

Zusammenfassung

Nach operativ versorgter intraligamentärer Achillessehnenruptur werden 2 unterschiedliche Behandlungskonzepte angewendet. In der Nachuntersuchung findet sich in der Patientengruppe mit semifunktionaler Nachbehandlung mittels eines Vakuumstützsystems neben einer kürzeren Dauer der Arbeitsunfähigkeit ein besseres klinisches und funktionelles Ergebnis. Die konventionelle Gips-therapie weist zusätzlich einen geringeren Tragekomfort und einen erhöhten ökonomischen Aufwand auf.

Schlüsselwörter

Achillessehnenruptur · Semifunktionelle Therapie · Vakuumstützsystem

Semifunktionelle Nachbehandlung operativ versorgter Achillessehnenrupturen

Funktionelle, klinische und ökonomische Ergebnisse operativ behandelte Achillessehnenrupturen mit unterschiedlichem Nachbehandlungskonzept – Vergleich der konventionellen Gipstherapie vs. semifunktionelle Therapie

O. Weber, A. Schmidgen, A. Wentzensen
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen
(Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. A. Wentzensen)

Die Therapie der frischen Achillessehnenruptur war im Lauf der Zeit einem steten Wandel unterzogen. Anfang des 19. Jahrhunderts wurde die konservative Behandlung favorisiert. Mit Queno u. Stoianovitch [8] änderte sich die Therapieform zur operativ versorgten Ruptur. Seit 1968 wird v.a. im anglo-amerikanischen Raum die konservative Versorgung zunehmend beachtet, während in Deutschland dieses Behandlungskonzept nur in Ausnahmefällen angewendet wird. Neben der operativen Sehnnahut ist für das spätere funktionelle und klinische Ergebnis das anschließende Behandlungsregime von entscheidender Bedeutung. Insbesondere eine zeitgerechte berufliche Reintegration erscheint heutzutage einen immer wichtigeren Stellenwert einzunehmen.

In dieser Studie werden klinische und funktionelle Ergebnisse sowie die Dauer der Arbeitsunfähigkeit dieser Nachbehandlungskonzepte unter Berücksichtigung ihrer ökonomischen Aspekte untersucht und verglichen.

Material und Methode

Es wurden 20 Patienten mit frischen Achillessehnenrupturen und operativer Versorgung in 19 Fällen nachuntersucht. In 1 Fall erfolgte bei durch MRT gesicherter Teilruptur die nichtoperative Therapie. Dabei wurden bei den in der 1.

Jahreshälfte 1998 auftretenden 10 Fällen die Gipstherapie als postoperatives Behandlungsregime (G-Therapie) und in 10 Fällen in der 2. Jahreshälfte die semifunktionelle Therapie (V-Therapie) durch das Vakuumstützsystem *Vacoped* (Fa. OPEd) angewendet (Abb. 1).

Zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung waren alle 20 Patienten wieder beruflich tätig. Der Nachuntersuchungszeitraum lag bei der G-Therapie im Schnitt bei 268 Tagen (Maximum: 311 Tage; Minimum: 172 Tage) und bei der V-Therapie bei 123 Tagen (Maximum: 152 Tage, Minimum: 82 Tage) nach dem Unfallereignis.

Es wurden 15 männliche und 5 weibliche Patienten behandelt, das mittlere Patientenalter lag bei der G-Therapie bei 42,7 Jahren und bei der V-Therapie bei 43,6 Jahren.

Die Rupturlokalisierung betraf in 6 Fällen die rechte und 14mal die linke Sehne. Es handelte sich ausschließlich um Primärrupturen, wobei die Rupturhöhe zwischen 4 und 6 cm proximal des knöchernen Sehnenansatzes am *Tuber calcanei* lag.

Im Rahmen der Kontrolluntersuchung wurde eine klinische, funktionelle und sonographische Dokumentation durchgeführt, und der Patient anhand eines selbständig erstellten Fragebogens interviewt.

