

РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ПЛАНТАРНОМ ФАСЦИИТЕ – УДАРНОВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

B.C. Задорожная, А.А. Сугирбаева, Н.И. Шевелева

НАО «Карагандинский медицинский университет», г. Караганда, Казахстан

REHABILITATION MEASURES FOR PLANTAR FASCITIS – SHOCK WAVE THERAPY (LITERATURE REVIEW)

*V.S. Zadorozhnaya, A.A. Sugirbaeva,
N.I. Sheveleva*

Medical University of Karaganda, Karaganda,
Republic of Kazakhstan

Сведения об авторах:

Задорожная Валентина Сергеевна – резидент (ORCID iD: 0009-0003-8302-0313). Место учебы: резидент 2 года обучения по специальности «Физическая медицина и реабилитация взрослая, детская» «Карагандинский медицинский университет». Адрес: Республика Казахстан, 100012, г. Караганда, ул. Гоголя, 40. Телефон: 8 (705) 234-05-31, электронная почта: valentuna_bch@mail.ru

Сугирбаева Алина Аралбаевна – резидент (ORCID iD: 0009-0001-6012-4780). Место учебы: резидент 2 года обучения по специальности «Физическая медицина и реабилитация взрослая, детская», НАО «Карагандинский медицинский университет». Адрес: Республика Казахстан, 100012, г. Караганда, ул. Гоголя, 40. Телефон: 8 (747) 888-09-18, электронная почта: alik_lucky@mail.ru

Шевелева Наиля Игоревна – доктор медицинских наук, профессор (ORCID iD: 0000-0002-6658-7399). Место работы и должность: профессор кафедры неврологии, психиатрии и реабилитологии, НАО «Карагандинский медицинский университет». Адрес: Республика Казахстан, 100012, г. Караганда, ул. Гоголя, 40. Телефон: 8 (700) 387-01-82, электронная почта: n_sheveleva@qmu.kz

Подошвенный фасциит – это воспалительное заболевание плантарной фасции, которое характеризуется дегенеративно-воспалительными изменениями, и приводит к появлению болей в пятке. Основными факторами риска является малоподвижный образ жизни, ожирение, постоянное ношение обуви на высоком каблуке, сидячая работа. Кроме того, данная патология может встречаться и у спортсменов. При таких заболеваниях как ревматоидный артрит, реактивный артрит, псориатический артрит, так же может встречаться подошвенный фасциит. Чаще всего болевой синдром может проходить самостоятельно, однако при длительном воздействии факторов риска, а также прогрессировании хронических заболеваний в результате компенсаторной реакции образуются так называемые остеофиты – краевые костные разрастания, по-другому их называют «пяточные шпоры». Остеофиты диагностируются с помощью рентгенологического исследования. В виде осложнений может быть перелом остеофитов. Подошвенный фасциит является одной из наиболее распространённых причин боли в пятке у взрослых. Боль возникает в утренние часы и усиливается при нагрузке. Возрастающее число литературных данных свидетельствует о необходимости использования различных методов лечения при данном заболевании. Применение ударно-волновой терапии при плантарном фасциите приводит к уменьшению воспалительного процесса, и как следствие регрессу болевого синдрома. Кроме того, такие комплексные подходы как применение УВТ с физическими упражнениями, магнитотерапией, ультразвуковой терапией, применения «сухой иглы», приводят к быстрому купированию болевого синдрома и увеличению срока ремиссии.

Ключевые слова: плантарный фасциит, ударно-волновая терапия, лечебная гимнастика, пяточная шпора, физические упражнения

Подошвенный фасциит является одной из наиболее распространённых причин боли в пятке у взрослых [1]. Стопа и голень составляют комплекс голеностопного сустава. Стопа имеет решающее значение для поддержания осанки [2]. Дискомфорт в пятке обусловлен развитием подошвенного фасциита как у активных, так и у малоподвижных пожилых

людей. Заболеванию более подвержены люди, страдающие ожирением, а также люди, которые большую часть времени проводят на ногах [3].

Ведущее морфологическое изменение – дегенерация соединительной ткани, что в сочетании с повторяющейся микротравматизацией может вызывать боль [4]. Болевой син-

дром связан именно с развитием фасциита и его дегенеративно дистрофическим перерождением, а пятчная шпора – это остеофит, который локализуется в области пятничного бугра и визуализируется при проведении рентгенологического обследования. Пятчная шпора, как правило, не является причиной болевого синдрома. Доказано, что большая часть диагностированных пятничных шпор – рентгенологические находки и протекают они бессимптомно [5].

