

**ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ БОЛЬНЫХ ПОДОШВЕННЫМ (ПЛАНТАРНЫМ) ФАСЦИИТОМ
(обзор литературы)**

С.В. МОСКВИН*, Е.А. МАЗУРКЕВИЧ**

*ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины ФМБА России»,
ул. Студенческая, д. 40, стр. 1, 121165, Москва, e-mail: 7652612@mail.ru, www.lazmik.ru
**ГБУЗ Городская поликлиника № 24, Серпуховская улица, дом 7, г. Санкт-Петербург, 190013,
e-mail: emaz@inbox.ru

Аннотация. Плантарный (подошвенный) фасциит – патологический процесс с выраженным болевым синдромом, обусловленный дегенеративно-дистрофическими изменениями подошвенного апоневроза в месте прикрепления к пяточной кости, является наиболее распространённой причиной болей в пятке.

Анализ российской и зарубежной литературы убедительно показывает, что различные терапевтические методы, такие как инъекции НПВС и кортизона, не дают желаемого результата и чреватые осложнениями, ударно-волновая терапия абсолютно бесполезна, что подтверждается последними мета-анализами достоверных исследований. Только такой простой и недорогой метод лечения, как лазерная терапия, может быть использован при лечении больных плантарным (подошвенным) фасциитом, причём исключительно эффективно и с минимальной вероятностью рецидива.

Ключевые слова: боль, плантарный фасциит, лазерная терапия

**LOW LEVEL LASER THERAPY FOR PATIENTS WITH PLANTAR FASCIITIS
(literature report)**

S.V. MOSKVIN*, E.A. MAZURKEVICH**

*FGBU «State Scientific Center of Laser Medicine of FMBA of Russia»,
Studenetskaya str., 40, s. 1, 121165, Moscow, Russia, e-mail: 7652612@mail.ru, www.lazmik.ru
**GBUZ Municipal polyclinic No. 24, Serpuhovskaya str., 7, St. Petersburg, 190013, Russia,
e-mail: emaz@inbox.ru

Abstract. Plantar fasciitis is a pathological process with a pronounced pain syndrome, caused by degenerative-dystrophic changes in plantar aponeurosis at the site of attachment to the calcaneus. It is the most common cause of pain in the heel.

The analysis of Russian and foreign literature convincingly shows that various therapeutic methods, such as NSAID and cortisone injections, do not have the desired effect and can cause complications. Shock wave therapy is absolutely useless, as evidenced by the latest meta-analyses of reliable studies. Only such a simple and inexpensive method of treatment as low level laser therapy can be used in the treatment of patients with plantar fasciitis. It is extremely effective and has a minimal chance of a recurrence.

Keywords: pain, plantar fasciitis, low level laser therapy.

Плантарный (подошвенный) фасциит (М77.3 по МКБ-10) – патологический процесс, который часто называют «пяточная шпора», с выраженным болевым синдромом, обусловленный дегенеративно-дистрофическими изменениями подошвенного апоневроза в месте прикрепления к пяточной кости, является наиболее распространённой причиной болей в пятке, характерен для людей среднего возраста. Заболевание также встречается у молодых людей, которые проводят много времени на ногах, например, у спортсменов и солдат. По некоторым данным, около 10 % пациентов, обращающихся за помощью с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, составляют больные этой категории, а основная причина обращения к врачу: боль в пяточной области – главный симптом заболевания.

Заболевание может поразить как одну, так и обе ступни. Большинство пациентов с подошвенным фасциитом испытывают боль при первых шагах, вставая с постели или после длительного сидения. После первых нескольких шагов боль и скованность могут уменьшиться, но боль может усилиться в течение дня, чаще всего, во время восхождения по ступенькам или после длительного нахождения в положении стоя [29].

До настоящего времени нет единого мнения относительно причин возникновения заболевания. Часто подошвенный фасциит является следствием инволютивных процессов человеческого организма и обнаруживаются как анатомическая особенность у лиц среднего и пожилого возраста [3].

Важнейшим условием эффективности лечения является обеспечение разгрузки болезненной области и улучшение кровоснабжения тканей стопы. Для этого по показаниям назначают индивидуальные ортопедические стельки с выкладкой внутреннего и наружного продольного сводов, углублением и мягкой прокладкой под пяткой. Наиболее полноценной считается разгрузка с помощью ортопедической обуви с углублением в каблучке. При задней шпоре углубление делается в заднике. Как временную меру можно рекомендовать ношение обуви без задника. В комплекс лечения включают также тёплые ванны с морской солью, мылом, содой, лечебную гимнастику, массаж мышц стопы и голени [6].

