Stationäre Rehabilitation nach sprunggelenknahen Frakturen

Effekte auf Funktions- und Schmerzparameter sowie die gesundheitsbezogene Lebensqualität

Knöcherne Sprunggelenkverletzungen gehören zu den häufigsten Verletzungen durch Arbeitsunfälle [4, 5, 8, 9, 24]. Die berufliche Wiedereingliederung dieser Patienten stellt für alle am Rehabilitationsprozess beteiligten Berufsgruppen eine besondere Herausforderung dar. Neben der ärztlichen Diagnostik und Versorgung des Patienten und der engen Kommunikation von Arbeitgeber, Berufshelfer bzw. Kostenträger und dem Unfallverletzten kommt sowohl in frühen als auch in späten Nachbehandlungsphasen der physio- und ergotherapeutischen Behandlung eine besondere Bedeutung zu, um verbliebene körperliche Defizite möglichst umfassend auszugleichen bzw. zu vermindern [4].

Wolff [24] stellte an 209 retrospektiv untersuchten Probanden (davon 52 Patienten mit Sprunggelenk- und Fußverletzungen) fest, dass der Heilungsverlauf von gesetzlich Unfallversicherten gegenüber einem durchschnittlichen Patientenkollektiv verlängert ist [24]. Dabei war bei einem größeren Prozentsatz der arbeitsunfallbedingt am Sprunggelenk verletzten Patienten die berufliche Reintegration nicht zufriedenstellend.

Bislang gibt es keine vergleichenden Untersuchungen zu den Effekten eines komplexen stationären Therapieprogramms im Rahmen einer BGSW (berufsgenossenschaftliche stationäre Wei-

terbehandlung) bei Patienten mit sprunggelenknahen Frakturen und verzögertem Heilungsverlauf.

In der vorliegenden Arbeit wurden die therapeutischen Effekte einer 3- bis 4-wöchigen stationären Behandlungsmaßnahme bei Patienten mit sprunggelenknahen Frakturen evaluiert. Dabei wurde der Fokus auf Veränderungen in Funktions-

parametern (Kraft, Beweglichkeit, Gleichgewicht und Ausdauer), Schmerzen und gesundheitsbezogener Lebensqualität der Patienten gerichtet.

Material und Methode

Für die vorliegende prospektive Studie wurden Patienten ausgewählt, die sich

Abb. 1 ▲ CONSORT-Schema (CONSORT: „consolidated standards of reporting trials“): Überblick über Selektion, Randomisierung und Drop-outs der Studienteilnehmer im Verlauf der Untersuchung, OP Operation, SB Standardbehandlung. (Nach [16])

Tab. 1 Anthropometrische Daten der Probanden

		Standard- behandlung	Ausdauer- training	Vibrations- training	Gesamt bzw. Mittel- wert bei Alter und BMI
Anzahl der Patienten		25	27	24	76
Ge- schlecht	Männlich	5	4	5	14
	Weiblich	20	23	19	62
Alter (Jahre) ^a		43,6 (± 10,9)	42,5 (± 11,2)	43,4 (± 10,4)	43,1 (± 10,7)
BMI (kg/m ²) ^a		26,3 (± 4,8)	27,2 (± 4,8)	26,9 (± 4,2)	26,8 (± 4,6)

BMI Body-Mass-Index

^aMittelwerte, Standardabweichung in Klammern

Tab. 2 Verletzungsverteilung in den 3 Behandlungsgruppen

Behandlungsgruppe		S	A	V	
Verletzungsverteilung (absolute Häufigkeiten)		Standard- behandlung	Ausdauer- training	Vibrations- training	Gesamt
Distale Unterschenkelfraktur		4	7	5	16
Pilon-tibiale-Fraktur		2	0	1	3
Knöchel- frakturen	Weber A	0	2	0	2
	Weber B	1	0	0	1
	Weber C	2	2	1	5
	Innenknöchelfraktur	1	2	1	4
	Bimalleoläre Fraktur	2	1	4	7
	Trimalleoläre Fraktur	2	1	1	4
Talusfraktur		2	5	0	7
Kalkaneusfraktur		9	7	11	27

bei einem Arbeitsunfall eine sprungge-
lenknahe Fraktur zugezogen hatten und
aufgrund eines prolongierten Heilungs-
verlaufs zur BGSW in der Berufsgenos-
senschaftlichen Unfallklinik (BG-Unfall-
klinik) Tübingen aufgenommen wurden.

