

DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1067

УДК 616-031.22



Научная статья | Восстановительная медицина

ОЦЕНКА УРОВНЯ БОЛИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЛАНТАРНОГО ФАСЦИИТА МЕТОДОМ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ

А.-М.Я. Мурадова, В.В. Козлов

Обоснование. Дискомфорт в пяточной области вызван подошвенным фасциитом как у активных, так и у ведущих сидячий образ жизни людей любого возраста. Люди с ожирением и люди, которые проводят большую часть своего времени на ногах, более подвержены этому заболеванию. Большинство вмешательств, используемых для лечения подошвенного фасциита, не изучены должным образом.

Цель работы: доказать эффективность влияния ударно-волновой терапии и растяжения икроножных мышц на плантарный фасциит.

Методы. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия в качестве единственного метода лечения и в сочетании с упражнениями на растяжение икроножных мышц на лестничной беговой дорожке; оценка уровня боли по шкалам VAS и AOFAS, метод статистического анализа.

Результаты. Получены статистически значимые различия оценок уровня боли по шкалам VAS и AOFAS при лечении пяточной боли при плантарном фасциите. При этом оценка боли по шкале AOFAS отражала статистически значимо более выраженный эффект от лечения при сочетании экстракорпоральной ударно-волновой терапии в сочетании с комплексом упражнений на растяжение икроножных мышц.

Заключение. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия может эффективно использоваться при хронической боли, локализующейся в области пяточной кости и обусловленной плантарным фасциитом. Наибольший эффект наблюдается у пациентов, получающих ЭУВТ и упражнения на растяжения икроножных мышц в комплексе.

Ключевые слова: подошвенный фасциит; методы лечения; растяжение; ударно-волновая терапия

Для цитирования: Мурадова А.-М.Я., Козлов В.В. Оценка уровня боли при лечении плантарного фасциита методом экстракорпоральной ударно-волновой терапии // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Т. 16, №1. С. 306-316. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1067

Original article | Regenerative Medicine

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF PAIN IN THE TREATMENT OF PLANTAR FASCIITIS BY EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY

A.-M.Y. Muradova, V.V. Kozlov

Background. Heel discomfort is caused by plantar fasciitis in both active and sedentary people of all ages. Obese people and people who spend most of their time on their feet are more susceptible to this disease. Most of the interventions used to treat plantar fasciitis have not been adequately studied.

Purpose: to prove the effectiveness of the impact of shock wave therapy and stretching of the calf muscles on plantar fasciitis.

Methods. Extracorporeal shock wave therapy as the sole treatment and in combination with calf stretching exercises on a stair treadmill; assessment of the level of pain according to the VAS and AOFAS scales, the method of statistical analysis.

Results. Statistically significant differences in the assessments of the level of pain according to the VAS and AOFAS scales were obtained in the treatment of heel pain in plantar fasciitis. At the same time, pain assessment on the AOFAS scale reflected a statistically significantly more pronounced effect of treatment when combined with extracorporeal shock wave therapy in combination with a set of exercises for stretching the calf muscles.

Conclusion. Extracorporeal shock wave therapy can be effectively used for chronic pain localized in the calcaneus and caused by plantar fasciitis. The greatest effect is observed in patients receiving ESWT and exercises for stretching the calf muscles in the complex.

Keywords: plantar fasciitis; treatment modalities; extracorporeal shock-wave therapy; stretching

For citation. Muradova A.-M.Y., Kozlov V.V. Assessment of the Level of Pain in the Treatment of Plantar Fasciitis by Extracorporeal Shock Wave Therapy.

Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture, 2024, vol. 16, no. 1, pp. 306-316. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-1-1067

Введение

Боль в медиально-подошвенной части пяточной кости негативно влияет на жизнь миллионов людей во всем мире [6]. Больные обычно жалуются на боли в переднемедиальной части пятки. Боль усиливается при пассивном тыльном сгибании пальцев стопы. Симптомы могут присутствовать в течение недель или месяцев. Боль усиливается после отдыха, особенно после сна [2]. Подошвенная фасция играет важную роль в нормальной биомеханике стопы и состоит из трех сегментов. Сама фасция важна для обеспечения подошвенной поддержки свода [11]. Несмотря на диагноз, включающий сегмент «itis», это состояние характеризуется отсутствием воспалительных клеток [10].

Поскольку этиология плантарного фасциита не ясна, диагноз обычно основывается на клинических признаках, основанная на боли, обнаруженная при пальпации стопы, а так же состоянию, которому способствует начальная активность, которая усиливается при ежедневной ходьбе [3, 15].

Подошвенный фасциит – многофакторное заболевание, но в большинстве случаев оно вызвано чрезмерной нагрузкой на свод стопы. В некоторых случаях может возникать боль в пятке. Подошвенный фасциит иногда нелегко лечится, и при большинстве видах лечения пациенты остаются недовольны полученными результатами.

Подошвенный фасциит представляет собой повторяющееся травматическое перенапряжение, которое часто приводит к микроразрывам подошвенной фасции, но так же может возникать в результате травмы или других многофакторных причин [8]. Некоторыми предрасполагающими факторами являются плоскостопие, высокий свод стопы, ограниченное тыльное сгибание голеностопного сустава и чрезмерная пронация или супинация стопы. Плоскостопие может вызывать повышенное напряжение подошвенной фасции. [1]. У пациентов с этим заболеванием также наблюдается напряженность икроножных, камбаловидных и/или других мышц задних конечностей. Нарушения в этих мышцах также могут изменить нормальную биомеханику. Около 50% больных этим заболеванием также имеют пяточные шпоры, но причина не только в наличии шпор. Хотя это чаще встречается у бегунов и пожилых людей, другие факторы риска включают ожирение, атрофию подушечки лодыжки, старение, занятия, требующие длительного стояния на ногах, и весовую нагрузку. Хотя было

обнаружено, что подошвенный фасциит связан с различными серонегативными спондилоартропатиями, примерно в 85% случаев известный системный фактор отсутствует.

Несмотря на то что, 80% пациентов с болью в пятке страдают от подошвенного фасциита, существует ряд других различных диагнозов, которые могут вызывать боль. Эти симптомы могут быть вызваны анкилозирующим спондилитом, синдромом Рейтера и остеоартритом. Ревматоидный артрит более вероятен у женщин, когда симптомы двусторонние. У мужчин следует подозревать анкилозирующий спондилоартрит или синдром Рейтера. Абсцесс мягких тканей более вероятен у больных сахарным диабетом.

Наличие таких симптомов, как потеря веса, ночная боль и лихорадка, особенно у пациентов с невропатией, является признаком неоплазии или инфекции. Первичная неоплазия в ноге встречается крайне редко. Другие дифференциальные диагнозы включают вовлечение первой ветви латерального подошвенного нерва или медиального подошвенного нерва [16]. Прежде всего, диагноз подошвенного фасциита ставится клинически. Дальнейшие исследования должны основываться на клинических наблюдениях. Плановое рентгенологическое исследование является наиболее востребованным методом диагностики. Рентгенологическое исследование выявляет отек пяточной области у 50% больных. Подошвенные пяточные шпоры считаются случайной находкой в 13% случаях травм голеностопного сустава, которые были исследованы в связи с другими заболеваниями [12].

У 70-80% пациентов боль уменьшается только с помощью консервативного лечения. Тем не менее, многим пациентам требуется сочетание консервативного лечения с другими видами терапии [17].

Поэтому краткосрочные методы лечения, такие как растяжение мышц, регулярно используются в этот переходный период для облегчения симптомов. Систематический обзор 28 рандомизированных исследований изучал влияние растяжения икроножных мышц на диапазон движений голеностопного сустава и обнаружил, что растяжение приводит к небольшому, но статистически значимому увеличению диапазона движений голеностопного сустава [14]. Было доказано, что специфическая для подошвенной фасции растяжка более эффективна, чем изолированная программа растяжения ахиллова сухожилия [5].