Инъекции *нестероидных противовоспалительных средств* (НПВС) не дают желаемого улучшения, а если и наблюдается какой-то эффект, то достаточно быстро наступает рецидив заболевания [32], инъекции кортизона в область медиального бугорка пяточной кости могут привести к необратимой атрофии жировой подушки пятки, что, в свою очередь, ведёт пациента к инвалидности [2]. При безуспешности проводимой терапии применяются разнообразные оперативные вмешательства, которые никак нельзя считать идеальными, поскольку развивающийся рубцовый процесс в тканях и последующие механические нарушения могут длительно рефлекторно поддерживать вторичный болевой синдром [31].

Известен менее травматичный способ лечения болевой пяточной шпорой хирургическим лазером. После местного обезболивания через иглу для внутрикостной анестезии производят перфорацию хирургическим лазером шпоры, околошпорной бursы и частично подошвенного апоневроза в области прикрепления его к шпоре в течение 10 с (тип лазера не указан). Курс лечения состоит из 3-х манипуляций (по одной в неделю). После каждой манипуляции конечность иммобилизуется съёмной гипсовой лонгетой в положении подошвенного сгибания. Больные в период лечения (3 недели) пользуются костылями. Термическое воздействие на ткани, окружающие шпору, вызывает деструкцию их и асептическое воспаление, исходом которого является облитерация бursы и рубцово-склеротическое перерождение тканей, окружающих шпору. Кроме того, в процессе термодеструкции гибнут чувствительные нервные окончания, что приводит к исчезновению болей в области шпоры сразу же после манипуляции. Назначение обезболивающих средств поэтому не производится [22]. Аналогичная методика была реализована с использованием гольмиевого (*Ho:YAG*) лазера (длина волны 2100 нм, импульсный режим, длительность импульса 350 мкс, мощность 40 Вт), в качестве её преимущества авторы также указывают нетравматичность оперативного вмешательства [43]. Тем не менее, по нашим данным, такой способ лечения не применяется в клинической практике по причине нецелесообразности.

Результаты применения *экстракорпоральной ударно-волновой терапии* (ЭУВТ) оказались также неоднозначными, в зависимости от постановки исследования и методики проведения успех варьируется диаметрально от отсутствия положительных результатов до полного купирования болевого синдрома [30, 32, 42]. Кроме того, для этой процедуры используются исключительно импортные дорогостоящие аппараты, чем обусловлена высокая стоимость процедуры, и это, повторяем, при отсутствующем результате.

Ю.А. Родин и А.А. Ушаков (2007) [26] предлагают между сеансами ЭУВТ проводить магнитолазерную терапию «для предупреждения обострения болевого синдрома». Другие авторы рекомендуют дополнительно к ЭУВТ, поскольку после такого воздействия не только не купируется болевой синдром, но часто происходит усиление боли до 2 суток, проводить 10 ежедневных процедур лазерофореза препарата с пчелиным ядом на зону ниже медиальной лодыжки, зону ниже латеральной лодыжки, ахиллово сухожилие, подъём стопы и пятку [24]. Хотя параметры *низкоинтенсивного лазерного излучения* (НИЛИ) выбраны весьма спорные (длина волны 633 нм, непрерывный режим, плотность мощности 130-140 мВт/см², экспозиция 10 мин), идея весьма привлекательная и перспективная, необходимо лишь подобрать соответствующие заболеванию препараты и использовать эффективные методики лазерного освещения. Но всё это не спасает ситуацию, более правильно было бы назначать только лазерную терапию, возможно, в комбинированном или сочетанном варианте, но без использования заведомо неэффективного воздействия ЭУВТ.

Другими словами, проблема не решается в рамках стандартных подходов к лечению, тем более удивительно, почему до сих пор никто не обратил внимание на исключительно эффективный и простой метод лечения больных подошвенным фасциитом – лазерную терапию?! Возможно, причина в том, что в России, по нашим данным, не проводились исследования, доказывающий этот факт, есть лишь отдельные рекомендации специалистов и положительные отзывы тех, кто применяет лазерную терапию в своей ежедневной практике [7, 25].

Лазерная терапия успешно используется практически во всех областях современной медицины: акушерство и гинекология [27], андрология и урология [5, 19], неврология [8, 9], оториноларингология [20], педиатрия [16], стоматология [1, 11] и др.