Die funktionelle Untersuchung erfolgte nach dem Neutral-Null-Schema, die sonographische Untersuchung der betroffene Sehne anhand der Thermann-Einteilung [12] (Tabelle 1). Zur klinischen Kontrolle wurde der Unterschenkelumfang 15 cm unterhalb des inneren Kniegelenkspalts sowie 1 cm oberhalb der Malleolen gemessen. Daneben wurde die Fähigkeit zum Abhocken, Hacken- und Zehenspitzenstand dokumentiert. Anhand des Fragebogens wurden die Ergebnisse nach dem Trillat-Schema (Abb. 2, Tabelle 2) gewertet, und die Dauer der Arbeitsunfähigkeit (AuF-Dauer) erfragt. Zusätzlich erfolgte das Erfassen der täglichen Tragezeit des *Vacopedstiefels* (V-Therapie) und der Anzahl der Gipswechsel (G-Therapie).

O. Weber, Klinik für Chirurgie, Johanniter-Krankenhaus Duisburg, Kreuzacker 1–7, D-47228 Duisburg
Tel.: 02065-970, Fax: 02065-971441

Semifunctional postoperative treatment after operative treatment of Achilles tendon rupture. Clinical, functional and economic aspects in two different regimes after Achilles tendon repair

O. Weber, A. Schmidgen,
A. Wentzensen

Abstract

After end-to-end suture for the treatment of Achilles tendon rupture we used two different immobilization regimens. One group of patients had below-the-knee casts ensuring immobilization with the foot in different positions (intermediate or neutral equinus position), while the other group underwent a semifunctional treatment with a vacuum brace system (Vacoped). We compared the two treatments with reference to clinical, functional and economic aspects. The outcome after the semifunctional therapy with the foot orthosis was characterized by better ankle movement, less calf muscle atrophy, and earlier return to work. It is better tolerated and more effective from the viewpoint of rehabilitation.

Key words

Semifunctional treatment · Achilles tendon rupture · Vacuum brace system

Operative Methode

19 Patienten wurden in Bauchlage operiert. In allen Fällen war der Zugang posteromedial. Nach Inzision des Paratenons erfolgten das Ausklimmen der Sehnenstümpfe sowie die Sehnennaht nach Kirchmeyr-Kessler (Abb. 3) und die Feinadaptation des Rupturbereichs und des paratenösen Gewebes. In 1 Fall wurden zusätzlich Fibrinkleber im Nahtbereich und 1mal die

Plantarisplastik zur Augmentation verwendet. Anschließend erfolgte bei der G-Therapie die Anlage eines Unterschenkelgipses in 30° Plantarflexion, bei der V-Therapie wurde die Orthese mit dem 120°-Adapter angelegt.

Nachbehandlungsschema

Gipstherapie

Im Anschluß an die operative Versorgung wurde ein Unterschenkelgips in Spitzfußstel-

lung (30° Plantarflexion) angelegt; ab dem 14. postoperativen Tag wurde ein Unterschenkelgips in Intermediärstellung (15° Plantarflexion) für 2 Wochen angebracht und danach wurde für 2 Wochen ein Unterschenkelbaycast in Neutralstellung verwendet. Ab der 5. postoperativen Woche erfolgte die Lastzunahme, zunächst über 20 kg Teilbelastung. Vollbelastung wurde nach 2 Wochen erreicht. Nach Beendigung der Baycasttherapie wurde die Verwendung eines Fersenkissens oder einer Absatzerhöhung für weitere 2–3 Monate verordnet. Für die Dauer der



Abb. 1. Vacopedstiefel: Vakuumstützsystem mit Laufsohle, Adapter ventralseitig zwischen 2. und 3. Lasche positionierbar

Tabelle 1
Thermann-Einteilung

Sonographischer Befund	Grad nach der Thermann-Klassifikation
Helle, lange, parallele Binnenechos, dicht aneinanderliegend	1
Dünnere, kürzere, weiter auseinanderliegende Binnenechos	2
Nur vereinzelt gerichtete Binnenechos, insgesamt echoarm	3
Keine Binnenechos, Pfeffer-Salz-Struktur	4

