

J. Kleinert<sup>1</sup>, I.-U. Wilczkowiak<sup>2</sup>

## Klinischer Befund, emotionale Stimmung und Schmerzbewältigung als Prädiktoren des Heilungsverlaufs bei Patienten mit Sprunggelenktraumen: Eine Erkundungsstudie

*Clinical findings, emotional mood and pain-management as predictive variables of the healing process at patients with supination trauma of the ankle joints*

<sup>1</sup> Psychologisches Institut, Deutsche Sporthochschule Köln

<sup>2</sup> Institut für Sportorthopädie - Sporttraumatologie, Deutsche Sporthochschule Köln

### Zusammenfassung

**Problemstellung:** Das Supinationstrauma des oberen Sprunggelenks ist eine der häufigsten Sportverletzungen. Bisherige Untersuchungen zu klinischen und funktionellen Prädiktoren des Heilungsverlaufs führen zu nicht zufriedenstellenden Ergebnissen. Die vorliegende Studie überprüft, inwiefern neben dem klinischen Befund auch psychologische Variablen einen prognostischen Wert besitzen. **Methoden:** Bei 20 Patienten mit Supinationstraumen werden nach der Verletzung der klinische Befund, die emotionale Stimmung und Strategien der Schmerzbewältigung erhoben. Die Daten werden in einem Regressionsmodell in Hinsicht auf das Kriterium Heilungsverlauf bis zum 6.-8. Heilungstag überprüft. **Ergebnisse:** Sowohl der klinische Befund als auch psychologische Variablen erweisen sich als signifikante Prädiktoren des Heilungsverlaufs. 64% der Heilungsvarianz können durch den klinischen Schweregrad (Beta = 0,44), durch motivierende Schmerzbewältigungsstrategien (Beta = 0,44) und durch die erlebte Erregtheit (Beta = 0,36) aufgeklärt werden. **Diskussion:** Die Ergebnisse werden vor dem Hintergrund eines psychophysiologischen Modells diskutiert: Es wird davon ausgegangen, dass die subjektive Wahrnehmung der Verletzung zu Erregungszuständen führt, die über vegetative Mechanismen mit Heilungsprozessen in Zusammenhang stehen können. Andererseits beeinflusst die Verletzungswahrnehmung die Compliance und das Therapieverhalten der Patienten und somit mittelbar auch Heilungsprozesse.

**Schlüsselwörter:** Supinationstrauma, Heilungsverlauf, Psychophysiologie, Schmerzbewältigung, Emotionen, Stimmung

### Problemstellung

Jede fünfte Verletzung im Sport ist eine Sprunggelenkverletzung, zumeist mit ausschließlicher Beteiligung des Kapsel-Band-Apparates (20, 23). Demzufolge existiert eine Vielzahl von Studien zu Entstehungsmechanismen, zur Prophylaxe, Therapie und Prognose von Sprunggelenktraumen (vgl. zusammenfassend 9, 18). Verletzungen der (meist lateralen) Bandstrukturen des Sprunggelenks heilen im allgemeinen gut und unkompliziert aus, trotzdem bleiben Komplikationen nicht selten aus: der Heilungsverlauf ist verzögert, die

### Summary

**Introduction:** The supination trauma of the upper foot ankle joint is one of the most frequently occurring sport injuries. Present examinations on prediction variables of the healing process do not lead to satisfying results. This study determines the extent to which both clinical findings and psychological variables are of prognostic value. **Subjects and procedure:** 20 patients with supination trauma were tested clinically and were asked via a questionnaire regarding their emotional mood and pain-management. Data were tested in a regression-model concerning the healing-process from the 6th to the 8th day after injury as a criterion variable. **Results:** Both clinical findings and psychological variables are significant prediction-variables of the healing process. In a regression model including clinical findings (Beta = .44), motivational pain-management strategies (Beta = .44) and subjective arousal (Beta = .36) 64% of variance of the healing process cleared up. **Discussion:** The relationship between arousal and the healing process is attributed to a psychophysiological model: The perception of the injury leads to a typical arousal which is related to the healing process via vegetative mechanisms. On the other hand injury-perception is related to compliance, therapy-behavior and in this way to the healing process.

**Keywords:** supination trauma, healing process, psychophysiology, pain-management, emotions, mood

Behandlung weist keinen Erfolg auf und die Bewegungen bleiben schmerzhaft (4). Insbesondere diesen Problemfällen muss sich der behandelnde Sportarzt widmen. Äußerst hilfreich kann hierbei eine möglichst frühe Vorhersage kritischer Heilungsverläufe sein. Dies bereitet jedoch häufig Schwierigkeiten. So kann der Grad der Bandverletzung nicht als reliabler Prädiktor für eine verzögerte Heilung bezeichnet werden (17). Im Vergleich operativer und konservativer Behandlung fanden *Grasmück et al.* (8) keine Unterschiede im klinischen Heilungserfolg (Stabilität und Schmerz). Obwohl der klinische Gesamtbefund (insbesondere Schmerzanamnese-

se und funktionelle Beeinträchtigung) eine Vorhersagekraft zu besitzen scheinen (12), geben isolierte posttraumatische Testergebnisse keine Hinweise auf die langfristige Genesungszeit (2). Die besten Vorhersagewerte werden durch die Kombination mehrerer anamnestischer und funktioneller Parameter (Schmerzen, Belastbarkeit, Schwellung, Gangbild, Instabilität) erreicht (6).