Достаточно активно развиваются комбинированные и сочетанные методы лазерной терапии, такие как лазерофорез [12, 15, 28], лазерно-вакуумный массаж [12, 14] и КВЧ-лазерная терапия [4, 18]. Есть все предпосылки для применения этих методов и при лечении пациентов с заболеваниями костно-мышечной системы, в первую очередь, в аспекте проблемы управления болью.

Зарубежные коллеги уже давно поняли, что не только при плантарном фасциите, но и таких родственных воспалительных заболеваниях, как тендинит и бурсит, НПВС и другие фармпрепараты малоэффективны, лучший способ лечения – комбинирование ЛФК с различными физиотерапевтическими методами, в том числе лазерной терапией [38]. Хотя ранее и возникали вопросы к достоверности некоторых исследований [44], сравнивать эффективность лазерной и ударно-волновой терапии просто бессмысленно. Например, при латеральном эпикондилите и некоторых других заболеваниях мягких тканей ни один из последних систематизированных обзоров не нашёл никаких чётких доказательств того, что ударно-волновая терапия превосходит плацебо, а среди других физиотерапевтических методов приоритет отдаётся именно лазерной терапии [35-37, 45].

В табл. 1 представлены параметры методик лазерной терапии и результаты лечения пациентов с плантарным фасциитом.

Таблица 1

Лазерная терапия при плантарном фасциите, результаты нескольких РКИ

Методы оценки, результат	Длина волны, нм (режим работы лазера)	Мощность, мВт	Экспозиция, мин	Площадь светового пятна, энергия или ЭП	Количество зон воздействия и процедур	Литература
ВАШ, результат отсутствовал	830 (непрерывный)	30	0,5	0,03 см ²	1 зона, 3 еженедельные процедуры, 4 недели	<i>Basford J.R. et al., 1998 [33]</i>
ВАШ, индекс функции стопы. Минимальные результаты (первый контроль через 2 недели), эффект сохранялся до 6, через 12 мес. отсутствовал у всех	635 (непрерывный)	17	10	1,476 Дж/см ²	4 зон, 1 процедура	<i>Jastifer J.R. et al., 2014 [39]</i>
ВАШ и толщина плантарной фасции. Значительный эффект (снижение боли), подтверждённый объективным контролем	904 (импульсный)	4×60 (импульсная мощность 4×20 Вт, 5000 Гц)	157,5 с	1 и 3 см ²	–	<i>Kiritsi O. et al., 2010 [40]</i>
ВАШ, индекс функции стопы. В группе плацебо использовался СИД вместо лазера. Минимальные результаты	635 (непрерывный)	17	10	–	2 процедуры в неделю, 3 недели	<i>Macias D.M. et al., 2015 [41]</i>
ВАШ. Нет статистически значимых различий между ЛТ и инъекциями стероидов	904 (импульсный)	3000 Гц	30 с	–	10	<i>Yüzer S. et al., 2006 [46]</i>

Из незначительного числа зарубежных исследований всё-таки можно сделать важные выводы, например, можно вполне уверенно говорить о том, что непрерывное НИЛИ в красной (633 нм) [39, 41], тем более в ИК спектре (830 нм) [33], не может быть использовано для эффективной терапии больных плантарным фасциитом. Только импульсный режим НИЛИ красного или ИК спектров и только с адекватными параметрами методики, в частности, как совершенно справедливо отметили *J.M. Bjordal* с соавт. (2001) [34], необходимо корректировать энергетические характеристики в зависимости от длины волны лазерного света.

Даже с учётом того, что в РКИ с использованием непрерывного НИЛИ красного спектра продемонстрирован некоторый вполне достоверный положительный результат. Не этого надо ждать от лазерной терапии.

Рекомендуемый вариант лазерной терапии, зарекомендовавший себя на практике. Методика контактно-зеркальная, стабильная. Аппарат лазерный физиотерапевтический «Лазмик», импульсная ИК

лазерная излучающая головка ЛО-904-20 (длина волны 904 нм, режим работы импульсный, частота 80–150 Гц, мощность 10–15 Вт), стабильно, контактно через зеркальную насадку ЗН-35 или магнитную насадку ЗМ-50.

Как вариант, можно использовать матричную импульсную ИК лазерную излучающую головку МЛ-904-80 или матричную импульсную лазерную излучающую головку МЛ-635-40 красного спектра (длина волны 635 нм, мощность 40 Вт, длительность светового импульса 100-150 нс). Перспективы импульсного НИЛИ в видимом диапазоне весьма очевидны, несмотря на то, что практика его применения пока несопоставима с массовым распространением аппаратов, работающих в ИК-спектре.

