

DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-6-1348
УДК 616-031.22

EDN: ZHQAKT



Обзорная статья

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОДОШВЕННОГО ФАСЦИИТА ИЛИ БОЛЕЗНИ “ПЯТОЧНОЙ ШПОРЫ”

А.М.Я. Мурадова

Аннотация

Обоснование. Подошвенный фасциит (ПФ) – распространенное заболевание, вызывающее боль в стопе и пятке. Дискомфорт в пятке встречается в разных возрастах, и обусловлен развитием патологического процесса как у активных, так и у малоподвижных пожилых людей. Заболеванию подвержены люди, страдающие ожирением, а также люди, которые большую часть времени проводят на ногах. Большинство вмешательств, используемых для лечения подошвенного фасциита, изучены не достаточно.

Цель работы: сопоставление наиболее распространенных методов лечения, оказывающих наилучший эффект у пациентов с подошвенным фасциитом.

Методы. Для поиска информации использовались базы данных PubMed, Scopus, Embase, Ovid (Medline) и PEDro. В этом обзоре были изложены методы лечения подошвенного фасциита, или «пяточной шпоры», новейшие формы лечения резистентных к терапии типов подошвенного фасциита. Анализ публикаций проводился за период с 2005 года по 2023 год. Методы лечения плантарного фасциита или «пяточной боли» имеют важное научное и практическое значение.

Результаты. В результате анализа литературы и исследовательских научных работ были систематизированы методы лечения подошвенного фасциита, которые уменьшают боль, повышают функциональный уровень, производительность мышц, диапазон движений суставов и качество жизни.

Заключение. В лечении ПФ могут быть полезны ношение ортопедических стелек, упражнения на растяжение голенисто-пальных мышц и сухожилий, инъекции стероидов и использование специально разработанных ночных стабилизаторов. Отдельное внимание уделяется исследованию экстракорпоральной ударно-волновой терапии как наиболее щадящий и эффективный консервативный метод лечения как для спортсменов с хронической болью в пятках, так и для других пациентов.

Ключевые слова: подошвенный фасциит; боль; экстракорпоральная ударно-волновая терапия; ультразвуковая терапия; лечебная физическая культура; хирургическое лечение

Для цитирования. Мурадова А.М.Я. Методы лечения подошвенного фасциита или болезни “пяточной шпоры” // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Т. 16, №6. С. 535-XXX. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-6-1348

Scientific review

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

A.M.Y. Muradova

Abstract

Background. Plantar fasciitis (PF) is a common disease that causes pain in the foot and heel. Heel discomfort is associated with the development of plantar fasciitis in both active and sedentary older adults. People who are obese and people who spend most of their time on their feet are more susceptible to the disease. Most interventions used to treat plantar fasciitis are poorly studied.

Purpose. The purpose of this study is to compare the most common treatment methods that have the best effect in patients with plantar fasciitis.

Methods. PubMed, Scopus, Embase, Ovid (Medline) and PEDro databases were used to search for information. This study outlined treatments for plantar fasciitis, or “heel spurs,” the latest forms of treatment for treatment-resistant types of plantar fasciitis. Treatments for planar fasciitis, or “heel pain,” have important scientific and practical implications.

Results. As a result of the analysis of the literature and research studies, treatment methods for plantar fasciitis have been systematized that reduce pain, increase functional level, muscle performance, joint range of motion and quality of life.

Conclusion. Treatment for PF may include wearing orthotics, stretching exercises for the ankle muscles and tendons, steroid injections, and the use of specially designed night stabilizers. Special attention is paid to the study of extracorporeal shock wave therapy as the most gentle and effective conservative treatment method for both athletes with chronic heel pain and other patients.

Keywords: plantar fasciitis; pain; ESWT; ultrasound therapy; physical exercises; surgical treatment

For citation. Muradova A.M.Y. 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. 6, pp. 535-XXX. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-6-1348

Введение

Боль в медиальной подошвенной части пяточной кости негативно влияет на жизнь миллионов людей во всем мире [30].

Больные обычно жалуются на боли в передне-медиальной 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 [32].