Для пациентов с болями при подошвенном фасциите, не реагирующих на остальные методы лечения, ЭУВТ, введенная в 1990-х годах, может

быть удачным вариантом лечения[4]. При этом лечении высокоэнергетические звуковые волны вызывают повреждение, которое способствует неоваскуляризации и заживлению с помощью местных факторов роста. Основным риском этого лечения является необратимое повреждение фасции при чрезмерном давлении. [9]

Цель работы – доказать эффективность влияния ударно-волновой терапии и растяжения икроножных мышц на плантарный фасциит.

Материалы и методы исследования

Это научное исследование является проспективным, в нем были отобраны 80 пациентов с диагнозом «подошвенный фасциит», которые затем случайным образом были разделены на две группы (исследуемую и контрольную). Так как в клиническом наблюдении участвовало четное количество больных, то в обеих группах, оказалось по 40 пациентов. В клиническое наблюдение были включены: 51 женщин (63,8%) и 29 мужчин (36,2%), 14 мужчин и 26 женщин методом случайного отбора относились к исследуемой группе, 15 мужчин и 25 женщин к контрольной группе. Возраст пациентов, получавших лечение в амбулаторных условиях, находился между 42-67 лет. Различия по половой и-возрастной структуре в сопоставляемых группах не являлись статистически значимыми ($p > 0,05$)

В исследуемой группе проводилась низкоэнергетическая экстракорпоральная ударно-волновая терапия с интервалом 1 раз в неделю в течении 5 недель с использованием 2000 импульсов (давление 2,5-4,0 бар, частота 5/10 Гц) со средней плотностью потока энергии 0,01 до 0,23 мДж/мм². Дополнительно выполнялись упражнения на растяжение икроножных мышц на лестничной беговой дорожке. Участникам активной группы был предоставлен деревянный клин (доска)-лестничная беговая дорожка для растяжения икроножных мышц (рис. 1), на котором выполняются растяжения всех типов и всех мышц. Этот клин был использован для стандартизации техника растяжки между участниками. Для правильного выполнения упражнений для растяжения икроножной мышцы было проведено обучение по использованию деревянной доски. Далее для выполнения упражнений в домашних условиях было рекомендовано приобретение такой же доски, ввиду того, что упражнения должны были выполняться в течение 5-ти недель каждый день с интервалом 2 раза в день в течение 20-ти минут. Техника растяжения должна была выполняться стоя. Участникам было предложено поднять переднюю часть стопы вверх по клину, пока не почувствуется растяжение в икроножной мышце, удерживая пятку на земле.

Им посоветовали растягивать мышцу не менее 5 минут в день (растяжения все участников был сохранен в ежедневный журнал). Им было разрешено растягиваться небольшими сеансами (например, 1 минута), до тех пор, пока в общей сложности не будет достигнуто 5 минут в день.



Рис. 1. Деревянная доска растяжения

Участников предупредили, не перенапрягать мышцы и уменьшить силу растяжения, опустив ногу на клин, если ощущалась боль в икроножной мышце во время растяжения.

В контрольной группе проводились только сеансы экстракорпоральной ударно-волновой терапии с интервалом 1 раз в неделю в течении 5 недель с использованием 2000 импульсов (давление 2,5-4,0 бар, частота 5/10 Гц) со средней плотностью потока энергии 0,01 до 0,23 мДж/мм².

Всем пациентам в первый день терапии были представлены анкеты по измерению шкалы боли. Уровень боли отмечалась по VAS-visual analogue scale (ВАШ-визуальная аналоговая шкала), и AOFAS-American Orthopedic Foot and Ankle scale (Американская ортопедическая шкала ноги и голеностопного сустава). Аналогичная оценка уровня боли производилась после окончания лечения.