Tabelle 2
Trillat-Score nach operativ versorgter Achillessehnenruptur

Beurteilung	Charakteristika
Sehr gut	Uneingeschränkte Funktion im Alltag, keine Einschränkung der sportlichen Tätigkeit, keine Schmerzen
Gut	Keine Funktionsbeeinträchtigung im Alltag, geringe Einschränkung der sportlichen Tätigkeit, keine Schmerzen
Befriedigend	Geringe Funktionsbeeinträchtigung im Alltag, deutliche Einschränkung der sportlichen Tätigkeit, geringe Schmerzen
Mäßig	Geringe Funktionsbeeinträchtigung im Alltag, keine sportliche Aktivität möglich, mäßige Schmerzen
Schlecht	Deutliche Funktionsbeeinträchtigung im Alltag, keine sportliche Aktivität, starke Schmerzen

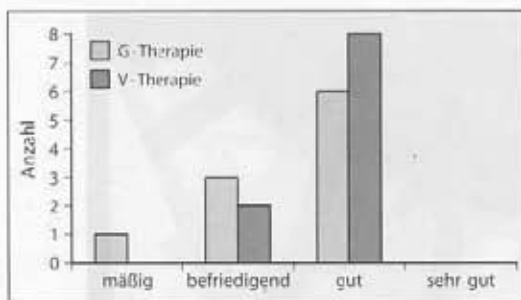


Abb. 2. Aufteilung des klinischen Ergebnisses nach dem Trilat-Score

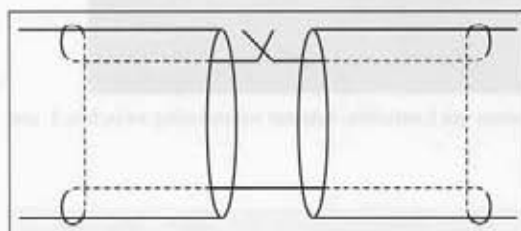


Abb. 3. Darstellung der Rahmennaht nach Kirchnmeyr-Kessler

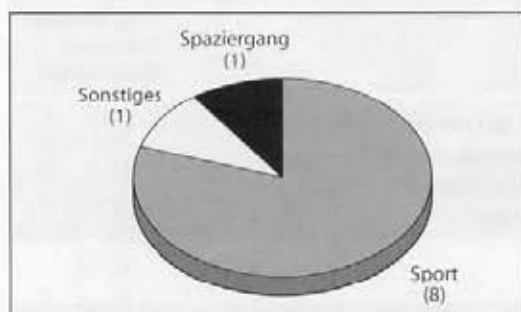


Abb. 4. Verteilung der Rupturursachen bei der V-Therapie

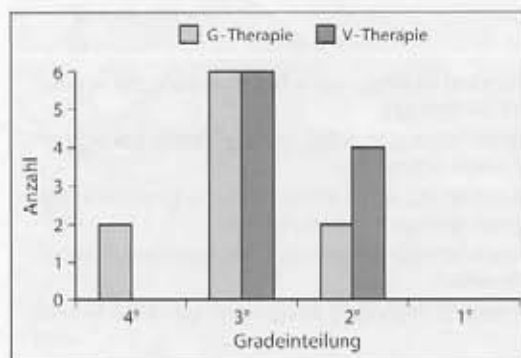


Abb. 5. Darstellung des Sonographieergebnisses anhand des Thermann-Schemas

Immobilisierung wurde als Thrombembolieschutz niedermolekulares Heparin rezeptiert.

Vacopedtherapie

Nach der Operation wurde der Vacopedstiefel in der entsprechenden Größe angelegt. Zunächst erfolgte für 2 Wochen die 120°-Einstellung (analog zu 30° Plantarflexion), danach die 105°-Winkelstellung (analog 15° Plantarflexion) für 2 Wochen und daran anschließend die 2wöchige 90°-Position (Neutralstellung), wobei hierbei ab

der 6. Woche die Dynamisierung im OSG (oberes Sprunggelenk) mit 10° Dorsal- und Plantarflexion angewendet wurde.

