



Scapholunäre Bandruptur an der Hand und ihre Folgen

Suva Medical

Verletzungen des scapholunären (SL) Bandes nach Traumatisierung der Hand werden leicht übersehen. Die Folgen sind oft so gravierend wie die einer intraartikulären distalen Radiusfraktur. Diese Übersicht berichtet über Pathomechanismen, Komplikationen, Diagnostik und Behandlung von SL-Bandrupturen.

Autorenschaft

Thomas Meier, Suva Versicherungsmedizin

Übersicht

Verletzungen des scapholunären (SL) Bandes werden nach Traumatisierung der Hand oder des Handgelenks häufig übersehen, obwohl die Folgen oft genauso gravierend sind wie die einer intraartikulären distalen Radiusfraktur. Daher sollte bei der Behandlung von Handgelenksverletzungen die Möglichkeit einer interkarpalen Bandruptur unbedingt berücksichtigt werden. Die vorliegende Übersicht berichtet über die Pathomechanismen, Diagnostik und Therapie von SL-Bandrupturen.

Anatomie und Pathomechanismen

Zum Verständnis der Folgen einer Ruptur des Ligamentum scapholunatum ist die Kenntnis der anatomischen Strukturen des Carpus vorzusetzen. Während die distale Reihe der Handwurzelknochen durch die Gelenkverbindungen zu den Metacarpalia und die interkarpalen Bandverbindungen weitgehend fest ist, praktisch der Widerpart zum Radius, sind die proximalen Carpalia als Bindeglied dynamisch mit der Radiusgelenkfläche verbunden. Man unterscheidet generell zwischen einem intrinsischen Bandapparat, also die interkarpalen Bänder, und einem extrinsischen Bandapparat, also die V-Bänder palmar und dorsal sowie die Verbindungen zu Radius und Ulna [1]. Um die Klassifikation der karpalen Bandrupturen zu vereinfachen, schlug Linscheid [2] 1993 eine Unterteilung in einen CID-Typ (Carpal Instability Dissociative) bei Schäden am SL- und LT-Band (Ligamentum lunotriquetrum) sowie einen CIND-Typ (Carpal Instability Non Dissociative) bei Schäden des extrinsischen Bandapparates oder Fehlstellung der Karpalknochen vor. Lichtman [1] beschrieb 1981 die intrinsisch verbundenen Ossa capitatum, scaphoideum, lunatum und triquetrum als einen unter Spannung stehenden Ring, was das Verständnis der Pathomechanismen im Vergleich zu anderen Modellen [3] [4] erleichtert.

Wird der «Karpalring» unterbrochen, kommt es auf Dauer zum karpalen Kollaps. Eine traumatische Unterbrechung sind die Scaphoidfraktur, die SL-Bandruptur, die Ruptur des Ligamentum lunotriquetrum oder die perilunäre Luxationsfraktur. Bei der SL-Bandruptur und der Scaphoidfraktur gleitet das Lunatum nach palmar und kippt nach dorsal. Das Scaphoid hingegen gerät in Flexionsstellung. Aufgrund dieses Pathomechanismus resultiert bei der SL-Bandruptur eine DISI-Fehlstellung (Dorsal Intercalated Segment Instability), eine Vergrößerung des SL-Winkels auf über 70°. Zudem bildet sich im Lauf der Zeit eine scapholunäre Dissoziation aus, aufgrund der unterbrochenen Ringspannung tritt das Os capitatum proximal zwischen Os lunatum und Os scaphoideum. Es entsteht ein SLAC-Wrist (Scapholunate Advanced Collapse) begleitet von einer radiokarpalen Arthrose [5]. Watson und Ryu [6] teilten das SLAC-Wrist in 3 Stadien ein. Im Stadium 1 beschränkt sich die Arthrose auf den Processus styloideus radii (sehr selten), im Stadium 2 zeigt sich eine Arthrose zwischen dorsaler Radiusgelenkfläche und dem verkanteten proximalen Scaphoidpol, im Stadium 3 ist die Arthrose auf das Medio-kapalgelenk mit Tiefertreten des Os capitatum ausgeweitet. Ein karpaler Kollaps ist die Folge.

