*УДК 616.75+616.748.55]+615.825.6*

# КЛИНИКО-СОНОГРАФИЧЕСКАЯ СЕМИОТИКА ХРОНИЧЕСКОГО ПОДОШВЕННОГО ФАСЦИИТА

*А.А. Штутин, А.И. Кравченко, О.В. Стефаненко*

*Республиканский травматологический центр, Донецк*

***Ключевые слова:*** *хронический подошвенный фасциит, клиника, диагностика, ультразвуковое исследование*

*Хронический подошвенный фасциит (ХПФ) является самой распространенной причиной болей в стопе. Его диагностика основывается преимущественно на субъективных клинических признаках, а возможности инструментальной объективизации изучены недостаточно. Целью исследования являлась оценка клинической и ультрасонографической семиотики ХПФ. Проанализированы материалы наблюдения и лечения 54 пациентов в возрасте от 38 до 73 лет (средний возраст – 44,3±4,2). Мужчин – 21, женщин – 33. Индекс массы тела был повышен у 90,74% (33,6±6,4, 20,1-62,9) больных. Длительная статическая нагрузка имела место у 77,8%, ограничение разгибания стопы – у 68,52%, снижение подошвенного индекса – у 62,97% (27±2,3) пациентов. Интенсивность болевого синдрома по ВАШ до начала лечения составила 64,3±26,4 мм (23,2-76,8). Наиболее информативными сонографическими признаками оказались утолщение фасции (88,91%, 4,2±0,5 мм), изменения ее структуры (85,19%), наличие жидкостных включений (75,93%). Выявлена корреляция между клиническими и сонографическими признаками, позволяющая рассматривать ультразвуковое исследование в качестве объективного метода диагностики ХПФ.*

## Введение

Хронический подошвенный фасциит (ХПФ) (plantar fasciitis, recalcitrant plantar fasciitis, chronic painful heel syndrome) является самой частой причиной болей в стопе [1, 5]. Он встречается у 10-12% больных с заболеваниями стоп, а в старшей возрастной группе частота его выявления достигает 32% [1,7,10]. Основным методом диагностики этого состояния является клиническая оценка, основывающаяся преимущественно на анамнестических данных. Традиционные рентгенографические методы исследования предоставляют лишь косвенную информацию и не позволяют судить о выраженности процесса и, тем более, о его динамике. В этой связи наиболее перспективным методом объективной диагностики представляется ультразвуковое исследование, информативность которого до настоящего времени изучена недостаточно [3, 4, 6].

Целью данного исследования являлась оценка клинической и ультразвуковой семиотики ХПФ.

## Материалы и методы

В исследование было включено 54 пациента. Мужчин было 21 (38,89%), женщин – 33 (61,11%). Средний возраст – 44,3±4,2 года (от 38 до 73 лет). Давность заболевания варьировала от 3 месяцев до 7 лет, составляя в среднем 10,6±2,4 месяца. Правостороннее поражение имело место в 18 (33,33%) случаях, левостороннее – 17 (31,48%), двустороннее – 19 (35,19%). Оценка массы тела проводилась по показателю индекса массы тела (ИМТ). Производили измерение объема движений в голеностопном суставе по стандартной методике.

Всем пациентам проводилась экстракорпоральная фокусированная ударно-волновая терапия (ЭУВТ) аппаратом PIEZOWAVE (производства Richard Wolf, Германия) в режиме работы 6-10 уровня (2000 импульсов с плотностью потока энергии 0,2 мДж/мм²). Сеансы выполнялись 1 раз в неделю, их количество варьировало от 3 до 5 в зависимости от достигаемого клинического эффекта. В случаях двустороннего поражения вначале проводили лечение на стороне более выраженного болевого синдрома, а затем спустя 3-4 недели назначали ЭУВТ на контрлатеральную конечность [2].

Оценка интенсивности болевого синдрома осуществлялась по визуальной аналоговой шкале боли (ВАШ – VAS) до начала терапии, перед проведением каждого последующего сеанса, по окончании курса и через 3, 6 и 9 месяцев после окончания курса ударно-волновой терапии.

Рентгенологическое исследование выполнялось на цифровом рентгеновском комплексе Viromatic G100RF (Италия) для исключения костно-суставной патологии, определения наличия пяточного экзостоза («шпоры»), выявления деформаций свода стопы, оценки состояния подошвенного апоневроза. Для оценки степени снижения продольного свода стопы использовали подошвенный индекс, принимая за среднюю нормальную величину 29.