Nach Abnahme des Vacopedstiefels wurde ebenfalls das Tragen eines Fersenkissens oder eine Absatzerhöhung für 2–3 Monate verordnet. Die Lastaufnahme lief nach dem Schema der G-Therapie ab. Der Thrombembolieschutz wurde ebenfalls für die Dauer der Tragezeit des Vacopedstiefels rezeptiert.

Ergebnisse

Bei der V-Therapie wurden 6 Männer und 4 Frauen nachuntersucht, deren Durchschnittsalter bei 43,6 Jahren lag (Maximum: 65 Jahre, Minimum: 30 Jahre). In 2 Fällen war die rechte Achillessehne betroffen, 8mal die linke Seite. Zu den Rupturen kam es 8mal beim Sport, 1mal beim Spaziergang, und in 1 Fall lag eine traumatische Sehnen-durchtrennung mit offener Weichteilverletzung vor (Abb. 4). In 9 Fällen erfolgte nach klinischer und sonographischer Diagnosestellung die operative Versorgung, 1mal, bei durch MRT gesicherter Teilruptur, die konservative Therapie. Die Zeitdauer zwischen Diagnosestellung und Operation betrug im Schnitt 3,7 Tage (Maximum: 6 Tage, Minimum: 0 Tage). Die Rupturhöhe befand sich loco typico etwa 4–6 cm oberhalb des Tuberculi calcanei. 9mal erfolgte die Naht nach der Kirchnmeyr-Kessler-Methode und 1mal zusätzlich die Plantarisplastik als Augmentation.

Die histologische Aufarbeitung zeigte in 5 Fällen einen degenerativen Vorschaden, 4mal konnte keine pathologische Veränderung nachgewiesen werden.

Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug im Schnitt 59,4 Tage (Maximum: 105 Tage, Minimum: 35 Tage). Alle Patienten zeigten sich mit dem Vacopedstiefel zufrieden und würden diesen wieder verwenden. Die sonographische Kontrolle ergab in 6 Fällen drittgradige Sehnenveränderungen und 4mal Signalveränderungen Grad 2 (Abb. 5).

Nur 2 Patienten gaben an, den Stiefel volle 24 h pro Tag über die gesamte Behandlungsdauer getragen zu haben. In 6 Fällen wurde eine tägliche Tragezeit zwischen 20 h und 23 h geschätzt, die jedoch im weiteren Behandlungsverlauf kontinuierlich abnahm (zuletzt zwischen 8 und 10 h pro Tag). 1 Patient gab eine 24-h-Tragezeit für die ersten 14 Tage an, mit anschließender Reduktion auf 12 h. In 1 Fall wurde die Orthese für 4 Wochen voll getragen und die restlichen 2 Wochen noch 12 h täglich.

Gehstützen wurden im Schritt für 5,6 Wochen benutzt.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung hatten alle Patienten eine freie

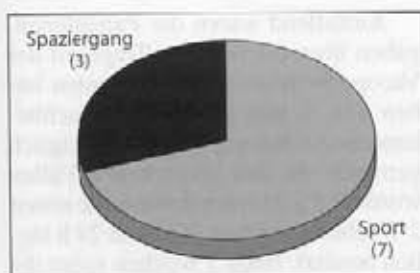


Abb. 6. Rupturursache bei der G-Therapie

Funktion im OSG, mit voller Streck- und Beugefähigkeit. 9mal konnte der Zehenstand demonstriert werden, in 1 Fall nicht (Patient mit Teilruptur). Der Hackenstand konnte 8mal gezeigt werden, in 2 Fällen gelang er nicht (Teilruptur und traumatische Ruptur). Das Abhocken war in allen Fällen möglich. Die Wadenmuskulatur zeigte sich im Schnitt um 0,8 cm zur Gegenseite umfangvermindert. Supramalleolar war die betroffene Seite im Schnitt um 1,6 cm zur Gegenseite umfangvermehrt. Nach der Trillat-Einteilung wurde 8mal ein gutes und in 2 Fällen ein befriedigendes Ergebnis erzielt (Abb. 2).

Bei der G-Therapie wurden 9 Männer und 1 Frau untersucht. Das Durchschnittsalter betrug 42,7 Jahre (Maximum: 60 Jahre, Minimum: 34 Jahre).