Первые 3 процедуры проводятся ежедневно по 1-5-2 мин на зону проекции пяточной шпоры на подошвенную поверхность стопы, на место прикрепления ахиллова сухожилия к пяточной кости (рис. 1, зона 3). С 4-й процедуры добавляется зона на внутренней или наружной поверхности пяточной области, необходимо болезненную зону при пальпации, но больной часто сам указывает на болезненность в этой (рис. 1, зона 1 или 2 – самые распространённые локализации).

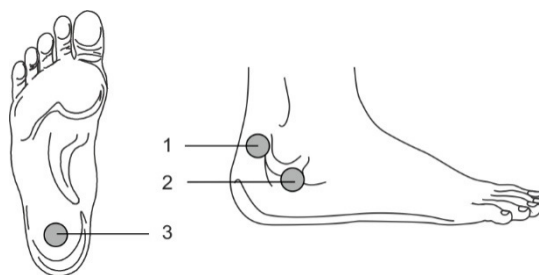


Рис. 1. Зоны лазерного терапевтического воздействия при подошвенном (плантарном) фасциите

На курс до 10 ежедневных процедур, хотя чаще всего достаточно 3-5. В резистентных случаях после перерыва в 2 недели лечение (лазерная терапия с теми же параметрами) повторяется (на курс 10 ежедневных процедур).

Белорусские коллеги совершенно логично рекомендуют к местному воздействию добавлять ВЛОК (длина волны 635 нм, 1 мВт, 20 мин, 5 ежедневных процедур) [23].

Перспективным представляется использовать лазерофорез, однако необходимо подобрать соответствующие заболеванию препараты. Например, использовать раствор гидрокортизона гемисукцината, ультрафоно- и электрофорез которого предлагается в одной из методик при лечении больных с пяточными шпорами [21], достаточно много информации на эту тему представлено в обзоре, близком по тематике (спортивная медицина и травма) [28]. С оптимальными параметрами лазерного воздействия при проведении лазерофореза можно ознакомиться также в работах [13, 15], показавших что НИЛИ наилучшим образом обеспечить чрескожное введение различных веществ [10].

Анализ литературы убедительно показывает, что такой простой и недорогой метод лечения, как лазерная терапия, может быть использован при лечении больных плантарным (подошвенным) фасциитом исключительно эффективно с минимальной вероятностью рецидива.

Литература

1. Амирханян А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в стоматологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. 72 с.
2. Ахмерова К.Ш., Матюнина Ю.В., Фадеев А.В., Фролов В.А. Комплексное лечение планталгии, развившейся на фоне энтезопатии, при пяточной шпоре у спортсменов // Тезисы Всерос. научно-практ. междис. конф. с межд. участ. «Реабилитация и профилактика–2015». М., 2015. С. 36–38.
3. Блохин В.Н., Виноградова Т.П. Шпоры пяточных костей // Ортопедия и травматология. 1997. № 1. С. 96.
4. Брехов Е.И., Буйлин В.А., Москвин С.В. Теория и практика КВЧ-лазерной терапии. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2007. 160 с.
5. Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. Лазерная терапия в урологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009. 132 с.
6. Касинец С.С. Новое в лечении пяточной шпоры // Боль. Суставы. Позвоночник. 2012. № 1 (5). С. 59–61.
7. Качковский М.А., Чернова Н.Е. Лазеротерапия в комплексном санаторно-курортном лечении при профессиональных и экологически обусловленных заболеваниях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12, № 1 (7). С. 1834–1837.
8. Кочетков А.В., Москвин С.В. Лазерная терапия больных церебральным инсультом. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004. 51 с.