Статистическая обработка данных производилась при помощи компьютерной программы IBM SPSS v. 26 (США). В описательной статистике результатов исследования использовались медиана и квартили, учитывая отсутствие нормального распределения данных балльной оценки. Оценка характера распределения признаков оценивали по критерию Шапиро-Уилкса. Учитывая отсутствие нормального распределения большинства переменных, сравнения изменений показателей в динамике проводили при

помощи непараметрического критерия Вилкоксона для зависимых выборок. Для межгрупповых сравнений показателей балльной оценки использовали ранговый непараметрический критерий Манна-Уитни. Уровень статистической значимости для отвержения нулевых гипотез соответствовал $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам исследования уровень VAS до лечения по медиане в исследуемой группе составлял 8,0 (7,0; 9,0), после лечения 3,0(2,0; 3,0), что имело статистически значимые различия на уровне $p < 0,001$. В контрольной группе до лечения по медиане в исследуемой группе уровень VAS составлял 8,0 (7,0; 9,0), после лечения 3,0(3,0; 4,0), что также отличалось статистически значимо ($p < 0,001$). AOFAS до лечения по медиане в исследуемой группе составлял 40,5(35,3; 53,8), после лечения 73,0(55,5; 78,8), уровень значимости различий составлял $p < 0,001$, в контрольной группе до лечения по медиане данного показателя в исследуемой группе составляла 45,5(36,5; 59,8), после лечения 65,5(52,5; 71,0), что также имело значимые различия - $p < 0,001$ (таблица 1).

Таблица 1.

Оценка уровня боли до и после лечения плантарного фасциита в исследуемой и контрольной группе

Группы	VAS (ВАШ)		р динамика	AOFAS (АОАНГ)		р динамика
	до	после		до	после	
Исследуемая	8,0 (7,0;9,0)	3,0 (2,0; 3,0)	$p < 0,001$	40,5 (35,3;53,8)	73,0 (55,5; 78,8)	$p < 0,001$
Контроль	8,0 (7,0; 9,0)	3,0 (3,0;4,0)	$p < 0,001$	45,5 (36,5; 59,8)	65,5 (52,5; 71,0)	$p < 0,001$
р межгрупп.	$p = 0,502$	$p = 0,197$		$p = 0,073$	$p = 0,038$	

Обращает на себя внимание, что уровни боли на основании оценки на старте лечения не имели статистически значимых различий ни по одной из использованных шкал.

На рисунке 2 показана сравнительная оценка уровня боли по шкале VAS(ВАШ) после лечения пациентов. Средние уровни, оцененные по медиане в изучаемых группах не имели статистически значимых различий - 3,0(2,0; 3,0) против 3,0 (3,0; 4,0) ($p = 0,197$).

На рисунке 3 видно, что при сравнительной оценке балльных показателей по шкале AOFAS(АОАНГ) после лечения плантарного фасциита

средний уровень данного показателя в исследуемой группе статистически значимо отличался от аналогичного в группе контроля – 73,0 (55,5; 78,8) против 65,5 (52,5; 71,0) ($p=0,038$).

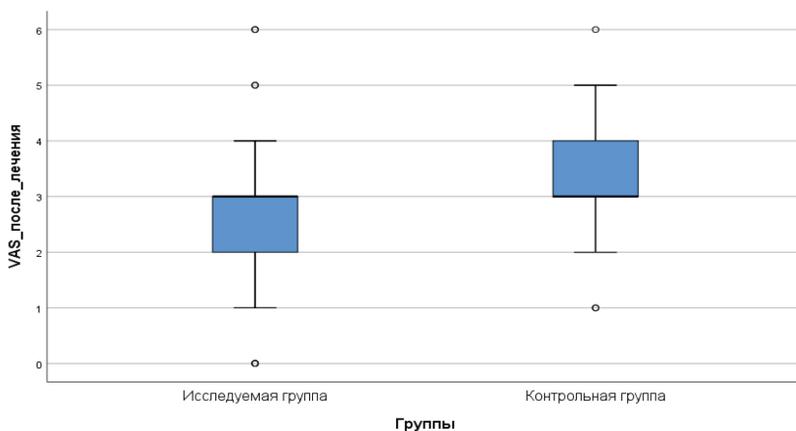


Рис. 2. Сравнительная оценка уровня боли по шкале VAS(ВАШ) после лечения пациентов исследуемой и контрольной групп

