



Представления о клинике, диагностике и комплексном лечении плантарного фасциита: обзор литературы

Айрапетов Г.А., Агафонов Д.Г.*, Сердобинцев М.С., Кафтырев А.С.

ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

РЕФЕРАТ

ВВЕДЕНИЕ. Одной из проблем в современной подологии является плантарный фасциит (ПФ). Согласно данным демографических исследований, более 2 млн пациентов ежегодно лечат ПФ в США, у каждого 10-го человека пяточная боль развивается в течение жизни, а 1 % визитов к врачам-ортопедам связан с пяточной болью. ПФ встречается примерно у 10 % населения в целом, причем 83 % этих пациентов — активные работающие взрослые в возрасте от 25 до 65 лет. Высокая распространенность ПФ в популяции диктует необходимость поиска и разработки новых и эффективных методов его распознавания и лечения.

ЦЕЛЬ. Обобщить данные литературы о механизмах развития плантарного фасциита, методах диагностики и лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В базах данных PubMed, Scopus и электронной научной библиотеке eLIBRARY проведен поиск статей с использованием ключевых слов: «плантарный фасциит», «плантарный фасциоз», «heel pain», «heel spur». Глубина поиска — 10 лет. Отобрано 40 публикаций, касающихся диагностики и лечения ПФ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Болевой синдром в области пяточной кости — главная причина обращения за медицинской помощью пациентов с ПФ. Формирование остеофитов в этой области, по мнению авторов, является результатом асептического воспаления места прикрепления плантарной фасции с реактивным остеобластическим процессом. Ряд авторов полагает, что воспаление играет большую роль в формировании пяточной шпоры, другие считают, что оно вторично по отношению к хронической травматизации плантарной фасции. В настоящее время используют несколько подходов к лечению ПФ: консервативное и хирургическое лечение. Консервативное лечение представлено различными методами мануальной терапии, физиотерапии, а также лечебной физкультуры. К хирургическим методам следует отнести различные варианты резекции костного выроста пяточной области и другие вмешательства.

ВЫВОДЫ. Для лечения ПФ требуется мультидисциплинарный подход к лечению, поскольку ни один метод лечения не является универсальным. Консервативное лечение пациентов с ПФ должно быть комплексным и включать различные методы мануальной терапии, физиотерапии, а также лечебной физкультуры. В связи с высокой распространенностью ПФ в популяции введение новых методик лечения, а также разработка и использование единой тактики лечения пациентов могут существенно улучшить результаты лечения и повысить качество жизни пациентов. Среди прочих хирургических методов использование радиочастотной денервации (абляции) оказывает положительный эффект у пациентов с рефрактерным к консервативной терапии ПФ, а также является наименее инвазивным среди хирургических методов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: пяточная шпора, плантарный фасциит, плантарный фасциоз.

Для цитирования / For citation: Айрапетов Г.А., Агафонов Д.Г., Сердобинцев М.С., Кафтырев А.С. Представления о клинике, диагностике и комплексном лечении плантарного фасциита: обзор литературы. Вестник восстановительной медицины. 2024; 23(2):49-56. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-2-49-56> [Airapetov G.A., Agafonov D.G., Serdobintsev M.S., Kaftyrev A.S. Views about the Clinical, Diagnostic and Comprehensive Treatment of Plantar Fasciitis: a Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2024; 23(2):49-56. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-2-49-56> (In Russ.)]

* **Для корреспонденции:** Агафонов Даниил Германович, E-mail: ortho_spot@bk.ru, info@spbniif.ru

Статья получена: 23.01.2024
Статья принята к печати: 27.03.2024
Статья опубликована: 15.04.2024

Views about the Clinical, Diagnostic and Comprehensive Treatment of Plantar Fasciitis: a Review

 Georgii A. Airapetov,  Daniil G. Agafonov*,  Mikhail S. Serdobintsev,  Alexander S. Kaftyrev

Saint-Petersburg State Research Institute of Phthiopulmonology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. One of the problems in modern podiatry is plantar fasciitis. According to population studies, more than two million patients are treated for plantar fasciitis each year in the United States, 1 in 10 people will develop heel pain during their lifetime, and 1 % of visits to podiatrists are related to heel pain. Plantar fasciitis occurs in approximately 10 % of the general population, with 83 % of these patients being active working adults between the ages of 25 and 65. The high prevalence of plantar fasciitis in the population necessitates the search and development of new and effective methods for its recognition and treatment.

AIM. Generalization of literature data on the mechanisms of development of plantar fasciitis, methods of diagnosis and treatment.

MATERIALS AND METHODS. The databases PubMed, Scopus and the electronic scientific library eLIBRARY were searched for articles using the keywords: “plantar fasciitis”, “plantar fasciosis”, “heel pain”, “heel spur”. Search depth — 10 years. Publications related to the diagnosis and treatment of PF were selected. During the study, 40 publications were selected, the content of which, to one degree or another, corresponded to the purpose of this study.