9. Кочетков А.В., Москвин С.В., Карнеев А.Н. Лазерная терапия в неврологии. М.–Тверь: Триада, 2012. 360 с.
10. Миненков А.А. Низкоэнергетическое лазерное излучение красного, инфракрасного диапазона и его использование в сочетанных методах физиотерапии: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1989. 44 с.
11. Москвин С.В., Амирханян А.Н. Методы комбинированной и сочетанной лазерной терапии в стоматологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 208 с.
12. Москвин С.В., Гейниц А.В., Кочетков А.В. Лазерно-вакуумный массаж ЛАЗМИК в медицине и косметологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2014. 160 с.
13. Москвин С.В., Гейниц А.В., Хазов М.Б., Федорищев И.А. Лазерофорез гиалуроновой кислоты и лазерные антицеллюлитные программы в косметологии (технология ЛАЗМИКÒ). М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2010. 96 с.
14. Москвин С.В., Горбани Н.А. Лазерно-вакуумный массаж. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2010. 72 с. (2-е издание).
15. Москвин С.В., Кончугова Т.В. Обоснование применения лазерофореза биологически активных веществ // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2012. № 5. С. 57–63.
16. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Осин А.Я., Хан М.А. Лазерная терапия в педиатрии. М.: ООО «Издательство «ЭКМО», 2010. 479 с.
17. Москвин С.В., Пономаренко Г.Н. Лазерная терапия аппаратами серии «Матрикс» и «Лазмик». М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2015. 208 с.
18. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2016. 168 с.
19. Муфагед М.Л., Иванченко Л.П., Москвин С.В. Лазерная терапия в урологии. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2007. 132 с.
20. Наседкин А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в оториноларингологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 208 с.
21. Пат. 13319 ВУ. МПК А 61N 7/00, А 61N 1/30, А 61K 38/22. Способ лечения пяточной шпоры / Савко О.Н., Улащик В.С. № а20080943; заявлено 17.07.2008; опубл. 28.02.2010.
22. Пат. 2206285 RU. МПК А61В 17/56, А61В 18/20. Способ лечения пяточной шпоры хирургическим лазером / Стоянов А.В., Емельянов В.Г., Мазуркевич Е.А. [и др.]. № 2001111603/14; заявлено 26.04.2001; опубл. 20.06.2003. Бюл. № 17.
23. Пат. 7752 ВУ. МПК А 61N 5/067, 2/08. Способ лечения пяточных шпор / Новаковский А.Л., Лосицкий Е.А., Мостовникова Г.Р. [и др.]. № а20020929; заявлено 21.11.2002; опубл. 30.06.2004.
24. Пат. 9882 ВУ. МПК А 61N 7/00, А 61N 5/06. Способ лечения пяточной шпоры / Новаковский А.Л., Новаковская О.А., Лосицкий Е.А. [и др.]. № а20050256; заявлено 18.03.2005; опубл. 30.12.2006.
25. Притько Д.А., Трухан А.Н., Гусев Л.Т. К вопросу о применении лазерной терапии в паллиативной медицинской помощи детям // Вестник Росздравнадзора. 2013. № 4. С. 34–38.
26. Родин Ю.А., Ушаков А.А. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия в лечении «пяточной шпоры» с явлениями плантарного фасциита и энтезопатии в области надмыщелка плечевой кости // Материалы конференции «РеаСпоМед 2007». М., 2007. С. 247–248.
27. Фёдорова Т.А., Москвин С.В., Аполихина И.А. Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009. 352 с.
28. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Москвин С.В. Фитолазерофорез. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2016. 96 с.
29. Харкпесс Л.Б., Фелдер-Джонсон К. Секреты голеностопного сустава и стопы. М.: БИНОМ, 2007. 320 с.
30. Цымбал А.Н. Морфобиомеханическая характеристика стоп и оценка эффективности экстракорпоральной ударно-волновой терапии при плантарном фасциите: Автореф. ... канд. мед. наук. М., 2013. 18 с.
31. Цымбал А.Н., Цымбал А.В. Комплексное лечение синдрома пяточной боли // Врач-аспирант. 2012. Т. 5, № 2. С. 256–261.
32. Шутов Ю.М., Шутова М.З., Кокшарова В.Н. Оптимизация лечения плантарных фасцитов и ахиллитов // Медицина и образование в Сибири. 2015. № 2. С. 25.
33. Basford J.R., Malanga G.A., Krause D.A., Harmsen W.S. A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: plantar fasciitis // Arch Phys Med Rehabil. 1998. № 79(3). P. 249–254.
34. Bjordal J.M., Coupe C., Ljunggren A.E. Low level laser therapy for tendinopathy. Evidence of a dose-response pattern // Physical Therapy Reviews. 2001. № 6 (2). P. 91–99.
35. Bjordal J.M., Lopes-Martins R.A., Joensen J. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow) // BMC Musculoskeletal Disorders. 2008. № 9. P. 75.
36. Buchbinder R., Green S.E., Youd J.M. Systematic review of the efficacy and safety of shock wave therapy for lateral elbow pain // J Rheumatol. 2006. № 33 (7). P. 1351–1363.

