



**Endbericht zur  
Anwendungsbeobachtung der  
CRYOLIGHT-Schmerztherapie**

**Projektdurchführung:**

Prof. Dr. med. Heinz Lohrer,

Tanja Nauck M.A.,

Sportmedizinisches Institut Frankfurt am Main e.V.

Otto-Fleck-Schneise 10

60528 Frankfurt am Main

**Eine Studie im Auftrag von:**



# INHALT

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>3</b>
1.1 FASZIITIS PLANTARIS VS. FERSENSPORN – DEFINITIONEN .....	3
1.2 ALLGEMEINES .....	3
1.3 DAS SPORTMEDIZINISCHE INSTITUT FRANKFURT AM MAIN .....	4
1.4 DIE CRYOLIGHT® THERAPIE .....	4
<b>2. PROBLEMSTELLUNG</b> .....	<b>5</b>
2.1 HYPOTHESEN UND ARBEITSSTANDPUNKTE: .....	5
<b>3. MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>5</b>
3.1 VERSUCHSPERSONEN.....	5
3.2 UNTERSUCHUNGSABLAUF .....	6
3.3 UNTERSUCHUNGSPARAMETER/EVALUATIONSTRUMENTE .....	7
3.3.1 <i>Subjektive Ebene</i> .....	7
3.4 UNTERSUCHUNGSABLAUF .....	8
3.5 AUSWERTUNG.....	8
3.6 ERGEBNISSE.....	9
3.6.1 <i>Foot and Ankle Outcome Score</i> .....	9
3.6.2 <i>Visuelle Analog Skala</i> .....	10
3.6.3 <i>Untersuchung der Schmerzschwelle</i> .....	11
3.6.4 <i>Nebenwirkungen</i> .....	12
<b>4. DISKUSSION</b> .....	<b>12</b>
<b>5. SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	<b>13</b>
<b>6. LITERATUR</b> .....	<b>14</b>

## 1. Einleitung

### **1.1 Fasziiitis plantaris vs. Fersensporn – Definitionen**

Der Begriff Fasziiitis plantaris wird im deutschen Sprachraum in Anlehnung an den angloamerikanischen Terminus „plantar fasciitis“ benutzt. Pathologisch anatomisch entspricht die Fasziiitis plantaris jedoch dem angloamerikanischen „Heel pain syndrome“, während die „plantar fasciitis“ ein entsprechendes Krankheitsbild weiter distal, etwa unter der Metatarsale II Basis und dem os cuneiforme II meint. Inkorrekterweise wird aber allgemein meist der Begriff Fersensporn, der lediglich eine röntgenologische Veränderung des plantaren Fersenbeines umschreibt, benutzt.

In 60 – 70 % der symptomatischen Fälle (Chigwanda 1997, Ouba & Ireland 1986) kann röntgenologisch ein plantarer Fersensporn nachgewiesen werden, dem an sich noch kein Krankheitswert zukommt. Nach Rubin & Witton (1963) sind etwa 10 % der röntgenologisch identifizierten Fersensporne symptomatisch. Bei schmerzfreien Kontrollfüßen jedoch, kann ein plantarer Fersensporn in nur 8 % röntgenologisch dokumentiert werden (Onuba & Ireland 1986). Riepert et al. (1995) fanden für eine mitteleuropäische Population eine plantare Fersenspornprävalenz von insgesamt 11,2 %. Die Prävalenz des Spornes nimmt danach mit steigendem Lebensalter stark zu. Die Tatsache, dass in 4,8 % der Fälle ein kombiniertes Auftreten von plantarem und dorsalen Fersensporn gefunden wird (Riepert et al. 1995), weist auf eine systemische, enthesiopathische Konstellation hin. Im weiteren wird deshalb der Begriff Fasziiitis plantaris gebraucht.

### **1.2 Allgemeines**

Die Fasziiitis plantaris ist einer der häufigsten degenerativen Sehnenschäden beim Läufer. Quaschnick (1996) gibt an, dass 10 % der laufinduzierten Beschwerden durch eine Fasziiitis plantaris hervorgerufen werden. Die Fasziiitis plantaris ist eine degenerative Erkrankung des Ursprunges der Aponeurosis plantaris am Tuber calcanei. Das Schmerzbild entsteht belastungsabhängig am plantaren, mediodorsalen Fußinnenrand. Die typische Schmerzhaftigkeit an der dorsomedialen Planta pedis wird durch körperliche Belastung aktiviert (Lohrer, 2002). Nach entsprechender Anamnese, klinischer und/oder bildgebender Diagnostik erfolgt zunächst eine konservative Therapie mit Belastungsmodifikation, Krankengymnastik, Injektionen und Stoßwellentherapie. Da die operative Therapie nur eine Erfolgsquote

von 50-60 % (Mann, 1978) aufweist, ist sie als ultima ratio als letzte Behandlungsoption einzusetzen, die erst nach erfolgloser konservativer Therapie und chronischem Verlauf (> 6 Monate) sowie hohem Leidensdruck eingesetzt werden sollte.

