

ПРИМЕНЕНИЕ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПЛАНТАРНОГО ФАССИТИТА

В. Н. Белоногов — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; **С. И. Киреев** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, профессор кафедры травматологии и ортопедии, доктор медицинских наук; многопрофильная клиника «СОВА», г. Саратов, врач травматолог-ортопед; **С. Н. Киреев** — ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России, доцент кафедры травматологии и ортопедии, кандидат медицинских наук; многопрофильная клиника «СОВА», г. Саратов, врач травматолог-ортопед; **Н. С. Семенов** — многопрофильная клиника «СОВА», г. Саратов, врач травматолог-ортопед.

SHOCK-WAVE THERAPY FOR COMBINATION TREATMENT OF PLANTAR FASCIITIS

V. N. Belonogov — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor of Department of Traumatology and Orthopedics, PhD; **S. I. Kireev** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Professor of Department of Traumatology and Orthopedics, DSc; Saratov Multidisciplinary Clinic "SOVA", Traumatologist-orthopedist; **S. N. Kireev** — Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Associate Professor of Department of Traumatology and Orthopedics, PhD; Saratov Multidisciplinary Clinic "SOVA", Traumatologist-orthopedist; **N. S. Semenov** — Saratov Multidisciplinary Clinic "SOVA", Traumatologist-orthopedist.

Дата поступления — 13.12.2019 г.

Дата принятия в печать — 05.12.2019 г.

Белоногов В. Н., Киреев С. И., Киреев С. Н., Семенов Н. С. Применение ударно-волновой терапии в комплексном лечении плантарного фасциита. Саратовский научно-медицинский журнал 2019; 15 (4): 858–861.

Цель: улучшение результатов лечения пациентов с плантарным фасцитом за счет применения оригинальной усовершенствованной методики проведения ударно-волновой терапии в рамках курсовой комплексной медицинской реабилитации. **Материал и методы.** Под наблюдением находились 65 пациентов с обострением плантарного фасциита, в комплексе лечения которых применялась ударно-волновая терапия. В зависимости от особенностей проведения ударно-волновой терапии пациенты были разделены на две группы. В основной группе (35 человек) применяли оригинальный способ, основанный на комбинированном использовании локального криовоздействия и натяжения энтезисов пяточной области при проведении сеансов ударно-волновой терапии. У 30 пациентов контрольной группы ударно-волновая терапия проводилась по общепринятой методике. **Результаты.** В основной группе отмечена лучшая динамика уменьшения болевого синдрома ($p < 0,05$) и нормализации анатомических параметров подошвенной фасции по данным УЗИ. **Заключение.** Комбинированное применение локального криовоздействия и натяжения энтезисов позволяет повысить эффективность ударно-волновой терапии в качестве компонента комплексной медицинской реабилитации пациентов с плантарным фасцитом.

Ключевые слова: энтезопатия, плантарный фасцит, ударно-волновая терапия, локальная гипотермия.

Belonogov VN, Kireev SI, Kireev SN, Semenov NS. Shock-wave therapy for combination treatment of plantar fasciitis. Saratov Journal of Medical Scientific Research 2019; 15 (4): 858–861.

The objective is enhancing outcomes of plantar fasciitis patients using proprietary shock-wave technique. **Material and Methods.** There were 65 active plantar fasciitis patients under our care, and we used shock-wave therapy as a part of their combination treatment. The patients were divided into 2 groups depending on the specifics of shock-wave therapy applied to them. The proprietary technique based on the combination of local cryotherapy and heel area entheses traction during shock-wave sessions was applied for patients of the main group (35 patients) while 30 patients of the control group had conventional shock-wave technique applied to them. **Results.** Patients of the main group showed better dynamics of pain syndrome reduction ($p < 0.05$), as well as normalization of plantar fascia anatomy parameters on ultrasound evidence. **Conclusion.** The combined application of local cryotherapy as well as entheses traction allows enhancing shock-wave therapy efficiency as a component of comprehensive medical rehabilitation of plantar fasciitis patients.

Key words: enthesopathy, plantar fasciitis, shock-wave therapy, local hypothermia.

Введение. Боль в пяточной области, не связанная с травмой, является причиной возникновения временной нетрудоспособности у значительного чис-

ла пациентов в амбулаторной ортопедической практике. Этот симптом весьма характерен для плантарного фасциита, или «пяточной шпоры» [1–3]. Широкое распространение данной патологии и значительный процент неудовлетворительных исходов лечения обуславливают стремление к усовершенствованию лечебных алгоритмов [4].

