

# Handgelenksarthroskopie

■ Manuel Schaefer, Hartmut R. Siebert

## Zusammenfassung

Obwohl bereits vor 70 Jahren Handgelenke experimentell arthroskopisch untersucht wurden, ist erst in den vergangenen 10 Jahren die Anzahl arthroskopierter Handgelenke sprunghaft angestiegen. Die Entwicklung kleiner Instrumente hat diese Entwicklung begünstigt. Während auf der einen Seite eine Zunahme von Rasantraumen mit dislozierten intraartikulären Radiusfrakturen, knöchernen, ligamentären und Weichteil-Verletzungen des Karpus zu verzeichnen sind, gibt es auch einen stetig wachsenden Wissensstand um die funktionelle Bedeutung des Karpus, des Radiokarpal- und des distalen Radioulnargelenkes. Der Vorteil der Handgelenksarthroskopie bei frischen Verletzungen liegt darin, dass die Diagnose einer Diskusverletzung, eines frischen Bandschadens oder anderer Pathologika zuverlässig gestellt werden kann und eine

arthroskopisch kontrollierte Operation erfolgversprechend ist. Liegt bereits eine chronische Instabilität vor, liefert die diagnostische Arthroskopie wichtige Entscheidungshilfen für die Verfahrenswahl. Insbesondere bei intraartikulären Radiusfrakturen lassen sich arthroskopisch in einem hohen Prozentsatz Begleitverletzungen am Bandapparat oder TFCC nachweisen. Die Arthroskopie eröffnet die Möglichkeit der Früherkennung und -therapie dieser Läsionen, so dass sich Spätfolgen wie karpaler Kollaps, chronische Schmerzen oder Instabilität möglicherweise vermeiden lassen. Bei entsprechender atraumatischer Technik und unter Berücksichtigung anatomischer Strukturen an der Dorsalseite der Hand ist die Handgelenksarthroskopie ein Eingriff mit geringer Weichteiltraumatisierung, niedriger Komplikationsrate und geringer Morbidität.

## Einführung

In der Diagnostik des Handgelenkes steht die Anamnese und die klinische Untersuchung an erster Stelle. Sie wird ergänzt durch bildgebende Verfahren, wie konventionelles Röntgen, Computer- und Kernspintomographie, ergänzt durch funktionell dynamische Untersuchungen. Während offene Verfahren mit einer hohen Morbidität und einem unvollständigen Überblick behaftet sind, haben die arthroskopischen diagnostischen und the-

rapeutischen Verfahren deutliche Vorteile.

Im Jahr 1931 wurde durch Michael Burmann, dem amerikanischen Pionier auf dem Gebiet der Arthroskopie, durch eine von ihm entwickelte Optik an Leichen Knie-, Hüft-, Sprung-, Ellenbogen- und Handgelenke untersucht. Die Größe der Optik engte jedoch das Indikationsspektrum bei der Arthroskopie kleiner Gelenke ein.

Insbesondere Watanabe hat sich bei der Entwicklung kleiner Optiken hervorgetan. Im Jahr 1970 wurde erstmals ein Arthroskop mit dem Außendurchmesser von 1,7 mm hergestellt, der Außendurchmesser betrug inklusive Schleuse 2 mm. Damit war die Arthroskopie kleiner Ge-

lenke möglich geworden. Gleichzeitig wurden kleine Biopsiezangen entwickelt, die für die arthroskopische Chirurgie kleiner Gelenke erforderlich sind.

1972 berichtete Watanabe über 188 Arthroskopien kleiner Gelenke, darunter 21 Handgelenke sowie 3 distale Radioulnargelenke.

