

P. Hahn  
H. Krimmer  
K.-J. Prommersberger  
J. van Schoonhoven

# Die skapholunäre Dissoziation. Ergebnisse nach Bandnaht und Bandplastik

Aus der Klinik für Handchirurgie, Abteilung I (Chefarzt: Prof. Dr. U. Lanz), Rhön-Klinikum, Bad Neustadt/Saale

## Zusammenfassung

Die Verletzung des skapholunären Bandes wird häufig übersehen und führt unbehandelt nach Jahren zum karpalen Kollaps, dem SLAC-(scapholunate advanced collapse) wrist. Die vorliegende Arbeit beschreibt die mittelfristigen Ergebnisse (drei bis fünf Jahre nach Operation) der operativen Versorgung des SL-Bandes mit Bandplastiken und Bandnähten bei 20 Patienten. Die Versorgung erfolgte 0,5 bis 120 Monate nach dem Trauma (Bandnähte 2,6 Monate, Bandplastiken 28 Monate). Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse der Bandnähte subjektiv (Schmerz, Gebrauchsfähigkeit) wie objektiv (Kraft, Beweglichkeit) bessere Ergebnisse. Als wesentlichster Faktor für das Ergebnis zeigte sich die Zeit zwischen Unfall und Operation. Bandnähte ließen sich nur bei vorhandenen Bandresten bis etwa vier bis sechs Monate nach dem Unfall durchführen. Die Prognose der skapholunären Dissoziation wird hauptsächlich durch die frühzeitige Diagnose und die achsengerechte Reposition und Retention bestimmt.

**Schlüsselwörter:** Handgelenk – Instabilität – skapholunäre Dissoziation – Bandnaht – Bandplastik

## Summary

### Scapholunate Dissociation. Results after Ligament Repair and Reconstruction

The diagnosis of scapholunate ligament rupture is frequently missed. Untreated, it will lead to carpal collapse and arthrosis of the wrist, and ultimately to scapholunate advanced collapse (SLAC-wrist).

We report the results of 20 patients treated either by direct suture or reconstruction of the ligament with a follow-up of three to five years after surgery. The operation was performed between 0.5 and 120 months (suture 2.6 months, reconstruction 28 months) after the original trauma. The results of direct repair were superior to ligament reconstruction. In our experience, direct ligament repair was only possible up to four to six months after trauma, this study emphasizes the importance of early diagnosis and treatment by anatomical reposition of scapholunate ligament rupture.

**Key words:** Wrist joint – carpal instability – scapholunate dissociation – ligament repair and reconstruction

## Einleitung

Häufigste Ursachen für Instabilitäten der proximalen karpalen Reihe sind neben den Skaphoidfrakturen die Verletzungen des skapholunären Bandes (SL-Band) (*Linscheid* und Mitarb. 1983, *Buck-Gramcko* 1985 a und b). Diese lassen sich in drei Schweregrade unterteilen: Die erstgradige Bandverletzung stellt einen inkompletten Einriß im SL-Band ohne karpale Achsenfehlstellung dar. Bei der zweitgradigen Verletzung besteht nach kompletter Zerreißen des Bandes eine dynamische Instabilität. Auf den Nativ-Röntgenaufnahmen stellt sich die karpale Architektur regelrecht dar. Unter Last, entweder durch Kraftanstrengung in der Hand oder aber durch forcierte Radialduktion, kommt es zur pathologischen Palmarkippung des Kahnbeins, Erweiterung des SL-Spaltes in Ulnarduktion und Drehung des Mondbeins in Extension. Das Vollbild der SL-Dissoziation stellt die drittgradige Verletzung dar. Hier besteht eine statische Fehlstellung mit DISI-(dorsal intercalated segment instability)Stellung des Mondbeines und palmarer Rotation des Skaphoids. Diese Veränderungen sind bereits im Nativ-Röntgenbild nachweisbar (Abb. 1 a). Eine erweiterte Lücke zwischen Skaphoid und Lunatum ist nicht in allen Fällen sichtbar.

Besondere Beachtung verdient die SL-Dissoziation wegen ihrer Spätschäden (*Watson* und *Ballet* 1984). Ein fortgeschrittener karpaler Kollaps mit Arthrose im Radioskaphoidalgelenk, aber auch im Mediokarpalgelenk, und Verminderung der karpalen Höhe stellt das Endstadium dar, das nach ein bis zwei Jahrzehnten erreicht wird. Verhindert werden kann diese für das Handgelenk deletäre Sequenz nur durch konsequente Behandlung der frischen Verletzung.