Описан достаточно широкий спектр подходов к лечению плантарного фасциита: медикаментозные методы воздействия, средства физической и реабилитационной медицины, а также хирургическое вмешательство, которые имеют разную степень доказанной эффективности [4]. В качестве медикаментозной терапии применяются лекарства в виде простых анальгетиков, нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) или опиоидов по различным схемам [6].

С 2000 г. ударно-волновая терапия используются для лечения боли при различных подострых и хронических проблемах опорно-двигательного аппарата [7]. Экстракорпоральная ударно волновая терапия – это неинвазивная процедура, которая включает в себя доставку ударных волн в травматическую область с целью уменьшения боли и стимулирования заживления мягких тканей. Экстракорпоральная ударно волновая терапия болевого синдрома на фоне подошвенного фасциита позволяет получить хороший результат в 50% случаев при полном восстановлении функции стопы, профессиональной и повседневной активности пациента [8].

В лечении плантарного фасциита можно применять как фокусированную УВТ, так и радиальную УВТ, а также их комбинацию. Фокусированные ударные волны – коротковолновые, концентрируются на зону фокуса вне терапевтической головки и эффективны в глубине. За счёт фокусированных ударных волн быстрее достигался анальгетический эффект. Радиальные ударные волны используются для расслабления напряженных мышц и соединительной ткани (внеклеточный матрикс) [9].

Al-Siyabi Z. (2022) при сравнительном анализе применения ударно-волновой терапии и ультразвуковой терапии при плантарном фасциите отмечает значительное сниже-

ние интенсивности боли при физической активности после УВТ. Однако на морфологическом уровне, а именно уменьшение толщины подошвенной фасции, не было выявлено существенной разницы [10].

В Тайбэйском госпитале для ветеранов в 2018 году было проведено рандомизированное контролируемое исследование, в котором приняло участие 97 пациентов с заболеванием плантарный фасциит. В группе, состоящей из 47 пациентов, применялась ЭУВТ, остальные 50 пациентов получали инъекции кортикоидов. В результате исследования было установлено, что болевой синдром у пациентов, получающих кортикоиды, был намного ниже в сравнении с пациентами, получающими ЭУВТ. Однако к 12 недели клинический исход был более эффективен при ЭУВТ, в связи с большими изменениями в подошвенной фасции [11].

M.I. Ibrahim (2017) в результате плацебо-контролируемого исследования с двухлетним последующим наблюдением [12] было показана эффективность радиальной УВТ по сравнению с плацебо на протяжении наблюдения в течении 2 лет. Было выяснено, что в группе, где пациенты получали 2000 ударных волн с плотностью потока энергии 0,16 мДж/мм² за сеанс, болевой синдром уменьшился значительно, по сравнению с группой плацебо. Кроме того, не было выявлено каких-либо осложнений после применения радиальной УВТ, что о говорит, о безопасном применении данного метода в лечении плантарного фасциита.

В китайском госпитале общего профиля НОАК с 2015 по 2017 год было проведено рандомизированное исследование, в котором участвовало 77 пациентов, 29 из которых получали УВТ и 38 пациентов инъекцию гормона под контролем УЗИ. Оценивали боль по утрам по шкале NRS, шкале Американского общества ортопедической стопы и голеностопного сустава (AOFAS) и толщине подошвенной фасции. Наблюдение велось на протяжении 6 месяцев. В ходе исследования было выявлено, что болевой синдром был значительно снижен в 1 неделю и в 1 месяц после лечения в группе с применением гормональной инъекции, однако уже через 3 и 6 месяцев шкала оценки NRS была ниже в группе с УВТ. Рецидив был выявлен у 1 пациента при УВТ и у 8 пациентов при прове-

дении УЗИ [13]. Следовательно, при выраженному болевому синдроме эффективнее использование гормональной инъекции, однако в целях долгосрочного эффекта предпочтительно применение УВТ.