### **1.3 Das Sportmedizinische Institut Frankfurt am Main**

In der Orthopädischen Abteilung des Sportmedizinischen Institutes Frankfurt am Main werden Sportler aller Leistungsklassen, vom Kaderathleten bis zum Breitensportler aber auch Nichtsportler, präventiv und kurativ, konservativ und operativ betreut und behandelt. Im Spektrum der Orthopädischen Abteilung des Sportmedizinischen Institut Frankfurt am Main stellen Insertionstendopathien mit 22 % die häufigste Diagnosegruppe dar. 3,7 % unserer Patienten leiden an einer Fasziiitis plantaris. Auffällig ist dabei, dass die Rate derjenigen, die im Verlauf der Behandlung einer operativen Intervention bedürfen, im Vergleich zu anderen Sehnenschäden am Fuß, mit 1,0 % erfreulich niedrig liegt. Das bedeutet, dass dieses Leiden grundsätzlich gut auf konservative Therapie anspricht.

Die konservative Therapie (Lohrer, 2002) erfolgt bisher mit:

- Orthopädischen Einlagen
- Physiotherapie/Krankengymnastik
- Extrakorporaler Stoßwellen Therapie
- Injektionen
- Röntgenreizbestrahlung

In der Vergangenheit wurden im Sportmedizinischen Institut Frankfurt am Main zahlreiche Studien zur Therapie der Fasziiitis plantaris mit Extrakorporalen Stoßwellen durchgeführt (Haupt et al. 2007; Lohrer et al. 2002; Schöll et al. 2001, Lohrer et al. 2009).

### **1.4 Die Cryolight® Therapie**

Die Behandlung der Fasziiitis plantaris mit der Cryolight® Therapie stellt ein reflextherapeutischen Ansatz dar. Durch die Applikation von medizinischem Co2 erfolgt eine thermische Reaktion im behandelten Areal, wodurch eine entzündungshemmende, schmerzhemmende und lymphgefäßenregende Wirkung erzielt werden soll.

## **2. Problemstellung**

Die Behandlung der Fasziiitis plantaris mit der Cryolight® Therapie ( ELMAKO GmbH & Co. KG, Iffezheim) stellt ein innovatives schmerz -und entzündungshemmendes Konzept dar, jedoch fehlt bisher der Nachweis einer durch die Therapie induzierten Schmerzreduktion.

Inhaltlicher Schwerpunkt der geplanten Anwendungsbeobachtung ist deshalb die Wirksamkeitsanalyse der CRYOLIGHT-Schmerztherapie im Rahmen einer Anwendungsbeobachtung.

### **2.1 Hypothesen und Arbeitsstandpunkte:**

1. durch die CRYOLIGHT® Therapie lässt sich die durch eine Fasziiitis plantaris bedingte Beeinträchtigung des Patienten in relevanter Weise beeinflussen.
2. es werden keine unerwünschten Nebenwirkungen durch die CRYOLIGHT® Therapie hervorgerufen.

## **3. Material und Methoden**

### **3.1 Versuchspersonen**

Nach Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten für die Anwendungsbeobachtung im Sportmedizinischen Institut Frankfurt am Main insgesamt 20 Patienten/innen mit der Diagnose einer Fasziiitis plantaris rekrutiert werden. Alle Patienten waren zum Einschlusspunkt in die Studie bereits mit mindestens einer Behandlungsart vortherapiert (Tabelle 1).