Die rechte Achillessehne war 4mal, die linke Sehne 6mal betroffen. Die Ursache lag in 7 Fällen beim Sport, 3mal ereignete sich die Ruptur beim Spaziergang (Abb. 6). Alle Fällen wurden mit einer Latenz von 4,1 Tagen operativ versorgt. Die Rupturhöhe lag zwischen 4 cm und 6 cm proximal der Insertion am Calcaneus loco typico. Es wurde 10mal die Kirchmeyr-Kessler-Technik verwendet und 1mal zusätzlich mittels Fibrinkleber feinadaptiert. Histologisch zeigten sich in 5 Fällen degenerative Vorschäden, 5mal konnten keine Veränderungen nachgewiesen werden. Nach dem Thermann-Schema konnten 2mal Sehnenveränderungen Grad 4, in 6 Fällen Grad 3 und 2mal Grad 2 im Ultraschall erhoben werden (Abb. 5).

Die AuF-Dauer betrug im Schnitt 62,6 Tage (Maximum: 83 Tage, Minimum: 42 Tage). 2 Patienten waren mit der Gipsimmobilisierung zufrieden, 8 Patienten würden diese nicht mehr anwenden.

Die Gipstragedauer betrug 6 Wochen. Dabei wurden pro Patient im Schnitt mehr als 4 Gipse (4,3) angelegt. 1 Patient ist nach 4 Wochen auf den Vacopedstiefel umgestiegen und zeigte sich sehr zufrieden. Die Gehstützen wurden im Schnitt 6,5 Wochen getragen. Bei der Funktion zeigten 6 Patienten eine freie Funktion, in 3 Fällen lag ein Dorsalextensionsdefizit zwischen 10° und 15° , 1mal von 20° vor (Patient hatte den Intermediärgips für 4 Wochen getragen). Alle Patienten konnten den Zehenstand demonstrieren, der Hackenstand und das Abhocken konnten 6mal gezeigt werden. Supramalleolar zeigte sich eine Umfangvermehrung von durchschnittlich 1,8 cm, bei einer Muskelminderung des M. gastrocnemius von 1 cm. 6 Patienten wurden nach dem Trillat-Score als gut gewertet, 3mal wurde ein befriedigendes und in 1 Fall ein mäßiges postoperatives Ergebnis erreicht. Während bei der V-Therapie in keinem Fall über Start- oder morgendliche Schmerzen geklagt wurde, zeigten hier 4 Patienten der G-Therapie Beschwerden.

Diskussion

Die Achillessehnenruptur kann unterschiedlich therapiert werden [2, 3, 6, 7, 9]. Es gibt unter bestimmten Bedingungen das Konzept der konservativen Therapie, daneben die operative Versorgung durch eine Sehnennaht, wobei verschiedene Techniken möglich sind. Die sich an die Operation anschließende Therapie reicht von der mehrwöchigen Ruhigstellung im Oberschenkelgips über die semifunktionelle Nachbehandlung bis zur frühfunktionellen Anschlußtherapie. Neben einer niedrigen Komplikations- und Rerupturrate sowie dem Komfort für den Patienten

sind die Dauer der beruflichen Arbeitsunfähigkeit und die durch die Behandlung verursachten ökonomischen Kosten ein weiteres wichtiges Kriterium.