Die bisherigen Forschungsansätze zum Therapieverlauf bei Fußgelenkverletzungen weisen zwei generelle Gemeinsamkeiten auf:

(a) Heilungsverläufe werden eher langfristig (mehrere Wochen) beurteilt. Demgegenüber lassen praktische Erfahrungen vermuten, dass bei Sprunggelenkverletzungen der Heilungsverlauf in den ersten 1-2 Wochen für die weitere Prognose entscheidend ist. Die möglichst schnelle Abnahme der Schwellung, verbunden mit geringeren Schmerzen und einer besseren funktionellen Belastbarkeit scheinen in der frühen Therapiephase wichtige Kriterien für einen positiven Heilungsverlauf zu sein.

(b) Als Prädiktoren für den Heilungsverlauf wurden bisher vorrangig funktionelle Tests, klinische und radiologische Befunde und in seltenen Fällen die Schmerzempfindung des Patienten verwendet. Insbesondere die verletzungsbezogenen Wahrnehmungen des Sportlers, die kognitive Bewertung der Verletzung (Schweregrad, Heilungsaussichten), die emotionale Reaktion und das (Bewältigungs-) Verhalten haben jedoch neben medizinischen Parametern einen nachhaltigen Einfluss auf die psycho-physische Verfassung des Sportlers nach Verletzungen und somit auf den Therapieerfolg (25, 26). Der emotionalen Reaktion wird im Zusammenhang mit dem Genesungsverlauf eine besonders entscheidende Rolle zugeschrieben (19, 22), jedoch auch kognitive Faktoren (Bewältigungsstile bzw. -strategien) scheinen den Heilungsverlauf zu beeinflussen (10, 14). Dies verdeutlicht, dass neben dem klinisch-medizinischen Bild auch das subjektive Empfinden sowie die Einstellungen des Patienten wichtige prognostische Kriterien sind. Hierbei muss beachtet werden, dass das objektiv-klinische Bild und das subjektive Patientenempfinden nicht übereinstimmen müssen. Ergebnisse aus krankheits- und gesundheitspsychologischen Forschungen geben zu dieser Überlegung Anlass (vgl. zusammenfassend 1, 7). Demzufolge besitzt möglicherweise insbesondere die Diskrepanz zwischen objektiv gegebener Situation (klinischer Befund) und subjektiv wahrgenommener Situation einen prognostischen Wert.

Die bisher geführte Diskussion führt die vorliegende Studie zu der Fragestellung, ob der klinische Anfangsbefund in Zusammenhang mit psychologischen Variablen für den Heilungsverlauf einen prädiktorischen Wert besitzt. Aufgrund der beschriebenen theoretischen Ausgangslage soll hierbei unter anderem die prädiktive Bedeutung eines Missverhältnisses (Diskrepanzwert) von objektiven (klinischer Befund) und subjektiven Parametern (z.B. Stimmung) geprüft werden. Es wird von der Nullhypothese ausgegangen, dass weder psychologische Parameter noch Diskrepanzwerte eine Vorhersage von Heilungsverläufen zulassen.

## Untersuchungsgruppe

Die Untersuchungsgruppe besteht aus Unfallpatienten und -patientinnen der Orthopädischen Ambulanz der Deutschen Sporthochschule Köln. Die Untersuchungsgruppe von 20 Patienten mit Supinationstrauma wurde nach den im folgenden beschriebenen Kriterien aus einer Gruppe von 54 Sprunggelenkverletzten eines Zeitraums von sechs Monaten selektiert: In einem ersten Schritt wurden anhand der klinischen Befundlagen zwei Gruppen mit Stagnation (bzw. Verschlechterung) und Besserung des klinischen Bildes gebildet (zur Definition von Besserung und Stagnation vgl. Methodik). In einem zweiten Schritt wurden alle Verletzten ausgewählt, deren zweiter Untersuchungszeitpunkt zwischen dem 6. und 8. Tag ( $M=7.$  Tag,  $SD=0.32$  Tage) nach Verletzung lag. In einem letzten Schritt wurden diejenigen Patienten selektiert, die sich anhand der durchgeführten Behandlung zwischen Stagnations- und Besserungsgruppe parallelisieren ließen (vgl. Tab. 1). Alle in der Studie aufgenommene Patienten wurden nach initialer Eisanwendung funktionell behandelt. Patienten mit Begleitverletzungen oder offenen Hautläsionen wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 1: Therapeutische Maßnahmen bei Patienten mit Besserung und Stagnation des klinischen Bildes.

	n	Mikros	KG	Tape	Go.S.	LD	Entsp.
Besserung	10	10	7	9	1	2	2
Stagnation	10	10	7	8	1	1	3

Anmerkungen: Go.S.=Godesberger Schiene, KG=Krankengymnastik, LD=Lymphdrainage, Entsp.=Entspannungstraining.

Die Verletzten (12 Männer, 8 Frauen) sind Sportstudenten zwischen dem 1. und 14. Semester (Median 4. Semester), die Sport vorrangig im mittleren ( $n=10$ ) und unteren Leistungsbereich ( $n=6$ ) betreiben; vier Verletzte ordnen sich im oberen Leistungsbereich ein. Das Altersmittel liegt bei 24,3 Jahren (Spannbreite 20-34;  $SD=4,0$ ); im Mittel werden von den Studienteilnehmern 6,0 Stunden Sport pro Woche in ihrer Hauptsportart betrieben (Spannbreite 2-16;  $SD=4,2$ ).