Die Verfahrenswahl bei frischen oder veralteten Bandverletzungen ist immer noch nicht klar definiert. Frische Verletzungen werden vereinzelt im Gipsverband für sechs bis acht Wochen immobilisiert, teilweise durch transkutane *Kirschner*-Draht-Fixation unterstützt. Die offene Naht und Fixation mit anschließender Ruhigstellung scheint derzeit die vorherrschende Methode zu sein (*Nigst* und *Buck-Gramcko* 1975, *Minami* und *Kaneda* 1993).

Viele Bandverletzungen entziehen sich jedoch der primären Diagnose, so daß die Versorgung erst sekundär nach einem mehr oder minder langen Zeitraum erfolgt. Über die Therapie dieser veralteten Verletzungen herrscht aber weiterhin Uneinigkeit. Das Spektrum umfaßt Kapsulodesen in originärer oder modifizierter Form (*Blatt* 1987), Bandnähte, verschiedene Formen der Bandplastik (*Conyers* 1990, *Almquist* und Mitarb. 1991, *Minami* und *Kaneda* 1993), Transplantation von Knochen-Band-Komplexen (*Weiss* 1998) bis zu Teilarthrodesen der Handwurzel (*Watson* und *Hempton* 1980).

Eingang des Manuskriptes: 2. 1. 1999 · Angenommen: 4. 3. 1999

Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 31 (1999) 346–350  
© Hippokrates Verlag Stuttgart

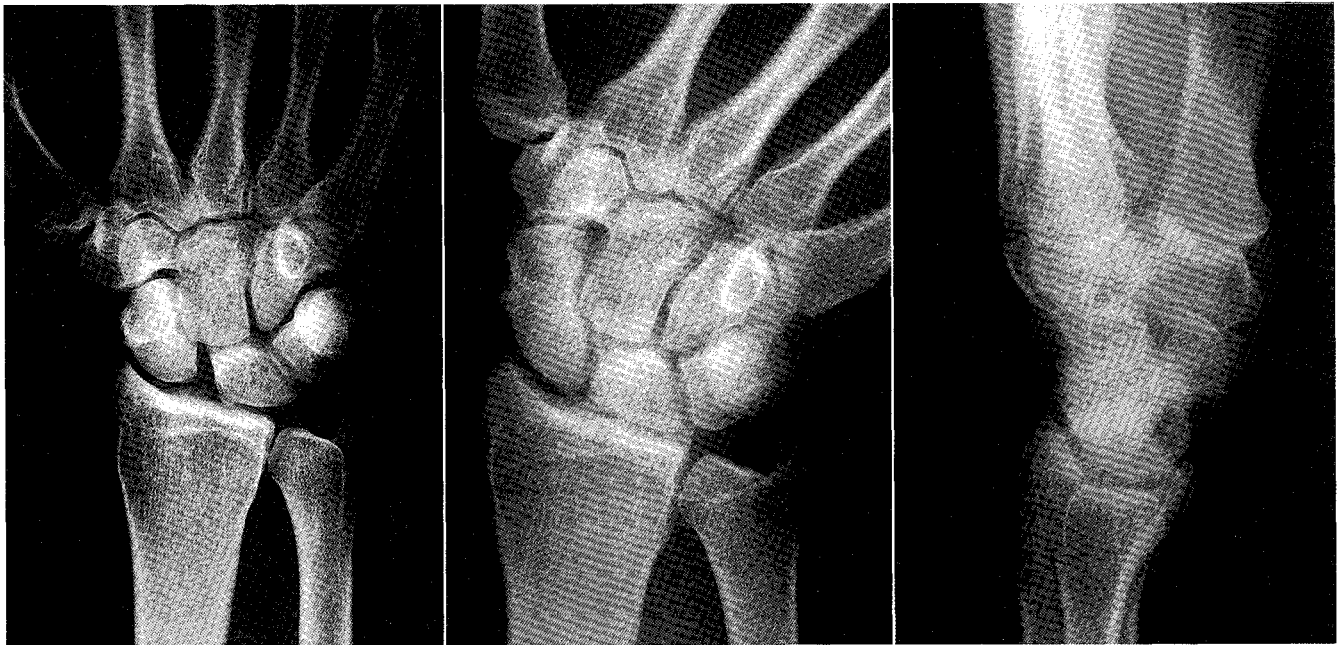


Abb. 1 a

Abb. 1 b

Abb. 1 c

**Abb. 1 a bis c** Drittgradige skapholunäre Dissoziation. Deutlich sichtbar ist die Lücke zwischen Kahnbein und Mondbein. Das Kahnbein ist palmar rotiert (a). Ergebnis 3,5 Jahre nach Bandnaht und Reposition. Achsenge-