RESULTS AND DISCUSSION. Pain syndrome in the area of the heel bone is the main reason for seeking medical care in patients with plantar fasciitis. Currently, there are several approaches to the treatment of plantar fasciitis: conservative and surgical treatment. Conservative treatment is represented by methods of manual therapy, physical therapy, and physical therapy. Surgical methods include various variants of resection of the bony outgrowth of the calcaneal region and other interventions.

CONCLUSION. Treatment of plantar fasciitis requires a multidisciplinary approach to treatment, as no single treatment method is universal. Conservative treatment of patients with plantar fasciitis should be comprehensive. Due to the high prevalence of plantar fasciitis in the population, the introduction of new treatment techniques and the development and use of a unified patient management tactic can improve patient outcomes and quality of life. Among other surgical methods, the use of RFD has a positive effect in patients with PF refractory to conservative therapy and is the least invasive method among surgical methods.

KEYWORDS: heel spur, plantar fasciitis, plantar fasciosis.

For citation: Airapetov G.A., Agafonov D.G., Serdobintsev M.S., Kaftyrev A.S. Modern Views about the Clinical, Diagnostic and Comprehensive Treatment of Plantar Fasciitis: a Review. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2024; 23(2):49-56. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2024-23-2-49-56>

* **For correspondence:** Daniil G. Agafonov, E-mail: ortho_spot@bk.ru, info@spbniif.ru

Received: 23.01.2024

Accepted: 27.03.2024

Published: 15.04.2024

ВВЕДЕНИЕ

Стопа является сложным функциональным сегментом скелета и относится к наиболее нагружаемым отделам опорно-двигательного аппарата. Одной из проблем в современной подологии является плантарный фасциит (ПФ), который в 90 % случаев развивается на фоне плоскостопия. При комбинированном плоскостопии изменяется распределение нагрузки (вальгизация пяточной кости) с перерастяжением плантарной фасции, что влечет за собой развитие асептического воспаления в области прикрепления плантарной фасции к пяточной кости, а также поверхностного слоя костной ткани под ней [1]. ПФ находится на втором месте по распространенности среди причин болевого синдрома в области стопы после повреждений капсульно-связочного аппарата голеностопного сустава [2]. Согласно данным демографических исследований, более 2 млн пациентов ежегодно лечат ПФ в США [3], у каждого 10-го пациента болевой синдром в пяточной области развивается по-

степенно, в течение жизни [4], а 1 % визитов к врачам — травматологам-ортопедам связан с пяточной болью [5]. ПФ встречается примерно у 10 % населения в целом, причем 83 % этих пациентов — активные работающие взрослые в возрасте от 25 до 65 лет [6].

Частота встречаемости ПФ колеблется от 22 до 28,6 % в популяции в возрасте 25–45 лет [7]. Высокая распространенность ПФ в популяции диктует необходимость поиска и разработки новых и эффективных методов его распознавания и лечения.

ЦЕЛЬ

Обобщение данных литературы о механизмах развития плантарного фасциита, методах диагностики и лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В базах данных PubMed, Scopus и электронной научной библиотеке eLIBRARY проведен поиск статей

с использованием ключевых слов: «плантарный фасциит», «плантарный фасциоз», «пяточная шпора», «heel pain», «heel spur». Глубина поиска — 10 лет. Отобраны публикации, касающиеся диагностики и лечения ПФ. В ходе исследования отобрано 40 публикаций, содержание которых в той или иной мере соответствовало цели настоящего исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Болевой синдром в области пяточной кости — главная причина обращения за медицинской помощью пациентов с ПФ. Формирование остеофитов в этой области, по мнению авторов, является результатом асептического воспаления места прикрепления плантарной фасции с последующим реактивным остеобластическим процессом [8]. Болевой синдром сопровождает пациента в период трудовой деятельности, что приводит к значительному снижению качества жизни заболевших. Роль хронической травматизации плантарной фасции до сих пор обсуждается исследователями в области травматологии и ортопедии [9].

Ряд авторов полагает, что воспаление играет первостепенную роль в формировании пяточной шпоры, другие считают, что оно вторично по отношению к хронической травматизации плантарной фасции. Было высказано предположение, что процесс асептического воспаления иногда приводит к локализованной пролиферации клеток вблизи плантарной фасции, однако пяточный остеофит не формируется. Анализ данных магнитно-резонансной томографии (МРТ) костей стопы выявил воспалительные изменения только в 8 % случаев, гистологический анализ как трупных, так и хирургических образцов костной ткани пяточной области не выявил никаких доказательств воспалительного процесса [10].

Ряд авторов связывает формирование ПФ с провоцирующими факторами, которые способствуют развитию этого заболевания: биомеханическая дисфункция, механическая перегрузка, чрезмерная пронация стопы, снижение тыльного сгибания голеностопного сустава или травмы [11, 12].