В лечении плантарного фасциита применяются комбинированные методы. Так в институте оценки ортотравматологии Майнц (Германия) проводилось исследование на протяжении 24 месяцев, в котором участвовало 152 пациента. Участники были поделены на 2 группы. В первой группе, которая состояла из 73 человек, применялась только радиальная ударно-волновая терапия еженедельно в течение трех недель. Во второй группе из 79 человек, кроме ударно-волновой терапии применялась восьминедельная программа, направленная на растяжение подошвенной фасции. Пациенты оценивались на исходном уровне, а также через два, четыре и двадцать четыре месяца после исходного уровня. Результаты показали, что во второй группе значительно увеличился суммарный балл индекса функции стопы по сравнению с первой группой. Кроме того, 47 пациентов во второй группе были удовлетворены лечением, тогда как в первой всего 24 пациента. Однако значимые различия сохранялись через четыре месяца, но не через двадцать четыре месяца [14]. Выводы: при плантарном фасциите можно и нужно использовать комбинированные методы лечения.

В качестве комбинированного метода также применялась ударно-волновая терапия в комплексе с использованием локального криовоздействия и натяжения энтекзисов пятитончной области. В исследовании приняло участие 65 человек. Критериями эффективности были болевой синдром и анатомические параметры плантарного фасциита. В группе, где применялась комбинированная терапия, были лучше результаты по сравнению с контрольной группой, где использовалась только ударно-волновая терапия [15].

Болевой синдром у пациентов с плантарным фасциитом возникает вследствие отёка пятитончной области, в связи с этим было проведено исследование: комбинированное применение ударно-волновой терапии и высокочастотной магнитотерапии. В качестве альтернативы была использована только ударно-волновая терапия, а также использование местной инъекции гормона с анестети-

ком. В ходе исследования было выяснено, что в группе, где применялась УВТ с супериндуктивной магнитотерапией, были значительно выше результаты в 90% случаев через 2 недели после лечения, и в 100% спустя 4 недели [16].

В лечении плантарного фасциита применяются различные способы, в том числе и ортопедические методы. Так было проведено исследование, в котором приняло участие 83 пациента. В 1 группе состоящей из 40 человек применялась УВТ, во второй группе в качестве лечения использовались ортопедические стельки. Критериями эффективности лечения служили оценка боли по шкале VAS, индекс функции стопы (FFI) и опросник состояния здоровья стопы (FHSQ). Оценка проводилась через 4, 12 и 24 недели, после лечения. Результаты показали, что как в первой, так и во второй группе были значительные улучшения по сравнению с исходным уровнем, однако эффект во второй группе длился спустя 48 недель [17].

Болевой синдром является ведущим показателем, ухудшающим качество жизни пациентов [18]. Основной целью лечения плантарного фасциита это купирование боли. В качестве комплексной терапии применялась УВТ и сухое иглоукалывание. В исследовании участвовало 40 пациентов, которые были поделены на 2 группы. В первой группе применялась комбинированная терапия, во второй только УВТ. Эффективность оценивали по шкале ВАШ, FFI до лечения и через месяц после исследования. По результатам исследования можно сделать вывод, что комбинированная методика лечения УВТ и сухого иглоукалывания при плантарном фасциите более эффективна, в сравнении с применением только УВТ [19].

Для оценки эффективности ударно-волновой терапии при плантарном фасциите применяются различные шкалы, опросники, а также инструментальные обследования для выявления морфологических изменений до и после лечения. Так, Масахиро Маки со своей командой провёл клиническое исследование, в котором оценивалась взаимосвязь между снижением болевого синдрома и уменьшением отёка после применения УВТ при плантарном фасциите. Критериями оценки были показатели толщины плантарной фасции на МРТ и шкала ВАШ. По результатам исследо-

вания было установлено, что снижение отека на фоне УВТ, приводит к уменьшению болевого синдрома [20].

При проведении проспективного рандомизированного клинического исследования, в котором приняло участие 69 пациентов с хроническим подошвенным фасциитом в возрасте 25-56 лет, было установлено, что наилучшие результаты лечения у пациентов, которые получали сочетанное применение радиальных ударных волн (РУВТ) и ультразвуковую терапию (УЗТ) в дополнение к традиционным физическим упражнениям. Сравнение проводилось между пациентами, которые получали УЗТ в сочетании с традиционными физиотерапевтическими упражнениями (растяжка, силовые упражнения и глубокий массаж) и группой пациентов, которые получали терапию РУВТ в сочетании с традиционными физиотерапевтическими упражнениями, и группой пациентов, которые получали комбинацию терапии РУВТ и УЗТ в дополнение к традиционным физиотерапевтическим упражнениям. Пациенты получали в течение недели 3 сеанса УЗ-терапии и 1 сеанс РУВТ, а также 45 минут упражнений для всех групп в течение 4 недель подряд. Функцию стопы оценивали с помощью индекса функции стопы (FFI), диапазон движений в голеностопном суставе измеряли с помощью пузырькового инклинометра Baseline® до лечения и через 4 недели после лечения [21].