## Methode

Die Daten wurden zu zwei Messzeitpunkten (MZP) erhoben. MZP1 war der Verletzungstag. MZP2 war in einem Fall der 6. Tag posttraumatisch (p.t.), in 18 Fällen der 7. Tag p.t. und in einem Fall der 8. Tag p.t.

Der klinische Befund wurde zu MZP1 und MZP2 durch die behandelnde Ärztin erhoben: Die Schwellung, die Schmerzempfindlichkeit bei Druck sowie bei Bewegung und die Funktionsbeeinträchtigung wurden auf einer vierstufigen Ratingskala dokumentiert (0=nicht vorhanden, 1=leicht, 2=mittel, 3=stark). Der Mittelwert aus den Angaben zu Schwellung, Schmerzempfindlichkeit und Funktionsbeeinträchtigung ergibt das Maß des klinischen Schweregrades (kISG). Außerdem wurde eine klinische Prüfung auf eine Blockierung im oberen Sprunggelenk sowie auf das Bone-Brise-Phänomen durchgeführt.

Folgende **psychologische Messverfahren** wurden eingesetzt: Mit der Eigenschaftswörterliste EWL (11) wurden zu MZP1 die Ausmaße an Ängstlichkeit, Selbstsicherheit, Deprimiertheit, Erregtheit und Ärger der Patienten erhoben. Zur Erfassung von Strategien der Schmerzbewältigung wurde auf ein speziell für verletzungsbedingte Schmerzen entwickeltes und evaluiertes Fragebogeninstrument zurückgegriffen (SBS-V; 16)<sup>1</sup>. Entsprechend der faktorenanalytischen Validierung des Fragebogens gliedern sich seine 25 Items in acht Subtests (vgl. Tab. 2). Die Subtests kennzeichnen retrospektiv eingeschätzte Schmerzbewältigungsstrategien für den Zeitraum zwischen MZP1 und MZP2. Schließlich wurden die Patienten zu MZP1 zu ihrem Schmerzerleben, zur Einschätzung des Schweregrads der Verletzung und zu Heilungschancen befragt (jeweils 6-stufige Ratingskala).

Der klinische Heilungsverlauf (Zielvariable) wurde aus dem Differenzwert des klinischen Schweregrades (kISG) zu MZP1 und MZP2 ermittelt ( $\Delta kISG = kISG_{prä} - kISG_{post}$ ). Positive Werte von  $\Delta kISG$  zeigen eine Abnahme des klinischen Schweregrades (Verbesserung), negative Werte eine Verschlechterung des klinischen Zustandes an. Die Werte des klinischen Heilungsverlaufs ( $\Delta kISG$ ) liegen in der Untersuchungsgruppe zwischen 1,3 und -0,7 ( $M=0,23$ ;  $SD=0,56$ ). Für Gruppenvergleiche wurden Gruppenkriterien für Besserung ( $\Delta kISG > 0$ ;  $n=10$ ) und Stagnation bzw. Verschlechterung des klinischen Bildes ( $\Delta kISG \leq 0$ ;  $n=10$ ) definiert. Die Besserung der ersten Gruppe von  $kISG_{prä}=2,20$  ( $SD=0,42$ ) nach  $kISG_{post}=1,57$  ( $SD=0,41$ ) ist signifikant ( $T(9)=8,14$ ;  $p=0,000$ ). Die geringe Verschlechterung der Stagnationsgruppe ( $kISG_{prä}=1,43$ ;  $SD 0,50$  zu  $kISG_{post}=1,67$ ;  $SD=0,59$ ) ist ebenfalls statistisch bedeutsam ( $T(9)= -2,61$ ;  $p=0,025$ ).

Die statistischen Prozeduren wurden mithilfe des Programms SPSS 9,0 durchgeführt. Zur Reduktion der eingesetzten Prädiktorvariablen wurde in einem ersten methodischen Schritt eine Korrelationsanalyse durchgeführt (aufgrund fehlender Normalverteilung [Kolmogorov-Smirnov-Test] einiger Variablen und fehlendem Intervallskalenniveau wurde der Spearman-Korrelationskoeffizient gewählt). Für die nachfolgenden Regressionsanalysen wurden lediglich Itemscore-Variablen verwendet, bei denen von einem Intervallskalenniveau ausgegangen werden kann. Außerdem konnten für die Prädiktoren und für das Kriterium auf einem Niveau von  $p<0,1$  keine signifikanten Abweichungen von der Normalverteilung festgestellt werden.

Kleine Stichproben zeichnen sich vor allem durch das Risiko des beta-Fehlers aus (3): Es besteht hiermit die Gefahr, dass bei Annahme der  $H_0$  die  $H_1$  zutrifft. Im anderen Falle - bei Ablehnung der  $H_0$  - besitzen kleine Stichproben eine ho-

Tabelle 2: Zusammenhänge zwischen klinischem Ausgangsbefund, Heilungsverlauf, Stimmungsparametern, Strategien der Schmerzbewältigung und subjektiver Bewertung der Verletzung.