Подошвенная фасция играет важную роль в нормальной биомеханике стопы и состоит из трех сегментов. Сама фасция важна для обеспечения поддержки подошвенного свода [1]. Несмотря на диагноз, содержащий словесный сегмент «-itis», данное состояние характеризуется отсутствием воспалительных клеток [16].

Поскольку этиология подошвенного фасциита неясна, диагноз обычно основывается на следующих клинических признаках: боли, которая уменьшается при начальной активности, но усиливается при ежедневной деятельности [6; 9].

Подошвенный фасциит - многофакторное заболевание, но в большинстве случаев его причиной является чрезмерный стресс, испытываемый опорно-двигательным аппаратом. Подошвенный фасциит лечить нелегко, и большинство методов лечения сопровождаются неудовлетворительными результатами.

Подошвенный фасциит - это повторяющаяся травма, вызванная чрезмерным стрессом, которая часто вызывает микроразрывы подошвенной фасции, но также может возникать в результате травмы или других многофакторных причин [13]. Некоторыми предрасполагающими факторами являются плоская или полая стопа, ограниченное тыльное сгибание голеностопного сустава и чрезмерная пронация или супинация. Плоская стопа может вызвать повышенное напряжение подошвенной фасции [21]. У пациентов с этим заболеванием также наблюдаются напряжения икроножных, камбаловидных мышц и/или других мышц нижних конечностей. Нарушения в этих мышцах также могут изменить нормальную биомеханику. Хотя данная патология часто встречается у бегунов и атлетов, к другим факторам риска относятся ожирение, атрофия подуше-

чек голеностопного сустава, старение, работа, требующая длительной нагрузки на стопу.

Около 80% пациентов с болью в пятке страдают подошвенным фасциитом, но существует и ряд других диагнозов, которые могут вызывать боль. Эти симптомы могут вызывать так же анкилозирующий спондилит, синдром Рейтера и остеоартрит, ревматоидный артрит, сахарный диабет, неоплазии, инфекции и т.д. Ревматоидный артрит чаще встречается у женщин и в этом случае симптомы обнаруживаются на обоих стопах. У мужчин следует предполагать наличие анкилозирующего спондилита или синдрома Рейтера. Абсцесс мягких тканей чаще встречается у больных сахарным диабетом. Конституциональные симптомы, такие как потеря веса, ночные боли и лихорадка, являются признаком неоплазии или инфекции, особенно у пациентов с нейропатией. Первичные неоплазии стопы встречаются крайне редко. К другим дифференциальным диагнозам относятся вовлечение в процесс первой ветви латерального подошвенного или медиального подошвенного нерва [18].

Для поиска информации при создании обзора использовались базы данных PubMed, Scopus, Embase, Ovid (Medline) и PEDro. Анализ публикаций проводился за период с 2005 года по 2023 год.

Результаты

Прежде всего, диагноз подошвенного фасциита ставится клинически. Исследования должны основываться на клинических наблюдениях. Плановое рентгенологическое исследование - наиболее востребованный метод диагностики. Приблизительно у половины пациентов, обращенных по причине боли под стопой при рентгенологическом исследовании выявляется отек пятки. Подошвенные пяточные шпоры считаются случайной находкой в 13% при рентгенологическом исследовании лодыжек, снятых по поводу других заболеваний, не связанных с подошвенным фасциитом [8].

Ультразвуковое исследование опорно-двигательного аппарата является очень полезным и надежным инструментом в диагностике подошвенного фасциита, поскольку это широко распространенный неинвазивный метод визуализации без ионизирующего излучения. По измеренным нормативным значениям толщина подошвенной фасции у здоровых составляет от $3,3 \pm 0,3$ мм до $3,9 \pm 0,5$ мм; толщина более 4,0 мм считается патологией [17; 26].

Болезненная ПФ отрицательно влияет на функциональный уровень человека [16]. В большинстве случаев у 80% пациентов боль исчезает в

течение года. Только 5% пациентов нуждаются в хирургическом вмешательстве [21]. У 90-95% пациентов, получающих консервативное лечение, наблюдается улучшение. Но это может занять от 6 месяцев до 1 года. Оперативное вмешательство проводят пациентам, у которых консервативное лечение оказалось неэффективным. Однако вероятность успеха операции составляет от 50% до 85% [17; 26; 27].