При оценке эффективности четырёх различных методов лечения при хроническом подошвенном фасциите в течение 36-месячного периода у 158 пациентов с диагнозом «хронический плантарный фасциит с симптоматической пятонной шпорой»: экстракорпоральной ударно-волновой терапии, инъекций, обогащённых тромбоцитами плазмы, локальных инъекций кортикостероидов и пролотерапии, был отмечен наибольший эффект от пролотерапии и введения богатой тромбоцитами плазмы в течение 3-12 месяцев. Однако по прошествии 36 месяцев не было выявлено различий между 4 методами лечения. Клинические результаты оценивались с помощью визуально-аналоговой шкалы и пересмотренного индекса функции стопы. Инъекция кортикостероидов была более эффективной в первые 3 месяца, а экстракорпоральная ударно-волновая терапия была эффективным методом лечения в первые 6

месяцев в отношении боли. Инъекция кортикостероида потеряла свою эффективность в течение периода наблюдения [22].

Eda Cinar с соавт. [23] провели рандомизированное контролируемое исследование на оценку того, в какой степени комбинированная терапия экстракорпоральной ударно-волновой терапией (ЭУВТ) в сочетании с физическими упражнениями и ортопедической поддержкой улучшает функциональную способность пациентов с подошвенным фасциитом по сравнению с обычным лечением. Участники с подошвенным фасциитом были случайным образом распределены в две группы: ЭУВТ (n=23) и контрольную (n=21). Все участники получали программу домашних упражнений с ортопедической поддержкой. Кроме того, участники из группы ЭУВТ получали 2000 ударных волн с энергией 0,02 мДж/мм² в течение трех сеансов. Функциональные результаты оценивались по шкале Американского ортопедического общества по лечению заболеваний стопы и голеностопного сустава (AOFAS-F) и по результатам 12-минутного теста ходьбы, включая скорость ходьбы и частоту шагов. Показатели регистрировались на исходном уровне, на третьей неделе и на третьем месяце лечения. Результаты показали, что в обеих группах за три месяца значительно улучшились общий балл AOFAS-F и скорость ходьбы ($p<0,001$, $p=0,04$ соответственно). Особенно улучшились показатели AOFAS-F в отношении ограничения активности ($p=0,001$), расстояния, пройденного пешком ($p=0,02$), и поверхности, по которой ходили ($p=0,02$). Группы были сопоставимы друг с другом по скорости ходьбы и AOFAS-F ($p>0,05$). Однако группы различались по частоте шагов: в группе ЭУВТ частота шагов увеличилась, а в контрольной группе снизилась на третий месяц ($p=0,07$).

В результате рандомизированного контролируемого исследования 172 добровольцев, которые были случайным образом распределены (в соотношении 2:1) в группу, получавшую УВТ и группу, получавшую плацебо, по визуальной аналоговой шкале боли в пятке было выявлено среднее снижение ВАШ на 2,51 в группе ударной волны и на 1,57 в группе плацебо; эта разница была статистически значимой ($P=0,045$). Серьезных нежелательных явлений не наблюдалось. [24]. Данные результаты были также выявле-

ны в исследованиях Т. Эббот с соавторами, которые провели проспективное рандомизированное плацебо-контролируемое двойное слепое исследование на эффективность низкоэнергетической ударно-волновой терапии в сравнении с плацебо-методом. УВТ включала 1000 импульсов по $0,08 \text{ мДж/мм}^2$ при напряжении 14 кВ (OssaTron OSA 120, HMT AG, Швейцария). Обследование, которое проводилось через 19, 32 и 48 недель включало специальный опросник, клинико-функциональное обследование и измерение давления на подошву при ходьбе. В результате 88% участников группы не испытывали боли или имели хорошие результаты. Ни у кого из группы плацебо не было боли, у 33,3% были хорошие результаты (Roles and Maudsley Score). Группа лечения показала значительно лучшие результаты в отношении утренней боли и боли в состоянии покоя, толерантности к давлению и способности к ходьбе. Плацебо не показало чёткой корреляции между облегчением боли и характером нагрузки. Результаты данного исследования подтверждают ценность ЭУВТ при стойком подошвенном фасциите. Как неинвазивный метод с низкими побочными эффектами, он может дополнить ряд консервативных методов лечения [25].