	klinischer Anfangsbefund				
	DOL	TUM	FUN	kISG	$\Delta kISG$
Klinischer Heilungsverlauf ( $\Delta kISG$ )	0,74**	0,33	0,39	0,62**	1,00
<b>Stimmung:</b>					
- EWL-Skala Erregtheit	0,33		0,34	0,30	0,61**
- EWL-Skala Deprimiertheit				0,47*	
- EWL-Skala Selbstsicherheit					
- EWL-Skala Ängstlichkeit			0,35		
- EWL-Skala Ärger					
<b>Schmerzbewältigung:</b>					
- volitiv-motivationale Strategien	0,35				0,46*
- Fehlregulationsindikatoren					0,37
- Informationssuche	0,46*		0,32	0,39	0,36
- Spannungsregulation		0,54*		0,30	
- Bewältigungsplanung					0,30
- körperliche Aktivität		0,31			
- Abwärtsvergleiche					
- Ablenkung	0,33		0,37		0,32
<b>Subjektive Bewertung:</b>					
- Subjektive Schmerzangabe					0,49*
- Subjektiver Schweregrad			0,49*		
- Subjektive Heilungsaussicht					

Anmerkungen: Zur besseren Übersicht sind lediglich Korrelationen  $\geq 0,30$  dargestellt; die Korrelationen basieren auf dem Spearman-Korrelationskoeffizienten.  $N=20$ ; \*  $p<0,05$ ; \*\*  $p<0,01$ .

DOL: Schmerzempfindlichkeit, TUM: Schwellung, FUN: Funktionsbeeinträchtigung.  $kISG: (DOL+TUM+FUN)/3$ ,  $\Delta kISG = kISG_{prä} - kISG_{post}$

he Teststärke: Im vorliegenden Fall ergab die post-hoc-power-Analyse nach Buchner, Erdfelder und Faul (5) für die zentrale Regressionsgleichung ( $N=20$ ,  $R^2=0,71$ ,  $\alpha<0,05$ ) eine Teststärke  $>0,99$  und somit ein Fehler zweiter Art (beta-Fehler) von  $\beta<0,01$ . Aus diesem Grund werden in der vorliegenden Arbeit vorrangig die Entscheidungen gegen die  $H_0$  diskutiert und weniger die Entscheidungen für die  $H_0$ . Außerdem wurden alle korrelativen sowie regressionsanalytischen Befunde graphisch überprüft (zweidimensionale Streudiagramme), um die Interpretationssicherheit zu erhöhen.

## Ergebnisse

### Bestimmung aussagekräftiger Variablen: Zusammenhanganalyse

Das klinische Anfangsbild und der Heilungsverlauf besitzen einen hohen Zusammenhang ( $r=-0,61$ ;  $p<0,01$ ; vgl. Tab. 2): Je schwerwiegender der Ausgangsbefund ist, desto besser stellt sich der Heilungsverlauf dar (positives  $\Delta kISG$ ). Von den Einzelgrößen des klinischen Schweregrades weist insbesondere die Schmerzempfindlichkeit eine hohe Korrelation ( $r=0,74$ ;  $p<0,01$ ) mit dem klinischen Heilungsverlauf auf. Von den psychischen Faktoren zeigen die Anfangerregtheit der Patienten ( $r=0,61$ ;  $p<0,05$ ), die Anwendung volitiv-motivationaler Schmerzbewältigungsstrategien ( $r=0,46$ ;  $p<0,05$ ) und die subjektive Schmerzangabe ebenfalls signifikante Zusammenhänge mit dem Heilungsverlauf.

Korrelationen zwischen psychischen und klinischen Variablen zu MZP 1 sind nur in wenigen Variablenpaaren signifikant, d.h. zwischen dem Anfangsbefund (Schwellung,

<sup>1</sup>Der Schmerzbewältigungsstatus bei Verletzungen (SBS-V) ist eine Weiterentwicklung einer bestehenden Skala zur Erfassung adaptiver Schmerzbewältigungsstrategien (15). Anhand einer Klumpenstichprobe ( $N = 378$ ) wurden neben itemstatistischen Analysen u.a. die Reliabilität (Cronbach's Alpha von .79) und die Konstruktvalidität anhand von Außenkriterien geprüft.

Tabelle 3: Kreuzverteilungen zwischen dem Heilungsverlauf (Stagnation vs. Besserung) und anfänglichem Bonbruisse-Phänomen, anfänglicher Blockierung und anfänglichem klinischen Schweregrad (gruppiert).

		Vergleichsgruppen	
		Stagnation	Besserung
Bone-Bruise	nein	4	1
	ja	6	9
Blockierung	nein	5	5
	ja	6	4
klSGprä (grup.)	leicht	8	2
	schwer	2	8

Anmerkung: Verteilungsmaße der Vierfeldertabellen: a) Bone-Bruise-Phänomen:  $\Phi=0,35$ ,  $p=0,12$ ; b) Blockierung:  $\Phi=-0,10$ ,  $p=0,65$ ; c) klSGprä(grup.):  $\Phi=0,60$ ,  $p=0,007$ .

Tabelle 4: Multiple Regressionsanalysen der Prädiktoren anfänglicher klinischer Schweregrad, anfänglicher Erregungszustand und volitiv-motivationale Schmerzbewältigungsstrategien im Hinblick auf den Heilungsverlauf (DklSG).

Kriterium	klinischer Heilungsverlauf						
Prädiktor	B	Beta	T	p	R	R <sup>2</sup>	korr. R <sup>2</sup>
klinischer Befund (prä)	-0,570	-0,60	-3,210	0,005	0,60*	0,36	0,33
Kriterium	klinischer Heilungsverlauf						
Prädiktoren	B	Beta	T	p	R	R <sup>2</sup>	korr. R <sup>2</sup>
Erregtheit (prä)	1,540	0,48	2,709	0,016	0,73**	0,53	0,47
volitiv-motivationale Strateg.	0,341	0,54	3,060	0,008			
Kriterium	klinischer Heilungsverlauf						
Prädiktoren	B	Beta	T	p	R	R <sup>2</sup>	korr. R <sup>2</sup>
klinischer Schweregrad (prä)	0,406	0,44	2,809	0,014	0,84**	0,70	0,64
Erregtheit (prä)	1,165	0,36	2,382	0,032			
volitiv-motivationale Strateg.	0,280	0,44	3,961	0,010			

N=20; \*  $p<0,05$ , \*\*  $p<0,01$ .