Es zeigte sich in unserer Studie, daß die semifunktionell nachbehandelten Patienten frühzeitiger in den Beruf zurückkehren (Abb. 7). Hier lag die berufliche Arbeitsunfähigkeitsdauer bei 59,4 Tagen gegenüber 62,6 Tagen. In anderen Studien [1] lag die Dauer der Arbeitsunfähigkeit bei rein funktionell nachbehandelten Patienten (absatzerhöhter Konfektionsschuh) bei 49 Tagen gegenüber 56 Tagen bei rein konventioneller Gipstherapie. Thermann et al. [12] hatten in einer Nachuntersuchung eine AuF-Dauer von 30 Tagen bei konservativ-funktionell (Spezialschuh Variomed) behandelten Achillessehnenrupturen nachgewiesen. Andere Autoren [6] berichteten über AuF-Zeiten bei rein konservativ-funktionell (absatzerhöhter Hochschafftschuh) behandelten Patienten von 4 Tagen. Demgegenüber kamen Leppilähti et al. [4] bei operativ versorgten Patienten mit anschließender Gipsimmobilisierung auf 60 Tage AuF-Dauer. Die Verkürzung der AuF-Zeit bei den rein konservativ-funktionell behandelten Patienten läßt sich erstens auf das Fehlen eines stationären Aufenthalts und entsprechender Wundheilung im Operationsgebiet erklären. Zweitens kann jedoch durch die funktionelle Behandlung ein positiver Effekt auf das Sehnenremodelling erzielt [10] und die Umwandlung von Granulationsgewebe zu Kollagenfibrillen durch den funktionellen Reiz positiv beeinflusst werden [12]. Ein weiterer Grund für differierende AuF-Zeiten liegt in der beruflichen Tätigkeit, wobei Patienten mit überwiegend sitzender Tätigkeit frühzeitiger arbeitsfähig sind als Be-

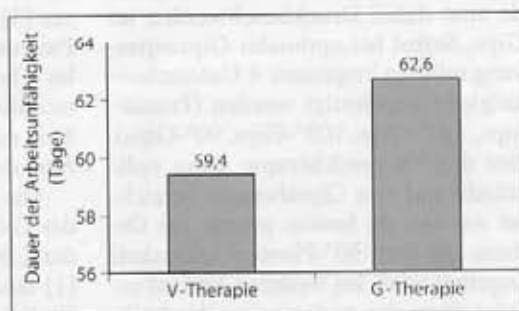


Abb. 7. Verteilung der AuF-Zeiten in Abhängigkeit von der Nachbehandlung

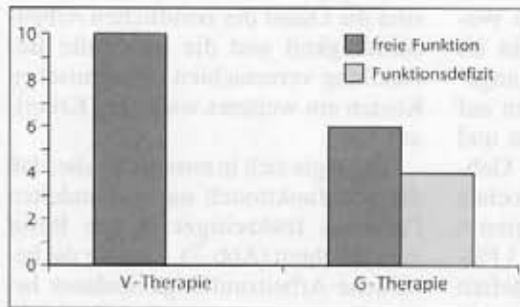


Abb. 8. Funktionelles Ergebnis des OSG nach G- und V-Therapie

rufsgruppen mit langen Geh- und Stehzeiten.

Durch die Mobilisierung im Heilungsverlauf findet sich sonographisch eine bessere Sehneninnenstruktur [1], was sich auch in unserer Studie nachvollziehen ließ (Abb. 5). Zusätzlich ist das Gleiten der Sehne im Peritendineum externum möglich und verhindert mögliche Tendofibromatosen. Dieser Effekt wird gerade in der Nachbehandlung nach operativ versorgten Beuge-sehnen der Hand genützt. Auch andere Sehnen- oder Bandnähte werden zunehmend funktionell nachbehandelt (Kreuzbandrefixation, fibuläre Bandruptur).

Da bei nur geringen Fallzahlen von rein konservativ-funktionell behandelten Achillessehnenrupturen nur eine eingeschränkte Aussage bezüglich der Rerupturrate möglich ist [11, 13], wird derzeit weiterhin das operative Vorgehen favorisiert. Durch den Vacopedschuh werden die Vorteile der operativen Sehnenadaptation [1, 7] mit exakter Kontinuitätsrekonstruktion und niedrigen Rerupturraten [3, 5] mit den Vorteilen der funktionellen Therapie kombiniert.

Zusätzlich kommt bei der G-Therapie die Anzahl der Gipswechsel auf der Kostenseite negativ zum Tragen, da neben dem Primärgips im Schnitt mehr als 3 Unterschenkelgipse bzw. US-Baycast angepaßt wurden. Hauptgründe sind dabei Druckbeschwerden im Gips. Selbst bei optimaler Gipsanpassung müssen insgesamt 4 Unterschenkelgipse angefertigt werden (Primärgips, 120°-Gips, 105°-Gips, 90°-Gips). Bei der Vacopedtherapie kann vollständig auf eine Gipstherapie verzichtet werden, da bereits primär die Orthese mit dem 30°-Plantarflexionskeil angelegt wird. Im weiteren Verlauf erfolgt dann das stufenweise Wechseln

der Keile. Durch das Vakuumstützkissen kann der Patient bei Druckbeschwerden selbsttätig eine Sitzkorrektur der Orthese vornehmen.