Согласно статистическим данным, ПФ в большинстве случаев возникает у лиц женского пола, так как они часто предпочитают «нерациональную» (с узким носком, на высоком каблуке) обувь ввиду ее красоты [13].

Диагностика

Установление диагноза «плантарный фасциит» не вызывает сложностей, однако проведение дифференциальной диагностики является обязательным этапом клинико-диагностических мероприятий. Используются традиционные ортопедические методы исследования: клинический осмотр, лучевая диагностика, ультразвуковое сканирование, магнитно-резонансный метод. При осмотре у большинства пациентов определяется усиление болевого синдрома при пальпации центральной и медиальной части подошвенной поверхности пяточной области, в месте прикрепления плантарной фасции к пяточной кости [14]. Болевой синдром может усиливаться на фоне растя-

жения плантарной фасции путем разгибания первого пальца стопы, вместе с тем ряд авторов обоснованно полагает, что от 10 до 63 % людей с пяточной шпорой не имеют болевого синдрома.

Связь между наличием остеофита пяточной кости и болевым синдромом в пяточной области была подтверждена с помощью проведения нескольких мета-анализов. Тем не менее существует категория людей с бессимптомными пяточными остеофитами. Факторы, которые могут быть важны при определении того, вызовет ли «пяточная шпора» боль в пяточной области, включают размер остеофита, наличие компрессии нервных структур, воспалительный процесс, аномалию жировых подушечек или их дегенерацию, а также профессиональную среду человека. Ряд других потенциальных причин боли в области пяточной кости занимает видное место в этиологии пяточной шпоры, включая разрывы подошвенной фасции, ПФ и переломы пяточной кости.

При рентгенографии пяточной кости определяется экзостоз в области латерального или медиального отростка пяточного бугра, при этом остеофиты формируются в сторону подошвенной поверхности стопы.

Следует отметить, что часто экзостоз пяточной кости может не вызывать болевого синдрома и быть случайной «находкой», поэтому остеофит может быть единственным фактором, вызывающим болевой синдром [15].

В исследовании Osborne H.R. et al. отмечено, что толщина подошвенной фасции, аномалия жировой подушечки, обнаруженные при рентгенографии, имеют чувствительность 85 % и специфичность 95 % для диагностики ПФ [16]. В настоящее время обзорная рентгенография костей стопы дает возможность визуализировать толщину подошвенного апоневроза (4 мм и более), что может в значительной мере облегчить постановку диагноза. При ультразвуковом исследовании определяются участки гипэхогенности толщиной > 4 мм, жидкость вблизи жировой ткани, кальцификация участков плантарной фасции вблизи к пяточному бугру, гипертрофия жировой пяточной подушки за счет отека. При ПФ с атипичной клинической картиной показано выполнение МРТ (утолщение подошвенной фасции, перифасциальный и интрафасциальный паттерн отека на T2-взвешенных изображениях, интрафасциальное усиление T1-взвешенного сигнала и ограниченный паттерн отека костного мозга на пяточной бугристости).

Лечение

В настоящее время используют несколько подходов к лечению при ПФ: консервативное и хирургическое лечение. К хирургическому лечению прибегают чаще всего при неэффективности консервативных методов. Нехирургическое лечение, по сути, воздействует на следующие звенья патогенеза: снижение нагрузки на пяточный бугор, ликвидация воспалительных изменений, правильное распределение нагрузки по стопе, прекращение болевой импульсации от нервных окончаний пяточной области. К современным консервативным методикам относят: посто-

янное ношение индивидуальных ортопедических стелек, при этом наиболее эффективны в лечении ПФ индивидуально изготовленные стельки с супинатором, так как с помощью ортопедических стелек можно добиться перераспределения нагрузки по стопе [17]. Однако рядом авторов установлено отсутствие изменений в распределении нагрузки по стопе при использовании индивидуальных ортопедических стелек с использованием бароподометра — прибора, который считывает всю необходимую информацию о высоте свода стопы, зональном давлении с помощью специальных сенсорных датчиков [18]. Применение нестероидных противовоспалительных мазей, гелей, таблетированных форм препаратов уменьшает болевой синдром на непродолжительное время [19]. В отдельных случаях используют инъекции стероидных препаратов в область остеофита. Следует упомянуть, что при этом инъекция кортикостероидов не является самым безопасным методом, так как в литературе встречаются данные о случаях разрыва плантарной фасции в ходе лечения ПФ с применением этого метода, а также атрофии жировой ткани, играющей большую роль в смягчении «пяточного удара» в цикле шага [20].