Patienten mit folgenden Monover-
letzungen, deren Arbeitsunfall mehr als
3 Monaten zurücklag, wurden in die Stu-
die eingeschlossen:

- distale Unterschenkelfrakturen
- Pilon-tibiale-Frakturen
- Knöchelfrakturen (Typ Weber A, B, C
und bi- bzw. trimalleoläre Frakturen,
Innenknöchelfrakturen)
- Talusfrakturen
- Kalkaneusfrakturen

Neben oben genannten Primär Diagnosen
wurden folgende ergänzende Einschluss-
kriterien formuliert:

- Einwilligungsfähigkeit der Patienten
(insbesondere sprachliches Verständ-
nis)
- Alter 18 bis 55 Jahre
- Beide Geschlechter

Im Zeitraum zwischen Januar 2008 und
März 2009 wurden insgesamt 104 Patien-
ten, welche die genannten Einschlusskri-
terien erfüllten, in die BG-Unfallklinik
Tübingen zum stationären Heilverfahren
[BGSW/KSR (KSR: komplexe stationäre
Rehabilitationsbehandlung)] aufgenom-
men. Davon gaben 76 (73,1%; ■ **Tab. 1**)
ihr schriftliches Einverständnis zur Stu-
dienteilnahme und zum Prüfprotokoll der
Ethikkommission der Universität Tübin-
gen. Lag die Einverständniserklärung aus-
gefüllt vor, wurde der Proband nach einer
im Vorfeld der Studie erstellten Rando-
misierungsliste einer der 3 Behandlungs-
gruppen (Standardbehandlung, Ausdauer-
training, Vibrationstraining; ■ **Tab. 1**,
2) zugeteilt (■ **Abb. 1**).

An beiden Messzeitpunkten, Beginn
und Ende der BGSW, wurden mittels
Fragebögen die aktuellen Beschwerden
[Schmerzintensität nach NRS (numeri-
sche Ratingskala)] und die gesundheits-
bezogene Lebensqualität (SF-36, [2]) der
Patienten erfasst. Außerdem erfolgten Be-
weglichkeitsmessungen der Sprunggelen-
ke (Neutral-0-Methode mit Goniome-
ter), isokinetische Kraftmessungen der

Plantarflexoren und Dorsalextensoren
am CYBEX NORM™ (Firma Cybex, Divi-
sion of Lumex, Ronkonkoma, New York,
USA, Vertrieb durch die Firma Proxomed
GmbH, Alzenau) sowie Gleichgewichtstests
im 1-Bein-Stand und ein IPN-Aus-
dauerstest® (IPN: Institut für Prävention
und Nachsorge GmbH, Köln, [10]) auf
dem Fahrradergometer.

Alle Probanden absolvierten ein stan-
dardisiertes Rehabilitationsprogramm,
das aus täglich stattfindender physiothe-
rapeutischer Einzel- und Gruppenthera-
pie, Bewegungsbad, medizinischer Trai-
ningstherapie, Ergotherapie und physi-
kalischen Therapieformen (Elektrothera-
pie, Eis, Wärme, Wechselbäder) bestand.
Die Experimentalgruppe 1 führte zusätz-
lich ein pulsgesteuertes Ausdauertraining
auf dem Fahrradergometer durch. Die
Probanden der Versuchsgruppe 2 absol-
vierten in Ergänzung zum Standardbe-
handlungsprogramm täglich ein Ganz-
körpervibrationstraining auf einem Gali-
leo®-Gerät (Modell Galileo Fitness, Firma
Novotec Medical, Pforzheim). Eine aus-
führliche Beschreibung des Therapiepro-
gramms mit differenzierter Erläuterung
des progressiven Belastungsaufbaus fin-
det sich bei Merk [13].

Ergebnisse

Die nachfolgende Darstellung der Ergeb-
nisse bezieht sich der Übersicht wegen auf
die gesamte Probandengruppe und wird
nicht nach Gruppenunterschieden diffe-
renziert.

Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Die SF-36-Fragebogen-Resultate wurden
mittels Statistikprogramm SPSS (Ver-
sion 17.0.1) ausgewertet. Dabei wurden
die einzelnen Antwortitems zur Berechnung
der Skalen addiert bzw. gewichtet
und auf Werte zwischen 0 und 100 trans-
formiert. ■ **Tab. 3** zeigt die berechneten
Mittelwerte in Relation zur altersgleichen
bundesdeutschen gesunden Normgruppe
der 5. Altersdekade (41 bis 50 Jahre).
Je höher der dargestellte Wert in der je-
weiligen SF-36-Subskala (0–100) ausfällt,
desto besser ist die Bewertung dieser Ge-
sundheitskomponente, d. h. ein höherer

Wert in der Schmerzskala bedeutet eine geringere subjektive Schmerzwahrnehmung. Der Vergleich der Subskalenwerte mit der Referenzgruppe (n=423) ermöglicht eine Beurteilung der Abweichung der ermittelten Messresultate von den zu erwartenden Werten [2].

Am Rehabilitationsbeginn zeigten sich vorwiegend in den körperlichen Gesundheitsdimensionen die größten Normabweichungen. Insbesondere bei der *körperlichen Rollenfunktion* ergab sich mit einer Differenz von 78,8 Punkten die deutlichsten Differenzen zur Vergleichsgruppe. Aber auch die Dimensionen *körperliche Funktionsfähigkeit* (–52,7 Punkte) und *körperliche Schmerzen* (–45,3 Punkte) wiesen große Unterschiede gegenüber der Referenzgruppe auf.

Bei den Befragungen am Ende der stationären Heilbehandlung zeigten sich bis auf die Gesundheitsdimension *emotionale Rollenfunktion* durchgehend Verbesserungen der Skalenwerte. Die größten Zuwächse (28,5–47,3%) wurden in den 3 körperlichen Gesundheitsskalen erreicht, wobei sich in Relation zur Normgruppe am Ende der BGSW aber auch immer noch die größten Defizite manifestierten.

Schmerzen

Die Darstellung der Ergebnisse der Befragung zur momentanen und durchschnittlichen Schmerzintensität (Zeitfenster 4 Wochen) nach 11-stufiger numerischer Ratingskala (NRS: 0: kein Schmerz, 10: stärkster vorstellbarer Schmerz) erfolgte analog der SF-36-Resultate in tabellarischer Form (■ Tab. 4).

Aus ■ Tab. 4 geht hervor, dass es während der stationären Rehabilitation im Gesamtkollektiv zu leichten Verbesserungen in den beiden erfragten Schmerzintensitäten kam. Die momentane Schmerzstärke reduzierte sich um 14,9%, die durchschnittliche Schmerzintensität um 10,7%.

Funktion

■ Tab. 5 gibt die Resultate der Funktionsmessungen an der betroffenen Extremität wieder.

Neben der dargestellten deskriptiven Mittelwertbestimmung wurden bei den oben genannten Messparametern über

Trauma Berufskrankh 2012 · 14[Suppl 3]:293–298 DOI 10.1007/s10039-011-1818-9
© Springer-Verlag 2012

J. Merk

Stationäre Rehabilitation nach sprunggelenknahen Frakturen. Effekte auf Funktions- und Schmerzparameter sowie die gesundheitsbezogene Lebensqualität

Zusammenfassung

Sprunggelenknahe Frakturen gehören zu den häufigsten Verletzungen nach Berufsunfällen und führen nicht selten zu hohen Behandlungskosten und länger dauernder Arbeitsunfähigkeit. In unserer prospektiven Studie wurden die Effekte eines 3- bis 4-wöchigen, stationär durchgeführten Behandlungsprogramms an 76 Patienten mit sprunggelenknahen Frakturen und verzögertem Heilungsverlauf evaluiert. Zu Beginn und am Ende der stationären Rehabilitation wurden physische Leistungsparameter, die subjektive Lebensgesundheit und die Schmerzen erfasst. Die dabei ermittelten Defizite lassen auf einen großen Rehabilitationsbedarf der untersuchten Patientengruppe schließen. Über den Zeitraum der stationären Behandlung konn-

ten der schonungsbedingte Dekonditionierungskreislauf der Patienten durch eine aktivierende Therapie durchbrochen und die Funktionsdefizite signifikant gebessert, wenn auch nicht komplett aufgeholt werden. Das Hauptaugenmerk in der medizinischen Betreuung dieser Patienten sollte der Vermeidung einer Schmerzchronifizierung gelten. Bei einem sich andeutenden verzögerten Heilungsverlauf können durch eine rechtzeitige Einleitung einer BGSW (berufsgenossenschaftliche stationäre Weiterbehandlung) hohe Folgekosten vermieden werden.