Ответственный автор — Киреев Сергей Иванович
Тел.: +7 (917) 2112978
E-mail: bib@sarniito.com

Хирургическое лечение плантарного фасциита не является радикальным, так как послеоперационные рубцы могут провоцировать рецидив болей и приводить к неудовлетворительным отдаленным результатам [5].

Наряду с назначением нестероидных противовоспалительных препаратов, многие авторы применяют лечебные блокады с кортикостероидами [6]. Однако высокий риск осложнений (усиление дистрофических процессов, некроз, нагноение, разрывы сухожилий, эрозивно-язвенные процессы в желудке и кишечнике, гипергликемия), возникающих у 20% пациентов, существенно ограничивает широкое внедрение в практику этих блокад [6, 7]. Применение инъекций плазмы, обогащенной тромбоцитами, у пациентов с «пяточными шпорами» ограничено соотношением эффективности и стоимости данного вида лечения.

Существенным элементом современной стратегии лечения плантарного фасциита является локальное воздействие с помощью различных физических факторов [8]. В ряде перспективных рандомизированных плацебо-контролируемых исследований подтверждены эффективность (до 70%) и отсутствие значимых побочных эффектов при использовании ударно-волновой терапии (УВТ) [9]. В методических рекомендациях по УВТ приводятся необходимые характеристики акустических волн (частота, плотность энергетического потока, давление, площадь и глубина проникновения). С учетом анатомических особенностей подошвенной поверхности пяточной области необходимы высокоэнергетические параметры воздействия, вызывающие значительное усиление болевого синдрома во время сеанса УВТ, что отрицательно сказывается на комплаентности пациентов.

Таким образом, требуются новые клинические исследования, направленные на повышение эффективности использования ударных волн в лечении пяточной боли.

Цель: улучшение результатов лечения пациентов с плантарным фасциитом за счет применения оригинальной усовершенствованной методики проведения ударно-волновой терапии в рамках курсовой комплексной медицинской реабилитации.

Материал и методы. В исследование включены 65 пациентов с обострением плантарного фасциита в возрасте от 32 до 67 лет, в комплексе лечения которых применялась ударно-волновая терапия. Критериями исключения из исследования считали: нарушение углеводного и белкового метаболизма, регулярный прием глюкокортикостероидов и цитостатиков. В 23 случаях (35,4%) патологический процесс носил двусторонний характер. Регулярная длительная нагрузка на стопы в качестве провоци-

рующего фактора отмечена у 32 (64,6%) больных. У всех пациентов патология была хронической, с периодическими обострениями в течение 3–5 лет.

Диагноз устанавливали на основании характерных жалоб, данных анамнеза и клинического обследования. Выраженность болевого синдрома оценивали при помощи 10-балльной визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). В качестве дополнительных инструментальных методов использовали рентгенографию и ультразвуковое исследование (УЗИ). Размеры остеофитов пяточной кости находились в пределах 2–9 мм. Толщина подошвенного апоневроза на расстоянии 2 см от пяточного бугра составила 4,8–6,7 мм. Выраженность болевого синдрома по ВАШ оценивалась пациентами в интервале 4–6 баллов. Все пациенты отмечали отсутствие значимого эффекта от ранее проведенного лечения с использованием противовоспалительных препаратов, магнитолазеротерапии, УВЧ-терапии и различных ортопедических приспособлений (ортезы, подпяточники, силиконовые стельки).

Лечение проводили амбулаторно на аппарате DORNIER ARIES, который соответствует требованиям европейского общества волновой терапии ESWT. Воздействие выполняли прямым позиционированием на область подошвенного апоневроза в зоне прикрепления к пяточной кости. Лечебный сеанс состоял из 2000 импульсов с частотой 4 Гц, плотностью потока энергии 0,01–0,30 мДж/мм² и энергетическим уровнем от 3 до 10 (в зависимости от выраженности болевого синдрома). Курсовое лечение включало 5 сеансов с кратностью 1 раз в неделю. Оценка результатов лечения проводили в день выполнения 5-го сеанса УВТ и через 3, 6 месяцев после него.