Funktionsbeeinträchtigung, Schmerzempfindlichkeit) und der Stimmung des Patienten sowie der subjektiven Einschätzung der Verletzung (Verletzungsbewertung) bestehen nur wenige signifikante Zusammenhänge. Die Schmerzempfindlichkeit und das Ausmaß der Schwellung weisen keine signifikanten Zusammenhänge zu Stimmung oder Verletzungsbewertung auf, scheinen jedoch mit der Schmerzbewältigung (Suche nach Heilungsinformationen, Regulation von Spannungszuständen) in Zusammenhang zu stehen. Mit der klinisch erhobenen Funktionsbeeinträchtigung korrelieren die Ausmaße an Deprimiertheit ( $r=0,47$ ,  $p<0,05$ ) und der subjektiv eingeschätzte Schweregrad der Verletzung ( $r=0,49$ ,  $p<0,05$ ). Zwischen dem Gesamtmaß des anfänglichen Schweregrades (klSG) und der subjektiven Bewertung der Verletzung bestehen keine signifikanten Beziehungen. Es bestehen auch keine Zusammenhänge zwischen dem subjektiven Schmerzerleben und der Einschätzung der Schmerzempfindlichkeit durch den Arzt. Letztlich ergaben sich durch die diagnostischen Kriterien Blockierung und Bone-Bruise keine Hinweise auf positive ( $\Delta\text{klSG} > 0$ ) oder negative Heilungsverläufe ( $\Delta\text{klSG} \leq 0$ ) (Tab. 3).

### Prospektiver Wert medizinischer und psychologischer Ausgangsparameter für den Heilungsverlauf

Neben dem klinischen, anfänglichen Gesamtbefund (klSG; vgl. Tab. 2) wurden die signifikant mit dem Heilungsverlauf korrelierenden psychischen Faktoren Erregtheit und volitiv-motivationale Schmerzbewältigung als Prädiktoren des Heilungsverlaufs eingesetzt (Tab. 4). Die signifikant mit dem Heilungsverlauf korrelierenden Einzelitem-Variablen subjektive Schmerzangabe und Schmerzempfindlichkeit wurden wegen fehlender statistischer Voraussetzungen (vgl. Methodik) in den Regressionsanalysen nicht berücksichtigt.

Die separate Betrachtung klinischer und psychologischer Variablen zeigt in beiden Fällen eine prädiktive Bedeutung der Variablen: Der klinische Ausgangsbefund klärt 33% der Varianz des Heilungsverlaufes auf ( $R = 0,60$ ,  $p<0,01$ ). Einen noch höheren Aufklärungsanteil (47%) erreicht ein Regressionsmodell mit den beiden psychischen Faktoren Anfangserregtheit ( $\text{Beta} = 0,48$ ) und volitiv-motivationale Schmerzbewältigungsstrategien ( $\text{Beta} = 0,54$ ). Zusammen mit dem

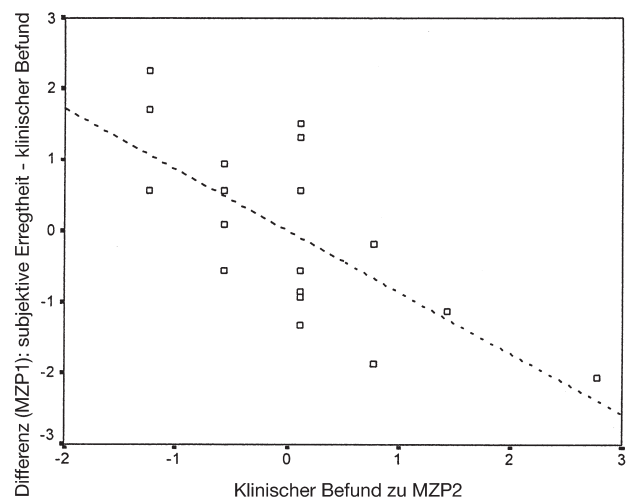


Abbildung 1: Die Diskrepanz zwischen subjektiver Erregtheit und objektiver Befundlage zu Therapiebeginn im Zusammenhang mit dem Klinischen Befund nach 6-8 Behandlungstagen ( $r=0,71$ ;  $p=0,001$ ). (Zur Differenzbildung wurden die Werte der Skalen Erregtheit und Klinischer Befund wegen unterschiedlicher Skalensbreiten z-transformiert).

medizinischen Faktor "Klinisches Anfangsbild" können die Anfangserregtheit und die volitiv-motivationalen Schmerzbewältigungsstrategien insgesamt 64% der Varianz des klinischen Heilungsverlaufes vorhersagen ( $R = 0,84$ ,  $p < 0,01$ ).