Die während der Immobilisierung durchzuführende Thromboseprophylaxe ist ein weiterer Kostenpunkt. Während bei der Gipstherapie die Anwendung niedermolekularer Heparine volle 6 Wochen angezeigt ist, kann bei der Vacopedorthese im Rahmen der Dynamisierungsphase in der letzten Behandlungswoche die Thromboseprophylaxe eingespart werden. Zusätzlich müssen bei der G-Therapie die Materialien verworfen werden, während bei der Orthese eine Wiederverwendung eingeplant ist und dies eine Reduktion der Entsorgungs- und Materialkosten bewirkt.

Klinisch zeigten die Patienten der V-Therapie ein besseres Ergebnis bei freier Funktion im OSG (Abb. 8) und vollständiger Schmerzfreiheit im Nahtbereich. Die Vollbelastung wurde 1 Woche früher erreicht. Die Einschätzung nach dem Trillat-Score zeigte ein besseres Ergebnis bei der V-Therapie (Abb. 2). Die Umfangmaße zeigten eine geringere Muskelminderung als bei der G-Therapie. Diese Ergebnisse lassen sich anhand der Literatur bestätigen. Frisch u. Machens [2] fanden nach konservativ-funktionell durchgeführter Therapie eine freie Funktion des OSG, während Krüger-Franke u. Scherzer [3] in 16% ihrer nachuntersuchten Patienten ($n = 121$) nach konventioneller Therapie (Operation und Gipsimmobilisierung) ein OSG-Funktionsdefizit mit begleitender Umfangminderung der Wadenmuskulatur fanden.

Die geklagten Anlaufschmerzen bei der G-Gruppe lassen sich ebenfalls in der Literatur finden. Armbrrecht et al. [1] fanden in ihrer Untersuchung eine ähnliche Schmerzverteilung.

Auffallend waren die Patientenanfragen über die tägliche Tragezeit der Vacopedorthese: Nur 2 Patienten haben den Schuh gemäß des Nachbehandlungskonzepts volle 24 h täglich getragen. In den restlichen 8 Fällen wurde der Schuh mindestens die ersten 2 Wochen zwischen 20 h und 24 h täglich benützt. Nach 3 Wochen nahm die Tragezeit jedoch weiter ab (8–10 h tägliche Tragezeit). Dabei berichteten die Patienten, daß der hygienische Aspekt positiv einzuschätzen sei (Fußpflege, Waschen) und das OSG mit Scharnierbewegungen beißt zu haben. Nur 1 Patientin berichtete über Schmerzen im Nahtbereich nach der vorzeitig begonnenen Dynamisierung. Möglicherweise zeigt sich in dieser frühen, selbsttätig durchgeführten Dynamisierung (1–2 Wochen vor der regulären Dynamisierung), daß die Primärstabilität der Sehnennaht höher eingeschätzt werden kann als bislang angenommen [10]. In nachfolgenden Studien wird dieser Aspekt weiter zu verfolgen sein.

Resümee

In dieser Studie wurden 2 unterschiedliche Nachbehandlungskonzepte nach operativ versorgter Achillessehnenruptur verglichen. Aufgrund der geringen Fallzahlen wurde keine statische Auswertung der Daten vorgenommen. In der G-Therapie wird im Anschluß an die Operation eine Gipsimmobilisierungsphase von 6 Wochen abgeschlossen. In der V-Therapie wird mittels einer Orthese eine semifunktionelle Behandlung durchgeführt, bei der zunächst für 5 Wochen eine Immobilisierung mit anschließender Beübung des OSG angewendet wird. Durch diese Therapieform sollen die Vorteile der operativ erzielten Sehnennaht mit den Vorteilen der funktionellen Therapie verbunden werden.