O. Krischek с соавторами [26] исследовали долгосрочный обезболивающий эффект низкоэнергетической ударно-волновой терапии в пятонной шпоре при двух различных количествах прикладываемых импульсов. В контролируемом, проспективном и рандомизированном исследовании 50 пациентов с упорной болью в пятке и подошвенной пятонной шпорой на рентгенографии получили низкоэнергетическую экстракорпоральную ударно-волновую терапию и были разделены на 2 группы. Первая группа получила 3×500 импульсов, а вторая группа 3×100 импульсов по $0,08 \text{ мДж/мм}^2$ с экспериментальным устройством. Контрольные обследования проводились через 1, 3 и 12 месяцев. В обеих группах наблюдалось значительное уменьшение боли при ходьбе. Первоначально уменьшение боли наблюдалось в течение 10 минут, через 12 месяцев в обеих группах продолжительностью 2-3 часа. Значительно лучшие результаты были после лечения 3×500 импульсами.

При сравнении эффективности применения высокоинтенсивной лазерной терапии

(HILT) и экстракорпоральной ударноволновой терапией (ESWT) у пациентов с подошвенным фасциитом в течение 9 сеансов (по три раза в неделю) в течении 3 недель было отмечено, что оба метода эффективны по шкале VAS, HTI и SF36, но HILT оказался более эффективным. Оценка проводилась по анализу показателей визуально-аналоговой шкалы (ВАШ), индекса болезненности пятки (ИБП) и опросника SF-36. Анализировались показатели в начале лечения и через 9 месяцев после него [27].

Оценка эффективности применения экстракорпоральной ударно-волновой терапии (ЭУВТ) с пролотерапией декстрозой на боль и функции стопы у пациентов с хроническим подошвенным фасциитом у 29 пациентов, которым не помогло консервативное лечение, показала, что пролотерапия декстрозой и ЭУВТ имели одинаковую эффективность. Исследование проводилось пациентам, которые были случайным образом распределены в группу, получающую ЭУВТ ($n=15$) и группу пациентов, получающих пролотерапию декстрозой ($n=14$). Первая группа получала от 1800 до 2000 сфокусированных ударных волн (интенсивностью $0,20-0,30 \text{ мДж/мм}^2$ с частотой 4-6 Гц), за которыми следовали 3000-3500 радиальных импульсов на мягкие ткани (с интенсивностью 1.8-3,0 бар с частотой 15-21 Гц). В группе, получавшей декстрозную пролотерапию, вводили 5 мл 15%-го раствора декстрозы с 2% раствором лидокаина. УВТ и декстрозную пролотерапию повторяли 3 раза с интервалом в 2 недели [28].

Китайские учёные при проведении рандомизированного контролируемого исследования с целью сравнения эффективности экстракорпоральной ударно-волновую терапию и местной инъекцией кортикоステроидов при подошвенном фасциите отметили, что у всех пациентов наблюдалось облегчение боли и улучшение функции после лечения, но в группе пациентов, получающих инъекции кортикоステроидов не наблюдалось значительного клинического улучшения в течение 3 месяцев наблюдения. Пациенты в группе ЭУВТ имели значительно лучший клинический исход с большей продолжительностью улучшения. Таким образом, результаты исследований показали, что у пациентов УВТ обеспечивает более длительную аналгезию, чем МВК [29].

Выходы

Изучив данные литературы, можно сделать вывод, что ударно-волновая терапия при плантарном фасциите признана эффективной в 95% случаев и относится к «золотому стандарту» в терапии данного заболевания. Как неинвазивный метод лечения с низкими побочными эффектами, данная методика может

дополнить ряд консервативных методов лечения.

Эффективность применения ударно-волновой терапии при плантарном фасциите повышается при комплексном применении УВТ с физическими упражнениями на растягивание, ультразвуковой терапией, применения «сухой иглы» и магнитотерапией.

