilities of overcoming it with the help of in vitro fertilization in hot climate. Abstract of the thesis. Doctor of medical sciences. Tashkent. 2009. Russian (Асадов Х.Д. Мужское бесплодие и возможности его преодоления с помощью экстракорпорального оплодотворения в условиях жаркого климата: Автореф. дисс. докт. мед. наук. Ташкент. 2009).
  23. *Vaisov I.A., Shodiyev Kh.K., Baybekov I.M.* The effectiveness of low-intensity laser irradiation (LILI) in the complex treatment of infertile men. *Novosti dermatologii i reprodukivnogo zdorov'ya*. 2012;1:7–9. Russian (Вайсов 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).
  24. *Gizinger O.A., Frantseva O.V., Zabirowa M.R.* A method for increasing the functional-metabolic status of spermatozoa obtained from healthy human semen in vitro and in vivo. *Vestnik Chelyabinskoy oblasti klinicheskoy bol'nitsy*. 2015;1:35–37. Russian (Гизингер О.А., Францева О.В., Забиrowa 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).
  25. *Gizinger O.A., Frantseva O.V.* 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 immunologicheskii zhurnal*. 2016;2(1) (19):9–11. Russian (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):9–11).
  26. *Gizinger O.A., Letyayeva O.I., Frantseva O.V.* 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. Russian (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).
  27. *Gizinger O.A., Letyayeva O.I., Frantseva O.V., Zabirowa M.R.* Application of low-intensity laser in reproductology. *Vestnik Chelyabinskoy oblasti klinicheskoy bol'nitsy*. 2014;4(27):29–33. Russian (Гизингер О.А., Летяева О.И., Францева О.В., Забиrowa М.Р. Применение лазера низкой интенсивности в репродуктологии. *Вестник Челябинской областной клинической больницы*. 2014;4(27):29–33).
  28. *Kalinina S.N.* Inflammatory diseases of additional sex glands in men, caused by urogenital latent infection and complicated by infertility. Abstract of the thesis. Doctor of medical sciences. Saint Petersburg. 2003. Russian (Калинина С.Н. Воспалительные заболевания добавочных половых желез у мужчин, обусловленные урогенитальной скрытой инфекцией и осложненные бесплодием: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2003).
  29. *Abunimekh B.Kh.* Differential treatment of epididymitis and epididymorchitis. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Makhachkala. 2006. Russian (Абунимех Б.Х. Дифференцированное лечение эпидидимитов и эпидидимоорхитов: Автореф. дисс. канд. мед. наук. Махачкала. 2006).
  30. *Reznikov L.L.* Treatment of patients with acute epididymoorchitis with low-intensity laser radiation. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Leningrad. 1990. Russian (Резников Л.Л. Лечение больных острым эпидидимоорхитом низкоинтенсивным лазерным излучением: Автореф. дисс. канд. мед. наук. Ленинград, 1990).
  31. *Safarov Sh.A.* Modern approaches to the treatment of acute epididymitis. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Moscow. 2007. Russian (Сафаров Ш.А. Современные подходы к лечению острого эпидидимита: Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 2007).
  32. *Shormanov I.S., Vorchalov M.M., Ryzhkov A.I.* Acute epididymitis: medical and social aspects. Modern possibilities of pathogenetic therapy. *Ekspierimetal'naya i klinicheskaya urologiya*. 2012;3:71–78. Russian (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).
  33. Patent 2185211 RU, Int.Cl. A61N5/067. Method for treating autoimmune sterility in men. Korenkov D.G., Aleksandrov V.P., Mikhajlichenko V.V., Marusanov V.E. № 2000101244/14; Date of filing: 17.01.2000. Date of publication: 20.07.2002. Russian (Пат. 2185211 RU, МПК А61N5/067. Способ лечения аутоиммунного бесплодия у мужчин. Д.Г. Кореньков, В.П. Александров, В.В. Михайличенко, В.Е. Марусанов. № 2000101244/14; Заявлено 17.01.2000. Оpubл. 20.07.2002).
  34. *Yurshin V.V.* Complex treatment of chronic prostatitis using a low-energy laser. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Moscow. 1998. Russian (Юршин В.В. Комплексное лечение хронического простатита с использованием низкоэнергетического лазера: Автореф. дисс. канд. мед. наук. М., 1998).
  35. *Yurshin V.V.* Magnetic laser therapy in the treatment of male infertility. National medical booklet. Moscow: Izdatel'skaya grupa «BDTS—Press». 2003; 2(3):171–173. Russian (Юршин В.В. Магнитолазерная терапия в лечении мужского бесплодия. Национальный медицинский каталог. М.: Издательская группа «БДЦ—Пресс». 2003; 2(3):171–173).
  36. *Yurshin V.V.* Excretory-inflammatory form of male infertility (pathogenesis, diagnosis, treatment). Abstract of the thesis. Doctor of medical sciences. Moscow. 2006. Russian (Юршин В.В. Экскреторно-воспалительная форма мужского бесплодия (патогенез, диагностика, лечение): Автореф. дисс. докт. мед. наук. М., 2006).
  37. *Yurshin V.V., Sergienko N.F., Illarionov V.E.* Etiopathogenetic validation of using magnetolaser therapy in combined treatment of male infertility. *Urologiya*. 2003;2:23–25. Russian (Юршин В.В., Сергиенко Н.Ф., Илларионов В.Е. Этиопатогенетическое обоснование применения магнитолазерной терапии в комплексном лечении мужского бесплодия. *Урология*. 2003;2:23–25).
  38. *Ikhayev A.B.* Combined use of magnetolaser and LD-laser therapy of infertility in patients with chronic prostatitis. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Pyatigorsk. 2013. Russian (Ихаев А.Б. Комбинированное использование магнитолазерной и ЛОД-лазеротерапии инфертильности у больных хроническим простатитом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск. 2013. 28 с.).
  39. *Ivanchenko L.P., Kozdoba A.S., Moskvina S.V.* Laser therapy in urology. Moscow—Tver': ООО «Izdatel'stvo «Triada». 2009. Russian (Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвина С.В. Лазерная терапия в урологии. М.; Тверь: ООО «Издательство «Триада». 2009).
  40. *Moskvina S.V., Ivanchenko L.P.* Backgrounds for the technique of local laser negative pressure. *Lazernaya meditsina*. 2014;18(3):21–26. Russian (Москвина С.В., Иванченко Л.П. Обоснование методики локального лазерного отрицательного давления. *Лазерная медицина*. 2014;18(3):21–26).
  41. *Moskvina S.V., Ivanchenko L.P.* 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. Russian (Москвина С.В., Иванченко Л.П. Хронобиологический подход к лечению больных эректильной дисфункцией сочетанием локального отрицательного давления и лазерного освещения. *Урология*. 2014;3:48–53).
  42. *Putilin V.A.* Endovascular laser and balneotherapy combined with laser acupuncture in complex treatment of infertility in patients with chronic prostatitis. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Pyatigorsk. 2009. Russian (Путилин В.А. Эндоваскулярная лазеро- и бальнеотерапия в сочетании с аку- и лазеропунктурой в комплексном лечении инфертильности у больных хроническим простатитом: Автореф. дисс. канд. мед. наук. Пятигорск. 2009).
  43. *Tereshin A.T., Putilin V.A., Mashnin V.V., Morozov F.A.* Laserotherapy of fertile disturbances in patients with chronic prostatitis. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2007;14(4):208. Russian (Терешин А.Т., Путилин В.А., Машнин В.В., Морозов Ф.А. Лазеротерапия нарушений фертильности у больных хроническим простатитом. *ВНМТ*. 2007;14(4):208).
  44. *Tereshin A.T., Putilin V.A., Mashnin V.V., Morozov F.A.* Laserotherapy at