37. Dion S., Wong J.J., Cote P. Are passive physical modalities effective for the management of common soft tissue injuries of the elbow? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) collaboration // *Clin J Pain*. 2017. №33 (1). P. 71–86.
38. Huang H.H., Qureshi A.A., Biundo J.J. Jr. Sports and other soft tissue injuries, tendinitis, bursitis, and occupation-related syndromes // *Curr Opin Rheumatol*. 2000. № 12 (2). P. 150–154.
39. Jastifer J.R., Catena F., Doty J.F. Low-level laser therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: a prospective study // *Foot Ankle Int*. 2014. № 35 (6). P. 566–571.
40. Kiritsi O., Tsitas K., Malliaropoulos N., Mikroulis G. Ultrasonographic evaluation of plantar fasciitis after low-level laser therapy: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled trial // *Lasers in Medical Science*. 2010. № 25 (2). P. 275–281.
41. Macias D.M., Coughlin M.J., Zang K. Low-level laser therapy at 635 nm for treatment of chronic plantar fasciitis: a placebo-controlled, randomized study // *J Foot Ankle Surg*. 2015. № 54 (5). P. 768–772.
42. Shockwave therapy for pain associated with upper extremity orthopedic disorders: a review of the clinical and cost-effectiveness. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, 2016. 35 p.
43. Smith W.K., Noriega J.A., Smith W.K. Jr. Resection of a plantar calcaneal spur using the holmium: yttrium-aluminum-garnet (Ho:YAG) laser // *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001. № 91(3). P. 142–146.
44. Stuber K., Kristmanson K. Conservative therapy for plantar fasciitis: a narrative review of randomized controlled trials // *J Can Chiropr Assoc*. 2006, №50 (2). P. 118–133.
45. Yu H., Randhawa K., Côté P. The effectiveness of physical agents for lower-limb soft tissue injuries: A systematic review // *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016. № 46 (7). P. 523–554. DOI: 10.2519/jospt.2016.6521.
46. Yüzer S., Sever A., Gürçay E. Comparison of the effectiveness of laser therapy and steroid injection in epin calcanei // *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006. № 52 (2). P. 68–71.

References

1. Amirkhanyan AN, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v stomatologii [Laser therapy in stomatology]. Moscow–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2008. Russian.
2. Akhmerova KS, Matyunina YV, Fadeev AV, Frolov VA. Kompleksnoe lechenie plan-talgii, razvivsheysya na fone entezopatii, pri pyatochnoy shpore u sportsmenov [Complex treatment of plan-talgia, developed against the background of enthesopathy, with a calcaneal spur in athletes]. Tezisy Vseros. nauchno-prakt. mezhd. konf. s mezhd. uchast. «Reabilitatsiya i profilaktika–2015». Moscow; 2015. Russian.
3. Blokhin VN, Vinogradova TP. Shpory pyatochnykh kostey [Spurs of the heel bones]. Ortopediya i travmatologiya. 1997;1:96. Russian.
4. Brekhov EI, Buylin VA, Moskvina SV. Teoriya i praktika KVCh-lazernoy terapii [Theory and practice of KVCh-laser therapy]. Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2007. Russian.
5. Ivanchenko LP, Kozdoba AS, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v urologii. [Laser therapy in urology] Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2009. Russian.
6. Kasinets SS. Novoe v lechenii pyatochnoy shpory [New in the treatment of calcaneal spurs]. Bol'. Sustavy. Pozvonochnik. 2012;1 (5):59-61. Russian.
7. Kachkovskiy MA, Chernova NE. Lazeroterapiya v kompleksnom sanatorno-kurortnom lechenii pri professional'nykh i ekologicheskii obuslovlennykh zabolevaniyakh [Laser therapy in complex sanatorium-and-spa treatment in occupational and environmentally determined diseases]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. 2010;12(7):1834-7. Russian.
8. Kochetkov AV, Moskvina SV. Lazernaya terapiya bol'nykh tserebral'nym insultom [Laser therapy of patients with cerebral stroke]. Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2004. Russian.
9. Kochetkov AV, Moskvina SV, Karneev AN. Lazernaya terapiya v nevrologii [Laser therapy in neurology]. Moscow –Tver': Tria-da; 2012. Russian.
10. Minenkov AA. Nizkoenergeticheskoe lazernoe izluchenie krasnogo, infrakrasnogo dia-pazona i ego ispol'zovanie v sochetannykh metodakh fizioterapii [Low-energy laser radiation of the red, infrared diapason and its use in combined methods of physiotherapy] [dissertation]. Moscow (Moscow region); 1989. Russian.
11. Moskvina SV, Amirkhanyan AN. Metody kombinirovannoy i sochetannoy lazernoy terapii v stomatologii [Combined and combined laser therapy in dentistry]. Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2011. Russian.
12. Moskvina SV, Geynits AV, Kochetkov AV. Lazerno-vakuumnyy massazh LAZMIK v meditsine i kosmetologii [Laser-vacuum massage LAZMIK in medicine and cosmetology]. Moscow–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2014. Russian.
13. Moskvina SV, Geynits AV, Khazov MB, Fedorishchev IA. Lazeroforez gialuronovoy ki-slotty i lazernye antitsellyulitnye programmy v kosmetologii (tekhnologiya LAZMIKÓ) [Laser phoresis of hyaluronic acid slabs and laser anti-cellulite programs in cosmetology]. Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2010. Russian.