## Ausstattung

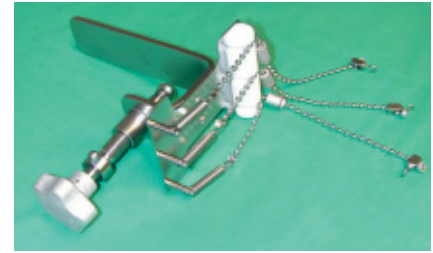
Das benötigte Instrumentarium ist vergleichbar mit dem für jede andere Arthroskopie, die Instrumente müssen jedoch kleiner sein. Die für die Handgelenksarthroskopie erforderliche Optik hat einen Außendurchmesser zwischen 1,9 und 2,5 mm, der Außendurchmesser der Schleuse sollte nicht größer als 3,5 mm sein. Die Arbeitslänge der wie ein Bleistift zu führenden Optik sollte nicht über 60 mm liegen. Empfehlenswert ist eine 2,4 mm 30°-Winkeloptik. Für arthroskopische Operationen werden kleine PUNCHES, FASSZANGEN sowie ein TASTHAKEN von 60 mm Länge benötigt. Ein SHAVER mit entsprechend kleinem Handstück und kleindimensionierten Aufsätzen (Synovialesektor, Meniskus-cutter, kleine Knochenfräsen) ergänzen das Instrumentarium (**Abb. 1**). Eine Rollenpumpe, eine kleine Kamera von hoher optischer Qualität mit Videokette sowie ein Dokumentationssystem (Print-Bilder, Video) ist erforderlich.

## Lagerung

Die Lagerung erfolgt auf dem Armtisch, wobei die erforderliche Distraction durch verschiedene Methoden erreicht werden kann. Neben der vertikalen Distraction mit Mädchenfängern und Gegengewicht am Oberarm oder einem „traction tower“ gibt es die horizontale Distraction mit der Weinsberger Handfessel oder Mädchenfängern. Wir bevorzugen die horizontale Extension mit einer am Armtisch angebrachten Distractionsvorrichtung (**Abb. 2**) und einer Seitenstütze am



**Abb. 1** Klein dimensionierte Instrumente für die Handgelenksarthroskopie.



**Abb. 2** Gerät zur horizontalen Distraction des Handgelenkes mit Mädchenfängern.

Brustkorb, da man bei dieser gewohnten Lagerung die einfache Möglichkeit der Durchleuchtung hat bzw. arthroskopisch kontrollierte Osteosynthesen am distalen Radius oder Korrekturosteotomien durchführen kann. Sterilitätsprobleme treten dabei nicht auf. Die Arthroskopie wird in der Regel in Oberarmblutsperrre oder -leere durchgeführt, sie ist aber auch ohne Blutsperrre durchführbar: die arthroskopisch assistierte Versorgung von Frakturen und deren Begleitverletzungen kann sehr zeitintensiv sein (**Abb. 3**).

marneigung der Radiusgelenkfläche um 15° ist zu achten. Das Nachlassen des Widerstandes und die Möglichkeit, die Kanüle hin- und- herzubewegen, sind ein Anhalt für die richtige intraartikuläre Lage der Kanüle. Das Gelenk wird langsam mit Spülflüssigkeit aufgefüllt; normalerweise erkennt man die Auffüllung des Gelenkes an einer bandartigen Vorwölbung. Zum Einführen des Arthroskopes ist eine pralle Füllung des Gelenkes erforderlich.



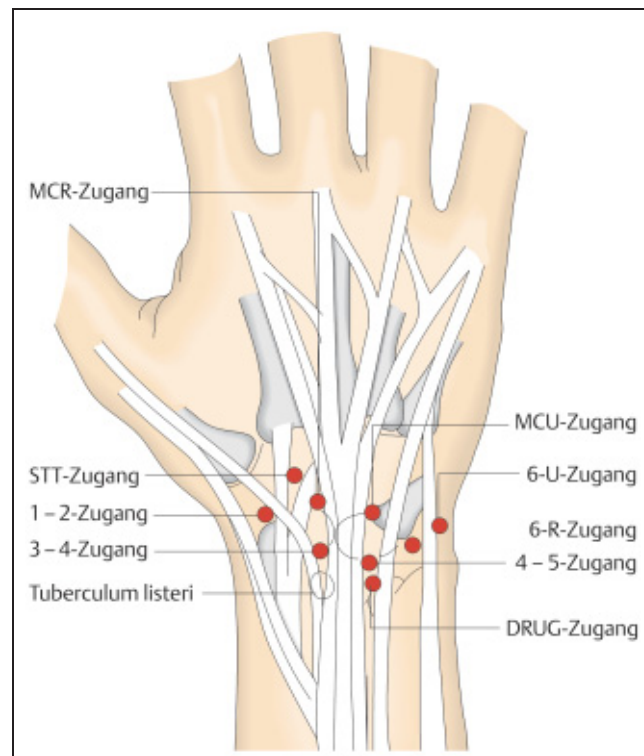
**Abb. 3** Aufbau der Arthroskopieeinheit bei arthroskopisch assistierter Frakturversorgung am distalen Radius.