Лечение, как правило, симптоматическое, и для уменьшения боли, которая является наиболее выраженным симптомом, используются различные методы и подходы к лечению.

Подход к лечению обычно включает консервативные методы, такие как инъекции стероидов, нестероидные противовоспалительные препараты, ультразвуковую терапию, фонофорез, лазеротерапию, экстракорпоральную ударно-волновую терапию (ЭУВТ), лечение ортопедическими средствами и лечебная физическая культура.

Врач должен выбрать приоритетный и правильный тип лечения на основе стоимости и эффективности [18]. Лечение следует начинать с консервативных методов, таких как упражнения на растяжение подошвенной фасции и использование подпяточных стелек.

С самого начала важно информировать пациента об ожиданиях, продолжительности лечения и необходимости внесения корректив в образ жизни и активность. Необходимо избегать резких движений, таких как длительное нахождение на ногах, бег на большие расстояния и прыжки. Ожирение также является важным фактором развития ПФ. Пациентам следует способствовать снижению избыточного веса. Работники, работающие полный рабочий день, должны периодически вставать, ходить по комнате и снова садиться [4; 6; 9; 14].

При необходимости лечение поддерживают применением нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) и ортопедических средств. Можно использовать ночные стабилизаторы, но они удобны не всем пациентам. Если после этих вариантов симптомы не улучшатся, можно рассмотреть возможность инъекций. Если симптомы сохраняются в течение 6 месяцев и более, можно использовать ЭУВТ. Хирургическое вмешательство является последним средством в случаях ПФ [9].

Согласно практическим рекомендациям 2010 года Американского Колледжа Хирургов Стопы и Голеностопного сустава консервативные методы должны быть предпочтительными в качестве основного лечения ПФ и болей в подошвенной пятке. В этом руководстве рекомендуется разъяснять пациентам, что симптомы исчезнут в течение 6–12 месяцев [11].

Инъекции кортикостероидов обычно эффективны в краткосрочном времени. Однако зачастую они приносят лишь временное облегчение [18]. После инъекций могут развиваться такие осложнения, как боль и повреждение нервных окончаний. Если инъекцию проводить в верхнюю часть подошвенной фасции, по медиальному краю пятки, риск разрыва снижается [4; 14].

Лечебная физическая культура – это простой в применении вариант лечения. При лечении ПФ рекомендуются упражнения на растяжение ахиллова сухожилия, растяжение икроножных мышц и подошвенной фасции. Физиотерапевты-реабилитологи подбирают подходящие упражнения и рекомендуют их пациенту, определяя домашнюю программу, и наблюдают за динамикой процесса. Растяжение двуглавой мышцы бедра и внутренних мышц ног также является успешным методом лечения, поскольку это воздействует на подошвенную фасцию [14].

Рекомендуется растягивать икроножные мышцы и свод стопы полотенцем. Держа полотенце рядом с кроватью надо растягиваться в течение 30 секунд перед сном и перед тем, как сделать первый шаг по утрам. Также рекомендуется использовать стеклянный валик под подошвенную фасцию стопы. Рекомендуется держать бутылку рядом с кроватью и прокатывать ее 3 раза по 1 минуте отдыхая между приемами 30 секунд каждый вечер перед сном.

Наиболее статистически значимые долгосрочные результаты были обнаружены при исследовании упражнения на растяжение подошвенной фасции (рис. 1) [24]. Было показано, что влияние напряжения на уменьшение боли наблюдается в период от первых 2 недель до 4 месяцев [3].



Рис. 1. Растяжение подошвенной фасции [24]

Для таких пациентов также важны силовые упражнения. Чтобы укрепить внутренние мышцы ног, можно выполнять упражнения на сгибание рук с помощью полотенца или упражнения на опускание пятки (рис. 2). Рекомендуется выполнять эти упражнения каждый день, 3 раза по 15 повторений в день [5; 15]. За счет эксцентрического сокращения во время упражнений с опусканием пятки икроножная мышца одновременно растягивается и укрепляется [9].