rechte Stellung in p. a. (b) und seitlicher (c) Aufnahme. Leichte Zunahme der radiokarpalen Arthrose. Subjektiv gutes Ergebnis.

Die vorliegende Arbeit beschreibt die mittelfristigen Ergebnisse (drei bis fünf Jahre nach Operation) der operativen Versorgung von zweit- und drittgradigen Zerreißen des SL-Bandes mit Bandplastiken und Bandnähten.

## Krankengut

Von 1992 bis 1994 wurden an der Klinik für Handchirurgie I, Bad Neustadt/Saale, 25 Patienten (fünf weiblich, 20 männlich) mit einer zweit- oder drittgradigen SL-Band-Verletzung behandelt. Diese lag im Durchschnitt 2,6 (0,5 bis 120) Monate zurück. Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 40 (23 bis 64) Jahre. 12 Patienten erhielten eine Bandnaht, 13 Patienten eine Bandplastik.

## Operative Technik

Rekonstruierende Verfahren wie Bandnaht oder -plastik sind nur möglich, solange noch keine sekundäre Arthrose vorhanden ist oder diese sich isoliert auf den Proc. styloideus radii beschränkt. Dies entspricht dem Stadium I des SLAC-wrist (scapholunate advanced collapse). Da das Ziel der Operation eine Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse ist, muß das Lunatum reponierbar sein. Vor der eigentlichen Rekonstruktion kann in einzelnen Fällen eine Arthroskopie zur Diagnosesicherung notwendig sein. Die Operation erfolgt in der Regel über eine dorsale S-förmige Inzision mit Eröffnung des 3. Strecksehnenfachs und Abschieben des 2. und 4. Faches. Der N. interosseus posterior wird am Boden des 4. Strecksehnenfaches durchtrennt. Die Kapsel des Handgelenkes wird in Höhe des Radiokarpalgelenkes quer eröffnet. Nach Inspektion der Gelenkflächen werden je ein *Kirschner*-Draht als „joy-stick“ in das Skaphoid und das Lunatum eingebracht, mit deren Hilfe die Rotationsfehlstellung von Skaphoid (palmar) und Lunatum (dorsal) korrigiert wird (Abb. 2 a). Die Platzierung der Drähte erfolgt so, daß diese nach

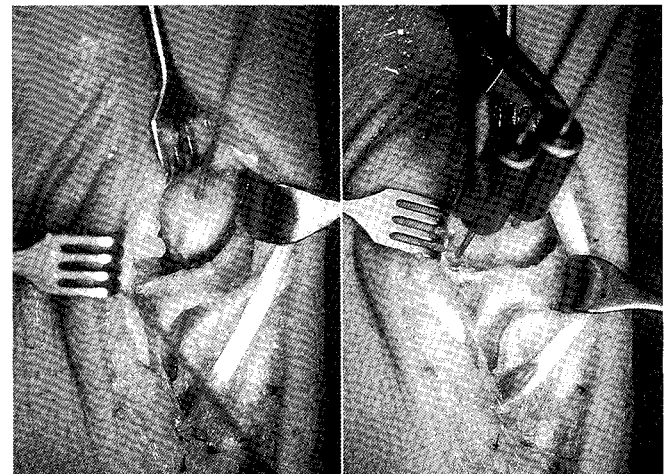


Abb. 2 a

Abb. 2 b

**Abb. 2 a und b** Platzierung der *Kirschner*-Drähte (1,6 mm) vor Reposition (a). Nach Reposition der Rotationsfehlstellung Fixierung der *Kirschner*-Drähte mit einer speziellen Repositionszange, die ein Auseinanderweichen beim Bohren verhindert (b).

der Reposition parallel zueinander liegen und mit einer speziellen Zange aneinandergespreßt werden können (Abb. 2 b).