Обогащенная тромбоцитами плазма (PRP) — это аутологичный препарат крови, который стал популярным методом лечения в виду влияния на процессы заживления и регенерации поврежденных тканей организма, применяемый при лечении различных заболеваний опорно-двигательного аппарата, включая ПФ [21, 22]. Исследования показали, что PRP безопасен и эффективен при лечении стойкого ПФ, демонстрируя свое превосходство по сравнению с плацебо [23, 24]. Однако имеются ограниченные данные, подтверждающие эффективность PRP по сравнению с другими консервативными методами лечения [25].

Физиотерапевтическое лечение является основным в процессе лечения ПФ. К одному из видов физиотерапевтических воздействий относят применение электрофореза хлора, который показал эффективность в исследованиях Филатовой Е.В. [26].

Другим видом физиотерапии является лазеротерапия. Суть метода основана на принципах фотохимии, которая использует дискретную длину волны света для иницирования каскада передачи сигнала путем стимуляции белка, способного поглощать световую энергию, также известного как фоторецепторный белок. Согласно нескольким исследованиям, активация специфических белков фоторецепторов инициирует вторичные каскады, связанные с синтезом факторов роста, пролиферацией клеток и подавлением воспалительных цитокинов, что приводит к снижению болевой импульсации из пяточной области при ПФ [27]. Однако авторы отмечают необходимость дальнейших исследований в этой области в связи с отсутствием данных о долговременных результатах.

К другим методам физиотерапевтического лечения относят: ультрафонофорез гидрокортизона, анальгина, ферментов на пяточную область и электрофорез лидазы, ронидазы, 5% раствора йода

или местных анестетиков. Однако форетичность многих препаратов не всегда имеет достаточную доказательную базу, и их лечебное действие, возможно, основывается на сочетанном эффекте действия ультразвука, повышающего проницаемость кожи, и фармакологических свойствах лекарственного вещества. Практические наблюдения показывают, что терапевтический эффект ультразвуковой терапии в этих методиках бывает выше, чем при стандартной ультразвуковой терапии или аппликации мазей, гелей [28].

В последние десятилетия наиболее популярной методикой лечения ПФ является ударно-волновая терапия. Экстракорпоральная ударно-волновая терапия (ЭУВТ) была повсеместно внедрена в ортопедическую практику в конце XX века. Ударные волны вызывают травматизацию области пяточной кости, тем самым индуцируя воспаление данной области, что ведет к репаративным процессам. Считается, что ЭУВТ стимулирует неоваскуляризацию, факторы роста, а также разрушает немиелинизированные нервные волокна (болевая субстанция Р). Методика ЭУВТ одновременно может выполнять две функции — лечебную и диагностическую. Авторы указывают на положительный результат лечения ПФ с использованием ЭУВТ у 76,7–86,6 % пациентов [29].

Результаты применения ЭУВТ оказались также неоднозначными, в зависимости от постановки исследования и методики проведения успех варьирует диаметрально от отсутствия положительных результатов до полного купирования болевого синдрома [30].

К важным методам лечения ПФ, которые используются с целью лечения, относятся методы лечебной физкультуры — кинезиотейпирование и методы мануальной терапии (например, мобилизация мягких тканей, массаж и сухие банки).

К наиболее распространенным методам мануальной терапии относят упражнения на растяжку камбаловидной и икроножной мышц, а также подошвенной фасции. Исследование, проведенное доктором Cleland et al., в котором сравнивалось воздействие мануальной терапии (участники исследования выполняли упражнения на растяжку камбаловидной и икроножной мышц, а также подошвенную фасцию три раза в день, в дополнение к упражнениям для укрепления внутренних мышц стопы) и физиотерапевтических методик, показало, что пациенты в группе мануальной терапии отметили достоверное снижение болевой импульсации и продемонстрировали достоверно ($p < 0.05$) более высокие баллы по опроснику Global Rating of Change как в 4-недельный, так и в 6-месячный периоды наблюдения по сравнению с группой, где использовались физиотерапевтические методы [31].

Тейпирование включает использование жестких тейпов (например, спортивных или Leukotape) и эластичных (динамическая лента) лент, наложенных на любой период времени и любым способом на область стопы или лодыжки. Методы жесткого тейпирования могут обеспечить механическую поддержку, тогда как эластичная лента может обеспечить поддержку, одновременно не ограничивая подвижность

сегмента. Тезель и др. исследовали эффективность кинезиологического тейпирования ($n = 36$; средний возраст 46 лет; 7 мужчин, 29 женщин) по сравнению с ЭУВТ ($n = 42$; средний возраст 42 года; 7 мужчин, 35 женщин) при 6-недельном наблюдении. Результаты показали, что наблюдалось статистически значимое снижение боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) как при кинезиологическом тейпировании, так и при ЭУВТ, однако только в группе пациентов, при лечении которых было использовано тейпирование, наблюдалось значительное снижение показателей боли по шкалам FFI (Foot Functional Index) [32].