<b>Patienten</b>	<b>Bisherige Therapien</b>
Patient 1	Einlagen, Röntgenreizbestrahlung, Massage
Patient 2	ESWT, Einlagen
Patient 3	ESWT, Einlagen
Patient 4	Einlagen, ESWT, Lasertherapie
Patient 5	Einlagen
Patient 6	Einlagen, Physiotherapie, NSAR
Patient 7	Einlagen, ESWT
Patient 8	Einlagen
Patient 9	Einlagen, Physiotherapie
Patient 10	Einlagen, ESWT
Patient 11	Einlagen
Patient 12	Einlagen, NSAR, Physiotherapie
Patient 13	ESWT
Patient 14	Einlagen, ESWT, NSAR
Patient 15	Einlagen, Cortisoninjektion
Patient 16	Einlagen
Patient 17	Einlagen
Patient 18	Einlagen, Physiotherapie
Patient 19	Injektionen
Patient 20	Physiotherapie

**Tabelle 1:** Vorbehandlungen der 20 Studienpatienten

**Einschlußkriterien:**

- typischer lokaler Druckschmerz
- VAS-Druckschmerz > 5
- Beschwerdesymptomatik > 3 Monate
- Alter > 18 Jahren
- Bereitschaft zum Verzicht auf begleitende Therapiemaßnahmen für die Dauer der Bandagentestung (sechs Wochen)

**Ausschlußkriterien:**

- nachgewiesene Systemerkrankungen
- Neuropathien
- periphere arterielle Durchblutungsstörungen
- Venöse Insuffizienz
- operativ vorbehandelte Fasziiitis plantaris

**3.2 Untersuchungsablauf**

Für die Therapie der Fasziiitis plantaris mit der CRYOLIGHT® Therapie war ein vierwöchiger Verlauf geplant. Nach Freigabe/Bewilligung der Studie durch den Auftraggeber (ELMAKO GmbH & Co. KG) erfolgte die Rekrutierung der Patienten mit

Prüfung der Einschluss- und Ausschlusskriterien. Nach erfolgter Eingangsuntersuchung wurden die klinischen und subjektiven Parameter (siehe 3.2) als Ausgangswerte dokumentiert und folgendes Therapieschema mit dem CRYOLIGHT®-SYSTEM angewandt:

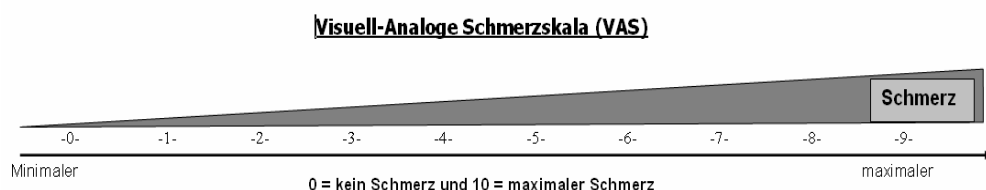
1. Woche → 3x wöchentlich
2. Woche → 3x wöchentlich
3. Woche → 2x wöchentlich
4. Woche → 1x wöchentlich

### **3.3 Untersuchungsparameter/Evaluationsinstrumente**

#### **3.3.1 Subjektive Ebene**

Verschiedene standardisierte Fragebögen wurden parallel im Rahmen der Eingangsuntersuchung und in der Nachuntersuchungen eingesetzt.

- a) Foot and Ankle Outcome Score (FAOS): dieser Untersuchungsbogen, der vom Patienten selbst ausgefüllt wird, ist bezüglich der Fasziiitis plantaris bereits validiert (Roos et al. 2001). Er beinhaltet und differenziert fünf verschiedene Untergruppen (Schmerz, andere Symptome, Funktion bei Alltagsaktivitäten, Sport und Freizeit, Lebensqualität).
- b) Visuelle Analog Skala (VAS): dies ist eine Skala zur Erfassung des Schmerzempfindens (Scott-Huskisson 1974). Der Patient markiert dabei auf einer vorgegebenen, 10 cm langen Linie seinen subjektiv empfundenen, aktuellen Zustand zwischen den Grenzwerten "optimal, überhaupt keine Beschwerden" und "maximal vorstellbarer Schmerz" (Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Visuelle Analogskala. Die Skalierung reicht von 0= kein Schmerz bis 10= maximaler Schmerz.

### **3.3.2 Klinische Ebene:**

Die klinische Untersuchung des Fußes erfolgte in Bezug auf Schwellung, Druckschmerz, Beweglichkeit.

- a) Kombiniert mit der Visuellen Analog Skala (siehe 3.4.1) wurde mit einem "Dolormeter" die Schmerzhaftigkeit im Verlauf beurteilt. Dabei wurde ein Druck von 50 N auf den maximalen Schmerzpunkt ausgeübt.
- b) Darüber hinaus wurde die Schmerzschwelle, als derjenige Druck, den der Patient gerade als schmerzhaft empfindet, mit dem "Dolormeter" erfasst.