Sofern ausreichende Reste des SL-Bandes vorhanden sind, werden diese entweder genäht oder mit Nähten durch das Skaphoid, nach Anfrischen des Knochens im Ansatzbereich, transossär fixiert. Kleine osteochondrale Fragmente können in gleicher Weise refixiert werden (Abb. 3 a und b).

Fehlen suffiziente Bandanteile oder erscheinen diese narbig verändert, so erfolgt die Rekonstruktion mit autologem Material. Hierzu finden in der Regel die Sehne des M. palmaris longus oder Teile der ECRB-Sehne Verwendung. Durch Bohrkanäle in

den beiden Knochen wird die Sehne als Bandersatz eingeflochten und mit sich selbst vernäht. Die Stabilisierung der Reposition und Fixation erfolgt durch zwei *Kirschner*-Drähte, die vom Skaphoid aus das Lunatum fassen und fixieren (Abb. 4).

Häufig besteht das Problem, daß beim Einbringen dieser Drähte das Os lunatum in ulnarer Richtung den Drähten ausweicht (Abb. 5 a). Dieses läßt sich durch eine speziell für die Reposition der skapholunären Dissoziation entwickelte Zange vermeiden (Abb. 6). Diese Zange faßt die nach der Reposition parallel liegenden *Kirschner*-Drähte (Abb. 2 b). Durch Druck und Arretierung der Zange wird ein Auseinanderweichen der Knochen bei Einbringen der transversalen Drähte vermieden. Postoperativ erfolgt die Ruhigstellung im Unterarmgips mit Daumengrundgliedeinschluß für sechs Wochen. Die Drähte werden nach weiteren zwei bis vier Wochen entfernt.

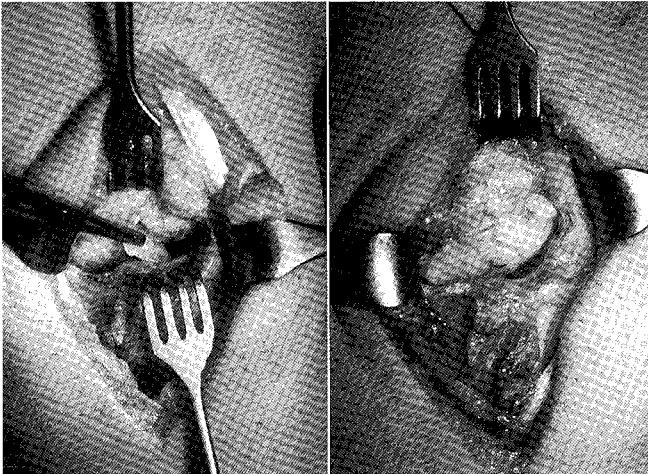


Abb. 3 a

Abb. 3 b

Abb. 3 a und b Osteochondraler Abriss des skapholunären Bandes am Skaphoid (a). Refixation mit Naht (b).

## Ergebnisse

Die Nachuntersuchung erfolgte im Mittel 4,5 (3 bis 5,25) Jahre nach der Operation. Bei vier Patienten beider Gruppen war zwischenzeitlich eine Folgeoperation wegen erneuter Beschwerden notwendig geworden. Es handelte sich um zwei mediokarpale Teilarthrosen, je eine bei den Bandnähten und den Bandplastiken. Zwei der Patienten mit einer Bandplastik benötigten im Nachuntersuchungszeitraum eine Handgelenk-arthrodese.

Es konnten neun Patienten mit Bandnaht und sieben Patienten mit Bandplastik nachuntersucht werden. Werden die Therapieversager mit den erwähnten Folgeoperationen mitgerechnet, so liegen von 20 Patienten Ergebnisse vor.

Die durchschnittliche Zeit zwischen Unfall und Operation zeigte eine wesentliche Differenz zwischen beiden Verfahren. Sie betrug bei den Bandnähten 2,56 (0 bis 6) Monate und bei den Bandplastiken 27,71 (4 bis 120) Monate.

Der postoperative skapholunäre Winkel betrug bei den Bandnähten 78 (65 bis 110) Grad, bei den Bandplastiken 67 (60 bis 90) Grad (Normalwert zwischen 30 und 70 Grad). Es fand sich keine Korrelation zwischen SL-Winkel und postoperativer subjektiver Einschätzung oder Schmerzen. Insgesamt zeigten sich jedoch für alle bestimmten Parameter (postoperativer Schmerz, subjektive Beurteilung, Kraft und Beweglichkeit) außer dem SL-Winkel im Mittel für die Bandnähte bessere Werte (Tab. 1).