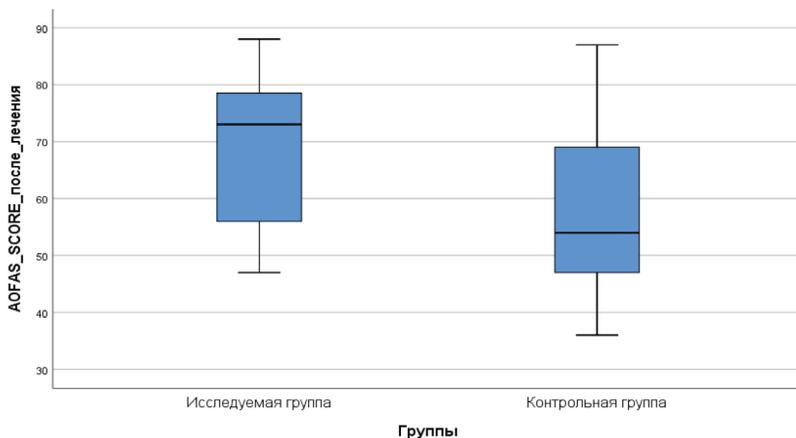


Рис. 3. Сравнительная оценка уровня боли по шкале AOFAS(АОАНГ) после лечения пациентов исследуемой и контрольной групп

Результаты исследования согласуются с данными систематического обзора [13] рандомизированных исследований, в котором изучалось влияние растяжения икроножных мышц на диапазон движений голеностопного

сустава и было обнаружено, что растяжение приводит к небольшому, но статистически значимому увеличению диапазона движений голеностопного сустава. Такое увеличение может уменьшить симптомы подошвенной боли в пятке за счет уменьшения напряжения в подошвенной фасции, которую оказывает на нее икроножная мышца во время стояния и ходьбы [2,7].

Заключение

Таким образом, лечение в исследуемой группе было эффективнее, чем в контрольной группе. Экстракорпоральная ударно-волновой терапия в исследовании зарекомендовала себя как эффективный, нетравматичный, альтернативный метод лечения плантарного фасциита. Комбинирование экстракорпоральной ударно-волновой терапии с растяжением икроножных мышц показало наиболее положительный результат в исследовании.

Список литературы / References

1. Arnold M.J., Moody A.L. Common Running Injuries: Evaluation and Management // *Am Fam Physician*, 2018, vol. 97, no. 8, pp. 510-516.
2. Carlson R.E., Fleming L.L., Hutton W.C. The biomechanical relationship between the tendoachilles, plantar fascia and metatarsophalangeal joint dorsiflexion angle. *Foot & Ankle International / American Orthopaedic Foot and Ankle Society [and] Swiss Foot and Ankle Society*. 2000, no. 21, pp. 18-25.
3. Cole C., Seto C., Gazewood J. Plantar Fasciitis: Evidence-based review of diagnosis and therapy // *Am Fam Physician*. 2005, no. 72, pp. 2237-2242.
4. Dahmen G.P, Meiss L, Nam VC, Skruodies B. Extrakorporale Stosswellentherapie (ESWT) im knochennahen Weichteilbereich an der Schulter. // *Extracta Orthopaedica*, 1992, no. 11, pp. 25-27.
5. Digiovanni BF, Nawoczinski DA, Malay DP, et al. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up // *J Bone Joint Surg Am.*, 2006, no. 88, pp. 1775-1781.
6. Dunn J.E., Link C.L., Felson D.T. et al. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults // *Am. J. Epidemiol.*, 2004, no. 159, pp. 491-498.
7. Erdemir A, Hamel AJ, Fauth AR, Piazza SJ, Sharkey NA: Dynamic loading of the plantar aponeurosis in walking // *J Bone Joint Surg Am.*, 2004, vol. 86, no 3, pp. 546-552.
8. Finkenstaedt T., Siriwanarangsun P., Statum S., Biswas R., Anderson K.E., Bae W.C., Chung C.B. The Calcaneal Crescent in Patients With and Without Plantar