Ночные шины представляют собой готовые пластиковые ортезы, которые используются для предотвращения подошвенного сгибания голеностопного сустава во время сна. Применение ночных шин рекомендовано специалистами Американской ассоциации физиотерапии [33], однако некоторые исследователи считают, что ночные шины и ортезы не показали никаких преимуществ по сравнению с плацебо [34].

Хирургическое лечение применяется при неэффективности консервативного лечения, однако оно не нашло широкого применения ввиду большого риска осложнений. Виды хирургического лечения включают открытую или эндоскопическую фасциотомию, подкожное удаление экзостоза мини-доступом под контролем электронно-оптического преобразователя, релиз подошвенной фасции с экзостозэктомией, биполярную радиочастотную микротенотомию.

Нет единого мнения и о том, какой метод хирургического лечения является наилучшим [35]. В нескольких исследованиях сообщается, что эндоскопические методы обеспечивают сокращение реабилитационного периода и более быстрое восстановление трудоспособности по сравнению с открытыми хирургическими вмешательствами. В ретроспективном исследовании, сравнивавшем эффекты открытых и эндоскопических операций, сообщалось, что функциональные результаты лучше в раннем послеоперационном периоде после эндоскопической операции [36].

Таким образом, по данным современных литературных источников, единый подход к лечению ПФ при резистентной к терапии боли в настоящий момент отсутствует.

Описан метод, который не используется повсеместно в Российской Федерации, однако, по данным некоторых исследований, имеет устойчивые положительные результаты. Речь идет о методике радиочастотной денервации (абляции) (РЧД), которая давно используется в травматологии и ортопедии с целью купирования болевого синдрома, локализующегося в области фасеточных суставов позвоночного столба. РЧД фасеточных суставов основана на тепловом воздействии электрода на нервные структуры, отвечающие за боль в спине. Итогом процедуры служит блокирование формирования болевого сигнала путем разрушения нервных окончаний области, отвечающей за формирование болевого синдрома.

Исследователи из Нью-Джерси сообщили о результатах процедуры на 75 испытуемых с рефрактерным к терапии ПФ, которые прошли лечение в объеме РЧД. Средний возраст группы составил 55 (диапазон 24–83)

лет, 25 (33,3 %) мужчин и 50 (66,7%) женщин, 15 (20%) пациентов лечились от двустороннего ПФ. Средний показатель по ВАШ составил до операции 9 (диапазон 2–10) баллов, в отдаленном послеоперационном периоде — 1 (диапазон от 0 до 8) балл, различие было статистически значимым ($p < 0,0001$). Пять пациентов (6,7 %) испытывали повторяющиеся боли в области пяточной кости в течение средней продолжительности наблюдения 18 (диапазон 12–36) месяцев. В целом 93,3 % пациентов испытали значительное уменьшение болевого синдрома после проведенной РЧД для лечения рефрактерного к терапии ПФ [37].

Исследователи из Кембриджа в 2013 г. провели проспективное двойное слепое исследование, изучавшее воздействие РЧД у пациентов с рефрактерным к терапии болевым синдромом при ПФ. Результатом являлось статистически значимое снижение интенсивности болевого синдрома у пациентов, активно получавших РЧД, и отсутствие существенного улучшения у больных в контрольной группе, не получавших РЧД [38].

В другом исследовании, проведенном в 2016 г. в Мельбурне, авторы отмечают значительное снижение болевого синдрома в группах испытуемых (исследователи разделили 2 группы пациентов по времени, проведенном после операции: 1-я группа — до 6 месяцев, 2-я группа — более 6 месяцев) [39]. Суть процедуры заключалась в том, что под местной анестезией раствором бупивакаина, под УЗИ-навигацией в область медиального подошвенного нерва (МПН) вводился электрод. РЧД (генератор радиочастот Neurother NT 500) проводилась в следующих режимах: либо с 3 периодами по 3 минуты (PM), либо с 6 периодами по 2 минуты (DC), температура воздействия составляла выше 80 °C.

Средние показатели боли в 1-й группе составили 8,56 балла до процедуры, 2,81 балла ($p < 0,001$ по сравнению с исходным уровнем) после ее проведения. Средние показатели боли во 2-й группе составили 7,23 балла до процедуры и 3,77 балла ($p < 0,01$) после нее.

В исследовании, проведенном доктором Eke I. et al., была проведена оценка влияния лечения методом РЧД 460 пациентов с болевым синдромом в пяточной области, вызванным ПФ. После лечения наблюдалось статистически значимое улучшение показателей по различным шкалам (AOFAS-pain, AOFAS), а также значительное снижение показателей по шкале боли Вонга Бейкера. Из чего сделан вывод, что РЧД может быть предпочтительной как менее инвазивный метод, не вызывающий серьезных осложнений у пациентов с персистирующей пяточной болью, а также у пациентов с рефрактерным к терапии ПФ [40].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В связи с высокой распространенностью ПФ в популяции поиск новых методик лечения, а также разработка и использование единой тактики лечения пациентов могут существенно улучшить результаты лечения и повысить качество жизни пациентов.