## Diskussion

Das von uns untersuchte Patientengut läßt keine vergleichende statistische Aufarbeitung zu. Grund hierfür sind die sehr unterschiedlichen Ausgangsbedingungen vor der Operation. Einerseits handelt es sich sowohl um zweit- als auch drittgradige Verletzungen. Eine Beurteilung der prä- und postoperativen Winkel sowie der Abstände im SL-Bereich ist nicht sinnvoll,



Abb. 4 a



Abb. 4 b



Abb. 4 c

Abb. 4 a bis c Fixation des Repositionsergebnisses nach einer Bandplastik mit *Kirschner*-Drähten. Achsengerechte Stellung sowohl p. a. (a) als auch

seitlich (b). Ergebnis 2,5 Jahre postoperativ: Nahezu unveränderte Stellung bei klinisch gutem Ergebnis (c).

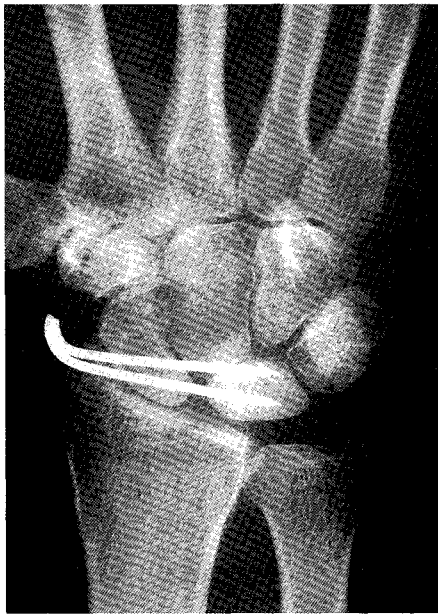


Abb. 5 a



Abb. 5 b

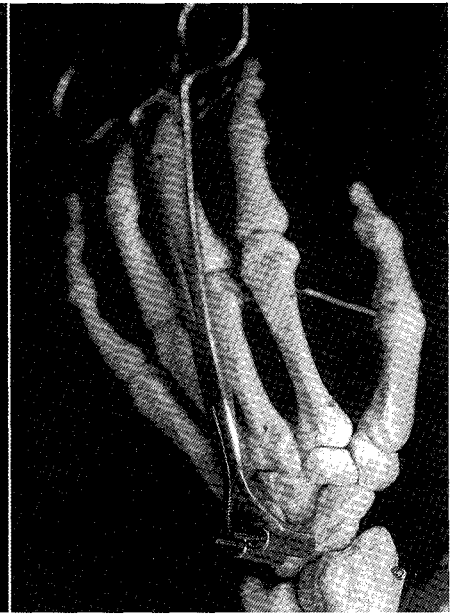


Abb. 6

**Abb. 5 a und b** Schlechtes Repositionsergebnis durch Ausweichen des Lunatums bei Einbringen der Kirschner-Drähte. Deutlich verbliebene Lücke zwischen Skaphoid und Lunatum (a). Bei persistierender skapholunärer Dissoziation frühzeitige Ausbildung eines SLAC-wrist Grad 3 bereits drei Jahre postoperativ (b).

**Abb. 6** Prinzip der Repositionszange (Prototyp) am anatomischen Modell.

**Tab. 1** Patientendaten. Schmerz: 1: schmerzfrei, 2: ausschließlich Belastungsschmerz, 3: noch erträglich, 4: stark, unerträglich. Gebrauch: 1: normal, keine Einschränkung, 2: eingeschränkt nur bei speziellen Tätigkeiten, 3: erhebliche Einschränkungen, 4: starke Einschränkungen bereits im Alltag. Kraft und Beweglichkeit: Postoperativ in Prozent zur Gegenseite.