### Diskrepanz zwischen objektiven und subjektiven Parametern als Prädiktor für das Heilungsergebnis

Entsprechend der theoretischen Vorbemerkungen wurde geprüft, inwiefern eine Diskrepanz objektiver und subjektiver Prädiktorvariablen eine eigene Vorhersagekraft besitzt. Hierzu wurde nach z-Transformation der Ausgangswerte (zur Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Skalierungen) die Differenz des klinischen Befundes zu ZMPP1 und der wahrgenommenen Erregtheit zu ZMPP1 gebildet. Der Zusammenhang dieses errechneten Differenzmaßes (zu ZMPP1) mit dem Heilungsergebnis zu ZMPP2 wird in Abbildung 1 verdeutlicht. Es besteht eine hochsignifikante Korrelation von  $r = 0,71$  ( $p = 0,001$ ). Je mehr die klinische Befundlage die subjektiv erlebte Erregtheit übersteigt (negative Differenzwerte), desto schlechter ist die Befundlage zu ZMPP2 zu beurteilen.



Der klinische Befund zu MZP1 (für sich allein genommen) steht zwar auch in einem signifikanten Zusammenhang mit dem klinischen Befund zu MZP2, klärt jedoch hierbei ca. 18% weniger Varianz des Heilungsergebnisses auf ( $r = 0,57$ ,  $p = 0,008$ ). Die Erregtheit zu MZP1 steht in keinem signifikanten Zusammenhang zum Heilungsergebnis.

### Diskussion

Sowohl der klinische Anfangsbefund als auch die erlebte Erregtheit und spezifische Schmerzbewältigungsstrategien erweisen sich als Prädiktoren für den Heilungsverlauf. 33% der Varianz des Heilungsverlaufes in den ersten 6-8 Tage nach Sprunggelenkverletzungen werden durch die Variable klinischer Ausgangsbefund aufgeklärt: Je schwerer der Ausgangsbefund ist, desto höher sind die vom Arzt diagnostizierten Heilungserfolge. Dieser Tatbestand unterscheidet sich von Studienergebnissen zu knöchernen (d.h. schwerwiegenderen) Sprunggelenkverletzungen, in denen der anfängliche Schweregrad ein negativer Prädiktor der Heilung war (13). Zwei Aspekte sind im Zusammenhang mit der prädiktiven Kraft des Ausgangsbefundes diskussionsbedürftig.

Ein erster Aspekt betrifft das Kriterium der Regressionsanalysen. Es besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den Kriterien Heilungsergebnis und Heilungsverlauf. Ergebnisorientierte prädiktive Analysen begünstigen geringgradige Ausgangsbefundlagen, da hierbei die Wahrscheinlichkeit eines geringgradigen Befundes zu MZP2 höher ist. Demgegenüber legen verlaufsorientierte Analysen (wie im vorliegenden Fall) das Schwergewicht auf die Verbesserung des klinischen Bildes (wobei bei einem Patienten zwischen MZP1 und MZP2 eine deutliche Verbesserung vorliegen kann, obwohl der klinische Befund zu MZP2 absolut gesehen schlechter ist als bei einem anderen Patienten).

Der zweite Aspekt betrifft die Verteilung stagnierender und positiver Heilungsverläufe auf den anfänglichen Schweregrad der Verletzung: Obwohl sich entsprechend der Ergebnisse ein schwerwiegender klinischer Ausgangsbefund grundsätzlich positiv auf den Heilungsverlauf auswirkt, zeigt die Studie, dass dieser Zusammenhang nicht immer in dieser Ausrichtung besteht: Insbesondere für die Praxis ist in diesem Sinne die Frage entscheidend, warum zwei der zehn schwereren Fälle dieser Studie keine Besserung zeigen (vgl. Tab. 3). Welche Faktoren begünstigen einen retardierten Heilungsverlauf?

Bei der Beantwortung der zuletzt genannten Frage sind die psychischen Befindlichkeiten und Schmerzbewältigungsstrategien zu Beginn der Behandlung hilfreich. Es zeigen sich starke prädiktive

Kräfte der Variablen Erregtheit und volitiv-motivationale Schmerzbewältigung (zusammen  $R^2=0,47$ ). Die Variable volitiv-motivationale Schmerzbewältigungsstrategien beinhaltet Selbstinstruktionen und Denkweisen, die sowohl volitiven Charakter besitzen („ich werde es durchstehen“, „ich lasse mich nicht entmutigen“), als auch den Schmerz relativieren und hiermit motivierend wirken („der Schmerz geht auch wieder vorbei“, „es ist halb so schlimm“). Die Regressionsanalysen (genauer: die Beta-Gewichte als Maß der relativen Bedeutung der Einzelvariablen im Rahmen des Variablensets) zeigen, dass die Variablen Erregtheit und volitiv-motivationale Bewältigungsstrategien eigenständige Prädiktoren für den Heilungsverlauf sind und kaum mit dem klinischen Anfangsbefund korrespondieren. Eine hohe Anfängererregung und häufige volitiv-motivationale Schmerzbewältigungsstrategien sind entsprechend dieser Ergebnisse heilungsförderlich – unabhängig vom Ausmaß des klinischen Befundes. Beide Patienten, bei denen entgegen dem Trend trotz schwerem Ausgangsbefund keine Besserung eintritt, weisen bei näherer Betrachtung eine auffallend niedrige Erregtheit auf (EWL-Score = 0). Abbildung 2 bringt diese Tatsache und die Ergebnisse der vorliegenden Studie in ein Interpretationsmodell ein: Die subjektiv erlebte Erregtheit (oder fehlende Erregtheit) unmittelbar nach einer Verletzung kann als Äquivalent einer psycho-physischen Aktivierung (oder fehlenden Aktivierung) interpretiert werden. Diese Aktivierung könnte über vegetative Mechanismen körperliche Heilungsprozesse unterstützen. Ursache der Erregtheit (und somit der psycho-physischen Aktivierung) ist möglicherweise die subjektive Wahrnehmung der Verletzungssituation, die ihrerseits im Zusammenhang mit der Motivations-, Beanspruchungs- und Bewältigungslage des Verletzten steht. Letztere Faktoren steuern das Therapieverhalten, welches sich positiv oder negativ auf die körperlichen Heilungsvorgänge auswirkt. Diese Darstellung eines denkbaren Zusammenhangs zwischen körperlichen, psychischen und psycho-physischen Prozessen ist eine stark vereinfachte Modellierung einer vermutlich äußerst komplexen Veranschaulichung körperlicher und psychischer Vorgänge (24). Insbe-