### Zugangswege

Zur Anlage der Zugangswege ist die genaue anatomische Orientierung eine Grundvoraussetzung, sie orientiert sich an den Strecksehnenfächern und an palpablen Knochenvorsprüngen, die vor Beginn der Arthroskopie mit einem sterilen Stift markiert werden: Processus styloideus radii, Processus styloideus ulnae, das Tuberculum listeri sowie die dorsale Radiuskante. Alle Zugänge zum Radiokarpal-, Interkarpal- und distalen Radioulnargelenk werden von der Streckseite aus angelegt (**Abb. 4**).

Es gibt 5 Zugangswege zum Radiokarpalgelenk, 3 Zugangswege zum Interkarpalgelenk sowie einen Zugang zum distalen Radioulnargelenk. Die Bezeichnung der Zugangswege zum Radiokarpalgelenk orientiert sich an der Beziehung zu den Strecksehnenfächern.

Zunächst wird im 3-4-Zugang eine Injektionskanüle eingestochen, auf die Pal-



**Abb. 4** Zugangswege bei der Handgelenksarthroskopie zum Radiokarpalgelenk, Interkarpalgelenk und zum distalen Radioulnargelenk.

Bei einer Verletzung des SL- oder LT-Bandes kommt es zu einer unphysiologischen Kommunikation des Radiokarpals mit dem Interkarpalgelenk, es kommt zu einer weiteren Vorwölbung distal des Radiokarpalgelenkes, was bereits ein erster Hinweis auf eine Bandverletzung ist.

Eine Vorwölbung im Bereich proximal des Ulnaköpfchens kommt vor bei Verletzungen des TFCC.

Durch Einstechen einer zweiten Nadel im MCR-Zugang wird der Zwei-Kanülen-Test durchgeführt: Kommt es bei Füllen des Radiokarpalgelenkes zu einem deutlichen Fluss aus dieser Kanüle, ist eine unphysiologische Verbindung zwischen beiden Gelenken erwiesen (z. B. durch Verletzung des SL- oder LT-Bandes).

Ein weiterer Zwei-Kanülen-Test kann im DRUG durchgeführt werden, er weist eine pathologische Verbindung zwischen dem Radiokarpalgelenk und dem DRUG nach.

Mit einem spitzen Skalpell wird am 3–4-Portal eine oberflächliche Inzision von 2–3 mm Länge angelegt, um Läsionen an Nervenfasern oder Strecksehnen zu vermeiden. Mit einem kleinen gebogenen Klemmchen wird das Subkutangewebe gespreizt, eine Eröffnung des Gelenkes ist jetzt zu vermeiden. Mit dem stumpfen Trokar wird unter Beachtung der Palmareneigung des Radius die Gelenkkapsel, die erstaunlich straff sein kann, perforiert. Entleert sich aus dem offenen Hahn an der Schleuse Flüssigkeit, hat man das Gelenk erreicht.