Литература / References:

1. Xian Li, Li Zhang, Shuming Gu, et al. Comparative effectiveness of extracorporeal shock wave, ultrasound, low-level laser therapy, noninvasive interactive neurostimulation, and pulsed radiofrequency treatment for treating plantar fasciitis: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine*. 2018 Oct; 97(43): e12819. DOI: 10.1097/MD.00000000000012819
2. Manali A Boob Jr, Pratik Phansopkar, Kamy J Somaiya. Physiotherapeutic interventions for individuals suffering from plantar fasciitis: a systematic review. *Cureus*. 2023 Jul 31; 15 (7): e42740. DOI: 10.7759/cureus.42740
3. Muradova MY. Plantar fasslılı xəstəliliy və müxtəlif müalifcə üsulları. *Bədən Tərbiyəsi və İdman Akademiyasının Elmi Xəbərləri*. 2021; 3 (4): 50-53. [Muradova A-MY. Plantar fasciitis disease and various treatment methods (review). Scientific news of the Academy of Physical Education and Sports. 2021 3 (4): 50-53.] (In Azerbaijani)
4. Сливин А.В., Парастаев С.А. Плантарный фасциит у спортсменов: современное состояние проблемы. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2024; 14 (1): 50-64. EDN QYZHCR. [Slivin AV, Parastaev SA. Plantar fasciitis in athletes: current state of the problem (review). *Sports medicine*. 2024; 50-64.] (In Russ) DOI: 10.47529/2223-2524.2024.1.6
5. Нариманян С.С. Алгоритм лечения плантарного фасциита. *Вестник Медицинского колледжа имени Меграбяна*. 2022; 12 (1): 151-156. EDN HMZKHN. [Narimanyan SS. Algorithm for the treatment of plantar fasciitis (article). *Bulletin of the Mehrabyan medical college*. 2022; 12 (1): 151-156.] (In Russ)
6. Poenaru D, Badoiu SC, Ionescu AM. Therapeutic considerations for patients with chronic plantar fasciitis (Review). *Medicine International*. 2021 Jul 15; 1 (4): 9. DOI: 10.3892/mi.2021.9
7. De la Corte-RodríguezH, Román-Belmonte JM, Rodríguez-Damiani BA, et al. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of musculoskeletal pain: a narrative review. *Healthcare*. 2023 Oct 26; 11 (21): 2830. DOI: 10.3390/healthcare11212830
8. Muradova AM. The effectiveness of extracorporeal focused shockwave therapy in the treatment of plantar fasciitis. *Scientific news of Academy of physical culture and sport*. 2019; 1-2: 30-33. DOI 10.28942/ssj.v1i2.117. EDN OPDULA
9. Иванова С.В., Малыгина М.А., Сахарова О.М., и др. Лечение боли в пятонной области методом экстракорпоральной ударно-волновой терапии. (статья). *Вестник восстановительной медицины*. 2016; 3 (73): 35-39. [Ivanova SV, Malygina MA, Sakharova OM, et al. Treatment of pain in the heel area using extracorporeal shock wave therapy. (article). *Bulletin of Restorative Medicine*. 2016; 3 (73): 35-39.] (In Russ)
10. Al-Siyabi Z, Karam M, Al-Hajri E, et al. Extracorporeal shockwave therapy versus ultrasound therapy for plantar fasciitis: a systematic review and meta-Analysis. *Cureus*. 2022 Jan 2; 14 (1): e20871. DOI: 10.7759/cureus.20871
11. Ta-Wei Lai, Hsiao-Li Ma, Meng-Shiunn Lee, et al. Ultrasoundography and clinical outcome comparison of extracorporeal shock wave therapy and corticosteroid injections for chronic plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*. 2018 Mar 1; 18 (1): 47-54. PMCID: PMC5881128.
12. Ibrahim MI, Donatelli RA, Hellman M, et al. Long-term results of radial extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciopathy: A prospective, randomized, placebo-controlled trial with two years follow-up. *The Journal of Orthopaedic Research* 2017 Jul; 35 (7): 1532-1538. DOI: 10.1002/jor.23403
13. Xiu-Lin Huo, Ke-Tao Wang, Xiao-Ying Zhang, et al. Prognostic analysis of plantar fasciitis treated by pneumatic ballistic extracorporeal shock wave versus ultrasound guided intervention. *Journal of Southern Medical University*. 2018 Feb 20; 38 (2): 135-140. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4254.2018.02.03
14. Rompe JD, FuriaJ, Cacchio A, et al. Radial shock wave treatment alone is less efficient than radial shock wave treatment combined with tissue-specific plantar fascia-stretching in patients with chronic plantar heel pain. *International Journal of Surgery*. 2015 Dec; 24 (Pt B): 135-142. DOI: 10.1016/j.ijsu.2015.04.082
15. Белоногов В.Н., Киреев С.И., Киреев С.Н., и др. Применение ударно-волновой терапии в комплексном лечении плантарного фасциита. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2019; 15 (4): 858-861. [Belonogov VN, Kireev SI, Kireev SN, et al. The use of shock wave therapy in the complex treatment of plantar fasciitis. *Traumatology and Orthopedics*. 2019; 15 (4): 858-861.] (In Russ)
16. Лазаренко В.А., Мишустин В.Н., Бобровская Е.А. Лечение подошвенного фасциита (пяточной шпоры) сфокусированной ударно-волновой терапией и супериндуктивной магнитотерапией. *Человек и его здоровье*. 2021; 24 (4): 4-8. EDN CNJPIC. [Lazarenko VA, Mishustin VN, Bobrovskaya EA. Treatment of plantar fasciitis (heel spur) with focused shock wave therapy and superinductive magnetic therapy. *Man and his health*. 2021; 24 (4): 4-8.] (In Russ) DOI: 10.21626/vestnik/2021-4/01
17. Sibel Çağlar Okur, Abdulkadir Aydin. Comparison of extracorporeal shock wave therapy with custom foot orthotics in plantar fasciitis treatment: A prospective randomized one-year follow-up study. *Journal of Southern Medical University*. 2019 Jun 1; 19 (2): 178-186. PMCID: PMC6587088.
18. «Качество жизни» в клинической практике / Коллективная монография. под ред. П. Б. Зотова. 2-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 352 с. ["Quality of life" in clinical practice / A collective monograph. edited by P. B. Zotov. 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2022. 352 p.] (In Russ) DOI: 10.33029/9704-8296-QLF-2024-1-352
19. BagcierF, Yilmaz N. The impact of extracorporeal shock wave therapy and dry needling combination on pain and functionality in the patients diagnosed with plantar fasciitis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2020 Jul-Aug; 59 (4): 689-693. DOI: 10.1053/j.jfas.2019.09.038
20. Maki M, Ikoma K, Kido M, et al. Magnetic resonance imaging findings of chronic plantar fasciitis before and after extracorporeal shock wave therapy. *The Foot*. 2017 Dec; 33: 25-28. DOI: 10.1016/j.foot.2017.10.002
21. Fouda KZ, Ali ZA, Elshorbagy RT, Eladl HM, Effect of radial shock wave and ultrasound therapy combined with traditional physical therapy exercises on foot function and dorsiflexion range in plantar fasciitis: a prospective randomized clinical trial. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2023 May; 27 (9): 3823-3832 PMID: 37203806. DOI: 10.26355/eurrev_202305_32287