Das SL-Band ist der wichtigste Stabilisator des Carpus [7]. Es erstreckt sich U-förmig zwischen Lunatum und Scaphoid mit einer Länge von ca. 20 mm. Distal endet es mit freien Rändern. Da die Rotationsachse im SL-Gelenk im dorsalen Teil des Gelenkes liegt [8], lässt sich im Röntgenbild trotz Teildehnungen des Bandes keine SL-Spalterweiterung erkennen. Anatomisch wird das Band in drei Regionen unterteilt: dorsal, proximal und palmar. Das Band unterscheidet sich in den drei Bereichen in seiner Dicke, was bei der Rotation und Distraction zwischen Scaphoid und Lunatum eine Rolle spielt. Auch die Elastizität ist verschieden. Der dorsale Teil reisst bei 300 N, der palmar bei 150 N und der proximale bereits bei 25 bis 50 N [9].

Der Unfallhergang

Geeignete Mechanismen zur Entstehung einer SL-Bandruptur

In der Literatur werden vielfältige Mechanismen zur Schädigung des SL-Bandes beschrieben. Letztlich kristallisieren sich zwei Hergänge heraus, die für eine SL-Bandruptur erforderlich sind: die axiale Stauchung oder die Dorsalexension. Bei axialer Stauchung wird das Os capitatum in Richtung Lunatum und Scaphoid gedrängt, der karpale Ring zerreißt an der schwächsten Stelle. Der Sturz auf die Hand entspricht diesem Hergang, der auch zur distalen Radiusfraktur oder zur Scaphoidfraktur führen kann. Hier kommt es nur auf Nuancen in der Stellung der Hand an (z. B. Radial- und Ulnarduktion). Ähnlich verhält es sich bei der Hyperextension. Hier kommt hinzu, dass die Tuberositas dorsalis des Scaphoids gegen den Radiusrandgedrückt und dadurch gestoppt wird, während das Lunatum sich weiterdrehen kann. Durch diesen Mechanismus kann das SL-Band reißen. Auch Schädigungen bei Flexion, Radial- und Ulnarduktion und axiale Stauchung nur in Pro- oder Supination werden als möglich angegeben, wobei es sich um theoretische Überlegungen handelt.

Ungeeignete Mechanismen

Alle Mechanismen, die aufgrund der Pathomechanik keinen Riss des SL-Bandes erlauben, erscheinen für die Ursache einer SL-Bandruptur als ungeeignet. Dazu gehören Anpralltraumen ohne Drehmechanismus und ohne Flexion oder Extension, insbesondere wenn keine Begleitverletzungen wie Hämatome, Schürfwunden etc. nachweisbar sind, sowie isolierte Pro- und Supinationsbewegungen ohne axiale Krafteinwirkung.

Unfallunabhängige SL-Schäden

In der Literatur sind auch verschleissbedingte SL-Bandläsionen beschrieben. Starke Beanspruchungen der Hände können sich über Dehnung und Partialruptur zur Komplettläsion entwickeln. Degenerative SL-Banddefekte gehen häufig mit Schäden an LT-Band und TFCC (Triangular Fibrocartilage Complex) einher. Zudem sind Veränderungen an beiden Händen zu finden. Wright et al [10] beschreiben an 62 symptomatischen Handgelenken bei über 50-jährigen Personen bei 29 % SL-Band- und bei 32 % LT-Bandläsionen. Bei über 50 % davon lagen zusätzlich TFCC-Veränderungen vor.

Diagnostik

Neben einer detaillierten Anamnese – auch bezüglich des Beschwerdeverlaufes – ist eine diffizile Untersuchung der Hand und die Dokumentation äusserer Verletzungszeichen, Druck- und Bewegungsschmerzen, die Beweglichkeit des Handgelenks und spezifischer Tests (Watson-Test¹, SL-Balottement-Test²) notwendig. Eine Röntgenaufnahme des Handgelenks in zwei Ebenen sowie die Kontrolle der unverletzten Gegenseite sind obligat. Insbesondere die seitliche Aufnahme ist häufig wegweisend, weil anhand der Winkel der Karpalknochen zueinander eine mögliche Bandläsion diagnostiziert werden kann. Bei Verdacht auf eine scapholunäre Dissoziation ist es ratsam, eine Clenched-Pencil-Aufnahme³ anzufertigen, da sich hierbei eine Projektionsebene ergibt, die einen orthograden Überblick auf das Handwurzelgefüge ermöglicht und durch die Kraftentfaltung beim Faustschluss etwaige geringfügige SL-Dissoziationen im Seitenvergleich erkennbar macht [11]. Als weiterführende diagnostische Mittel gelten die Moineim-Röntgenaufnahme (im Handgelenk 20° proniert), die Röntgenaufnahme nach Stecher (in leichter Ulnarduktion 20° supiniert) und die Computertomographie (CT) zur zuverlässigen Aussage, ob eine knöcherner Veränderung vorliegt [12]. Schliesslich ist das Arthro-MRI der Hand ein sehr aussagekräftiges Verfahren in der Hand eines erfahrenen Radiologen. Um die OP-Indikation zu prüfen, dient die Arthroskopie als diagnostisches, bilanziertes Verfahren, auch im Sinne einer Inaugenscheinnahme und der Möglichkeit einer gleichzeitigen minimalinvasiven Intervention. Geissler [16] entwickelte die heute gängige arthroskopische Klassifikation der interkarpalen Bandverletzungen (Tab. 1).