### Untersuchungsgang

Vom 3–4-Zugang aus wird das Radiokarpalgelenk standardisiert untersucht. Zunächst die palmaren Bänder (Lg. radioscapholunatum, Lg. radioluniotriquetrum [RLT-Band] und Lg. radioscapocapitatum [RSC-Band]). Es folgt die Inspektion der Radiusgelenkfläche, distal die Gelenkflächen des Os scaphoideum und des Os lunatum, zwischen denen sich das Lg. scapholunatum spannt (SL-Band). Es ist als kleine Eindellung sichtbar, besser jedoch mit dem Tasthaken tastbar, bei Verletzungen lässt sich der Spalt oft aufweiten. Die Untersuchung des ulnaren Komplexes ist vom 6-R-Zugang gut möglich. Der Übergang von der Radiusgelenkfläche zum Diskus ist kaum sichtbar, beim Betasten mit dem Tasthaken spürt man die Veränderung der Konsistenz. Der Diskus spannt sich

wie ein Trampolin auf, so dass die Rückseite des Tasthakens in den Diskus einsinkt. Eine TFCC-Läsion lässt sich oft nur durch subtile Palpation mit dem Tasthaken nachweisen: häufig legen sich die Rupturbereiche wieder so gut aneinander an, dass man die Läsion nicht sieht. Besonderes Augenmerk verdient die radiale und die ulnare Anhaftung, ältere Risse können durch Synovialgewebe verdeckt sein. Der Untersuchungsgang geht weiter zu den palmaren Anteilen des ulnaren Bandapparates, dem Recessus ulnaris sowie dem Übergang des Os lunatum zum Os triquetrum mit dem Lg. luno-triquetrum (LT-Band). Bei Läsionen des LT-Bandes sollte diese Region auch unbedingt vom Interkarpalgelenk aus dargestellt werden.

Zur Untersuchung des Interkarpalgelenkes wird ein MCR-Zugang angelegt, der Tasthaken kommt durch den MCU-Zugang zum Einsatz. Proximal sieht man die distalen Gelenkflächen des Os scaphoideum und Os lunatum, direkt gegenüber des SL-Spaltes, der sich normalerweise durch den Tasthaken nicht aufweiten lässt, ist das Os capitatum gelegen. Bei kompletten SL-Rupturen kann man die beiden Knochen mit dem Tasthaken auseinanderdrängen oder auch mit der Optik in den Spalt eindringen. Weiter ulnar trifft man auf das „Vierländereck“ mit dem Os lunatum und Os triquetrum proximal und dem Os capitatum und dem Os hamatum distal, diese Abschnitte können besser dargestellt werden, wenn Optik- und Arbeitsportal gewechselt werden.

Nach Ende der Arthroskopie werden die Inzisionen mit Steristrip oder Naht versorgt; häufig sind sie so klein, dass sie unversorgt bleiben können. Eine Drainage ist nicht erforderlich. Sofern spezielle Verletzungen oder Versorgungen keine Ruhigstellung erfordern, wird ab dem 1. Tag funktionell mit aktiven Bewegungsübungen nachbehandelt. Wegen der postoperativen Schwellung sollte der Arm hochgelegt werden.

### Indikationen (Tab.1)

#### Unklare Handgelenksschmerzen

Bei therapieresistenten Handgelenksschmerzen mit oder ohne Trauma in der Anamnese wurde bereits eine radiologische, gelegentlich auch eine NMR-Diagnostik ohne richtungsweisenden Befund durchgeführt. Die Handgelenksarthroskopie lässt in der Regel einen oder mehrere pathologische Befunde erkennen, die

Tab. 1 Indikationen zur Handgelenksarthroskopie

Unklare Handgelenksschmerzen
V. a. karpale Instabilität
Gelenkblockaden
Synovialitis
Chondrale Läsion
Ligamentäre Läsion
Dislozierte Radiusfraktur mit Gelenkbeteiligung
Ganglion

mit den beklagten Schmerzen in Zusammenhang gebracht werden können.

Zum Nachweis von Knorpelschäden ist die Handgelenksarthroskopie der „Goldene Standard“. Keine andere Untersuchungsmethode kann diese Veränderungen so zuverlässig darstellen. Läsionen am Diskus articularis können Traumafolge oder degenerativ bedingt sein. Therapeutisch stehen arthroskopisch resezierende und arthroskopisch rekonstruktive Verfahren zur Verfügung.