Требуется мультидисциплинарный подход к лечению подошвенного фасциита, поскольку ни один метод лечения не является универсальным. Даже если

лечение эффективно, для исчезновения симптомов часто требуются недели или месяцы. Многие люди, в особенности молодые люди и спортсмены, страдают от подошвенного фасциита. Если болезнь не лечить должным образом, она может привести к инвалидности. Физиотерапевты, фармацевты, медсестры и специалисты по реабилитации играют ключевую роль в профилактике рецидива болевого синдрома и других симптомов, крайне важной является просветительная работа. Пациенты должны быть проинформированы о том, что для устранения болевого синдрома и других симптомов может потребоваться комплексное лечение в течение нескольких недель или месяцев. Также может потребоваться ношение ночных шин и курс физиотерапии с последующей консультацией ортопеда для приобретения надлежащей обуви с достаточной супинацией. Пациенты должны быть проинструк-

тированы о том, как выполнять простые упражнения дома для растяжки подошвенной фасции, и проинформированы о важности контроля массы тела. В случае, когда консервативная терапия неэффективна, пациент должен быть направлен к хирургу-ортопеду. Использование РЧД по сравнению с хирургическим лечением оказывает положительный эффект у пациентов с рефрактерным к консервативной терапии ПФ, а также является наименее инвазивным методом среди хирургических. Однако перед проведением хирургической манипуляции необходимо учитывать некоторые особенности процедуры и ее возможные осложнения, такие как онемение в области стопы в послеоперационном периоде, усиление болевого синдрома (формирование устойчивой невропатии), трофические изменения кожи в виде шелушения и термического воздействия на ее эпидермальные слои.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Айрапетов Георгий Александрович, доктор медицинских наук, руководитель Центра хирургии суставов, руководитель научно-исследовательской лаборатории реконструктивной ортопедии взрослых, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7507-7772>

Агафонов Даниил Германович, врач — травматолог-ортопед, младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории реконструктивной ортопедии взрослых, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России.

E-mail: ortho_spot@bk.ru, info@spbniif.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5957-1548>

Сердобинцев Михаил Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории реконструктивной ортопедии взрослых, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4066-1087>

Кафтырев Александр Сергеевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории реконструктивной ортопедии взрослых,

врач — травматолог-ортопед, ФГБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8367-3734>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Айрапетов Г.А. — концептуализация, методология, исследование, контроль, управление проектом; Агафонов Д.Г. — написание, первоначальный вариант, редакция текста рукописи; Сердобинцев М.С. — валидация, обработка данных; Кафтырев А.С. — разработка дизайна исследования.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Georgii A. Airapetov, Dr.Sci. (Med.), Head of the Center for Joint Surgery, Head of Department at the Research Laboratory of Adult Reconstructive Orthopedics, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthysiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7507-7772>

Daniil G. Agafonov, Orthopedic Traumatologist, Junior Researcher at the Research Laboratory of Adult Reconstructive Orthopedics, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthysiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

E-mail: ortho_spot@bk.ru, info@spbniif.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-5957-1548>

Mikhail S. Serdobintsev, Dr.Sci. (Med.), Professor, Leading Researcher at the Research Laboratory of Adult Reconstructive Orthopedics, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthysiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4066-1087>

Alexander S. Kaftyrev, Ph.D. (Med.), Senior Researcher at the Research Laboratory of Adult Reconstructive Orthopedics, Orthopedic Traumatologist, Saint-Petersburg State Research Institute of Phthysiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8367-3734>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contribution: Airapetov G.A. — conceptualization, methodology, research, control, project management; Agafonov D.G. — writing, initial draft, text editing; Serdobintsev M.S. — validation, data processing; Kaftyrev A.S. — research design development.