Перед включением в исследование и по окончании курса лечения производилось сонографическое обследование с помощью ультразвукового сканера SonoScape 2.0 Pro линейным датчиком высокой плотности L743 (SONOSCAPE CO,LTD, China) по стандартной методике. При обследовании оценивали структурные характеристики подошвенной фасции и окружающих мягких тканей в зоне костной фиксации и на 2 см дистальнее. Обследование производили на симметричных участках обеих стоп. В отдельных случаях для детального анализа анатомических особенностей процесса использовали магнитно-резонансную томографию (МР томограф Signa Excite HD 1,5T, GE, USA). Полученные результаты обрабатывали методами биостатистики с помощью программы Statistica 6.0.

## Результаты и обсуждение

Частота выявления предрасполагающих факторов развития хронического подошвенного фасциита представлена в таблице 1.

*Таблица 1 – Частота выявления предикторов хронического подошвенного фасциита*

| Предрасполагающий фактор | Число наблюдений | Относительная частота выявления (в %) |
|---|---|---|
| Повышенная масса тела (ИМТ >25) | 49 | 90,74 |
| Длительная статическая нагрузка | 42 | 77,78 |
| Ограничение разгибания стопы (< 20º) | 37 | 68,52 |
| Статические деформации свода стопы | 34 | 62,97 |
| Длительная динамическая нагрузка | 8 | 14,82 |

Было установлено, что повышение массы тела имело место у 90,74% пациентов. При этом средний показатель ИМТ составил 33,6±6,4 (20,1-62,9) кг/м². Длительность работы в положении стоя (статическая нагрузка) составила в среднем 4,8±3,6 (3,2-6,4) часа в сутки. Ограничение разгибания стопы менее 20º имело место у 68,52% больных. Снижение подошвенного индекса менее 29 (средний 27±2,3, $p<0,05$) выявлено у 63% пациентов и ассоциировалось с повышенной массой тела. В то же время длительные динамические нагрузки, в том числе и спортивные, встречались лишь у 15% больных.

Анализ частоты выявления факторов риска хронического подошвенного фасциита показывает, что наиболее значимыми выявились повышение массы тела и наличие профессиональных длительных статических перегрузок, ассоциируемых с развитием статического продольного плоскостопия, что коррелирует с литературными данными [1,10].

Ведущей причиной обращения больных страдающих ХПФ является болевой синдром. Утренняя и стартовая болезненность была выявлена у 49 (90,74%) больных. Интенсивность болевого синдрома по ВАШ составила 64,3±26,4 мм (23,2 – 76,8). Вечерний и ночной болевой синдром отмечался у 43 (79,63%) пациентов и характеризовался несколько меньшей интенсивностью - показатель ВАШ 57,1±27,4 мм (21,3 – 61,4).

Рентгенологическое обследование не предоставляет данных, верифицирующих диагноз при данной патологии. В нашем исследовании наличие пяточного экзостоза было установлено у 38 (70,37%) больных. Рентгенография также позволяла провести оценку степени статических и динамических деформаций стопы. Рентгенологически продольное плоскостопие было выявлено у 31 (57,4%) пациента. Следует отметить наличие изменений в структуре пяточной кости в виде локального остеопороза или умеренного гиперостоза. Усиление рентгенологической плотности подошвенного апоневроза было выявлено у 19 пациентов.

Ультразвуковое исследование позволило установить ряд признаков, характерных для хронического подошвенного фасциита (табл. 2).

*Таблица 2 – Частота выявления сонографических признаков хронического подошвенного фасциита*

| Симптом | Число наблюдений | Частота выявления в % |
|---|---|---|
| Участки гипоэхогенности подошвенной фасции | 29 | 53,70 |
| Участки гиперэхогенности подошвенной фасции | 27 | 50,00 |
| Участки негомогенности подошвенной фасции | 46 | 85,19 |
| Наличие жидкостных включений в фасции | 41 | 75,93 |
| Утолщение подошвенной фасции | 48 | 88,9 |
| Неравномерность кортикального слоя пяточной кости | 21 | 38,89 |
| Наличие костно-хрящевых экзостозов | 38 | 70,37 |
| Изменения в подкожной жировой клетчатке | 42 | 77,78 |
| Признаки пяточного бурсита | 21 | 38,89 |
| Участки гиперваскуляризации подошвенной фасции | 32 | 59,26 |

Анализ сонографической семиотики ХПФ показал, что наиболее значимыми признаками являлись утолщение подошвенной фасции и гетерогенность ее структуры, что соответствует данным, приводимым другими исследователями [5, 6, 10]. Средняя толщина фасции на здоровых конечностях составила 3,2±0,4 мм, а на пораженных – 4,2±0,5 мм ($p<0,05$). Важным диагностическим признаком являлось наличие жидкостных включений двояковыпуклой формы в толще фасции, что было выявлено в 76% наблюдений. Изменения в подкожной жировой клетчатке пяточной области носили полиморфный характер и проявлялись неравномерностью ее толщины и гетерогенностью структуры. В то же время нами не было установлено достоверной взаимосвязи между клиническим диагнозом ХПФ и наличием признаков пяточного бурсита, а также изменениями структуры пяточной кости.