Eine Klassifikation der endoskopisch gefundenen pathomorphologischen Befunde an verletzten Bändern und am Diskus articularis ist zur Unterscheidung zwischen frischer Verletzung und anlagebedingter Veränderungen und Alterungsprozessen notwendig.

Gelegentlich besteht bereits eine Verdachtsdiagnose und die Handgelenksarthroskopie unterstützt die Verfahrenswahl. Beim ulnokrarpalen Impingement-Syndrom kann beispielsweise bei vorliegender Discusläsion eine arthroskopische Wafer-Prozedur durchgeführt werden, liegt jedoch ein intakter Diskus vor, kann diese nicht arthroskopisch durchgeführt werden. In diesem Fall empfiehlt sich die Verkürzungsosteotomie der Ulna.

Besteht die Indikation zur Operation einer Scaphoid-Pseudarthrose, kann die vorher durchgeführte diagnostische Arthroskopie des Handgelenkes darüber Aufschluss geben, ob eine gelenkerhaltende Operation noch sinnvoll ist oder doch eine mediokrarpale Arthrorese wegen fortgeschrittener degenerativer Veränderungen vorzuziehen ist.

#### Karpale Instabilität

Bei akuten karpalen Instabilitäten, bei denen das Röntgenbild bereits einen Hinweis geben kann, besteht der Vorteil der



Arthroskopie darin, dass nur durch sie bei frischen Verletzungen die Diagnose gesichert werden kann und ein arthroskopischer Eingriff erfolversprechend ist. Bei chronischen karpalen Instabilitäten liefert die Arthroskopie wichtige Entscheidungshilfen bei der Therapiewahl.

Röntgenaufnahmen und dynamische Untersuchungsmethoden sind nicht ausreichend, isolierte intrinsische Bandläsionen können so nicht dargestellt werden. Andererseits werden Läsionen bei laxem Bandapparat vorgetäuscht. Das NMR bringt nur eine unzureichende Sicherheit bei der Beurteilung rein intrinsischer Läsionen des Bandapparates, die Sensitivität und Spezifität liegen bei 71% bzw. 86% bei gleichzeitig vorliegender Radiusfraktur. Auch durch Kontrastmittelgabe lässt sich die Aussagefähigkeit nicht verbessern [8].

### Gelenkblockaden

Gelenkblockaden und Schnapp-Phänomene können ausgelöst werden durch Plicae, die arthroskopisch reseziert werden können, sowie durch chondrale und osteochondrale freie Gelenkkörper durch ein vorangegangenes Trauma oder Degeneration. Einrisse des Diskus articularis, Narbenstränge, aber auch eingeschlagene Bandanteile nach Bandläsionen können ebenfalls Blockaden auslösen.

### Synovialitis

Eine lokale symptomatische Synovialitis tritt meist als Folge von mechanischen Störungen wie Trauma, Verschleiß oder Instabilität auf. Beseitigt man die Ursache, verschwindet die Synovialitis. Das Handgelenk kann sich an systemischen Synovialitiden, wie z.B. der rheumatoiden Arthritis oder der Gichtarthritis, beteiligen. Synovektomien am Handgelenk werden immer mit anderen Maßnahmen kombiniert, isolierte Synovektomien kommen nicht vor. Eine Probebiopsie kann die Ätiologie der Arthritis klären helfen. Synovektomien bei rheumatoider Arthritis sollten offen durchgeführt werden, da immer ein Sehnenbefall besteht, der mitbehandelt werden muss.

### V. a. chondrale Läsion

Traumen führen häufig zu chondralen oder osteochondralen Läsionen, die sich der konventionellen radiologischen Diagnostik entziehen. Während die NMR-Diagnostik Hinweise auf das Vorliegen sol-

cher Läsionen geben kann, eröffnet die Handgelenksarthroskopie die Möglichkeit, die diagnostizierten Läsionen arthroskopisch zu therapieren.