Nr.	Alter (Jahre)	Anamnese (Mon.)	Skapholunärer Abstand (mm)		SL-Winkel (°)		Schmerz		Gebrauch postop.	Kraft und Beweglichkeit		
			präop.	postop.	präop.	postop.	präop.	postop.		JAMAR	E/F	R/U
<b>Bandnaht</b>												
1	44	2	8	2	70	70	4	1	1	100	70	80
2	52	0		4		90	2	1	1	90	65	83
3	50	0,5	3	3	90	90	4	3	2	100	90	92
4	64	4		2	90	68	4	1	2	84	57	80
5	39	4,5	1	1	80	65	3	1	1	100	96	83
6	58	2	4	2		110	3	3	4	10	30	22
7	52	1		1		65	4	1	1	71	68	80
8	44	3	1	1	65	65	4	1	1	100	85	82
9	35	6	3	2	85	80	4	2	2	94	82	60
<b>Bandplastik</b>												
1	51	6	1	1	78	72		2	2	61	42	50
2	26	120	2	2	110	90		3	3	10	58	37
3	26	4	4	1	75	50	2	1	2	84	73	84
4	25	10	1	1	75	65	2	2	2	77	100	90
5	53	20	1	1	72	60		4	4	30	30	42
6	30	24	1	1	90	72	2	2	1	94	83	80
7	42	10	3	2	70	65	2	1	2	87	70	91

da die zweitgradigen Verletzungen in den Nativ-Röntgenbildern keine Veränderungen zeigen. Auf der anderen Seite fehlt ein Kriterium, um das Ausmaß der präoperativen Arthrose genau einzuschätzen, da nicht bei allen Patienten eine präoperative Arthroskopie erfolgte.

Dennoch zeigt die Untersuchung einige wesentliche Tendenzen auf. Es stellte sich heraus, daß eine Naht des SL-Bandes nur bis maximal zum sechsten Monat nach dem Trauma möglich war. Danach waren keine Bandreste mehr vorhanden, die eine Naht möglich gemacht hätten. Offensichtlich befindet sich der Übergangsbereich für die Durchführbarkeit einer Naht und der Not-

wendigkeit einer Plastik zwischen dem vierten und sechsten Monat. In diesem Zeitraum wurden sowohl Bandnähte als auch Bandplastiken vorgenommen. Danach sind die gerissenen Bandreste so weit degeneriert, daß sie für eine Naht nicht mehr verwendet werden können.

Die offensichtliche Abhängigkeit der Operationstechnik von der Zeit nach dem Trauma muß natürlich auch bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. So lassen sich aus unserer Untersuchung keine Rückschlüsse auf die angewandte Methode ziehen. Die besseren Ergebnisse der Bandnaht sind Folge der anatomiegerechten Wiederherstellung. Die zu diesem

frühen Zeitpunkt noch nicht vorhandenen sekundären Veränderungen an Bändern und Knorpel wirken sich ebenfalls positiv aus. Entscheidend für gute Ergebnisse ist in unserem Patientengut somit die frühzeitige Versorgung, die spätestens bis zum vierten bis sechsten Monat nach dem Trauma durchgeführt werden sollte. Die Analyse der einzelnen Fälle zeigt aber auch, daß schlechte Ergebnisse bei den Bandnähten dort auftreten, wo die Reposition und Retention nicht genau achsensgerecht erfolgen (Abb. 5).

Somit unterstützt unsere Arbeit die bereits von anderen Autoren (Nigst und Buck-Gramcko 1975, Palmer und Mitarb. 1978) gemachten Erfahrungen. Die anatomiegerechte Reposition stellt die Therapie mit den besten Ergebnissen dar. Diese ist jedoch nur möglich, wenn die Verletzung frühzeitig erkannt wird.

Die Behandlung der veralteten Verletzung bleibt aber auch nach unseren Erfahrungen weiterhin ein Problem. Obwohl eine Vielzahl an Verfahren zur Therapie der verschiedenen Stadien der SL-Dissoziation beschrieben ist, stellt derzeit kein Verfahren eine Ideallösung dar, insbesondere auch, weil zu einer Beurteilung die Fallzahlen zu klein und die Fälle zu inhomogen sind (Linscheid und Dobyns 1992).

Die von uns mit der Bandplastik erzielten Ergebnisse sind bis auf einige Ausnahmen unbefriedigend. Die Rate sekundärer Operationen ist deutlich höher als bei den Bandnähten.