В зависимости от методологических особенностей проведения УВТ пациенты были разделены на две группы. В основной группе (35 человек) применяли оригинальный способ [10], основанный на комбинированном использовании локального криодействия и натяжения энтезисов пяточной области при проведении сеансов УВТ. Криодействие осуществляли в течение 15 минут перед началом сеанса УВТ с использованием криопакетов Sryogel, охлажденных до –10°C. Во время воздействия ударными волнами осуществляли натяжение подошвенного апоневроза за счет пассивного разгибания голеностопного и плюснефаланговых суставов. У 30 пациентов контрольной группы УВТ проводилась по общепринятой методике.

Между основной и контрольной группами пациентов не было отмечено значимых различий по полу, возрасту, весу, выраженности болевого синдрома, величине остеофитов пяточной кости и толщине подошвенного апоневроза перед началом курса УВТ (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная характеристика групп пациентов с плантарным фасциитом

Сравнимые показатели	Группы пациентов	
	основная, N=35	контрольная, N=30
Средний возраст, лет	54,5 (37; 64) **	52,9 (34; 62)
Средний вес, кг	85,4 (67,3; 98,1) **	83,9 (65,4; 95,1)
Выраженность болевого синдрома по ВАШ, баллов	5,4 (4,2; 5,9) **	5,3 (4,2; 5,8)
Размер остеофита пяточной кости, мм	6,3 (3,2; 7,1) **	6,1 (3,1; 7,3)
Толщина подошвенного апоневроза, мм	5,6 (4,9; 6,3) **	5,5 (4,7; 6,1)

Примечание: данные представлены в виде медианы, нижнего (25%) и верхнего (75%) квартилей; р (двусторонний) — критерий значимости различий показателя между основной и контрольной группами пациентов (** — $p > 0,05$).

При выполнении исследования учитывали: «Рекомендации по проведению биомедицинских исследований с участием человека в качестве объекта исследования» (Хельсинки, 1964); положения статьи 21 Конституции РФ; Основы законодательства РФ об охране здоровья граждан (Закон РФ №5487–1 от 22.07.1993, с изм. от 20.12.1999). Статистическую обработку полученных данных проводили при помощи программной надстройки Microsoft Excel AtteStat с использованием метода непараметрической статистики. Вычисляли медиану и квартили (Me (25%; 75%)), а также U-критерий Манна–Уитни. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Выраженность болевого синдрома увеличилась в первые трое суток после первого сеанса УВТ у 7 (10,8%) пациентов. Существенное (в 2–2,5 раза) уменьшение болевого синдрома отмечено через 3 недели в 70,8% наблюдений (46 человек). Полное купирование боли через 5 недель достигнуто в 49 случаях (75,4%). Следует отметить, что в основной группе таких пациентов оказалось 29 (82,8%), а в контрольной 20 (66,6%). Средний показатель уровня энергетического воздействия во время проведения сеансов УВТ в основной группе составил 6,4 (4,3; 8,1). В контрольной группе пациентов этот показатель был в 1,4 раза меньше: 4,5 (3,4; 5,2).

Выраженность боли по ВАШ была меньше у пациентов основной группы на момент завершения и через 3, 6 месяцев после курса лечения (табл. 2).

Динамика болевого синдрома по отношению к его уровню на момент завершения курса УВТ также имела групповые отличия. Через 3 месяца в контрольной группе уровень боли по ВАШ увеличился в 1,2 раза, в то время как у пациентов основной группы он уменьшился в 2 раза. Аналогичное сравнение чрез 6 месяцев выявило усиление болевого синдрома в обеих группах: в 1,4 раза в контрольной группе и 2,2 раза в основной.

Толщина подошвенного апоневроза уменьшилась за период лечебного воздействия ударными волнами в 1,2 раза в основной группе пациентов и в 1,1 раза в контрольной группе (табл. 3).

Данный показатель статистически значимо не отличался между группами к моменту завершения и через 3

месяца после курса УВТ. Не выявлено также значимых морфологических изменений подошвенного апоневроза в течение трех месяцев в обеих группах пациентов. Однако через 6 месяцев у 16 пациентов основной группы (45,7%) и у 15 пациентов контрольной группы (50%) вновь возникло утолщение апоневроза. В то же время степень выраженности этого процесса была достоверно меньше в основной группе пациентов.