- Fasciitis: An Ankle MRI Study // AJR Am J Roentgenol., 2018, vol. 211, no. 5, pp. 1075-1082.
9. Hsu RW, Hsu WH, Tai CL, et al. Effect of shock-wave therapy on patellar tendinopathy in a rabbit model // J Orthop Res., 2004, №22, pp. 221-227.
 10. Lee Y.K., Lee M. Treatment of infected Achilles tendinitis and overlying soft tissue defect using an anterolateral thigh free flap in an elderly patient: A case report // Medicine (Baltimore), 2018, vol. 97, no. 35, p. 119.
 11. Ling Y., Wang S. Effects of platelet-rich plasma in the treatment of plantar fasciitis: A meta-analysis of randomized controlled trials // Medicine (Baltimore), 2018, vol. 97, no 37, p. 110.
 12. McPoil T., Martin R., Cornwall M., Wukich D., Irrgang J., Godges J. Heel pain plantar fasciitis: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of functioning, Disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association // J Orthop Sports Phys Ther., 2008, no. 38, pp. 2-18.
 13. Radford JA, Burns J, Buchbinder R, Landorf KB, Cook C: Does stretching increase ankle dorsiflexion range of motion. A systematic review // Br J Sports Med., 2006, vol. 40, no. 10, pp. 870-875.
 14. Riddle D.L., Pulisic M., Pidcoe P., Johnson R.E. Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study // J Bone Joint Surg Am., 2003, vol. 85, pp. 872-877.
 15. Shmokler R.L., Bravo A.A., Lynch F.R., Newman L.M. A new use of instrumentation in fluoroscopy controlled heel spur surgery // J. Am Podiatr Med Assoc., 1988, vol. 78, pp. 194-197.
 16. Tanz S.S. Heel pain // Clin Orthop Relat Res., 1963, no. 28, pp. 169-178.
 17. Thomas J.L., Christensen J.C., Kravitz S.R., et al. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010 // J Foot Ankle Surg., 2010, vol. 49, no. 3, pp. 1-19.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Муратова Аху Мюджян Явуз, докторант, врач-физиотерапевт

Азербайджанская Государственная Академия Физической культуры и Спорта

ул. М.Ф. Хойского, 34, г. Баку, AZ1110, Азербайджан

ahu.mujgan1990@gmail.com

Козлов Василий Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения имени Н.А. Семашко

*Первый Московский государственный медицинский университет
имени И.М. Сеченова
ул. Трубецкая, 8, стр. 2, г. Москва, 119991, Российская Федерация
kvv.doc@gmail.com*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Akhu Myuzhgyan Yavuz Muradova, PhD student of Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport, physiotherapist
*Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport
34 M.F. Khoisky Str., Baku, AZ1110, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1107-4112>
ResearcherID: HOI-0280-2023*

Vasily V. Kozlov, Candidate of Medical Science, Associate Professor of the Public Health and Health Care Organization Department named after N.A. Semashko
*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University
8-2, Trubetskaya Str., Moscow, 119991, Russian Federation
kvv.doc@gmail.com
SPIN-code: 7703-0013
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2389-3820>
Researcher ID: B-2647-2017
Scopus Author ID: 57191536076*

Поступила 12.05.2023

После рецензирования 19.06.2023

Принята 25.06.2023

Received 12.05.2023

Revised 19.06.2023

Accepted 25.06.2023