Schlüsselwörter

Sprunggelenk · Fraktur · Arbeitsunfall · Rehabilitation · Therapieeffekte

In-patient rehabilitation treatment for fractures close to the ankle joint. Effects on functional parameters, pain intensity and health-related quality of life

Abstract

Fractures close to the ankle joint are the most frequent occupational injuries at the workplace and often lead to high medical costs and long-lasting inability to work. The present prospective study evaluated the effects of in-patient rehabilitation treatment over a period of 3–4 weeks on 76 patients with fractures close to ankle joint and a delayed healing process. Functional parameters were measured at the beginning and at the end of the in-patient rehabilitation treatment. In addition, patients were questioned about pain intensity and health-related quality of life. From the measured deficits it can be concluded that the examined patient groups have a great need for rehabilitation. For the period of in-hospital treatment the decon-

ditioning cycle caused by patients attempting to protect the injured limb could be interrupted and the functional restrictions were significantly improved by a predominantly activating therapy, although they could not be completely removed. The main goal of the medical treatment of these patients should be the avoidance of chronic pain. At the first signs of a delayed healing process, high consequential costs due to long periods of work disability can be avoided by beginning in-patient treatment (BGSW - Professional trade association) in a timely manner.

Keywords

Ankle joint · Fractures, bone · Occupational accidents · Rehabilitation · Therapy effects

die SPSS-Prozedur *Allgemeines lineares Modell Messwiederholung* die Effekte des Faktors Zeit zwischen Messung 1 und 2 ermittelt (Statistikprogramm SPSS, Version 17.0.1): Die induktive Statistik zeigte, dass bei allen Funktions- und Schmerzvariablen signifikante Verbesserungen über den

Zeitraum der stationären Behandlung zu verzeichnen waren ($p < 0,05$).

Diskussion

Zu den Effekten eines komplex-stationären, standardisierten Behandlungsprogramms bei BG-Patienten mit sprun-

Tab. 3 Veränderungen der Mittelwerte in den 8 SF-36-Dimensionen der gesundheitsbezogenen Lebensqualität

SF-36-Skala	Befragungszeitpunkt		Veränderungen		Normwertvergleich (Vergleichsgruppe 41 bis 50 Jahre)
	Beginn der Rehabilitation	Ende der Rehabilitation	Absolut	Prozentual (%)	
Körperliche Funktionsfähigkeit	36,21	48,21	+ 12,00	+ 33,1	88,95
Körperliche Rollenfunktion	8,65	12,74	+ 4,09	+ 47,3	87,49
Körperliche Schmerzen	33,64	43,23	+ 9,59	+ 28,5	78,90
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	53,40	58,07	+ 4,67	+ 8,7	68,00
Vitalität	52,42	54,87	+ 2,45	+ 4,7	64,13
Psychisches Wohlbefinden	67,08	68,23	+ 1,15	+ 1,7	73,66
Emotionale Rollenfunktion	64,78	55,35	− 9,43	− 14,6	91,51
Soziale Funktionsfähigkeit	67,69	73,13	+ 5,44	+ 8,0	89,36

Tab. 4 Schmerzintensitätsveränderungen während der stationären Rehabilitation

		Momentane Schmerzstärke			Durchschnittliche Schmerzstärke		
		NRS		Mittelwert- differenz	NRS		Mittel- wertdiffe- renz
		1. Mes- sung	2. Mes- sung		1. Mes- sung	2. Mes- sung	
Gesamt- gruppe (n=69)	M	3,88	3,30	− 0,58	4,81	4,30	− 0,51
	SD	± 2,17	± 2,18		± 1,96	± 1,90	

M Mittelwert, n Probandenanzahl, NRS numerische Ratingskala, SD Standardabweichung

lenknaher Fraktur gibt es bislang keine deutschsprachigen Vergleichsstudien. Es existieren zwar einige Untersuchungen zur Effektivität von multimodalen stationären Behandlungsprogrammen bei Rückenschmerzen [19, 21]. Unmittelbare Ergebnisvergleiche zu diesen Studien sind aber deshalb schwierig, weil so gut wie nie Funktionsergebnisse (Kraft, Beweglichkeit, Ausdauer) und häufig nur Schmerzparameter als Outcome-Größen genannt werden.