Der "Dolormeter" wurde bereits in der Vergangenheit bei vergleichbaren Studien zur Evaluation des Effektes der Extrakorporalen Stoßwellentherapie eingesetzt (Schöll et al., 2001; Abbildung 2).



**Abbildung 2:** Dolormeter zur Applikation eines definierten Druckes von 0-50 N. Die Applikation erfolgt durch ein kreisförmiges Areal von 1cm.

### **3.4 Untersuchungsablauf**

Für die Untersuchung war ein sechswöchiger Verlauf vorgesehen. Nach Freigabe/Bewilligung der Studie durch den Auftraggeber (Elmako GmbH & Co. KG) erfolgte die Rekrutierung der Patienten. Nach erfolgter Eingangsuntersuchung (T0) wurden die Patienten mit der Cryolight® Therapie vier Wochen nach dem Behandlungsschema (Kapitel 3.2) behandelt und im Anschluss daran zur ersten Nachuntersuchung (T1) eingeladen. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Therapie abgesetzt. Nach sechs Wochen (zwei Wochen nach der ersten Nachuntersuchung) erfolgte die zweite Nachuntersuchung (T2), wobei die gleichen Evaluationsinstrumente eingesetzt wurden.

### **3.5 Auswertung**

Die subjektive und klinische Evaluation (siehe 3.4) der Behandlungsergebnisse erfolgte durch eine deskriptive Analyse (Mittelwerte und Standardabweichungen) im Längsschnitt und einer ergänzenden Interferenzstatistik. Hierzu wurde eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Meßwiederholung (Signifikanzniveau  $\alpha = 0,05$ ) und zur weiterer Verifizierung der Signifikanzen ein Turkey post - hoc Test durchgeführt.



### 3.6 Ergebnisse

25 Patienten haben sich zum Studienbeginn im Sportmedizinischen Institut Frankfurt am Main e.V. zur Eingangsuntersuchung vorgestellt. Im Rahmen der Evaluation von Einschluss- und Ausschlusskriterien konnten insgesamt 20 Patienten für die Anwendungsbeobachtung rekrutiert werden. Alle 20 Patienten haben an beiden Nachuntersuchungen (T1 und T2) teilgenommen (Nachuntersuchungsquote = 100%). Die Patientengruppe setzte sich aus neun Frauen und 11 Männern im Alter von  $49 \pm 10$  Jahren zusammen. Die Dauer der Fasciitis plantaris Symptomatik vor Beginn der Cryolight® Therapie lag bei  $8 \pm 6$  Monaten. 12 mal war die rechte Seite und acht mal die linke Seite betroffen (Tabelle 2). Zu allen Untersuchungszeitpunkten waren die betroffenen Füße der Patienten seitengleich im oberen und unteren Sprunggelenk beweglich, hatten keine Schwellung und wiesen einen isolierten, reproduzierbar auslösbaren Druckschmerz an der medioplantaren Seite des Fersenbeines (= Faszia plantaris Ursprung) auf.

**Tabelle 2:**

Antropometrische Kennwerte der Patienten bei Untersuchungsbeginn. Angegeben sind Mittelwert, Standardabweichung (SD).

n	Alter [Jahre]	Größe [m]	Gewicht [kg]	BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	verletzte Seite [links/rechts]
20	$49 \pm 10$	$1,73 \pm 0,1$	$77 \pm 12$	$26 \pm 5$	12x rechts; 8x links

#### 3.6.1 Foot and Ankle Outcome Score

Die Schmerzsubscale des Foot and Ankle Outcome Score (Roos et al., 2001) zu Untersuchungsbeginn (T0) lag bei  $56,9 \pm 13,6$  Punkten und konnte sich zur ersten Nachuntersuchung (T1) auf  $79,9 \pm 11,6$  Punkte verbessern ( $p = 0,000$ ). Zur zweiten Nachuntersuchung (T2) steigerten sich die durchschnittlichen Subscalewerte weiter auf  $83,9 \pm 14,2$  Punkte ( $p = 0,000$ ). Kein signifikanter Unterschied ergab sich dagegen zwischen der T1 und T2 Nachuntersuchung ( $p = 0,637$ ).