- disorders of fertility in the patients with chronic prostatitis. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2008;15(4):121. Russian (Терёшин А.Т., Путилин В.А., Машнин В.В., Морозов Ф.А. Лазеротерапия нарушений фертильности у больных хроническим простатитом. ВНМТ. 2008;15(4):121).
45. *Agayev A.A.* 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. Pytigorok. 1998. Russian (Агаев А.А. Применение аку- и лазеропунктуры в комплексе с бальнео и пелоидотерапией у мужчин с нарушением фертильности, обусловленными неспецифическими воспалительными заболеваниями половых органов: Дисс. канд. мед. наук. Пятигорск. 1998).
  46. *Ikhayev A.B., Teroshin A.T.* Laser therapy, acu- and laser puncture in correction of infertility in patients with chronic prostatitis. Proceedings of the VII International Congress PAAR. Sochi. 2012. С. 25. Russian (Ихаев А.Б., Терёшин А.Т. Лазеротерапия, аку- и лазеропунктура в коррекции infertility в больных хроническим простатитом. Сборник тезисов VII Международного конгресса ПААР. Сочи. 2012. С. 25.).
  47. *Tereshin A.T., Istoshin N.G., Putilin V.A., Merslikin N.V.* 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. Russian (Терёшин А.Т., Истошин Н.Г., Путилин В.А., Мерзликин Н.В. Комбинированное использование лазеротерапии, аку- и лазеропунктуры в коррекции infertility в больных хроническим простатитом. ВНМТ. 2008;15(4):158–160).
  48. *Tereshin A.T., Istoshin N.G., Putilin V.A., Mashnin V.V.* Balneo-, laserotherapy, acu- and laseropuncture in correction of infertility in patients with chronic prostatitis. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(1):74–77. Russian (Терёшин А.Т., Истошин Н.Г., Путилин В.А., Машнин В.В. Бальнео-, лазеротерапия, аку- и лазеропунктура в коррекции infertility в больных хроническим простатитом. ВНМТ. 2009;16(1):74–77).
  49. 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. Russian (Новая медицинская технология ФС № 2008/234 от 07.11.2008. Комбинированное использование эндovasкулярной лазеротерапии, аку- и лазеропунктуры в коррекции infertility в больных хроническим простатитом. ФГУ «Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии». М., 2008).
  50. *Satybaldyyev Sh.R.* Medical rehabilitation of patients with chronic prostatitis with reproductive dysfunction. Abstract of the thesis. Candidate of medical sciences. Bishkek. 2000. Russian (Сатыбалдыев Ш.Р. Медицинская реабилитация больных хроническим простатитом с репродуктивной дисфункцией: Автореф. дисс. канд. мед. наук. Бишкек. 2000).
  51. *Satybaldyev Sh.R., Satybaldyev E.Sh., Evdokimov V.V.* Rehabilitation reproductive function in patients in official infertile marriages. Andrologiya i genital'naya khirurgiya. 2013;14(4):69–72. Russian (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).
  52. *Satibaldiev Sh.R., Satibaldiev E.Sh., Evdokimov V.V.* Treatment of the patients with chronic bacterial prostatitis and fertility disturbances. Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya. 2014;4:43–46. Russian (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).
  53. *Moskvin S.V., Borisova O.N., Belyaeva E.A.* Intravenous laser blood fluoring. Klinicheskaya meditsina i farmakologiya. 2017;3(1):21–25. Russian (Москвин С.В., Борисова О.Н., Беляева Е.А. Внутривенное лазерное освечивание крови. Клиническая медицина и фармакология. 2017;3(1):21–25). Doi: 10.12737/article\_59300a8b187f65.72444083.
  54. *Slonimsky B.Yu.* 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. Russian (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).
  55. *Slonimskiy B.Yu.* Modern programs for the restoration of reproductive function in obese men. Abstract of the thesis. Doctor of medical sciences. M., 2013. Russian (Слонимский Б.Ю. Современные программы восстановления репродуктивной функции у мужчин с ожирением: Автореф. дисс. докт. мед. наук. М., 2013).
  56. *Slonimsky B.Yu., Kotenko K.V., Schukin A.I.* Innovative technologies of vegetative correction in the treatment of patients with obesity and reproductive dysfunction. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. Elektronnoye izdaniye. 2013;1:156. Russian (Слонимский Б.Ю., Котенко К.В., Шукин А.И. Инновационные технологии вегетативной коррекции в лечении больных с ожирением и нарушением репродуктивной функции. ВНМТ. Электронное издание. 2013;1:156).