Schmerz

Die Analyse der Ergebnisse zur Schmerzbefragung ergaben, dass die Schmerzintensitäten der im vorliegenden Beitrag behandelten Probandengruppe deutlich über denen von Vergleichsstudien lagen [11, 22, 23]. Gründe für die aggravierten Beschwerden sind darin zu sehen, dass die Schmerzangaben von noch ausstehenden finanziellen Aspekten [Rentengutachten, MdE-Festlegung (MdE: Minderung der Erwerbsfähigkeit)] beeinflusst werden [10, 16].

Ein weiterer Punkt, der aus der Sicht des Autors Anlass zum Handeln gibt, ist die Tatsache, dass die Studienpatienten bereits chronifizierte Schmerzmuster

zeigten: Die mittlere Zeitdauer zwischen Arbeitsunfall und stationärem Rehabilitationsbeginn lag in unserer Probandengruppe bei 189,7 Tagen. Nach einem Zeitraum von mehr als 6 Monaten jedoch sind die primären Heilungsprozesse im geschädigten Gewebe in der Regel abgeschlossen. Der sich bereits chronifizierende Schmerz hat seine *biologische Warnfunktion* verloren, was zu einem Pathomechanismus mit erhöhter *zentraler Sensibilisierung* [3, 7] führen kann.

Auf die Probanden der vorliegenden Studie treffen sehr viele der bekannten Risikofaktoren für eine Chronifizierung der Beschwerden zu: Ihr Bildungsniveau war niedrig, und alle Patienten erhielten Krankengeldzahlungen. Der körperliche Trainingszustand der Probanden wies eine deutliche Dekonditionierung mit vorhandener Aktivitätsintoleranz auf. Die Ursache hierfür kann neben einem eher inaktiven Alltagsverhalten auch darauf zurückzuführen sein, dass der größte Teil der Patienten ambulant überwiegend passiv behandelt worden war (Medikamente, Massage, Mobilisationstechniken). Zudem fehlte den Probanden aus den vorstationären Therapien häufig die Information, dass gezielte körperliche Aktivität keinen Schaden anrichtet, sondern

den Heilungsverlauf günstig beeinflusst. In der Anamnesebefragung entstand teilweise der Eindruck, dass die vor der stationären Behandlung erfolgten Maßnahmen nicht befund- und arbeitsplatzorientiert konzipiert, sondern im Sinne der Kundenbindung als therapeutische Dienstleistung nach dem Wunsch der Patienten angeboten worden waren. Insofern liegt der Wert des stationären Heilverfahrens neben der Verbesserung physischer Leistungsparameter (Rekonditionierung) auch darin, bei den Patienten inadäquate Verhaltensmuster (übertriebene Schonung, Angst vor körperlicher Aktivität) zu verändern [14]. Der standardisierte aktive Therapieansatz an der BG-Unfallklinik Tübingen verwunderte deshalb anfänglich viele der bisher vorwiegend passiv behandelten Studienpatienten. Die ungewohnte körperliche Aktivität führte zunächst auch häufig zu einer Beschwerdeverstärkung. Die Verbesserungen in den Schmerzwerten während der stationären Behandlung zeigten allerdings, dass das Therapieprogramm in einer Reduktion des wahrgenommenen Schmerzes resultierte und bei den Patienten die sehr wichtige Fähigkeit erhöhte, in der körperlichen Aktivität (wieder) den eigenen Schmerz zu tolerieren. Diese nicht zu unterschätzende Wirkung des stationären Heilverfahrens bildet nach Meinung des Autors die Voraussetzung dafür, dass die berufliche Wiedereingliederung in eine körperlich aktive Tätigkeit gelingen kann.

Aus diesen Erkenntnissen kann für die Patientengruppe mit sprunggelenknahen Frakturen abgeleitet werden, dass ein früher Behandlungsbeginn einer Chroni-