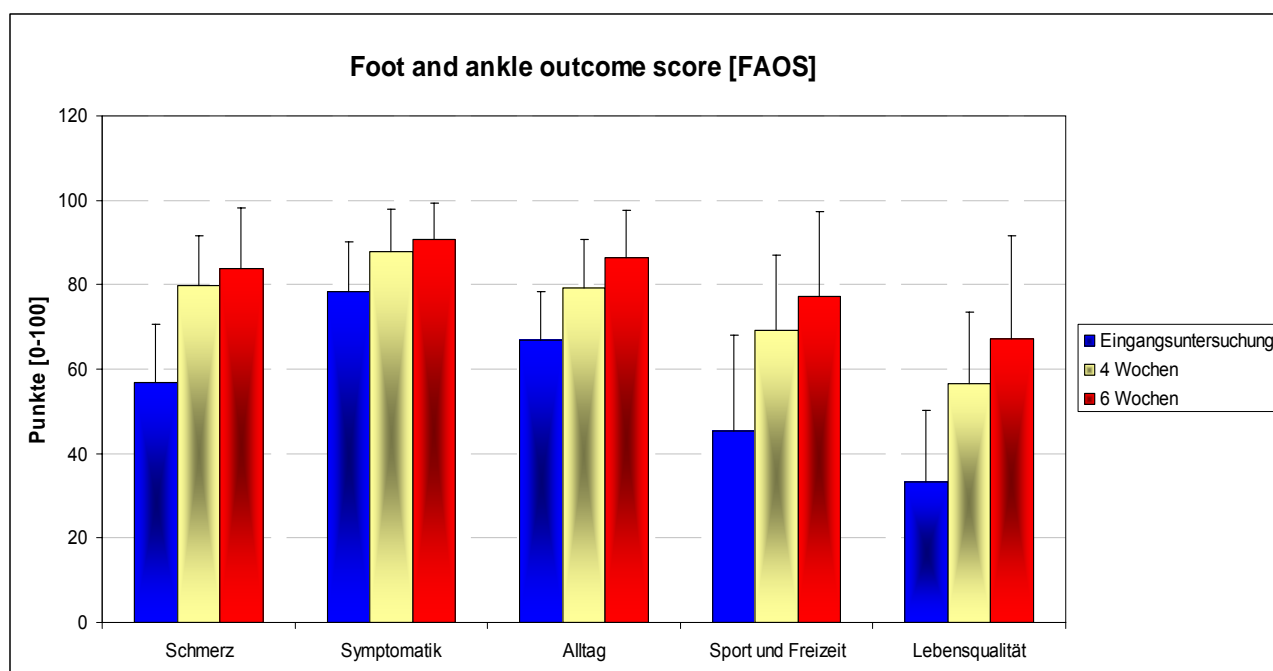
Die Symptomatik lag zum Untersuchungszeitpunkt T0 bei  $78,3 \pm 11,8$  Punkten und steigerte sich zu T1 auf  $87,9 \pm 10,1$  Punkte ( $p = 0,018$ ) und zu T2 auf  $90,8 \pm 8,7$  Punkte ( $p = 0,002$ ). Zwischen der T1 und T2 Nachuntersuchung konnte keine signifikante Veränderung festgestellt werden ( $p = 0,676$ ).

Die Durchführbarkeit der Alltagsaktivität wurde zur Eingangsuntersuchung mit  $66,9 \pm 11,6$  Punkten bewertet, zu T1 mit  $79,3 \pm 11,4$  Punkten ( $p = 0,006$ ) und zu T2 mit

86,3±11,2 Punkten ( $p=0,000$ ). Die Differenz zwischen der T1 und T2 Untersuchung war nicht signifikant ( $p=0,161$ ).

Die Sport und Freizeitgestaltung wurde zu T0 mit 45,3±22,7 Punkten bewertet, zu T1 mit 69,1±18,0 Punkten und zu T2 mit 77,1±20,2 Punkten. Die Differenz zwischen T0 und T1, sowie von T0 zu T2 war beides mal signifikant ( $p=0,003$  und  $0,000$ ). Die Werte zwischen T1 und T2 unterschieden sich dahingegen nicht signifikant ( $p=0,471$ ).

Die Lebensqualität wurde zur Eingangsuntersuchung mit 33,4±16,8 Punkten und zu T1 mit 56,6±17,0 Punkten quantifiziert ( $p=0,002$ ). Zu T2 lag eine mittlere Punktzahl von 67,2±24,4 vor ( $p=0,000$ ). Zwischen T1 und T2 konnte keine weitere statistisch relevante Verbesserung festgestellt werden ( $p=0,250$ ; Abbildung 3).