По мнению большинства исследователей, ХПФ относится к категории дегенеративно-дистрофических процессов, для которых не характерно усиление васкуляризации пораженной зоны [3, 8]. По нашим данным, при допплерографии гиперваскуляризация была отмечена у 32 (59,26%) больных. При этом отмечено, что большинство из них имели более выраженный болевой синдром и отмечали острое или подострое начало заболевание. Анализ структуры подошвенной фасции показал, что у 21 из них определялась признаки частичного разрыва отдельных участков апоневроза в виде гипо- и гетероэхогенных участков. В связи с этим можно предполагать, что усиление сосудистого сигнала в определенной мере является косвенным признаком парциального разрыва подошвенного апоневроза, что требует дальнейшего анализа.

Нами были изучены изменения интенсивности болевого синдрома и ультрасонографических показателей под воздействием фокусированной ЭУВТ. Динамика болевого синдрома при применении ЭУВТ представлена в таблице 3.

*Таблица 3 – Показатели интенсивности болевого синдрома у больных хроническим подошвенным фасциитом при применении экстракорпоральной фокусированной ударно-волновой терапии*

| Этап оценки | Интенсивность боли по ВАШ (в мм) | Достоверность отличия от предынтервенционного показателя |
|---|---|---|
| До начала лечения | 64,3±26,4 | |
| После 1-го сеанса | 58,2±27,5 | p>0,5 |
| После 2-го сеанса | 44,3±24,6 | p>0,5 |
| После 3-го сеанса | 21,7±12,4 | p<0,5 |
| Через 3 месяца | 18,6±9,4 | p<0,5 |
| Через 6 месяцев | 19,3±9,2 | p<0,5 |
| Через 9 месяцев | 22,2±10,7 | p<0,5 |

Анализ динамики болевого синдрома показывает, что тенденция к снижению интенсивности боли отмечается уже после проведения первой и более заметно – второй процедуры, хотя эти различия не носят статистически достоверного характера. В отдельных случаях было отмечено усиление боли после проведения первого сеанса ЭУВТ. После трех сеансов и на протяжении всего последующего периода наблюдений отмечено достоверное снижение интенсивности боли. И хотя к 9 месяцам после лечения средний показатель по ВАШ несколько повышается, его уровень остается достоверно более низким по сравнению с доинтервенционным и достоверно не отличается от показателей в период окончания лечения, а также спустя 3 и 6 месяцев.

Изменения толщины подошвенной фасции в динамике заболевания и лечения представлены в таблице 4.

*Таблица 4 – Показатель толщины подошвенной фасции у больных хроническим подошвенным фасциитом при применении экстракорпоральной фокусированной ударно-волновой терапии*

| Этап оценки | Толщина подошвенной фасции (в мм) | Достоверность отличия (от начального уровня) |
|---|---|---|
| До начала лечения | 4,2±0,5 | |
| По окончании лечения | 3,4±0,2 | p<0,05 |
| Через 3 месяца | 3,3±0,3 | p<0,05 |

Динамика этого наиболее информативного показателя совпадает с динамикой регресса болевого синдрома и объективно подтверждает эффективность проведенного лечения. Количественная оценка других структурных изменений представляется затруднительной в связи с отсутствием четких количественных критериев. Определенная объективность сравнения качественных структурных изменений обеспечивалась тем, что все исследования выполнялись одним специалистом по стандартной методике. При этом было установлено, что после окончания курса ЭУВТ снижалась выраженность гетерогенности и гипоэхогенности подошвенного апоневроза, исчезали или значительно уменьшались в объеме жидкостные включения. Было отмечено некоторое снижение интенсивности васкуляризации по данным допплерографии, хотя определить количественные параметры не представилось возможным.

Таким образом, данные ультразвукового исследования тесно коррелировали с клиническими показателями как на начальном диагностическом этапе, так и на этапе лечения. Учитывая неинвазивность и доступность метода ультразвукового исследования, следует признать его первостепенную значимость в диагностике и контроле динамики лечения ХПФ, что совпадает с мнением зарубежных исследователей [4, 9, 11].