--	--	--	--	--	--

Tab. 5 Ergebnisse der Funktionsmessungen über den Untersuchungszeitraum						
Funktionsparameter			1. Messung (Beginn der Rehabilitation)	2. Messung (Ende der Rehabilitation)	Veränderungen über den BGSW-Zeitraum	Restdefizit zur gesunden Seite
OSG-Beweglichkeit (Winkelgrade)	Dorsalextension		7,75	11,38	+ 3,63 (+ 46,8%)	– 3,62
	Plantarflexion		22,90	26,38	+ 3,48 (+ 15,2%)	– 6,95
	Gesamt		30,65	37,76	+ 7,11 (+ 23,2%)	– 10,57
USG-Beweglichkeit (Winkelgrade)	Inversion		11,96	18,04	+ 6,08 (+ 50,8%)	– 7,03
	Eversion		5,51	9,71	+ 4,20 (+ 76,2%)	– 2,83
	Gesamt		17,47	27,75	+ 10,28 (+ 58,8%)	– 9,86
Gleichgewicht im 1-Bein-Stand, Zeitdauer (s)	Augen geöffnet, auf dünner Matte		8,97	16,75	+ 7,78 (+ 86,7%)	– 11,74
	Augen geschlossen, keine Matte		3,23	6,07	+ 2,84 (+ 87,9%)	– 6,74
Maximalkraft [Drehmomentmaxima bei 30°/s] (Nm)	Dorsalextensoren		18,25	23,68	+ 5,43 (+ 29,8%)	– 5,90
	Plantarflexoren		40,20	67,68	+ 27,48 (+ 68,4%)	– 46,78
Ausdauerleistung/relativer IPN-Wert (W/kgKG)			1,2860	1,4424	+ 0,1564 (+ 12,2%)	
Ausdauer-/Fitnessstufen (Häufigkeitsverteilung, n= 68)	1	Deutlich unter dem Durchschnitt	47 (69,1%)	31 (45,6%)	– 16	
	2	Unter dem Durchschnitt	10 (14,7%)	16 (23,5%)	+ 6	
	3	Durchschnitt	10 (14,7%)	18 (26,5%)	+ 8	
	4	Über dem Durchschnitt	0 (0,0%)	2 (2,9%)	+ 2	
	5	Deutlich über dem Durchschnitt	1 (1,5%)	1 (1,5%)	± 0	
BGSW berufsgenossenschaftliche stationäre Weiterbehandlung, IPN Institut für Prävention und Nachsorge GmbH Köln, KG Körpergewicht, OSG oberes Sprunggelenk, USG unteres Sprunggelenk						

fizierung der Schmerzproblematik entgegengerichtet wirkt [21].

Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Die Resultate der SF-36-Befragung zeigen, dass im vorliegenden Probandengut deutliche Einschränkungen insbesondere der körperlichen Gesundheitsdimensionen auch noch 6 Monate nach dem Arbeitsunfall vorlagen. Die Resultate einiger Studien [1, 18, 20] lassen erwarten, dass es im Anschluss an eine knöchernen Sprunggelenkverletzung sogar noch nach 12 Monaten zu deutlichen funktionellen Zuwächsen und subjektiven Verbesserungen im Gesundheitszustand kommen kann. Bei den Studienprobanden handelte es sich zudem nicht wie bei den Vergleichsstudien um unkomplizierte Rehabilitationsverläufe, sondern um Patienten, die gerade aufgrund ihres verzögerten Heilungsverlaufs zur intensiven stationären Therapie aufgenommen worden waren.

Funktion

Sprunggelenkbeweglichkeit. Als therapeutische Konsequenz aus den erfassten Funktionsparametern lässt sich ableiten, dass der Fokus bei der Sprunggelenkbeweglichkeit insbesondere auf die alltagsrelevante Dorsalextension im oberen Sprunggelenk gelegt werden sollte. Dieser Parameter wird von verschiedenen Autoren als Prädiktor für eine erfolgreiche Rehabilitation der Betroffenen angesehen [12, 17].

Gleichgewicht. Bei den durchgeführten Koordinationstests wurden sehr große Differenzen zwischen den Zeiten im 1-Bein-Stand mit geöffneten und geschlossenen Augen registriert. Dies zeigt, dass es den Patienten sehr viel schwerer fällt, das Gleichgewicht ohne Sichtkontrolle zu kontrollieren. Aus diesen Erkenntnissen muss für die Therapie abgeleitet werden, die optische Kontrolle bei der Gleichgewichtsschulung bewusst zu reduzieren, um gezielt propriozeptive

Qualitäten der Tiefensensibilität zu schulen.

Kraft. Bei den Kraftmessungen mittels CYBEX NORM™ fiel auf, dass die Einschränkungen im Maximalkraftbereich insbesondere die Plantarflexionsmuskulatur betreffen. Therapeutische Konsequenz daraus muss sein, dass das medizinische Aufbau- und Training im Anschluss an eine sprunggelenknahe Fraktur immer schwerpunktmäßig auf die plantarflexorischen Muskeln ausgerichtet sein sollte.