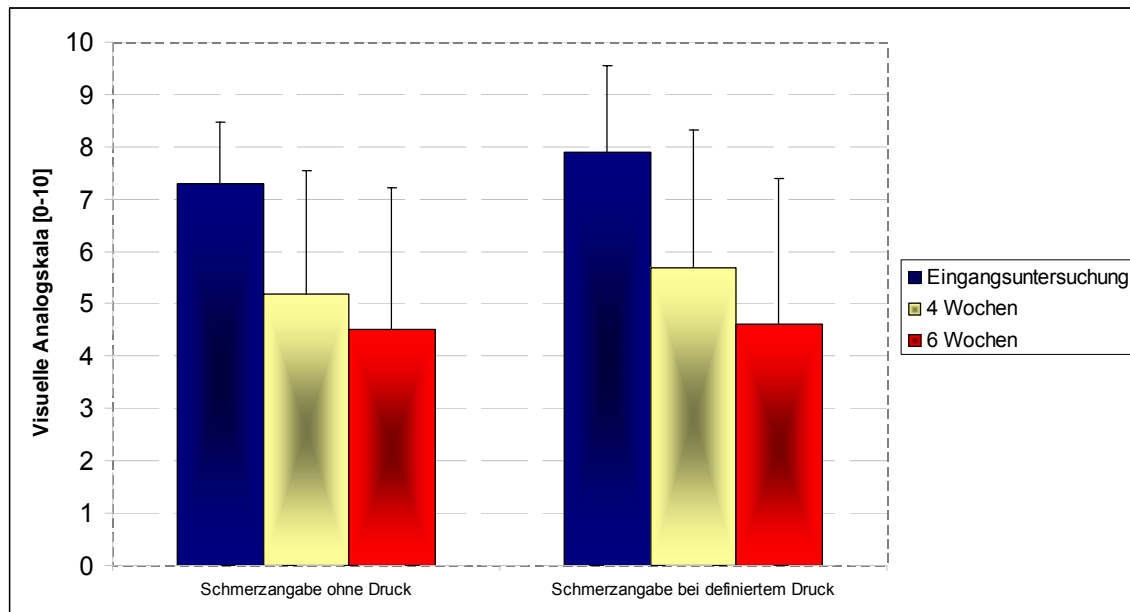


**Abbildung 3:** Subjektiv wahrgenommene Veränderungen durch die Cryolight® Therapie bei Fasciitis plantaris. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen über den Beobachtungszeitraum.

### 3.6.2 Visuelle Analog Skala

Die Patienten gaben zu Beginn der Untersuchung eine durchschnittliche Schmerzintensität von 7,3±1,2 Punkten auf der VAS Skala an. Zu T1 reduzierte sich die Schmerzintensität hoch signifikant auf 5,2±2,3 Punkte ( $p=0,012$ ) und zu T2 auf 4,5±2,7 Punkte ( $p=0,001$ ). Keine statistisch signifikante Veränderung konnte zwischen T1 und T2 festgestellt werden ( $p=0,662$ ).