Обсуждение. Энтезопатия подошвенного апоневроза, классифицируемая в МКБ-10 как «пяточная шпора» (М 77.3), является причиной существенного снижения качества жизни и временной нетрудоспособности значительного числа пациентов [1–3]. В клинической практике используется широкий арсенал методов лечения указанной патологии. Однако до сих пор продолжается поиск наиболее эффективного и безопасного подхода к устранению патогенетических механизмов болевого синдрома в пяточной области [4]. Объективные трудности в лечении пациентов с плантарным фасциитом связаны с невозможностью полного прекращения механической нагрузки на патологический очаг, значительной длительностью курсов медикаментозного и физиотерапевтического воздействия, высокой вероятностью осложнений локальной инъекционной терапии и неабсолютной эффективностью хирургических пособий [5–7].

УВТ все шире используется в качестве метода выбора у пациентов с плантарным фасциитом, так как обладает существенными преимуществами, доказанными в значительном количестве исследований [8]. Отсутствие необходимости стационарного лечения, невысокая кратность и количество сеансов, исключение системного и минимальная вероятность локального побочного воздействия УВТ признаются большинством специалистов. В то же время продолжают исследования, направленные на повышение эффективности УВТ в лечении пяточной энтезопатии [9, 10]. При использовании УВТ существенным признаком, ограничивающим ее эффективность, является возникновение или усиление интенсивности болевого синдрома во время проведения самой процедуры. Применение местной инфильтрационной анестезии в данном случае противопоказано, а реги-

Таблица 2

Оценка выраженности болевого синдрома в баллах по ВАШ у пациентов с плантарным фасциитом

Группы пациентов	Сроки оценки		
	на момент завершения курса УВТ	через 3 месяца после завершения курса УВТ	через 6 месяцев после завершения курса УВТ
Основная (n=35)	0,4 (0; 1,0) *	0,2 (0; 1,0) *	0,9 (0,7; 1,6) *
Контрольная (n=30)	1,9 (1,1; 3,3)	2,3 (1,6; 3,9)	2,7 (2,2; 4,1)

Примечание: данные представлены в виде медианы, нижнего (25%) и верхнего (75%) квартилей; p (двусторонний) — критерий достоверности различий показателя между основной и контрольной группами пациентов (* — $p < 0,05$).

Таблица 3

Оценка толщины подошвенного апоневроза (мм, по данным УЗИ) у пациентов с плантарным фасциитом

Группы пациентов	Сроки оценки		
	на момент завершения курса УВТ	через 3 месяца после завершения курса УВТ	через 6 месяцев после завершения курса УВТ
Основная (n=35)	4,6 (4,3; 4,8) **	4,5 (4,2; 4,9) **	4,7 (4,4; 5,2) *
Контрольная (n=30)	4,9 (4,7; 5,2)	4,9 (4,6; 5,4)	5,2 (4,8; 5,5)

Примечание: данные представлены в виде медианы, нижнего (25%) и верхнего (75%) квартилей; p (двусторонний) — критерий достоверности различий показателя между основной и контрольной группами пациентов (* — $p < 0,05$; ** — $p > 0,05$).

онарная анестезия наряду с технической сложностью не всегда является эффективной.

Нами разработан оригинальный способ лечения рассматриваемой патологии, предусматривающий комбинированное воздействие локальной гипотермии, механического натяжения и ударных волн на патологический очаг в подошвенном апоневрозе [10]. Применение указанного способа у 35 пациентов основной группы позволило добиться достоверного улучшения показателей терапевтической эффективности в сравнении со стандартным ударно-волновым воздействием у 30 пациентов контрольной группы.

Выраженность болевого синдрома оказалась статистически значимо меньшей в основной группе пациентов к моменту окончания курсового лечения и на протяжении 6 месяцев после его завершения. Установлена также значимость различий в толщине подошвенного апоневроза к моменту последнего контрольного визита. Тенденция к увеличению этого параметра указывала на более высокую вероятность рецидива у пациентов контрольной группы.

Более высокая эффективность лечения пациентов основной группы, по нашему мнению, обусловлена патогенетической направленностью и рациональным сочетанием нескольких физических факторов. Локальная гипотермия непосредственно перед УВТ обеспечивает увеличение порога болевого раздражения, что позволило увеличить энергетический уровень воздействия. Натяжение подошвенного апоневроза способствует более высокой концентрации ударных волн в патологическом очаге.