In beiden Gruppen traten keine Komplikationen auf. Es zeigte sich, daß die V-Gruppe klinisch eine bessere Funktion bei geringerer Schmerzbelastung und geringerer Muskelminderung hatte. Sonographisch konnte das Sehnenremodelling kontrolliert werden. Dabei wurden die semifunktionell nachbehandelten Patienten besser gewertet. Die AuF-Dauer war bei der G-Gruppe um 3 Tage länger als bei der V-

Gruppe. Die Vollbelastung erreichte die V-Gruppe etwa 1 Woche vor der G-Gruppe. Der Komfort durch den Vaco-pedschuh wurde hoch eingeschätzt, demgegenüber waren nur 2 von 10 Patienten in der Gipstherapie mit der Gips- bzw. Baycasttherapie zufrieden.

Bei der G-Gruppe müssen im Schnitt mehr als 4 Gipse innerhalb von 6 Wochen angelegt werden; die durch das Material und die Entsorgung entstandenen Kosten fallen bei der V-Therapie mit integrierter Redressierung nicht an. Zusätzlich ist dieses System wiederverwendbar. Aufgrund des verzögerten venösen Rückflusses mit konsekutiv erhöhter Thrombosegefahr ist bei der G-Therapie der Antithromboseschutz über 6 Wochen angezeigt. Bei der V-Therapie kann durch die durchgeführte OSG-Dynamisierung in der letzten Behandlungswoche auf den Thromboseschutz verzichtet werden.

Durch die semifunktionelle Therapie einer operativ versorgten Achilles-

sehnenruptur ergeben sich klinische und ökonomische Vorteile, die die konventionelle Gipstherapie nicht bietet.

Literatur

1. Ambrecht A, Zenker W, Egbers H-J, Havemann D (1993) Die gipsfreie, frühfunktionelle Nachbehandlung der operativ versorgten Achillessehnenruptur. *Chirurg* 64: 926-930
2. Frisch W, Machens K (1995) Die frühfunktionelle Behandlung der operativ behandelten Achillessehnenruptur – ein neues Behandlungskonzept. *Aktuelle Traumatol* 25: 56-58
3. Krüger-Franke M, Scherzer S (1993) Langzeitergebnisse operativ behandelter Achillessehnenrupturen. *Unfallchirurg* 96: 524-528
4. Leppilähti J, Forsman K, Puranen J, Orava S (1998) Outcome and prognostic factors of achilles rupture repair using a new scoring method. *Clin Orthop* 346:152-161
5. Lill H, Moor C, Schmidt A, Echtermeyer V (1996) Aktueller Stand der Behandlung von Achillessehnenrupturen. *Chirurg* 67:1160-1165

6. McCormis G, Nawoczinski D, Dehaven K (1997) Functional bracing for rupture of the achilles tendon. *J Bone Joint Surg Am* 12: 1799-1808
7. Meyer T, Meyer J, Scola E (1998) Achillessehnenruptur. Operative Sehnennaht und semifunktionelle Nachbehandlung mit Vakuumstützsystem (Vaco-ped). *Chir Prax* 54:101-108
8. Queno J, Stoianovitch SM (1929) Les ruptures du tendon d'Achilles. *Rev Chir* 67: 647-653
9. Redaelli C, Niederhäuser U, Carrel T, Meier U, Trentz O (1992) Achillessehnenruptur – Fibrinklebung oder Naht? *Chirurg* 63:572-576
10. Shaieb MD, Singer DI (1997) Tensile strength of various suture techniques. *J Hand Surg [Br]* 22:764-767
11. Thermann H, Zwipp H, Tscherne H (1995) Funktionelles Behandlungskonzept der frischen Achillessehnenruptur. *Unfallchirurg* 98:21-32
12. Thermann H (1998) Die Behandlung der Achillessehnenruptur. *Unfallchirurg* 101: 299-314
13. Winter E, Ambacher T, Maurer F, Weller S (1995) Operative Therapie der Achillessehnenruptur. *Unfallchirurg* 98:468-473