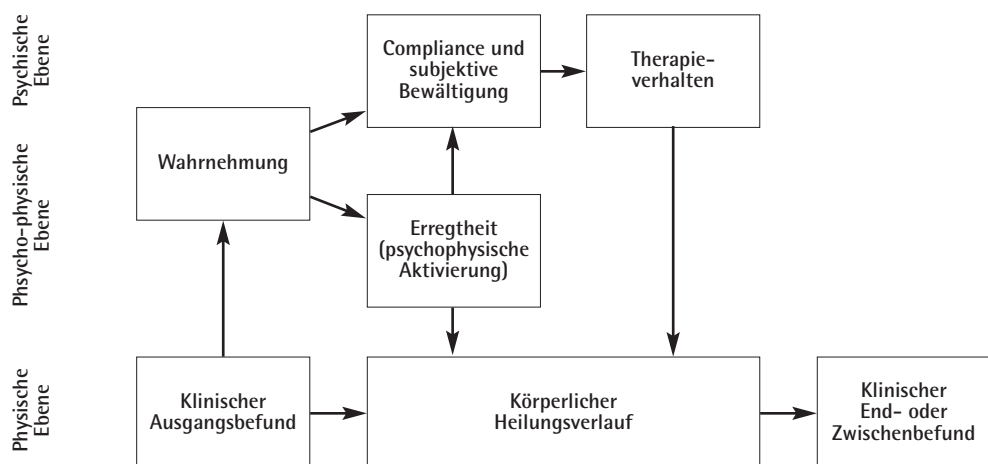


Abbildung 2: Interpretationsmodell der Studienergebnisse zu Zusammenhängen zwischen ausgewählten objektiven und subjektiven Heilungsfaktoren sowie dem Heilungsverlauf nach Sportverletzungen.

sondere zur empirischen Prüfung eignen sich jedoch derart einfache Modelle besser als komplexere Ansätze (21).

Vor dem Hintergrund des dargestellten Erklärungsmodells scheinen Heilungsverläufe vor allem dann gefährdet zu sein, wenn trotz objektiv gegebener Schwere einer Verletzung die subjektive Situationswahrnehmung zu einer nicht ausreichenden psycho-physischen Aktivierung sowie zur Anwendung ungünstiger Bewältigungsstrategien führt. Die Ergebnisse des dritten Berechnungsschrittes stützen diese Annahme. Ein schlechtes Therapieergebnis (MZP2) ist immer dann zu verzeichnen, wenn der klinische Schweregrad unmittelbar nach der Verletzung hoch ausgeprägt ist, die Erregtheit des Verletzten demgegenüber jedoch niedrig. Der Differenzwert von Erregtheit (MZP1) und klinischem Schweregrad (MZP1) klärt hierbei 50% der Varianz des Heilungsergebnisses auf.

Die Ergebnisse der vorliegenden Erkundungsstudie können lediglich für ein Kollektiv mit einer spezifischen Merkmalskombination (Verletzungstyp, Alter, Sportaktivität) geltend gemacht werden. Aus diesem Grund sollten die Befunde in weiteren Studien repliziert werden, bevor Konsequenzen für die Praxis diskutiert werden können. Eine weitere Einschränkung allgemeingültiger Aussagen ergibt sich aus unserer Festlegung auf Heilungsverläufe in den ersten 6-8 Tagen. Hier müssten Untersuchungen zeigen, ob bei längerfristigen Heilungsverläufen ähnliche Mechanismen gelten wie die angesprochenen. Das Augenmerk sollte bei Replikationsstudien auf "psycho-physischen Diskrepanzen", d.h. Missverhältnissen von Krankheitserleben einerseits und klinischer Befundlage andererseits gerichtet werden. Zur Einschätzung krankheitsbildspezifischer Effekte ist selbstverständlich die Überprüfung anhand anderer Verletzungsbilder (z.B. Kniegelenktraumen) obligat. Hierbei könnten die situativen Bedingungen und somit auch die Wahrnehmung des verletzten Sportlers anders ausgerichtet sein, was die Ausrichtung psycho-physischer Prozesse beeinflussen würde. Abschließend kann festgehalten werden, dass aus der vorliegenden explorativen Studie Hinweise entnommen werden können, die zeigen, dass spezielle Konstellationen klinischer und psychologischer Parameter Heilungsverläufe sowie Heilungsergebnisse in einem höheren Ausmaß vorhersagen können, als einseitig ausgerichtete Parameter.