1 Der Watson-Test dient dem Nachweis einer Instabilität zwischen dem Os scaphoideum und dem Os lunatum. Zunächst wird die zu untersuchende Hand der Patientin oder des Patienten nach ulnar ausgerichtet. Als nächstes wird das Os scaphoideum fixiert, in dem die untersuchende Person mit dem Daumen Druck auf das Tuberculum ossis scaphoidei ausübt. Als letzter Schritt folgt dann die passive Bewegung der betroffenen Hand nach radial. Bei Verletzungen am SL-Band kommt es zu einer Subluxation des proximalen Pols nach dorsal, was wiederum ein tastbares Schnappen auslöst und Schmerzen verursacht.

2 Der Ballottement-Test dient dem Nachweis von karpalen Instabilitäten. Hierbei werden durch die untersuchende Person sowohl das Os scaphoideum als auch das Os lunatum mit Zeigefinger und Daumen jeweils einer Hand gegriffen und gegeneinander bewegt. Schmerzen oder ein erhöhtes Beweglichkeitsmass weisen auf eine Verletzung des SL-Bandes hin.

3 Clenched-Pencil-Aufnahme: orthograde Abbildung des Spalts zwischen Os scaphoideum und Os lunatum, im Seitenvergleich Abschätzung der Spaltbreite möglich

Tabelle 1

Klassifikation der interkarpalen Bandverletzungen nach Geissler [16]

Grad	Beschreibung
1	Dehnung oder Einblutung interossärer Ligamente, sichtbar aus dem radiokarpalen Kompartiment. Das lädierte Ligament kann sich konvex vorwölben. Keine Inkongruenz im karpalen Gefüge des Midkarpalraumes.
2	Dehnung oder Einblutung/Blutung interossärer Ligamente, sichtbar aus dem radiokarpalen Kompartiment. Inkongruenz oder Stufenbildung zwischen den Gelenkkonturen der Carpalia gesehen vom Midkarpalraum. Minimale Lücke zwischen den Carpalia, kleiner als Tasthakenbreite.
3	Inkongruenz und Auseinanderweichen der Carpalia, aus beiden Kompartimenten. Lücke zwischen den Carpalia mit Tasthaken passierbar. Optik kann nicht passieren, auch nicht unter Stress.
4	Wie Grad 3, jedoch mit erheblicher Instabilität unter Manipulation. Lücke mit der 2,7-mm-Optik passierbar.

Eine SL-Bandruptur frühzeitig zu erkennen ist schwierig. Die anfänglichen Beschwerden ähneln häufig einer einfachen Handgelenksdistorsion, auch im Schmerzverlauf. Nach einiger Zeit gehen die Schmerzen zurück, das Handgelenk bleibt beweglich und belastbar. Erst nach Monaten oder sogar Jahren treten durch die zunehmende scapholunäre Dissoziation und beginnende arthrotische Veränderungen dauerhafte Beschwerden ein, die oftmals erst eine weitere Diagnostik veranlassen. Damit ist die SL-Bandruptur mit ihren Folgen häufig ein Zufallsbefund bei Röntgenaufnahmen, die aus einem anderen Grund angefertigt werden und die therapeutischen Optionen sind bei meist fortgeschrittener SL-Dissoziation eingeschränkt.