### V. a. ligamentäre Läsion

Stürze auf die ausgestreckte Hand oder schwere Quetschtraumata führen nicht nur zu Knorpel- und Knochenschäden, Bandläsionen im Handwurzel- und Interkarpalbereich werden häufig übersehen, führen dann oft noch nach Jahren zu chronischen Handgelenksschmerzen und zur Instabilität. Bei klinischem Verdacht auf eine SL- oder LT-Läsion oder bei einem radiologisch nachweisbaren SL-Spalt > 3 mm sollte arthroskopisch abgeklärt werden. Die rechtzeitige Abklärung chronischer Schmerzen nach Traumen und die arthroskopische Diagnostik vor der operativen Versorgung distaler Radiusfrakturen kann solche Verläufe verhindern helfen. Degenerative Bandläsionen können erkannt und therapiert werden.

### Radiusfraktur mit Gelenkbeteiligung

Die Häufigkeit karpaler Begleitverletzungen bei distaler Radiusfraktur (insbesondere C2-, C3- und B3-Frakturen) wird allgemein unterschätzt. In  $\frac{2}{3}$  aller Fälle kommt es zu karpalen Begleitverletzungen, davon haben die Hälfte eine klinische Relevanz und bedürfen einer entsprechenden Therapie. Am häufigsten sind Schäden des TFCC sowie des DRUG, danach folgen SL-Läsionen und Skaphoidfrakturen.

In der Diagnostik von Frakturen des distalen Radius, des Processus styloideus radii sowie des Os scaphoideum bietet die Handgelenksarthroskopie den entscheidenden Vorteil, die Frakturen arthroskopisch kontrolliert zu versorgen, Begleitverletzungen an den Handwurzelknochen sowie Bandverletzungen zu diagnostizieren und entweder arthroskopisch oder unter arthroskopischer Kontrolle zu versorgen. Verletzungen des Diskus articularis können diagnostiziert und arthroskopisch oder offen therapiert werden.

Die Indikation zur Arthroskopie sollte gestellt werden bei B- und C-Radiusfrakturen, insbesondere bei sagittalem Frakturverlauf.

### Ganglion

Es gibt Berichte über die arthroskopische Therapie dorsaler Handgelenksganglien,

dieses Verfahren hat sich aber bisher nicht durchgesetzt, Einzelbeobachtungen liegen vor. Die offene Methode ist ein bewährtes und rasches Operationsverfahren, es bleibt abzuwarten, ob die aufwändige arthroskopische Therapie Vorteile hat.

### Besondere Fragestellungen

In späten Stadien karpaler Instabilität kann die Handgelenksarthroskopie nur noch zur Festlegung der einzuschlagenden Behandlungsstrategie (Arthrodeese, Teilarthrodeese, Proximal-Row-Karpektomie) dienen, indem die beteiligten interkarpalen Knorpelflächen bezüglich degenerativer Schädigungen beurteilt werden. Gleiches gilt vor geplanter Operation einer Skaphoid-Pseudarthrose oder eines ulnarkarpalen Impingement-Syndroms.

### Kontraindikationen

Kontraindikationen gibt es nur sehr selten. In der Regel handelt es sich (abgesehen von arthroskopisch assistierter Frakturversorgung) um einen Elektiveingriff. Es gibt neben allgemeinen Kontraindikationen lokale Faktoren (Infektionsherde in der Nähe), die gegen die Handgelenksarthroskopie sprechen.

### Komplikationen (Tab. 2)

Neben allgemeinen Komplikationen wie Infektion, Blutung oder sympathische Reflexdystrophie gibt es bei der Handgelenksarthroskopie spezifische Komplikationen wie Verletzungen von Nerven oder Strecksehnen. Zur Vermeidung dieser Komplikationen ist ein standardisierter Zugang in schonender Technik erforderlich. Bei arthroskopischer Naht des Diskus ulnaris ist eine Erweiterung des Hautschnittes empfehlenswert, damit nicht ein N.-ulnaris-Ast eingeknotet wird.