## Выводы

1. Наиболее значимыми предикторами развития хронического подошвенного фасциита являются повышение массы тела и длительные статические нагрузки, которые ассоциируются с продольным плоскостопием и ограничением разгибания стопы.
2. Ультразвуковое исследование является наиболее доступным и объективным методом инструментальной диагностики ХПФ.
3. Характерными сонографическими признаками ХПФ являются утолщение подошвенной фасции с изменением ее структуры и наличием жидкостных включений.
4. Динамика болевого синдрома при ХПФ положительно коррелирует с показателями УЗИ, что может быть использовано для оценки эффективности проводимого лечения.

*CLINICAL AND SONOGRAPHIC SEMIOTICS OF CHRONIC PLANTAR FASCIITIS*

*A.A. Shtutin, A.I. Kravchenko, O.V. Stefanenko*

*Republican Trauma Center, Donetsk*

***Keywords:*** *chronic plantar fasciitis, clinic, diagnostics, ultrasonography*

*CPF is the most common cause of the foot pain. Its diagnosis is based mainly on subjective clinical signs and instrumental objectification opportunities are not well understood. The aim of the study was to evaluate clinical and ultrasonographic semiotics of CPF. 54 patients (men 21, women – 33) with age of 38 to 73 (average age 44.3±4.2) were included. The hightened BMI had 90.74% (33.6±6,4, 20,1-62,9); prolonged static load - 77,8%, the foot extension limitation - 68,52%; decrease of plantar index - 62,97% (27±2,3). The rate of VAS before intervention was 64.3±26,4 mm (23,2-76,8). The most informative ultrasound signs were thickening of the plantar fascia (88.91%, 4,2±0,5mm), heterogenic fascia structure (85,19%), liquid inclusions (75,93%). The correlation between clinical and sonographic features allows us to consider ultrasound as an objective method of diagnosis CPF.*

## Литература

1. *Agyekum E.K. Heel pain: A systematic review. / Agyekum EK, Ma K. // Chin J Traumatol. 2015 Jun 1;18(3):164-169.*
2. *Aqil A. Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: a meta-analysis of RCTs. / Aqil A, Siddiqui MR, Solan M et al.// Clin Orthop Relat Res. 2013 Nov;471(11):3645-3652.*
3. *Chen H. Association between plantar fascia vascularity and morphology and foot dysfunction in individuals with chronic plantar fasciitis./ Chen H, Ho HM, Ying M, Fu SN.// J Orthop Sports Phys Ther. 2013 Oct;43(10):727-734.*
4. *Draghi F. Imaging of plantar fascia disorders: findings on plain radiography, ultrasound and magnetic resonance imaging/ Draghi F, Gitto S, Bortolotto C. et al.// Insights Imaging. 2017 Feb;8(1):69-78.*
5. *Ieong E. Ultrasound scanning for recalcitrant plantar fasciopathy. Basis of a new classification/ Ieong E, Afolayan J, Carne A, Solan M.// Skeletal Radiol. 2013 Mar;42(3):393-398.*
6. *Fleischer A.E. Prognostic Value of Diagnostic Sonography in Patients With Plantar Fasciitis. / Fleischer AE, Albright RH, Crews RT et al.// J Ultrasound Med. 2015 Oct;34(10):1729-1735.*
7. *Hoffman D.F. Sonographic evaluation of hindfoot disorders/ Hoffman DF, Grothe HL, Bianchi S.//J Ultrasound. 2014 Apr 8;17(2):141-150.*
8. *McMillan A.M. Hyperemia in plantar fasciitis determined by power Doppler ultrasound/McMillan AM, Landorf KB, Gregg JM et al.//J Orthop Sports Phys Ther. 2013 Dec;43(12):875-880.*
9. *Mohseni-Bandpei M.A. Application of ultrasound in the assessment of plantar fascia in patients with plantar fasciitis: a systematic review. / Mohseni-Bandpei MA, Nakhaee M, Mousavi ME et al.// Ultrasound Med Biol. 2014 Aug;40(8):1737-1754.*
10. *Van Leeuwen K.D. Higher body mass index is associated with plantar fasciopathy/'plantar fasciitis': systematic review and meta-analysis of various clinical and imaging risk factors. / van Leeuwen KD, Rogers J, Winzenberg T, van Middelkoop M.// Br J Sports Med. 2015 Dec 7. pii: bjsports-2015-094695.*
11. *Radwan A. Ultrasonography, an effective tool in diagnosing Plantar Fasciitis: A Systematic Review of Diagnostic Trials /Radwan A, Wyland M, Applequist L. et al.// Int J Sports Phys Ther. 2016 Oct;11(5):663-671.*