  57. *Mufaged M.L., Tirsi K.A., Siluyanov K.A., Novitskiy V.Ye.* Application of low-intensity laser irradiation in the treatment of infertile patients with varicocele. Vestnik Rossiyskogo gosud. univ. (special issue). 2004;2(33):17. (Мугагед М.Л., Тирси К.А., Силуянов К.А., Новицкий В.Е. Применение низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении больных с бесплодием при варикоцеле. Вестник Российского госуд. унив. (спец. вып.). 2004;2(33):17).
  58. Patent 8413 BY, Int.Cl. A61N5/01, 5/067. Method for improving the quality of sperm production in breeding boars. I.P. Sheyko, Yu.A. Gorbunov, A.I. Budevich, D.V. Yeliseykin. № а 20020964; Date of filing: 29.11.2002. Date of publication. 30.09.2003. Russian (Пат. 8413 BY, МПК А61N5/01, 5/067. Способ повышения качества спермопродукции у хряков-производителей. И.П. Шейко, Ю.А. Горбунов, А.И. Бudevич, Д.В. Елисейкин. № а 20020964; Заявлено 29.11.2002. Оpubл. 30.09.2003).
  59. Patent 62075 UA, Int.Cl. A61N5/067. Method for treating patients with pathology of spermatogenesis. V.K. Chayka, V.P. Kvashenko, O.I. Ostapenko. № 2002087031; Date of filing: 28.08.2002. Date of publication: 15.12.2003. (In Ukrain.) Russian (Пат. 62075 UA, МПК А61N5/067. Способ лечения больных с патологией сперматогенеза. В.К. Чайка, В.П. Квашенко, О.И. Остапенко. № 2002087031; Заявлено 28.08.2002. Оpubл. 15.12.2003).
  60. Patent 2205047 RU, Int.Cl. A61N5/067. Method for improving sperm quality in the cases of pathospermia applicable in artificial fertilization program. Yu.A. Gavrilov, L.N. Kuz'michev, B.V. Leonov, T.N. Levchuk. № 200119656/14; Date of filing: 18.07.2001. Date of publication: 27.05.2003. Russian (Пат. 2205047 RU, МПК А61N5/067. Способ улучшения качества спермы при патоспермии в программе экстракорпорального оплодотворения. Ю.А. Гаврилов, Л.Н. Кузьмичев, Б.В. Леонов, Т.Н. Левчук. № 200119656/14; Заявлено 18.07.2001. Оpubл. 27.05.2003).
  61. Patent 2294779 RU, Int.Cl. A61N 5/06, A61N 19/00. Method for treating autoimmune male infertility cases. S.N. Kalinina, O.L. Tiktinskiy, V.P. Aleksandrov et al. № 2005122529/14; Date of filing: 15.07.2005. Date of publication: 10.03.2007. Russian (Пат. 2294779 RU, МПК А61N 5/06, А61N 19/00. Способ лечения аутоиммунного мужского бесплодия. С.Н. Калинина, О.Л. Тиктинский, В.П. Александров и др. № 2005122529/14; Заявлено 15.07.2005. Оpubл. 10.03.2007).
  62. Patent 2406549 RU, Int.Cl. A61N 5/067, A61K 31/355, A61K 31/07, A61P 15/08. Method of complex spermatogenesis stimulation. V.M. Chekmarev, I.V. Kharchenko, A.E. Mashkov. № 2009139823/14; Date of filing: 28.10.2009. Date of publication: 20.12.2010. Russian (Пат. 2406549 RU, МПК А61N 5/067, А61K 31/355, А61K 31/07, А61P 15/08. Способ комплексной стимуляции сперматогенеза. В.М. Чекмарев, И.В. Харченко, А.Е. Машков. № 2009139823/14; Заявлено 28.10.2009. Оpubл. 20.12.2010).
  63. Patent 2418581 RU, Int.Cl. A61K 31/138, A61K 33/18, A61K 35/24, A61P 15/08, A61N 5/06. Application of musk deer musk tincture and ultraviolet irradiation of blood for treatment of spermatogenic failure in men of reproductive age. E.Yu. Zagarskikh, L.I. Kolesnikova, V.V. Dolgikh et al. № 2010103786/15; Date of filing: 04.02.2010. Date of publication: 20.05.2011. Russian (Пат. 2418581 RU, МПК А61K 31/138, А61K 33/18, А61K 35/24, А61P 15/08, А61N 5/06. Применение настойки мускуса кабарги и ультрафиолетового облучения крови для лечения нарушений сперматогенеза у мужчин репродуктивного возраста. Е.Ю. Загарских, Л.И. Колесникова, В.В. Долгих и др. № 2010103786/15; Заявлено 04.02.2010. Оpubл. 20.05.2011).
  64. Patent 2481132 RU, Int.Cl. A61N 5/06. Method of experimental stimulation of spermatogenesis. T.G. Shcherbatyuk, Ya.S. Novikova, V.V. Chernov. № 2011147987/14; Date of filing: 24.11.2011. Date of publication: 10.05.2013. Russian (Пат. 2481132 RU, МПК А61N 5/06. Способ стимуляции сперматогенеза в эксперименте. Т.Г. Щербатюк, Я.С. Новикова, В.В. Чернов. № 2011147987/14; Заявлено 24.11.2011. Оpubл. 10.05.2013).
  65. Patent 2583949 RU, Int.Cl. A61N5/067. Method of increasing