Ausdauer. Die Bestimmung der Grundlagen- und Ausdauer hatte zum Ziel, den allgemeinen körperlichen Fitnesszustand der Probanden zu erfassen. Da eine große Mehrzahl der untersuchten Patienten physisch anstrengende Berufe ausübt, kann davon ausgegangen werden, dass ein Mindestmaß an Ausdauerleistungsfähigkeit die Basis für ihre erfolgreiche berufliche Wiedereingliederung darstellt. Unter diesem Blickwinkel können die Ausdauerergebnisse des Großteils der Probanden bei den Eingangsmessun-

gen auch als auffällig schwach bezeichnet werden. Therapeutisch sollte daraus abgeleitet werden, dass Ausdauertrainingsreizen in der Nachbehandlung von Patienten mit Sprunggelenkfrakturen ein größerer therapeutischer Stellenwert beigemessen werden sollte. Insbesondere in den Phasen der Teilbelastung sollte über nicht-gewichtsbelastende körperliche Aktivitäten (Schwimmen, Aquajogging, Fahrradergometertraining) einem massiven Abbau der Grundlagenausdauer entgegen gewirkt werden. Dem Training der Herz-Kreislauf-Leistungsfähigkeit in späteren Nachbehandlungsphasen kommt unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Probanden der Ausdauergruppe im vorliegenden Kollektiv durchschnittlich knapp 20 Tage schneller in den Beruf reintegriert werden konnten als die arbeitsfähigen Probanden der anderen Therapiegruppen, eine noch größere Bedeutung zu. Der allgemeine Ausdauertrainingszustand scheint also in der ganzheitlichen Betrachtung der Patienten nach sprunggelenknahen Verletzungen eine bisher unterschätzte Bedeutung zu haben.

Resümee und Ausblick

Die erfassten Funktions- und Beschwerdep Parameter lassen auf einen großen Rehabilitationsbedarf in der untersuchten Patientengruppe schließen. Über den Zeitraum der BGSW gelang es, den schenungsbedingten Dekonditionierungskreislauf der Patienten durch eine schwerpunktmäßig aktivierende Therapie zu durchbrechen. Die manifesten Funktionseinschränkungen konnten signifikant gebessert, wenn auch nicht komplett aufgeholt werden. Die signifikanten Verbesserungen aller Funktions- und Schmerzparameter im Verlauf der stationären Rehabilitation zeigen, dass die BGSW an der BG-Unfallklinik Tübingen ein hocheffektives Rehabilitationsinstrument darstellt. Ein aktiver Therapieansatz zur Rekonditionierung der BGSW-Patienten ist sinnvoll und notwendig, um verlorengegangene Belastungstoleranzen wieder aufzubauen bzw. Schmerzchronifizierungsprozesse zu durchbrechen. In Anbetracht der körperlich hohen beruflichen Anforderungen vieler BGSW-Patienten sollte ein komplex-stationäres Therapieprogramm

ein individuelles Ausdauertraining beinhalten.

Optimierungsbedarf besteht aus Sicht des Autors bei der ambulanten Therapie, welche häufig rein passiv-physikalische Methoden beinhaltet, und bei der Beratung der Unfallverletzten, die zu wenig die Eigenverantwortung und Aktivität des Patienten einfordert. Auch wenn bei stetig wachsendem Kostendruck im Gesundheitswesen die komplex-stationären Rehabilitationsbehandlungen immer wieder als kostenintensiv gelten, können durch eine frühzeitige Einleitung eines stationär durchgeführten, multidisziplinären Rehabilitationsprogramms hohe Folgekosten eingespart werden.