22. Uğurlar M, Sönmez MM, Uğurlar ÖY, Adiyekе L, Yıldırım H, Eren OT Effectiveness of four different treatment modalities in the treatment of chronic plantar fasciitis during a 36-month follow-up period: a randomized controlled trial. *J Foot Ankle Surg.* 2018 Sep-Oct; 57 (5): 913-918. PMID: 30149850. DOI: 10.1053/j.jfas.2018.03.017
23. Cinar E, Saxena Sh, Akkurt HE, Uygur F Extracorporeal shockwave therapy in the management of plantar fasciitis: A randomized controlled trial. *Foot (Edinb).* 2020 Sep; 44: 101679. PMID: 32674009. DOI: 10.1016/j.foot.2020.101679
24. Malay DS, Pressman MM, Assili A, Kline JT, York Sh, Buren B, Heyman ER, Borowsky P, LeMay C Extracorporeal shockwave therapy versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *J Foot Ankle Surg.* 2006 Jul-Aug; 45 (4): 196-210. PMID: 16818146. DOI: 10.1053/j.jfas.2006.04.007
25. Abt T, Hopfenmüller W, Mellerowicz H Shock wave therapy for recalcitrant plantar fasciitis with heel spur: a prospective randomized placebo-controlled double-blind study. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 2002 Sep-Oct; 140 (5): 548-554. PMID: 12226782. DOI: 10.1055/s-2002-34001
26. Krischek O, Rompe JD, Herbstrofer B, Nafe B Symptomatic low-energy shockwave therapy in heel pain and radiologically detected plantar heel spur. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1998 Mar-Apr; 136 (2): 169-174. PMID: 9615981. DOI: 10.1055/s-2008-1051301
27. Bidoki MZ, Nasab MRV, Aghda AK Comparison of high-intensity laser therapy with extracorporeal shock wave therapy in the treatment of patients with plantar fasciitis: a double-blind randomized clinical trial. *Iran J Med Sci.* 2024 Mar 1; 49 (3): 147-155. PMID: 38584653. PMCID: PMC10997849. DOI: 10.30476/IJMS.2023.98042.2991
28. Kesikburun S, Şan AU, Kesikburun B, Aras B, Yaşar E, Tan AK Comparison of ultrasound-guided prolotherapy versus extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis: a randomized clinical trial. *J Foot Ankle Surg.* 2022 Jan-Feb; 61 (1): 48-52. PMID: 34266721. DOI: 10.1053/j.jfas.2021.06.007
29. Xu D, Jiang W, Huang D, Hu X, Wang Y, Li H, Zhou Sh, Gan K, Ma W. Comparison between extracorporeal shock wave therapy and local corticosteroid injection for plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2020 Feb; 41 (2): 200-205. PMID: 31744313. DOI: 10.1177/1071100719891111