functional-metabolic status of sperm cells obtained from semen of healthy individual in vitro under effect of low-intensity laser. O.A. Gizinger, I.I. Dolgushin, O.V. Frantseva, E.L. Kurenkov. № 2015103290/14; Date of filing: 02.02.2015. Date of publication: 10.05.2016. Russian (Pat. 2583949 RU, МПК А61N5/067. Способ повышения функционально-метаболического статуса сперматозоидов, полученных из семенной жидкости здорового человека в условиях in vitro под действием лазера низкой интенсивности. О.А. Гизингер, И.И. Долгушин, О.В. Францева, Е.Л. Куренков. № 2015103290/14; Заявлено 02.02.2015. Опул. 10.05.2016. Пат. 2583949 RU, МПК А61N5/067).

66. *Avdoshin V.P. et al.* Magnetic laser therapy for chronic prostatitis. Proceedings of the Plenum of the All-Russian Society of Urology. Perm'. 1994:12–13. Russian (Авдошин В.П. и др. Магнитолазерная терапия при хроническом простатите. Материалы Пленума Всероссийского общества урологов. Пермь. 1994:12–13).
67. 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». Gerasimenko M.YU., Geynits A.V., Moskvina S.V. et al. Moscow; 2015. Russian (Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации. ФГБУ «НЦ МРИК МЗ РФ, ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА РФ». Герасименко М.Ю., Гейниц А.В., Москвина С.В. и др. М.; 2015).
68. *Moskvina S.V., Kisselev S.B.* Laser therapy for joint and muscle pain. Moscow–Tver': ООО «Izdatel'stvo Triada». 2017. Russian (Москвина С.В., Киселёв С.Б. Лазерная терапия при суставно-мышечных болях. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада». 2017).