14. Moskvina SV, Gorbani NA. Lazerno-vakuumnyy massazh [Laser-vacuum massage]. Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2010. Russian.
15. Moskvina SV, Konchugova TV. Obosnovanie primeneniya lazeroforeza biologicheski aktivnykh veshchestv [Justification of the use of laserforore biologically active substances]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK. 2012;5:57-63. Russian.
16. Moskvina SV, Nasedkin AN, Osin AY, Khan MA. Lazernaya terapiya v pediatrii [Laser therapy in pediatrics]. Moscow: OOO «Izdatel'stvo «EKSMO»; 2010. Russian.
17. Moskvina SV, Ponomarenko GN. Lazernaya terapiya apparatami serii «Matriks» i «Lazmik». [Laser therapy with devices of the Matrix and Lazmik series.] Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2015. Russian.
18. Moskvina SV, Khadartsev AA. KVCh-lazernaya terapiya [Kvch-laser therapy]. Moscow –Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.
19. Mufaged ML, Ivanchenko LP, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v urologii [Laser therapy in urology]. Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2007. Russian.
20. Nasedkin AN, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v otorinolaringologii [Laser therapy in otorhinolaryngology]. Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2011. 208 s. Russian.
21. Pat. Russian Federation 13319 BY. MPK A 61N 7/00, A 61N 1/30, A 61K 38/22. Sposob lecheniya pyatochnoy shpory [Method of treatment of heel spur]. Savko ON, Ulashchik VS. № a20080943; zayavleno 17.07.2008; opubl. 28.02.2010. Russian.
22. Pat. Russian Federation 2206285 RU. MPK A61B 17/56, A61B 18/20. Sposob lecheniya pyatochnoy shpory khirurgicheskim lazerom [Method of treatment of calcaneal spur with surgical laser]. Stoyanov AV, Emel'yanov VG, Mazurkevich EA, et al. № 2001111603/14; zayavleno 26.04.2001; opubl. 20.06.2003. Byul. № 17. Russian.
23. Pat. Russian Federation 7752 BY. MPK A 61N 5/067, 2/08. Sposob lecheniya pyatochnykh shpor [Method of treatment of calcaneal spurs]. Novakovskiy AL, Lositskiy EA, Mostovnikova GR et al. № a20020929; zayavleno 21.11.2002; opubl. 30.06.2004. Russian.
24. Pat. Russian Federation 9882 BY. MPK A 61N 7/00, A 61N 5/06. Sposob lecheniya pyatochnoy shpory [Method of treatment of calcaneal spurs]. Novakovskiy AL, Novakovskaya OA, Lositskiy EA et al. № a20050256; zayavleno 18.03.2005; opubl. 30.12.2006. Russian.
25. Prityko DA, Trukhan AN, Gusev LT. K voprosu o primenenii lazernoy terapii v palliativnoy meditsinskoj pomoshchi detyam [To the question of the use of laser therapy in palliative care for children]. Vestnik Roszdravnadzora. 2013;4:34-8. Russian.
26. Rodin YA, Ushakov AA. Ekstrakorporal'naya udarno-volnovaya terapiya v lechenii «pyatochnoy shpory» s yavleniyami plantarnogofastsii i entezopatii v oblasti nadmyshchelka plechevoy kosti [Shock-wave therapy in the treatment of the "calcaneal spur" with the phenomena of plantar fascia and enthesopathy in the region of the epicondyle of the humerus]. Materialy konferentsii «ReaSpoMed 2007». Moscow; 2007. Russian.
27. Fedorova TA, Moskvina SV, Apolikhina IA. Lazernaya terapiya v akusherstve i ginekologii [Laser therapy in obstetrics and gynecology]. Moscow –Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2009. Russian.
28. Khadartsev AA, Kupeev VG, Moskvina SV. Fitolazeroforez [Fitolazeroforez]. Moscow –Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.
29. Kharkpess LB, Felder-Dzhonson K. Sekrety golenostopnogo sustava i stopy [Secrets of the ankle and foot]. Moscow: BINOM; 2007. Russian.
30. Tsymbal AN. Morfobiomekhanicheskaya kharakteristika stop i otsenka effektivnosti ekstrakorporal'noy udarno-volnovoy terapii pri plantarnofastsii [Characteristics of the feet and evaluation of the effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in plantar fascies] [dissertation]. Moscow (Moscow region), 2013. Russian.
31. Tsymbal AN, Tsymbal AV. Kompleksnoe lechenie sindroma pyatochnoy boli [Complex treatment of heel pain syndrome]. Vrach-aspirant. 2012;5(2):256-61. Russian.
32. Shutov YM, Shutova MZ, Koksharova VN. Optimizatsiya lecheniya plantarnykhfastsitov i akhillitov [Optimization of treatment of plantar fasciitis and achillites]. Meditsina i obrazovanie v Sibiri. 2015;2:25. Russian.
33. Basford JR, Malanga GA, Krause DA, Harmsen WS. A randomized controlled evaluation of low-intensity laser therapy: plantar fasciitis. Arch Phys Med Rehabil. 1998;79(3):249-54.
34. Bjordal JM, Couppe C, Ljunggren AE. Low level laser therapy for tendinopathy. Evidenceof a dose-responsepattern. PhysicalTherapyReviews. 2001;6 (2):91-9.
35. Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Joensen J. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of low level laser therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). BMC MusculoskeletalDisord. 2008;9:75.
36. Buchbinder R, Green SE, Youd JM. Systematic review of the efficacy and safety of shock wave therapy for lateral elbow pain. J Rheumatol. 2006;33 (7):1351-63.