Рис. 2. Упражнения на опускание пятки и упражнение по сбору полотенца стопой [5]

При лечении ПФ применяют самые разнообразные корсеты фабричного или ручного изготовления. Можно также использовать подпяточные стельки, а также стельки и корсеты, поднимающие пятку и поддерживающие свод стопы [10; 20]. Ночные корсеты предотвращают контрактуру подошвенной фасции во время сна, облегчая симптомы удерживая стопу в нейтральном положении. Использование корсетов повышают гибкость подошвенных и икроножных мышц в утренние часы и уменьшают напряжение подошвенной фасции. Пластиковые и силиконовые подпяточники и супинаторы можно считать недорогими ортопедическими изделиями. Сообщается также, что эти методы, используемые для лечения ПФ, эффективно лечат основные биомеханические причины, такие как пронация стопы, плоскостопие и высокий свод стопы [2; 25].

Экстракорпоральная ударно-волновая терапия (ЭУВТ) – это метод лечения, при котором на тело воздействуют волны давления высокой интенсивности. Ударные волны впервые были использованы в терапевтических целях в 1970-х и 1980-х годах для разрушения камней в почках. Когда во время раздробления камней нижних отделов мочеточника были обнару-

жены изменения в подвздошной кости, были начаты исследования костной ткани, и в конце 1980-х годов были опубликованы исследования ее эффективности в замедлении сращения костей. В результате этих исследований было установлено, что анальгезия возникает в тех областях, где к пациентам, получающим лечение, применяются ударные волны низкой энергии. В 1990-х годах впервые началось использование ударных волн при энтезопатиях [28]. Механизм действия ударно-волновой терапии до конца не известен. Сегодня он используется при многих патологиях, таких как тендинопатия надколенника, тендинопатия ахиллова сухожилия, тендинит плеча, подошвенный фасциит, остеоартрит и латеральный эпикондилит. Эффекты применения ударных волн в различных областях продолжают изучаться.

Ультразвуковая терапия является одним из физиотерапевтических методов лечения подошвенного фасциита. Этот вид лечения использует механические вибрации с частотой выше 20 кГц. Ультразвук является эффективным средством лечения для уменьшения боли и спазма тканей. Этот высокочастотный ток, предпочтительный из-за его термического и механического воздействия на глубокие ткани, а также часто используемый и простой в применении как метод электротерапии в физиотерапии. Ультразвук повышает уровень клеточной активности. Он усиливает кровообращение, вызванное повышением температуры в тканях, улучшает воспалительный процесс и создает обезболивающий эффект. Аппараты ультразвуковой терапии состоят из генератора переменного тока высокой частоты и головки, преобразующей этот ток в звуковые волны. Внутри этой головки находится пьезоэлектрический кристалл, преобразующий электрическую энергию в механическую [31].

Ультразвуковые волны не могут распространяться в вакууме, но могут распространяться в среде. Во время этого распространения некоторые ультразвуковые волны отражаются, некоторые преломляются, некоторые рассеиваются, а некоторые поглощаются. При таком поглощении энергия ультразвуковых волн вызывает повышение температуры.

В области применения, углубляясь, доза снижается за счет поглощения и распространения ультразвуковой терапии тканями.

Метод электростимуляции используется для уменьшения боли и ускорения заживления тканей. Однако существуют исследования с электрической стимуляцией добавленные к основному протоколу лечения, состоящему из упражнений на растяжение подошвенной фасции и использования корсетов, которые не оказали влияния на эффективность лечения [22].

Тейпирование является одним из методов, который может быть применен для лечения ПФ. Кинезиотейп — это тонкая эластичная лента, изобретенная Кензо Касе в 1970-х годах. Его обычно используют для лечения травм у спортсменов. Сообщалось, что кинезио тейпирование стимулирует или подавляет мышечную активность. Улучшает функцию мышц и уменьшает аномальное мышечное напряжение. В последние годы кинезиотейп применяется при лечении многих заболеваний опорно-двигательного аппарата. Однако количество исследований, изучающих эффективность кинезиотейпирования при лечении ПФ, ограничено [24].

Исследование, проведенное в 2010 году, показало, что кинезиотейпирование может быть более эффективно при ПФ, чем традиционные методы лечения. При ПФ тейп улучшает функцию мышц за счет их укрепления, улучшает крово- и лимфообращение, тем самым уменьшая отеки за счет удаления тканевой жидкости, уменьшая боль за счет неврологического подавления, помогая вправить подвывих суставов, уменьшая аномальное мышечное напряжение, способствуя коррекции функций [25].