Als Konsequenz der schlechten Ergebnisse der Bandplastik wird dieses Verfahren bei uns nicht mehr durchgeführt. Unser derzeitiges Therapiekonzept für die SL-Dissoziation stellt sich folgendermaßen dar: Frische Verletzungen des SL-Bandes werden durch offene Reposition mit oder ohne Bandnaht versorgt, mit dem Ziel, eine anatomiegerechte Stellung der Handwurzelknochen zu erzielen. Die Fixation erfolgt mit Kirschner-Drähten für acht bis 12 Wochen. Gleichzeitig erfolgt eine sechswöchige Ruhigstellung im Gipsverband, bei begleitender Radiusfraktur mittels Fixateur externe. Ältere Verletzungen mit noch vorhandenen Bandresten werden, wie oben beschrieben, mit Bandnaht versorgt. Die zeitliche Grenze liegt zwischen dem vierten und sechsten Monat nach dem Trauma. Die Indikation zur Naht wird aber allein aus dem Vorhandensein von ausreichenden Bandresten gestellt. Komplette zweit- oder drittgradige Bandzerreißen, bei denen eine Bandnaht wegen fehlender Bandanteile nicht mehr möglich ist, erhalten eine modifizierte Kapsulodese (Blatt 1987). Läßt sich das Mondbein nicht mehr reponieren, wird eine STT-Arthrodesese (Watson und Hempton 1980) vorgenommen.

Wenn bereits arthrotische Veränderungen vorliegen, erfolgt die mediokarpale Teilarthrodesese (Krimmer und Mitarb. 1997) oder eine „Proximal Row Carpectomy“.

## Literatur

- Almquist, E. E., A. W. Bach, J. T. Sack, S. E. Fuhs, and D. M. Newman: Four-Bone Ligament Reconstruction for Treatment of Chronic Complete Scapholunate Separation. *J. Hand Surg.* 16 A (1991) 322–327
- Blatt, G.: Capsulodesis in Reconstructive Hand Surgery. Dorsal Capsulodesis for the Instable Scaphoid and Volar Capsulodesis Following Excision of the Distal Ulna. *Hand Clinics* 3 (1987) 81–102
- Buck-Gramcko, D.: Karpale Instabilitäten. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 17 (1985 a) 188–193
- Buck-Gramcko, D.: Die skapholunäre Dissoziation. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 17 (1985 b) 194–199
- Conyers, D. J.: Scapholunate Interosseous Reconstruction and Imbrication of Palmar Ligaments. *J. Hand Surg.* 15 A (1990) 690–700
- Krimmer, H., B. Krapohl, M. Sauerbier und P. Hahn: Der posttraumatische karpale Kollaps (SLAC- und SNAC-wrist) – Stadieneinteilung und therapeutische Möglichkeiten. *Handchir. Mikrochir. Plast. Chir.* 29 (1997) 228–233
- Linscheid, R. L., J. H. Dobyns, R. D. Beckenbaugh, W. P. Cooney, and M. B. Wood: Instability Patterns of the Wrist. *J. Hand Surg.* 8 (1983) 682–686
- Linscheid, R. L., and J. H. Dobyns: Treatment of Scapholunate Dissociation. *Hand Clinics* 8 (1992) 645–652
- Minami, A., and K. Kaneda: Repair and/or Reconstruction of Scapholunate Interosseous Ligament in Lunate and Perilunate Dislocations. *J. Hand Surg.* 18 A (1993) 1099–1106
- Nigst, H., und D. Buck-Gramcko: Luxationen und Subluxationen des Kahnbeins. *Handchirurgie* 7 (1975) 81–90
- Palmer, A. K., J. H. Dobyns, and R. L. Linscheid: Management of Post-Traumatic Instability of the Wrist Secondary to Ligament Rupture. *J. Hand Surg.* 3 (1978) 507–532
- Watson, H. K., and F. L. Ballet: The SLAC Wrist: Scapholunate Advanced Collapse Pattern of Degenerative Arthritis. *J. Hand Surg.* 9 A (1984) 358–365
- Watson, H. K., and R. F. Hempton: Limited Wrist Arthrodeses. I. The Triscaphoid Joint. *J. Hand Surg.* 5 (1980) 320–327
- Weiss, A.-P. C.: Scapholunate Ligament Reconstruction Using a Bone-Retaculum-Bone Autograft. *J. Hand Surg.* 23 A (1998) 205–215

Dr. med. Peter Hahn

Klinik für Handchirurgie  
Abteilung I  
Rhön-Klinikum  
Salzburger Leite 1  
97616 Bad Neustadt/Saale