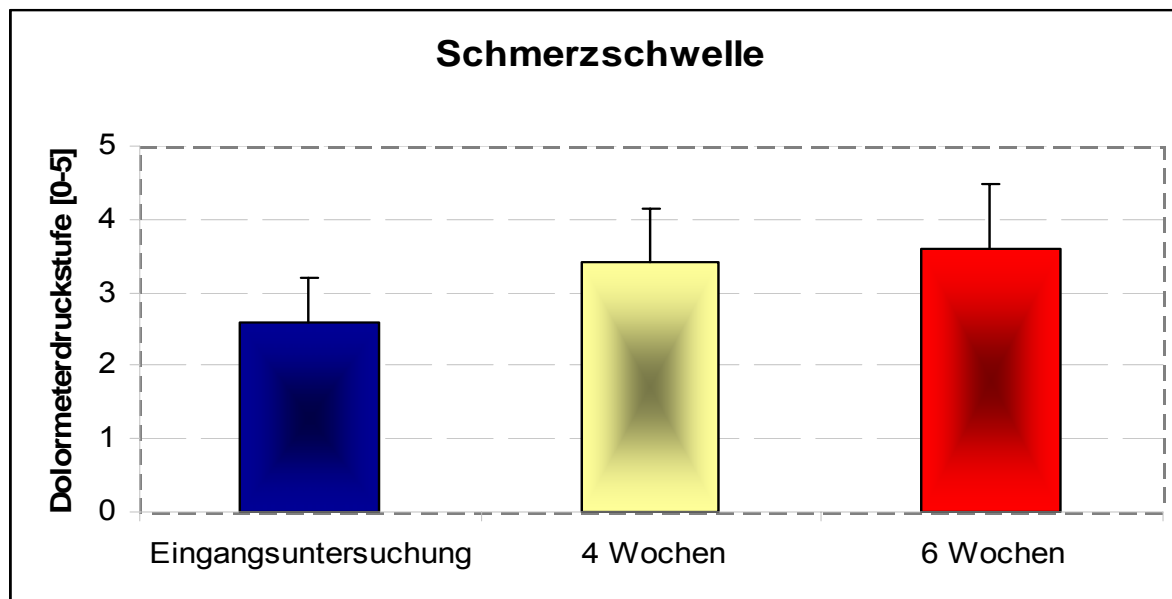
Die Untersuchung mittels appliziertem Druck von 50 N ergab zu T0 ein subjektiv wahrgenommenes Schmerzgefühl von  $7,9 \pm 1,7$  Punkten auf der VAS Skala, welches sich zur T1 auf  $5,7 \pm 2,6$  Punkte ( $p= 0,021$ ) und zu T2 weiter auf  $4,6 \pm 2,8$  Punkte verringerte. Im Vergleich von T0 zu T2 konnte eine signifikante Reduzierung des Schmerzempfindens bei definiertem Druck beobachtet werden ( $p= 0,000$ ), wohingegen sich dies beim Vergleich von T1 zu T2 nicht aufzeigen lässt ( $p= 0,360$ ; Abbildung 4).



**Abbildung 4:** Subjektiv wahrgenommene Veränderungen durch die Cryolight® Therapie bei Fasciitis plantaris. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen über den Beobachtungszeitraum.

### 3.6.3 Untersuchung der Schmerzschwelle

Die Schmerzschwelle verbesserte sich von  $2,1 \pm 0,6$  Punkten zu Beginn der Studie hochsignifikant auf  $3,4 \pm 0,7$  Punkten zu T1 ( $p= 0,000$ ). Zu T2 konnte eine weitere Verbesserung zu  $3,6 \pm 0,9$  Punkten beobachtet werden. Im Vergleich von T0 zu T2 konnte die Schmerzschwelle statistisch signifikant angehoben ( $p= 0,001$ ), wohingegen dies beim Vergleich von T1 zu T2 nicht erkennbar ist ( $p= 0,676$ ; Abbildung 5).



**Abbildung 5:** Ergebnisse der Messungen mit dem Dolormeter. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichungen der Eingangsuntersuchung, der Nachuntersuchung 1 und der Nachuntersuchung 2.

### 3.6.4 Nebenwirkungen

Bei allen Studienteilnehmern konnten innerhalb des Beobachtungszeitraumes keine Nebenwirkungen dokumentiert werden.

## 4. Diskussion

Die Fasziiitis plantaris kann in den meisten Fällen konservativ erfolgreich behandelt werden. Aufgrund der häufigen Chronifizierung des Krankheitsbildes und des damit verbundenen langen Leidensweges, stellt sie nach wie vor eine Herausforderung für den behandelnden Arzt dar. Für eine erfolgreiche Behandlung der Fasziiitis plantaris sind Geduld und Zusammenarbeit von Seiten des Arztes und des Patienten entscheidend. Das Behandlungsziel ist immer die Beseitigung des entzündungsbedingten Schmerzes, ein asymptomatischer Sporn bedarf dahingegen keiner Therapie.

Wie bei praktisch allen anderen degenerativen Sehnenerkrankungen sind auch die Methoden zur Behandlung der Fasciitis Plantaris unter den heute geforderten Kriterien der Evidence Based Medicine nicht alle gesichert. Die meisten publizierten Behandlungsansätze beruhen auf den Erfahrungen der jeweiligen Autoren. In etwa 70% der Fälle wird angegeben, dass die Behandlungsergebnisse sehr gut und gut seien. Übergewicht der Patienten, beidseitige Schmerzhaftigkeit, systemische

Begleiterkrankungen und eine Chronifizierung des Krankheitsbildes beeinflussen die Behandlungsergebnisse offenbar negativ (Lohrer 2001). Die grundsätzliche Behandlungsstrategie beinhaltet zunächst eine Reduktion der auslösenden Belastung, eine biomechanisch orientierte Einlagenversorgung sowie physiotherapeutische Behandlungsansätze. Eine lokale Kortisoninfiltration erhöht besonders beim Sportler das Risiko einer relevanten Sehnenverletzung (Partialruptur oder Ruptur).