Сухое иглоукальвание – относительно новый метод лечения в области реабилитации. Это менее инвазивный метод, чем иглоукальвание, воздействующее на миофасциальные триггерные точки. Помимо пяточных болей, его также применяют при лечении многих заболеваний опорно-двигательного аппарата. Он изменяет биохимическую среду и снижает спонтанную электрическую активность скелетных мышц [9; 18].

PRP-терапия (Platelet Rich Plasma, аутоплазмотерапия, плазмолифтинг) - неоперативное лечение плоскостопия, пяточной шпоры, деформации Хаглунда, переломов костей стопы и деформирующего артроза суставов стоп. PRP-терапия (ППП, PRP) инновационный и активно развивающийся метод лечения различных деформаций и травм стопы и нижних конечностей. Основой метода является лечение собственной плазмой, получаемой из крови пациента. Название ППП - PRP терапии произошло от сокращения английских слов Platelet Rich Plasma, т.е плазма, обогащенная собственными тромбоцитами. ППП-терапия это современная методика, заключающаяся во введении в патологический очаг боли и воспаления собственной плазмы (жидкой части) крови пациента, обогащенной тромбоцитами. В результате происходит местное повышение содержания различных биологически активных веществ, в том числе факторов роста, вызывающих снижение воспаления, устранение спазмов и боли, улучшение питания и главное - восстановление поврежденных тканей суставов, костей, мышц и сухожилий стопы.

ПРП терапия надежно и надолго снимает болевой синдром при различных заболеваниях и травмах стопы, способствует регенерации хрящей суставов при деформирующем артрозе, ускоряет заживление переломов костей и устраняет воспаление при пяточной шпоре и болезни Хаглунда. ПРП терапия востребована спортсменами - этот метод исключает применение гормонов и других запрещенных или ограниченных к применению в спорте лекарственных средств. ПРП терапия не вызывает аллергических и побочных реакций, т.к. использует собственную кровь пациента [23].

Хирургическое вмешательство рекомендуется пациентам с ПФ, которые не отвечают на консервативное лечение в течение года и более. Открытая частичная фасциотомия является наиболее традиционным методом. Время восстановления после этого хирургического метода может занять до 3 месяцев. Другие варианты хирургического вмешательства при ПФ: сюда входит полное или частичное расслабление подошвенной фасции и расслабление икроножных мышц (рис. 3). Эти операции могут выполняться открытым или эндоскопическим способом. До сих пор продолжаются споры о том, какая процедура лучше подходит для хирургического подхода к ПФ.

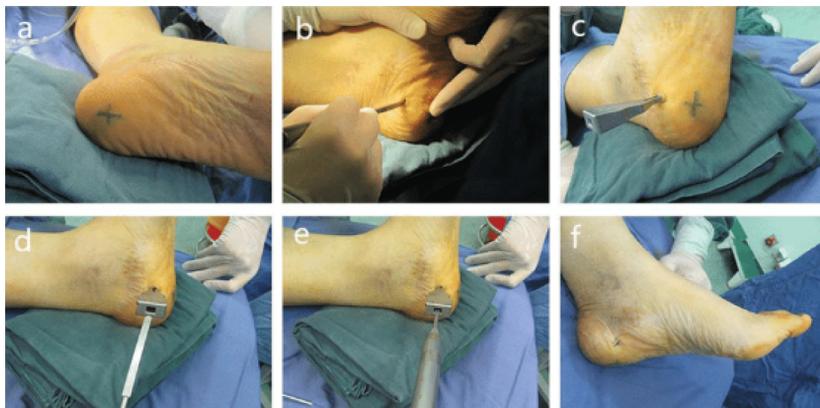


Рис. 3. Процедура открытого освобождения подошвенной фасции [25]

Обсуждение

В исследовании, проведенном Кесикбуром С. и др., сравнивалась эффективность ПРП терапии под ультразвуковым контролем и лечения ЭУВТ при лечении ПФ. Средний возраст в группах лечения составил 51,2 и 57,4 года. Число женщин-участниц исследований было статистически значительно больше. Средний ИМТ участников превышал 25 кг/м². Со-

общалось, что значимой разницы между группами по демографическим характеристикам не было [9, 18]. ПРП, посредством высвобождения различных факторов роста, стимулирует заживление сухожилий. Это лечение должно оптимизировать заживление поврежденных сухожилий человека. На данный момент, даже если ПРП кажется безопасным и эффективным средством лечения хронических тендинопатий, не поддающихся классическому консервативному лечению, дальнейшие доказательства должны позволить стандартизировать этот многообещающий метод и оптимизировать клинические результаты.