Поступила 01.09.17

Принята в печать 31.10.17

Received 01.09.17

Accepted 31.10.17

## LASER THERAPY FOR MALE INFERTILITY. PART 2. SYSTEMATIC REVIEW OF CLINICAL TRIALS

*O. I. Apolikhin<sup>1</sup>, S. V. Moskvina<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of NMRRC of Minzdrav of Russia, Moscow, Russia; <sup>2</sup>The Federal State-Financed Institution “State Scientific Center of Laser Medicine under the Federal Medical Biological Agency Moscow, Russia

Corresponding author: S. V. Moskvina – Dr.Bio.Sci., Ph.D. (tech.), Leading Researcher at the State Scientific Center of Laser Medicine of FMBA of Russia, Moscow, Russia; e-mail: 7652612@mail.ru

Male infertility is a multifactorial syndrome associated with a wide range of pathological conditions affecting both the sexual and other body systems: endocrine, nervous, blood, and immune. Laser therapy is a form of modern physiotherapy that applies low-intensity laser irradiation (LILI) in various parts of the body. It is widely used in all areas of modern medicine due to its high efficiency, ease of use, the absence of contraindications and side effects. The authors reviewed the results of 171 studies investigating laser therapy, of which 93 were experimental (20 in Russian and 73 international publications), four clinical and experimental (all in Russian), 74 clinical (73 in Russian and 1 in English). Along with domestic literature, publications in Russian from Belarus, Georgia, Kyrgyzstan, Uzbekistan, and Ukraine were also reviewed. The review suggests that laser therapy should be used as much as possible in the management of male infertility not just due to high effectiveness, but also because of the lack of alternatives. For local application, optimal laser irradiation regimens are pulsed LILI of red (635 nm) and infrared (904 nm) spectra. For intravenous laser blood irradiation, the authors recommend alternating a continuous LILI with a wavelength of 635 nm (red spectrum) and 365 nm (ultraviolet spectrum).

Keywords: *male infertility, laser therapy*

*Authors declare no conflict of interests for this article. For citations: Apolikhin O.I., Moskvina S.V. Laser therapy for male infertility. Part 2. systematic review of clinical trials. Urologia. 2017;6:164–171 (in Russian)*

*Doi: <https://dx.doi.org/10.18565/urology.2017.6.164-171>*

### Сведения об авторах:

Аполихин О.И. – д.м.н., профессор, директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал НМИРЦ Минздрава России, Москва, Россия

Москвина С.В. – д.б.н., к.т.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины» ФМБА России, Москва, Россия; e-mail: 7652612@mail.ru

### Authors' information:

Apolikhin O.I. – Dr.Med.Sci, Prof., Director of N.A. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of NMRRC of Minzdrav of Russia, Moscow, Russia

Moskvina S.V. – Dr.Bio.Sci., Ph.D. (tech.) The Federal State-Financed Institution “State Scientific Center of Laser Medicine under the Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia; e-mail: 7652612@mail.ru