Funding. The authors declare no external funding in the conduct of the study.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Резник Л.Б., Ерофеев С.А., Силантьев В.Н. и др. Современное состояние проблемы хирургического лечения подошвенного фасциоза (обзор литературы). *Гений ортопедии*. 2018; 24(4): 515–520. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2018-24-4-515-520> [Reznik L.B., Erofeev S.A., Silantiev V.N., et al. Current state of the problem of surgical treatment of plantar fasciosis (literature review). *Genius of Orthopedics*. 2018; 24(4): 515–520. <https://doi.org/10.18019/1028-4427-2018-24-4-515-520> (In Russ.).]
2. Brody D.M. Running injuries. Prevention and management. *Clinical symposia*. 1987; 39(3): 1–36.
3. Жуликов А. Л., Маланин Д.А., Абузярова Ю.Н. и др. Распространенность пяточной шпоры у пациентов с плоскостопием. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2021; 18(1): 89–93. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1\(77\)-89-93](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1(77)-89-93) [Zhulikov A.L., Malanin D.A., Abuzyarova Y.N., et al. Prevalence of Calcaneal Spurs in Patients with Flatfoot Deformity. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2021; 18(1): 89–93. [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1\(77\)-89-93](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2021-1(77)-89-93) (In Russ.).]
4. Crawford F., Thomson C.E. Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010; (1): CD000416. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000416.pub2>
5. Riddle D.L., Schappert S.M. Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patients diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot Ankle International*. 2004; 25(5): 303–310.
6. Buchanan B.K., Sina R.E., Kushner D. Plantar Fasciitis. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing. 2024.
7. Шутов Ю.М., Шутова М.З., Кокшарова В.Н. Оптимизация лечения плантарных фасцитов и ахиллитов. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015; 2: 25. [Shutov Y.M., Shutova M.Z., Koksharova V.N. Optimization of treatment of plantar fasciitis and heelstring tenotitis. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015; 2: 25 (In Russ.).]
8. Романов Н.А., Доросевич А.Е. Русская терминология костей предплюсны в XVIII–XX вв. Морфология: научно-теоретический медицинский журнал. 2005; 128(6): 77–81. [Romanov N.A., Dorosevich A.E. Russian terminology of tarsal bones in the XVIII–XX centuries. *Morfologiya: nauchno-teoreticheskij zhurnal*. 2005; 128(6): 77–81 (In Russ.).]
9. Sajja S, Elahi N, Ganti L. Plantar Fasciitis with a Calcaneal Spur. *Cureus*. 2023; 15(12): e51242. <https://doi.org/10.7759/cureus.51242>
10. Kirkpatrick J., Yassaie O., Mirjalili S.A. The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations. *Journal of anatomy*. 2017; 230(6): 743–751. <https://doi.org/10.1111/joa.12607>
11. Luffy L, Grosel J, Thomas R, So E. Plantar fasciitis: a review of treatments. *JAAPA*. 2018; 31(1): 20–24. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000527695.76041.99>
12. Li S., Wang, K., Sun, H., et al. Clinical effects of extracorporeal shock-wave therapy and ultrasound-guided local corticosteroid injections for plantar fasciitis in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*. 2018; 97(50): e13687. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013687>
13. Díaz López A.M., Guzmán Carrasco P. Effectiveness of different physical therapy in conservative treatment of plantar fasciitis: systematic review. *Revista Española de Salud Pública*. 2014; 88(1): 157–178. <https://doi.org/10.4321/S1135-57272014000100010>
14. Середа А.П., Мойсов А.А., Сметанин С.М. Плантарный фасциит: диагностика и лечение. *Байкальский медицинский журнал*. 2016; 143(4): 5–9. [Sereda A.P., Moysov A.A., Smetanin S.M. Plantar fasciitis: diagnosis and treatment. *Baikal Medical Journal*. 2016; 143(4): 5–9 (In Russ.).]
15. Okçu M., Tuncay F., Koçak F.A., et al. Do the presence, size, and shape of plantar calcaneal spurs have any significance in terms of pain and treatment outcomes in patients with plantar fasciitis? *Turkish journal of medical sciences*. 2023; 53(1): 413–419. <https://doi.org/10.55730/1300-0144.5598>
16. Osborne H.R., Bredahl W.H. Critical differences in lateral X-rays with and without a diagnosis of plantar fasciitis. *Journal of Science and Medicine in Sport*. *Sports Medicine Australia*. 2006; 9(3): 231–237. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.03.028>
17. Oliveira H.A., Jones A., Moreira E., et al. Effectiveness of total contact insoles in patients with plantar fasciitis. *The Journal of rheumatology*. 2015; 42(5): 870–878. <https://doi.org/10.3899/jrheum.140429>
18. Coheña-Jiménez M., Pabón-Carrasco M., Pérez Bellosso A.J. Comparison between customized foot orthoses and insole combined with the use of extracorporeal shock wave therapy in plantar fasciitis, medium-term follow-up results: A randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2021; 35(5): 740–749. <https://doi.org/10.1177/0269215520976619>
19. Attar S.M. Plantar Fasciitis: A Review Article. *Saudi journal of internal medicine*. 2012; 2(1): 1433H-2012G.
20. Plantar fasciitis. Repeated corticosteroid injections are safe. *Canadian Family Physician Medecin de Famille Canadien*. 1998; 44: 45–51.
21. Franchini M., Cruciani M., Mengoli C., et al. Efficacy of platelet-rich plasma as conservative treatment in orthopaedics: a systematic review and meta-analysis. *Blood Transfusion*. 2018; (16): 502–513. <https://doi.org/10.2450/2018.0111-18>
22. Chiew S.K., Ramasamy T.S., Amini F. Effectiveness and relevant factors of platelet-rich plasma treatment in managing plantar fasciitis: A systematic review. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2016; (21): 38. <https://doi.org/10.4103/1735-1995.183988>
23. Zhang J.Y., Fabricant P.D., Ishmael C.R., et al. Utilization of Platelet-Rich Plasma for Musculoskeletal Injuries: An Analysis of Current Treatment Trends in the United States. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. 2016; (4): 2325967116676241. <https://doi.org/10.1177/2325967116676241>
24. Shetty S.H., Dhond A., Arora M., et al. Platelet-rich plasma has better long-term results than corticosteroids or placebo for chronic plantar fasciitis: randomized control trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2019; 58(1): 42–46. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.07.006>
25. Yu T., Xia J., Li B., et al. Outcomes of platelet-rich plasma for plantar fasciopathy: a best-evidence synthesis. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2020; (15): 432. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01783-7>
26. Филатова Е.В. Применение электрофореза хлора при лечении плантарного фасциита (пяточных шпор). *Саратовский научно-медицинский журнал* 2014; 10(4): 896–898. [Filatova E.V. Application of Electrophoresis of Chlorine in the Treatment of Plantar Fasciitis (Prominent Heel). *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2014; 10(4): 896–898 (In Russ.).]