В исследовании Салехи А. и др. эффективность упражнений на растяжение в сочетании с терапией с сухими иглами у пациентов с ПФ сравнивалась с группой лечения, где выполнялись только растяжения. Средний возраст групп составлял 40,2 и 41 год соответственно. В группах было больше пациентов женского пола. Средние значения ИМТ составили 25,36 и 24,76 кг/м² соответственно. Они сообщили, что не было существенной разницы между демографическими данными групп [6]. Между двумя группами были значительные различия, и в экспериментальной группе наблюдалось существенное улучшение первичных результатов по сравнению с контрольной группой. Что касается вторичных результатов, толщина подошвенной фасции при введении значительно уменьшилась, а экзогенность в двух областях статистически значимо увеличилась в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой. Эти результаты позволяют предположить, что сочетание сухих игл и упражнений на растяжку может быть эффективным консервативным лечением пациентов с подошвенным фасциитом.

Грекко Т. и др., в проведенном исследовании в 2013 г., наблюдали за эффективностью радиальной (лучевой) экстракорпоральной ударно-волновой терапии и традиционных методов физиотерапии (ультразвуковая терапия, кинезитейп и упражнения на растяжение в домашних условиях) в течение 1 года у 40 пациентов с подошвенным фасциитом. Исследователи сообщили об уменьшении боли и увеличении функциональности в обеих группах лечения за 1 год [12].

Диджованни А. и др. в исследовании 2006 года изучали результаты значения упражнений, направленных на растяжение подошвенной фасции среди 82 пациентов с подошвенным фасциитом в одной группе, в сравнении с другой группой, где давали упражнения на растяжение ахиллова сухожилия. Через 8 недель наблюдения состояние пациентов в группе растяжения подошвенной фасции уступало группе с растяжением ахиллова сухожилия в которой контрольные показатели статистически значимо значительно улучшились [7].

По данным собственных исследований проводимых в 2020-2023 годах по причине плантарного фасциита ударно-волновая терапия в комплексе с упражнениями для растяжения икроножных мышц показала наиболее положительный результат по сравнению с монотерапией упражнениями для растяжения икроножных мышц и монотерапией ударно-волновой терапией [19].

В исследовании, опубликованном Ву Т. и др. в 2013 году, 30 пациентов с подошвенным фасциитом были разделены на три группы: первая группа получала фонофорез и физические упражнения, вторая группа получала ультразвуковую терапию и физические упражнения, а третья группа получала только лечебную физкультуру. В результате трехмесячного наблюдения, хотя во всех трех группах было отмечено уменьшение боли и повышение функциональных возможностей, было показано, что эффективность лечения ультразвуковой терапии и фонофореза, применяемого наряду с физическими упражнениями, была выше [29].

Заключение

В результате проведенного обзора влияния консервативных типов лечения на уменьшение боли при ПФ было установлено, что растяжение икроножных мышц и ахиллового сухожилия, ношение ночных стабилизаторов (корсетов), использование подпяточных стелек, фонофорез, ультразвуковая терапия, экстра-корпоральная терапия, различные упражнения для улучшения биомеханики стопы с использованием средств могут значительно влиять на уменьшение боли при плантарном фасциите.

Лечение плантарного фасциита физиотерапевтическими методами, а так же с использованием лечебной физкультуры в последние годы находят свое место среди консервативных методов лечения этого заболевания.