Klassifikation und Therapie

Viele Autoren haben für die SL- und LT-Bandrupturen Klassifikationen entwickelt (u. a., Linscheid [13], Watson [14], Adolfsson [15], Geissler [16], Haussmann [17]). Nahelegend wäre eine Einteilung, welche die arthroskopischen Kriterien von Geissler auf radiologische Gesichtspunkte überträgt. Watson leitete 1997 drei Schweregrade anhand der Instabilität ab (Tab 2). Gleichzeitig beurteilte er das Stadium der arthrotischen Veränderungen, wie oben beschrieben, und leitete daraus die therapeutischen Möglichkeiten ab. Genauso wie Krimmer [18] sah er die Indikation zu rekonstruktiven Massnahmen nur im Stadium I (ausschliesslich arthrotische Veränderungen am Radiusstyloid) und bei Fehlen eines Instabilitätsmusters (Grad I s. o.).

Tabelle 2

Klassifikation für SL-Bandrupturen anhand des Instabilitätsmusters (Watson et al [14]).

SL-Bandruptur	Morphologie	Instabilitätsmuster
Grad I	Teilruptur	kein
Grad II	Komplettruptur	dynamisch
Grad III	Komplettruptur	statisch

Eine Verletzung bis zu zwei Wochen nach dem Ereignis gilt als akute Verletzung [19]. Hier bietet sich bei akuten Teilrupturen die (Gips-)Ruhigstellung für vier bis sechs Wochen an. Komplette Rupturen bedürfen einer Bandnaht mit temporärer Transfixation und (Gips-)Ruhigstellung. Ältere Rupturen sollten mit einer Bandplastik versorgt werden. Dazu eignen sich die Kapsulodese mit dem Ligamentum intercarpale dorsale [20], die Bandplastik nach Brunelli und Brunelli [21] oder deren Modifikation nach Garcia-Elias [22]. Bei diesen Methoden werden in der Literatur unterschiedliche Erfolgsquoten zugeschrieben. Als nicht erfolgreich gilt die Fusion (Arthrodese) zwischen Scaphoid und Lunatum, da sie, sofern sie gelingt, d. h. durchbaut, Funktionseinschränkungen und eine frühzeitige radiokarpale Arthrose zur Folge hat. Diese Methode wird daher nicht mehr angewendet.

Bei Komplettrupturen mit dynamischer oder statischer Instabilität und entsprechenden Arthrosezeichen (Grad II und III) kann je nach Beschwerdeintensität oftmals nur noch auf interkarpale Fusionen (4-Corner-Arthrodese, RSL-Arthrodese), Proximal Row Carpectomy oder die Handgelenksarthrodese ausgewichen werden.

Zusammenfassung und Konsequenzen für die versicherungsmedizinische Beurteilung

SL-Bandrupturen sind nicht ausschliesslich traumatischer Genese. Vielmehr finden sich bei über 50-jährigen Personen häufig degenerative SL-Bandläsionen. Vor dem 50. Lebensjahr finden sich verschleissbedingte Rupturen Grad I und II an nahezu der Hälfte der Handgelenke. In über 50 % der Fälle zeigen sich dabei Bandschäden auch am «gesunden» asymptomatischen Handgelenk. Eine begleitende TFCC-Läsion ist beschrieben.

Ein geltend gemachter Unfallhergang ist detailliert abzuklären. Um eine Bandläsion hervorzurufen, braucht es nicht zwingend eine grosse Krafteinleitung. Da die Symptomatik häufig dem Verlauf einer banalen Handgelenksdistorsion entspricht, werden Rupturen im Stadium I oft übersehen. Ergeben sich anamnestisch überwiegend Hinweise auf verschleissbedingte Schäden, sollte man die Bildgebung der symptomatischen Seite mit einer Bildgebung der asymptomatischen vergleichen. Als Standarddiagnostik gilt die MR-Arthrographie mit einer Genauigkeit von 89 %. Rasanztraumen sprechen hingegen für eine unfallbedingte Genese. Eine scapholunäre Dissoziation tritt auch bei kompletter Ruptur des SL-Bandes nicht sofort ein, sondern entwickelt sich über einen längeren Zeitraum (Monate bis Jahre).