In dieser Anwendungsbeobachtung wurden die kurzfristigen Behandlungsergebnisse der Cryolight® Therapie bei Faszitis plantaris erstmalig anhand einer relevanten Patientenanzahl (n=20) prospektiv geprüft. Die Ergebnisse zeigen eine relevante Schmerzreduzierung bei 80% der behandelten Patienten innerhalb des Beobachtungszeitraumes von 6 Wochen. Alle erhobenen Untersuchungsparameter zeigten nach vier Wochen bereits eine signifikante Verbesserung, die sich auch nach Absetzen der Cryolight® Therapie nicht verschlechterte. Der Behandlungserfolg ist damit vergleichbar mit dem, der bisher in der entsprechenden Literatur für andere konservative und operative Behandlungsverfahren der Faszitis plantaris dargestellt wurde.

Die Stärken dieser Studie liegen in ihrem prospektiven Ansatz und der Tatsache, dass alle Patienten bis zur letzten Nachuntersuchung beobachtet werden konnten (kein "Dropout"). Aufgrund des Fehlens einer Kontrollgruppe ist die klinische Bedeutung der Resultate jedoch limitiert. In weiteren randomisierten und kontrollierten Untersuchungen sollten die gezeigten Ergebnisse auf einem höheren Evidenzlevel geprüft und abgesichert werden.

## **5. Schlussfolgerungen**

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass durch die Cryolight® Therapie eine positive Beeinflussung der Faszitis plantaris bereits nach einer vier wöchigen Therapiephase erzielt werden kann. Dies gilt insbesondere auch für bereits mit verschiedenen konservativen Verfahren vorbehandelte Patienten. Weitere Studien sind erforderlich, um die gezeigten Resultate weiter abzusichern.

## 6. Literatur

1. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Roach KE: The foot function index: a measure of foot pain and disability. *J Clin Epidemiol* 44: 561-570, 1991
2. Bullinger M, Kirchberger I, Ware J: Der deutsche SF-36 Health Survey. Übersetzung und psychometrische Testung eines krankheitsübergreifenden Instruments zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften* 3: 21-36, 1995
3. Chigwanda PC: A prospective study of Plantar fasciitis in Harare: *J Cent Afr J Med* 43: 23-25, 1997
4. Haupt G, Diesch R, Straub T, Penninger E, Frölich T, Schöll J, Lohrer H, Senge T: RESWT in Heel Spur (Fasciitis Plantaris). In: Gerdesmeyer L, Weil LS (eds.) *Extracorporeal Shockwave Therapy*. Data Trace Publishing Company, Towson (USA) 193-204, 2007
5. Lohrer H: Fasciitis Plantaris - eine Übersicht. *Orthopädieschuhtechnik* 2001; 7/8: 63-65
6. Lohrer H. Überlastungsschäden. In: Wirth CJ (Hrsg.) *Orthopädie und Orthopädische Chirurgie – Fuß*. Thieme Verlag, Stuttgart 489-530, 2002
7. Lohrer H, Schöll J, Arentz S: Effectiveness of radial shockwave therapy (RSWT) on tennis elbow and plantar fasciitis: *Clin J Sport Med* 69, 2002
8. Onuba O, Ireland J: Plantar fasciitis. *Ital J Orthop Traumatol* 12: 533-535, 1986
9. Quaschnick MS: The diagnosis and management of plantar fasciitis. *J Nurse Pract* 21: 50-54, 1996
10. Riepert T, Drechsler T, Urban R, Schild H, Mattern R: Häufigkeit, Altersabhängigkeit und Geschlechtsverteilung des Fersensporns. Analyse der Röntgenmorphologie bei 1027 Patienten der mitteleuropäischen Population. *Fortschr. Röntgenstr* 162: 502-509, 1995.
11. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J: Validation of the Foot and Ankle Outcome Score for Ankle Ligament Reconstruction. *Foot & Ankle Int* 22:788-794, 2001
12. Rubin, G., M. Witton: Plantar calcaneal spurs. *Am J Orthop* 5: 38, 1963

13. Schöll J, Lohrer H: Fasciitis plantaris – eine Indikation zur Stoßwellentherapie. Orthopädie Schuhtechnik7/8: 66-70; 2001
14. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. Pain 2: 175-184,1976