Среди описанных методов лечения наиболее предпочтительным методом лечения плантарной боли, а так же подпяточной шпоры, в результате фасциита является экстракорпоральная ударно-волновая терапия и упражнения на растяжения икроножных мышц.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы / References

1. Attar S.M. Plantar Fasciitis. *Saudi Journal of Internal Medicine*, 2012, no. 1, pp. 13-17. <https://doi.org/10.32790/sjim.2.1.3>

2. Bek N. *Ayak bileği ve ayak problemleri (Birinci Baskı)*. Ankara: Hipokrat Kitabevi, 2018, p. 44.
3. Bek N. *Ayak bileği ve ayak problemleri (Birinci Baskı)*. Ankara: Hipokrat Kitabevi, 2018, p. 142.
4. Choudhary R., Kunal K. Modifiable Risk Factors of Plantar Fasciitis in Non-Athletic Patients and Proposal of a New Objective Assessment System RKISP. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 2021, vol. 56, no. 3, pp. 368-371. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716762>
5. Cornwall M. W., McPoil T. G. Plantar fasciitis: etiology and treatment. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1999, vol. 29, no. 12, pp. 756-760. <https://doi.org/10.2519/jospt.1999.29.12.756>
6. Cutts S., Obi N., Pasapula C., Chan W. Plantar fasciitis. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 2012, vol. 94, no. 8, pp. 539-542. <https://doi.org/10.1308/003588412X13171221592456>
7. Digiovanni B.F., Nawoczinski D.A. 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, vol. 88, no. 8, pp. 1775-1781. <https://doi.org/10.2106/00004623-200608000-00013>
8. Eun S.S., Chachan S., Lee S.H. Effectiveness of a double air-cushioned shoe compared with physiotherapy in the treatment of plantar fasciitis. *BioMed Research International*, 2020, no. 1, pp. 1-5. <https://doi.org/10.1155/2020/9468302>
9. Gaurav W., Kumar G.B., Subhashis B., Suresh G. Plantar fasciitis: Evidence-based review of current treatment modalities. *International Journal of Orthopaedics*, 2020, vol. 6, no. 2, pp. 510-512. <https://doi.org/10.22271/ortho.2020.v6.i2h.2092>
10. Giordani F., Bernini A., Müller-Ehrenberg H., Stecco C., Masiero S. A global approach for plantar fasciitis with extracorporeal shockwaves treatment. *European Journal of Translational Myology*, 2019, vol. 29, no. 3, pp. 171-177. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2019.8372>
11. Goyal M. K. A comparative study between manual therapy and conventional therapy in case of plantar fasciitis. *Our Beloved Founder*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 81-86.
12. Greco M., Guida G., Perlino E., Marra E., Quagliariello E. Increase in RNA and protein synthesis by mitochondria irradiated with helium-neon laser. *Biochem Biophys Res Commun.*, 1989, vol. 163, pp. 1428-1434. [https://doi.org/10.1016/0006-291X\(89\)91138-8](https://doi.org/10.1016/0006-291X(89)91138-8)
13. Hasegawa M., Urits I., Orhurhu V., Orhurhu M. S., Brinkman J., Giacomazzi S., Viswanath O. Current concepts of minimally invasive treatment options for plantar fasciitis: A comprehensive review. *Current Pain and Headache Reports*, 2020, vol. 24, no. 9, pp. 1-11. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-00883-7>