REHABILITATION MEASURES FOR PLANTAR FASCITIS – SHOCK WAVE THERAPY (LITERATURE REVIEW)

V.S. Zadorozhnaya, A.A. Sugirbaeva, N.I. Sheveleva

Medical University of Karaganda, Karaganda, Republic of Kazakhstan; valentuna_bch@mail.ru

Abstract:

Plantar fasciitis is an inflammatory disease of the plantar fascia, which is characterized by degenerative-inflammatory changes, and leads to the appearance of pain in the heel. The main risk factors are a sedentary lifestyle, obesity, constant wearing of high-heeled shoes, sedentary work. In addition, this pathology can also occur in athletes. With diseases such as rheumatoid arthritis, reactive arthritis, psoriatic arthritis, plantar fasciitis can also occur. Most often, the pain syndrome can pass on its own, but with prolonged exposure to risk factors, as well as the progression of chronic diseases, as a result of a compensatory reaction, so-called osteophytes are formed - marginal bone growths, otherwise they are called "heel spurs". Osteophytes are diagnosed using X-ray examination. Fracture of osteophytes can be a complication. Plantar fasciitis is one of the most common causes of heel pain in adults. The pain occurs in the morning and increases with exertion. An increasing number of literary data indicate the need to use various treatment methods for this disease. The use of shock wave therapy for plantar fasciitis leads to a decrease in the inflammatory process, and as a consequence, regression of the pain syndrome. In addition, such complex approaches as the use of shock wave therapy with physical exercises, magnetic therapy, ultrasound therapy, and the use of a "dry needle" lead to rapid relief of pain and an increase in the period of remission.

Keywords: plantar fasciitis, shock wave therapy, therapeutic exercise, heel spur, exercise

Вклад авторов:

В.С. Задорожная: поиск источников литературы по теме исследования, написание текста рукописи;
А.А. Сугирбаева: поиск источников литературы по теме исследования, написание текста рукописи;
Н.И. Шевелева: разработка дизайна статьи, написание и редактирование текста рукописи.

Authors' contributions:

V.S. Zadorozhnaya: search for literature sources on the research topic, writing the manuscript;
A.A. Sugirbaeva: search for literature sources on the research topic, writing the manuscript;
N.I. Sheveleva: development of article design, writing and editing the manuscript.

Финансирование:

Данное исследование не имело финансовой поддержки.

Financing: The study was performed without external funding.

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила / Article received: 28.01.2025. Принята к публикации / Accepted for publication: 24.02.2025.

Для цитирования: Задорожная В.С., Сугирбаева А.А., Шевелева Н.И. Реабилитационные мероприятия при плантарном фасциите – ударноволновая терапия (обзор литературы). *Академический журнал Западной Сибири.* 2025; 21 (1): 58-64. DOI: 10.32878/sibir.25-21-01(106)-58-64

For citation: Zadorozhnaya V.S., Sugirbaeva A.A., Sheveleva N.I. Rehabilitation measures for plantar fasciitis – shock wave therapy (literature review). *Academic Journal of West Siberia.* 2025; 21 (1): 58-64. (In Russ)
DOI: 10.32878/sibir.25-21-01(106)-58-64