37. Dion S, Wong JJ, Cote P. Are passive physical modalities effective for the management of common soft tissue injuries of the elbow? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) collaboration. *Clin J Pain*. 2017;33 (1):71-86.
38. Huang HH, Qureshi AA, Biundo JJ. Jr. Sports and other soft tissue injuries, tendinitis, bursitis, and occupation-related syndromes. *Curr Opin Rheumatol*. 2000;12 (2):150-4.
39. Jastifer JR, Catena F, Doty JF. Low-level laser therapy for the treatment of chronic plantar fasciitis: a prospective study. *Foot Ankle Int*. 2014;35 (6):566-71.
40. Kiritsi O, Tsitas K, Malliaropoulos N, Mikroulis G. Ultrasonographic evaluation of plantar fasciitis after low-level laser therapy: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Lasers in Medical Science*. 2010;25 (2):275-81.
41. Macias DM, Coughlin MJ, Zang K. Low-level laser therapy at 635 nm for treatment of chronic plantar fasciitis: a placebo-controlled, randomized study. *J Foot Ankle Surg*. 2015;54 (5):768-72.
42. Shockwave therapy for pain associated with upper extremity orthopedic disorders: a review of the clinical and cost-effectiveness. Ottawa: Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2016.
43. Smith WK, Noriega JA, Smith WK. Jr. Resection of a plantar calcaneal spur using the holmium: yttrium-aluminum-garnet (Ho:YAG) laser. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001;91(3):142-6.
44. Stuber K, Kristmanson K. Conservative therapy for plantar fasciitis: a narrative review of randomized controlled trials. *J Can Chiropr Assoc*. 2006;50 (2):118-33.
45. Yu H., Randhawa K, Côté P. The effectiveness of physical agents for lower-limb soft tissue injuries: A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46 (7):523-54. DOI: 10.2519/jospt.2016.6521.
46. Yüzer S, Sever A, Gürçay E. Comparison of the effectiveness of laser therapy and steroid injection in epin calcanei. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2006;52 (2):68-71.

Библиографическая ссылка:

Москвин С.В., Мазуркевич Е.А. Лазерная терапия больных подошвенным (плантарным) фасциитом (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №3. Публикация 8-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-3/8-1.pdf> (дата обращения: 07.07.2017). DOI: 10.12737/article_596c5d6e81b103.69107662.