14. Juchli L. Effectiveness of Massage Including Proximal Trigger Point Release for Plantar Fasciitis: a Case Report. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork*, 2021, vol. 14, no. 2, pp. 22-29. <https://doi.org/10.3822/ijtmb.v14i2.635>
15. Harty J., Soffe K., O'Toole G., Stephens M.M. The Role of Hamstring Tightness in Plantar Fasciitis. *Foot & Ankle International*, 2005, vol. 26(12), pp. 1089-1092. <https://doi.org/10.1177/107110070502601215>
16. Johnson R.E., Haas K., Lindow K., Shields R. Plantar fasciitis: what is the diagnosis and treatment? *Orthopaedic Nursing*, 2014, vol. 33, no. 4, pp. 198-200. <https://doi.org/10.1097/NOR.0000000000000063>
17. Karaduman A.A., ve Yılmaz Ö.T. (Editörler). Fیزیoterapi rehabilitasyon 2, Ankara: Hipokrat Kitabevi, 2016, no. 220, pp. 5-10.
18. Luffy, L., Grosel, J., Thomas, R., So, E. Plantar fasciitis: a review of treatments. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 2018, vol. 31, no. 1, pp. 20-24. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000527695.76041.99>
19. Muradova A.M. Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy and calf stretching excersises in the shortterm treatment of plantar fasciitis. *Tibb və Elm jurnalı*. 2023, vol. 33, no. 3, pp. 68-70.
20. Ofluoğlu, D. Ayak ve Ayak Bileği Ağrılı Problemlerinde Egzersiz ve Rehabilitasyon Prensipleri. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2014, vol. 2, no. 2, pp. 65-70.
21. Pearce C.J., Seow D., Lau B.P. Correlation Between Gastrocnemius Tightness and Heel Pain Severity in Plantar Fasciitis. *Foot Ankle International*, 2021, vol.42, no. 1, pp. 76-82. <https://doi.org/10.1177/1071100720955144>
22. Razzano C., Carbone S., Mangone M., et al. Treatment of chronic plantar fasciitis with noninvasive interactive neurostimulation: a prospective randomized controlled study. *J Foot Ankle Surg.*, 2017, vol. 56, pp. 768–772. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.02.015>
23. Kalia R.B., Singh V., Chowdhury N. et al. Role of Platelet Rich Plasma in Chronic Plantar Fasciitis: A Prospective Study. *JOJO*, 2021, vol. 55 (Suppl 1), pp. 142–148. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.02.015>
24. Schwartz E.N., Su J. Plantar fasciitis: a concise review. *The Permanente Journal*, 2014, vol. 18, no. 1, pp. 105-107. <https://doi.org/10.7812/TPP/13-113>
25. Tezel N., Umay E., Bulut M., Cakci A. Short-term efficacy of kinesiotaping versus extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciitis: A randomized study. *Saudi Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2020, vol. 83, pp. 181-187. https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_624_19
26. Thing J., Maruthappu M., Rogers J. Diagnosis and management of plantar fasciitis in primary care. *British Journal of General Practice*, 2012, vol. 62, no. 601, pp. 443-444. <https://doi.org/10.3399/bjgp12X653769>

27. Trojjan T., Tucker A.K. Plantar fasciitis. *American Family Physician*, 2019, vol. 99, no. 12, pp. 744-750.
28. Uğurlar M., Sönmez M.M., Uğurlar Ö.Y., Adıyeke L., Yıldırım H., Eren O.T. Effectiveness of four different treatment modalities in the treatment of chronic plantar fasciitis during a 36-month follow-up period: a randomized controlled trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2018, vol. 57, no. 5, pp. 913-918. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.03.017>
29. Vu Nyugen. Plantar fasciopathy. *Sports Med Arthrosc.*, 2022, vol. 17, pp. 100–104. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e3181a3d60e>
30. Wheeler P. C., Tattersall C. Extracorporeal shockwave therapy plus ehabilitation for patients with chronic plantar fasciitis might reduce pain and improve function but still not lead to increased activity: a case-series study with multiple outcome measures. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2018, vol. 57, no. 2, pp. 339-345. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2017.07.001>
31. Yelverton C., Rama S., Zipfel B. Manual therapy interventions in the treatment of plantar fasciitis: A comparison of three approaches. *Health SA Gesondheid*, 2019, vol. 24, no. 1, pp. 1-9. <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1244>
32. Young J.R., Sternbach S., Willinger M., Hutchinson I.D., Rosenbaum A.J. The etiology, evaluation, and management of plantar fibromatosis. *Orthopedic Research and Reviews*, 2019, vol. 11, pp.1-7. <https://doi.org/10.2147/ORR.S154289>

ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ

Муратова Аху Мюжгян Явуз, докторант, врач-физиотерапевт
Азербайджанская Государственная Академия Физической культуры и Спорта
ул. М.Ф.Хойского, 34, г. Баку, AZ1110, Азербайджан
ahu.mujgan1990@gmail.com

DATA ABOUT THE AUTHOR

Akhu Myuzhgyan Yavuz Muradova, PhD student, physiotherapist
Azerbaijan State Academy of Physical Education and Sport
34, M.F.Khoisky Str., Baku, AZ1110, Azerbaijan
ahu.mujgan1990@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1107-4112>
ResearcherID: HOI-0280-2023

Поступила 07.05.2024

После рецензирования 20.05.2024

Принята 27.05.2024

Received 07.05.2024

Revised 20.05.2024

Accepted 27.05.2024