Заключение. Таким образом, на основании анализа полученных результатов можно сделать вывод о том, что применение оригинального подхода позволило повысить эффективность ударно-волновой терапии пациентов с плантарным фасциитом за счет обоснованного и рационального сочетания трех физических факторов: ударных волн, локальной гипотермии и механического натяжения подошвенного апоневроза.

Конфликт интересов. Работа выполнена в рамках инициативного плана кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России «Хирургическая коррекция

статических деформаций стоп с учетом индивидуального анатомо-функционального паттерна». Регистрационный номер АААА-А17-117070760037-8.

Авторский вклад: концепция и дизайн исследования — В.Н. Белоногов, С.И. Киреев; получение и обработка данных, анализ и интерпретация результатов — В.Н. Белоногов, С.И. Киреев, С.Н. Киреев, Н.С. Семенов; написание статьи — В.Н. Белоногов, С.И. Киреев, С.Н. Киреев, утверждение рукописи для публикации — В.Н. Белоногов.

References (Литература)

1. Wang JH, Iosifidis MI, Fu FH. Biomechanical basis for tendinopathy. *Clin Orthop and Related Research* 2006; 443: 320–32.
2. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med* 2009; 43: 409–16.
3. Abate M, Silbernagel KG, Siljeholm C, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther* 2009; 11: 235.
4. Andres BM, Murrell GAC. Treatment of tendinopathy: what works, what does not, and what is on the horizon? *Clin Orthop Relat Res* 2008; 466: 1539–54.
5. Yu JS, Spigos D, Tomczak R. Foot pain after planter fasciotomy: An MR analysis to determine potential causes. *J Comput Assist Tomog* 1999; 23: 707–12.
6. Acevedo JI, Beskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int* 1998; 19: 91–7.
7. Wong MW, Tang YY, Lee SK, et al. Glucocorticoids suppress proteoglycan production by human tenocytes. *Acta Orthop* 2005; 76 (6): 927–31.
8. Ponomarenko GN. Shock-wave therapy for traumatic injuries and musculoskeletal diseases. St. Petersburg, 2012; 15 p. Russian (Пономаренко Г.Н. Ударно-волновая терапия пациентов с травмами и заболеваниями опорно-двигательного аппарата. СПб., 2012; 15 с.).
9. Thomson CE, Crawford F, Murray GD. The effectiveness of extra corporeal shock wave therapy for plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2005; 6: 19.
10. Enthesopathy treatment method: patent No. 2564996 (Russian Federation)/Puchinyan DM, Kireev SI, Babushkin AV, Zeynalov PVO; published on October 10, 2015; Bull. No. 28. Russian (Способ лечения энтезопатий: пат. 2564996 (РФ)/Пучиньян Д.М., Киреев С.И., Бабушкин А.В., Зейналов П.В. О. (РФ); опубл. 10.10.2015, Бюл № 28).

УДК 616.711–007.55–021.3–073.75

Оригинальная статья

РЕНТГЕНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЗВОНКОВ ПРИ ИДИОПАТИЧЕСКОМ СКОЛИОЗЕ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ РИСКА

Ю.Л. Зейналов — Клиника Военно-Медицинского управления Службы Государственной Безопасности Азербайджанской Республики, врач ортопед-вертебролог, кандидат медицинских наук; **А.К. Чертков** — Медицинский центр «Мирт», г. Кострома, врач-нейрохирург, профессор, доктор медицинских наук; **Г.В. Дьячкова** — ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, заведующая лабораторией, профессор, доктор медицинских наук; **К.А. Дьячков** — ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, заведующий рентгеновским отделением, ведущий научный сотрудник, доктор медицинских наук; **Т.А. Ларионова** — ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук.

X-RAY MORPHOLOGICAL FEATURES OF VERTEBRAE AT IDIOPATHIC SCOLIOSIS OF A HIGH RISK

Yu. L. Zeynalov — Clinic of Military-medical Management of Service of State Security of the Azerbaijan Republic, PhD; **A. K. Chertkov** — Medical Center “Mirt”, Professor, DSc; **G. V. Diachkova** — Russian Ilizarov Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Head of Laboratory, Professor, DSc; **K. A. Diachkov** — Russian Ilizarov Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Head of X-ray Department, Leading Research Assistant, DSc; **T. A. Larionova** — Russian Ilizarov Scientific Center “Restorative Traumatology and Orthopedics”, Senior Research Assistant, PhD.

Дата поступления — 27.03.2019 г.

Дата принятия в печать — 05.12.2019 г.