Die aussagekräftigste Diagnostik im Anfangsstadium ist die Arthroskopie. Hierdurch lassen sich Chance und Prognose einer primären Bandrekonstruktion abklären und – wenn minimalinvasiv möglich – auch einseitig durchführen oder mittels Bandplastik versorgen. Spät diagnostizierte Bandrupturen haben therapeutisch weitreichende Konsequenzen (Teilarthrodese, Proximal Row Carpektomie) bis hin zur kompletten Arthrodese oder Prothese und damit erhebliche Folgen für die Erwerbsfähigkeit der versicherten Person im Sinne einer verminderten Belastbarkeit des entsprechenden Handgelenks und damit der funktionellen Leistungsfähigkeit. Die aussagekräftigste Diagnostik im Anfangsstadium ist die Arthroskopie. Hierdurch lassen sich Chance und Prognose einer primären Bandrekonstruktion abklären und – wenn minimalinvasiv möglich – auch einseitig durchführen oder mittels Bandplastik versorgen. Spät diagnostizierte Bandrupturen haben therapeutisch weitreichende Konsequenzen (Teilarthrodese, Proximal Row Carpektomie) bis hin zur kompletten Arthrodese oder Prothese und damit erhebliche Folgen für die Erwerbsfähigkeit der versicherten Person im Sinne einer verminderten Belastbarkeit des entsprechenden Handgelenks und damit der funktionellen Leistungsfähigkeit.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Thomas Meier
Suva Versicherungsmedizin

thomas.meier@suva.ch

Literaturverzeichnis

1. Lichtman DM, Schneider JR, Swafford AR, Mack GR. Ulnar midcarpal instability – clinical and laboratory analysis. *J Hand Surg.* 1981;6:515-523.
2. Linscheid RL, Dobyns JH. Karpale Instabilitäten. *Orthopäde.* 1993;22:72-78.
3. Navarro A. Anatomia y fisiologica del carpo. *Ann Inst Clin Quir.* 1937;1:162-250.
4. Taleisnik J. *The Wrist.* Churchill Livingstone, New York (1985).
5. Watson HK, Ballet FL. Scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis. *J Hand Surg.* 1984;9A:359-65.
6. Watson HK, Ryu J. Evolutions of arthritis of the wrist. *Clin Orthop.* 1986;202:57-67.
7. Landsmeer MF. Studies in the anatomy of articulation. I. The equilibrium of the «intercalated» bone. *Acta Morphol Neerl Scand.* 1961;3:287-203.
8. Mayfield JK, Williams WJ, Erdman AG. Biomechanical properties of human carpal ligaments. *Orthop Trans.* 1979;3:1434.
9. Logan SE, Nowak MD, Gould PL, Weeks PM. Biomechanical behavior of the scapholunate ligament. *ISA Paper.* 1986;86-0017.
10. Wright AJ, Del Charco M, Wheeler D. Incidence of ligament lesions and associated degenerative changes of elderly wrist. *J Hand Surg.* 1994;19(2):313-318.
11. Germann G. Sturzverletzungen des Handgelenkes. *Med Sports Netw.* 2012;(3):28-31.
12. Kuo CE, Wolfe SW. Scapholunate instability: current concepts in diagnosis and management. *J Hand Surg Am.* 2008;33(6):998-1013.
13. Linscheid RL. Scapholunate ligamentous instabilities (dissociations, subdislocations, dislocations). *Ann Chir Main.* 1984;3:323-330.
14. Watson HK, Weinzweig J, Zeppieri J. The natural progression of scaphoid instability. *Hand Clin.* 1997;13:39-49.
15. Adolfsson L. Arthroscopic diagnosis of ligament lesion of the wrist. *J Hand Surg.* 1994;198:505-512.
16. Geissler WB. Arthroscopically assisted reduction of intraarticular fractures of the distal radius. *Hand Clinics.* 1995;11:19-29.
17. Haussmann P. Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie: Scapholunäre Bandläsion. *Mitteilungen Dtsch Ges Plast Chir.* 1997;4:27-28.
18. Krimmer H, Krapohl B, Sauerbier M, Hahn P. Der post-traumatische karpale Kollaps (SLAC- und SNAC-Wrist) – Stadieneinteilung und therapeutische Möglichkeiten. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1997;29:228-233.
19. Mannil L, Juten PG, Jostkleigrew F, Homann HH. Ligamentäre Handwurzelverletzungen – Diagnostik, Therapie und Begutachtung. *Trauma Berufskrankh.* 2014;16(Suppl 1):129-135.
20. Zarkadas PC, Gropper PT, White NJ, Perey BH. A survey of the surgical management of acute and chronic scapholunate instability. *J Hand Surg Am.* 2004;29(5):848-857.
21. Brunelli GA, Brunelli GR. A new technique to correct carpal instability with scaphoid rotary subluxation: a preliminary report. *J Hand Surg Am.* 1995;20-A:82-85.
22. Garcia-Elias M, Lluch AL, Stanley JK. Three-ligament tenodesis for the treatment of scapholunate dissociation: indications and surgical technique. *J Hand Surg Am.* 2006;31(1):125-134.