## Literatur

1. Abele A, Brehm W: Sportliche Aktivität als gesundheitsbezogenes Handeln. In: Schwarzer R (Hrsg.), Gesundheitspsychologie: Ein Lehrbuch. Hogrefe, Göttingen, 1990, 131-150.
2. Alonso A, Khoury L, Adams R: Clinical tests for ankle syndesmosis injury: reliability and prediction of return to function. *J Orthop Sports Phys Ther* 27/4 (1998) 276-284.
3. Bortz J: Statistik für Sozialwissenschaftler (4., vollständ. überarb. Aufl.). Springer, Berlin: 1993.
4. Brukner P, Khan K: The difficult ankle. *Aust Fam Physician* 20/7 (1991) 919-921.
5. Buchner A, Erdfelder E, Faul F: Teststärkeanalysen. In: Erdfelder E, Mausfeld R, Meiser T, Rudinger G (Hrsg.): *Handbuch Quantitative Methoden*. Beltz, Weinheim: 1996, 123-136.
6. DeBie RA, DeVet HC, van den Wildenberg FA, Lenssen T, Knipschild PG: The prognosis of ankle sprains. *Int J Sports Med* 18/4 (1997) 285-289.
7. Faltermaier T: *Gesundheitsbewußtsein und Gesundheitshandeln*. Beltz, Weinheim: 1994.
8. Grasmück J, Lohrer H, Alt W: Behandlung und Nachbehandlung der Kapselbandverletzung am lateralen oberen Sprunggelenk. *Sportorthopädie - Sporttraumatologie*, 12/1 (1996) 10-15.
9. Gross RH: Foot and ankle injuries and disorders. *Adolesc Med* 9/3 (1998) 599-609.
10. Ievleva L, Orlick T: Mental links to enhanced healing: an exploratory study. *The Sport Psychologist* 5 (1991) 25-40.
11. Janke W: *Die Eigenschaftswörterliste EWL*. Hogrefe, Göttingen: 1978.
12. Karlsson J, Lansinger O, Faxen E: Lateral instability of the ankle joint: Active training program can prevent surgery. *Lakartidningen* 88/15 (1991) 1404-1407.
13. Kennedy JG, Johnson SM, Collins AL, DalloVedova P, McManus WF, Hynes DM, Walsh MG, Stephens MM: An evaluation of the Weber classification of ankle fractures. *Injury* 29/8 (1998) 577-580.
14. Kleinert J, Bickert A: Beanspruchungs- und Bewältigungsverläufe nach Sportverletzungen - eine Interviewstudie, in: Janssen J-P, Wegner M, Wilhelm A (Hrsg.): *Leistung und Gesundheit: Themen der Zukunft*. bps, Köln: in Druck.
15. Kleinert J: Dimensionen adaptiver Schmerzbewältigung im Sport. *Psychologie und Sport* 7/1 (2000) 3-14.
16. Kleinert J: Zur Erfassung des Schmerzbewältigungsstatus bei Verletzungen: Skalenkonstruktion und erste Befunde (Unveröff. Manuskript), Psychologisches Institut, DSHS Köln: 2000. [www.dshs-koeln.de/psi/unpubl.htm]
17. Larsen MS, Henriksen CW: Diagnosis and treatment of injuries to the lateral ligaments of the ankle joint. *Ugeskr Laeger* 155/6 (1993) 383-387.
18. Lohrer H, Alt W, Gollhofer A, Rappe B: Verletzungen am lateralen Kapselbandapparat des Sprunggelenks - eine Übersicht. *Dtsch Z Sportmed* 51 (2000) 196-203.
19. McDonald SA, Hardy CJ: Affective response patterns of injured athlete: An exploratory analysis. *The Sport Psychologist* 4 (1990) 261-274.
20. Menke W, Stern T: Typische Sportverletzungen, sportartspezifische Risiken und Vergleich mit anderen Unfallbereichen. *Versicherungsmedizin* 49/2 (1997) 41-44.
21. Seemann H, Zimmermann M: Regulationsmodell des Schmerzes aus systemtheoretischer Sicht, in: Basler H-D, Franz C, Kröner-Herwig B, Rehfish HP, Seeman H (Hrsg.): *Psychologische Schmerztherapie*. Springer, Berlin: 1999, 23-58.
22. Smith AM, Scott SG, Fallon WM, Young ML: The emotional responses of athletes to injury. *Mayo Clin Proc* 65 (1990) 38-50.
23. Steinbrück K: Epidemiologie von Sportverletzungen, in: Steinbrück K (Hrsg.): *Sportverletzungen und Überlastungsschäden: Prävention, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation*. Ciba-Geigy, Wehr, 1992, 9-15.
24. Uexküll T, Wesiak W: Wissenschaftstheorie: ein bio-psycho-soziales Modell, in: Adler RH, Herrmann JM, Köhle K, Schonecke OW, Uexküll Tv, Wesiak W (Hrsg.): *Psychosomatische Medizin*. Urban & Schwarzenberg, München: 1997, 13-52.
25. Wiese DM, Weiss MR: Psychological rehabilitation and physical injury: implications for the sportsmedicine team. *The Sport Psychologist* 1 (1987) 318-330.
26. Wiese-Bjornstal DM, Smith AM, Shaffer SM, Morrey MA: An integrated model of response to sport injury: Psychological and sociological dynamics. *J Appl Sport Psychol* 10/1 (1998) 46-69.

**Anschrift für die Verfasser:**  
**Dr. med. Jens Kleinert**  
**Psychologisches Institut**  
**Deutsche Sporthochschule**  
**Carl-Diem-Weg 6**  
**50933 Köln**  
**e-mail: kleinert@hrz.dshs-koeln.de**