Korrespondenzadresse

Dr. J. Merk
Schule und Abteilung
für Physiotherapie,
BG-Unfallklinik Tübingen,
Schnarrenbergstraße 95,
72076 Tübingen
jmerk@bgu-tuebingen.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

- Belcher GL, Radomski TE, Abate JA, Stabile LA, Trafletton PG (1997) Functional outcome analysis of operatively treated malleolar fractures. *J Orthop Trauma* 11:106–109
- Bullinger B, Kirchberger I (1998) SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung. Hogrefe, Göttingen
- Butler DS, Moseley L (2005) Schmerzen verstehen. Springer, Berlin Heidelberg New York
- Campbell JT (2002) Foot and ankle fractures in the industrial setting. *Foot Ankle Clin* 7:323–350
- Conti SF, Silverman L (2002) Epidemiology of foot and ankle injuries in the workplace. *Foot Ankle Clin* 7:273–290
- Eggl D (1987) Maßstab für Kräfte. In: Ow D von, Hüni G (Hrsg) Muskuläre Rehabilitation. Perimed, Erlangen, S 86–98
- Gifford L (2000) Schmerzphysiologie. In: Berg F van den (Hrsg) Angewandte Physiologie, Bd 2 – Organsysteme verstehen und beeinflussen. Thieme, Stuttgart New York, S 467–518
- Kropf U, Müller WD, Lohsträter A, Bak P, Smolenski UC (2006) Effizienz und Kosteneffektivität der Berufsgenossenschaftlichen Stationären Weiterbehandlung (BGSW) nach Verletzungen der Wirbelsäule und der unteren Extremität. *Phys Med Rehabil Kuror* 16:160–165
- Kunkel M, Miller SD (2002) Return to work after foot and ankle injury. *Foot Ankle Clin* 7:421–427
- Lagerstrom D, Trunz E (1997) IPN-Ausdauerstest. *Gesundheitssport Sportther* 13:68–71
- Lin CC, Moseley AM, Herbert RD, Refshauge KM (2009) Pain and dorsiflexion range of motion predict short- and medium-term activity limitation in people receiving physiotherapy intervention after ankle fracture: an observational study. *Aust J Physiother* 55:31–37
- Lin CC, Moseley AM, Refshauge KM (2009) Effects of rehabilitation after ankle fracture: a Cochrane systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med* 45:431–441
- Merk J (2011) Rehabilitation bei sprunggelenknahen Frakturen nach Arbeitsunfall – Stationäre Behandlungseffekte auf Schmerzen, physische Leistungsfaktoren und die gesundheitsbezogene Lebensqualität. Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften, Saarbrücken
- Merk J, Fischle G, Pappan R (2007) Stark im Team – Modell einer interdisziplinären Schmerztherapie. *Physiotherapie* 5:22–25
- Moher D, Schulz KF, Altman DG (2004) The CONSORT Statement: Überarbeitete Empfehlungen zur Qualitätsverbesserung von Reports randomisierter Studien im Parallel-Design. *Dtsch Med Wochenschr* 129:T16–T20
- Neuburger M, Schmelz M (2007) Schmerzchronifizierung – Ursachen und Therapieoptionen. *Trauma Berufskrankh* 9:103–106
- Nilsson G, Nyberg P, Ekdahl C, Eneroth M (2003) Performance after surgical treatment of patients with ankle fractures – 14-month follow-up. *Physiother Res Int* 8: 69–82
- Olbreskey WT, Dirschl DR, Crother JD, Craig WL, Driver RE, LeCroy CM (2002) Change over time of SF-36 functional outcomes for operatively treated unstable ankle fractures. *J Orthop Trauma* 16:30–33
- Pfingsten M, Hildebrandt J (1999) Neue Wege in der Behandlung chronischer Rückenschmerzen. In: Hoefert HW, Kröner-Herwig B (Hrsg) Schmerzbehandlung – psychologische und medikamentöse Interventionen. Reinhardt, Basel, S 203–223
- Ponzer S, Nasell H, Bergman B, Tornkvist H (1999) Functional outcome and quality of life in patients with type B ankle fractures: a two-year follow-up study. *J Orthop Trauma* 13:363–368
- Rohde J (2002) Schmerzreduktion bei Patienten mit akuten lumbalen Radikulär- und Pseudo-Radikulärsyndromen nach stationärer manueller Therapie und komplexer Physio- und Schmerztherapie. *Manuell Med* 40:203–209
- Simanski CJ, Maegele MG, Lefering R, Lehnen DM, Kawel N, Riess P, Yucel N, Tiling T, Bouillon B (2006) Functional treatment and early weightbearing after an ankle fracture: a prospective study. *J Orthop Trauma* 20:108–114
- Weening B, Bhandari M (2005) Predictors of functional outcome following transsyndesmot screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma* 19:102–108
- Wolff D (2007) Therapeutischer Stellenwert der BGSW bei Verletzungen des Bewegungsapparats. *Trauma Berufskrankh* 9:143–147