27. Macias D.M., Coughlin M.J., Zang K., et al. Low-Level Laser Therapy at 635 nm for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Placebo-Controlled, Randomized Study. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2015; 54(5): 768–772. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2014.12.014>
28. Шеина А.Н. Роль и место ультразвука в восстановительном лечении заболевания суставов. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2013; (5): 38–40. [Sheina A.N. The Role and Significance of Ultrasound in The Rehabilitative Management of Articular. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2013; (5): 38–40 (In Russ.)]
29. Цымбал А.Н. Морфобиомеханическая характеристика стоп и оценка эффективности экстракорпоральной ударно-волновой терапии при плантарном фасциите: Дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2013: 117. [Cymbal A.N. Morfobiomekhanicheskaya harakteristika stop i ocenka effektivnosti ekstrakorporal'noj udarno-volnovoј terapii pri plantarnomfasciite: Dis. ... cand. med. nauk. Moscow, 2013: 117 (In Russ.)]
30. Назаренко Г.И., Героева И.Б. Эффективность ударно-волновой терапии в лечении плантарного фасциита. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2014; (1): 52. [Nazarenko G.I., Geroeva I.B. The Effectiveness of Shock-Wave Therapy for the Treatment of Plantar Fasciitis. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2014; 1: 52 (In Russ.)]
31. Cleland J.A., Abbott J.H., Kidd M.O., et al. Manual physical therapy and exercise versus electrophysical agents and exercise in the management of plantar heel pain: a multicenter randomized clinical trial. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2009; 39(8): 573–585. <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.3036>
32. 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; 8(3): 181–187. https://doi.org/10.4103/sjmms.sjmms_624_19
33. Кос Т.А. Jr., Bise C.G., Neville C., et al. Heel Pain – Plantar Fasciitis: Revision 2023. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2023; 53(12): CPG1-CPG39 <https://doi.org/10.2519/jospt.2023.0303>
34. Trojian T., Tucker A.K. Plantar Fasciitis. *American family physician*. 2019; 99(12): 744–750.
35. Johannsen F., Konradsen L., Herzog R., Krogsgaard M.R. Endoscopic fasciotomy for plantar fasciitis provides superior results when compared to a controlled non-operative treatment protocol: a randomized controlled trial. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*. 2020; 28(10): 3301–3308. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05855-3>
36. Vellingiri K., Ethiraj P., Shanthappa A., et al. A prospective study of surgical excision of calcaneal spur for relief of chronic heel pain. *International Journal of Health and Clinical Research*. 2021; 4(3): 64–66.
37. Cione J.A., Cozzarelli J., Mullin C.J. A retrospective study of radiofrequency thermal lesioning for the treatment of neuritis of the medial calcaneal nerve and its terminal branches in chronic heel pain. *The Journal of foot and ankle surgery*. 2009; 48(2): 142–147. <https://clck.ru/3AjDdR>
38. Landsman A.S., Catanese D.J., Wiener S.N., et al. A prospective, randomized, double-blinded study with crossover to determine the efficacy of radio-frequency nerve ablation for the treatment of heel pain. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2013; 103(1): 8–15. <https://doi.org/10.7547/1030008>
39. Counsel P., Davenport M., Brown A., et al. Ultrasound-Guided Radiofrequency Denervation of the Medial Calcaneal Nerve. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2016; 26(6): 465. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000312>
40. Eke I., Akcal M., Sayrac A., et al. Effects of intralesional pulsed radiofrequency treatment on pain in patients with calcaneal spur: results of 460 patients. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2021; (22): 1033. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04926-x>