Die Extravasation der Spülflüssigkeit in das umgebende Gewebe kann zum Kompressionssyndrom des N. medianus führen, was eine rechtzeitige operative Dekompression erforderlich macht.

Tab. 2 Komplikationen der Handgelenksarthroskopie

Infektion
Nervenläsion
Knorpelschädigung
Ligamentäre Läsion
Läsion des TFCC
Kompressionssyndrom des N. medianus

Lange Blutsperrzeiten in Kombination mit der Traktion über Mädchenfänger führen relativ häufig zu einer rasch reversiblen Sensibilitätsstörung aller Finger.

Beim Einführen des Trokars kann es zur Verletzung von Bändern, Knorpel- und Knochenschäden oder Verletzung des TFCC kommen.

**Befunde und arthroskopische Therapie**

Wie an anderen Gelenken ist eine Unterscheidung zwischen diagnostischer und therapeutischer Arthroskopie nicht sinnvoll. Es gilt die Regel, dass nur derjenige Handgelenke arthroskopieren sollte, dem auch die Möglichkeit der arthroskopischen oder offenen Therapie der gefundenen Läsionen offen steht.

An arthroskopischen Operationsverfahren stehen zur Verfügung: Das Debridement von Knorpelschäden, die Entfernung chondraler oder osteochondraler Fragmente, das Debridieren von lädierten interkarpalen Ligamenten, das Debridieren von Diskusläsionen, die Naht von Diskusläsionen, die Wafer-Operation am Ulnaköpfchen, die Abtragung dorsaler Ganglien.

**Freie Gelenkkörper**

Nach Nachweis eines freien Gelenkkörpers ist häufig eine partielle Synovektomie erforderlich, um den Gelenkkörper zu befreien, oft liegt eine begleitende Synovitis vor. Es empfiehlt sich, den Gelenkkörper vor der Entfernung mit einer perkutan eingestochenen Nadel zu fixieren, damit er nicht in ein schlecht einsehbares Kompartiment des Handgelenkes verschwindet. Kleine Gelenkkörper können mit einer Faszange entfernt werden, größere nach Erweiterung des Zuganges mit einem scharfen gebogenen Klemmchen.

**Läsionen des intrinsischen Bandapparates**

Verletzungen des skapholunären Bandapparates kommen gehäuft bei distalen Radiusfrakturen vor [10]. Da die Handgelenksarthroskopie eine Frühdiagnose zuverlässig ermöglicht, kommt ihr ein besonderer Stellenwert zu.

Häufig ist eine SL-Ruptur bereits an der blutigen Imbibierung des Bandes zu erkennen, gelegentlich erkennt man sie nur nach Untersuchung mit dem Tasthaken. Für die Klassifikation der Bandläsionen hat sich die Einteilung von Geissler und Mitarb. bewährt! (**Tab. 3**). Bei Vorlie-

**Tab. 3** Arthroskopische Klassifikation interkarpaler Bandverletzungen nach Geissler (1996) [4]

Grad I:	Dehnung oder Blutimbibition interossärer Ligamente, sichtbar aus dem radiokarpalen Kompartiment. Das lädierte Ligament kann sich konvex vorwölben. Keine Inkongruenz im karpalen Gefüge im Midkarpalraum.
Grad II:	Dehnung oder Blutimbibition/Blutung interossärer Ligamente, sichtbar aus dem radiokarpalen Kompartiment. Inkongruenz oder Stufenbildung zwischen den Gelenkkonturen der Karpalia, gesehen vom Midkarpalraum aus. Minimale Lückenbildung zwischen den Karpalia, kleiner als das Tasthäkchen.
Grad III:	Inkongruenz und Auseinanderweichen der Karpalia, die aus beiden Kompartimenten einsehbar ist. Das Tasthäkchen kann in den Spalt zwischen den Karpalia eingelegt werden und diesen passieren. Eine 2,7 mm-Optik kann jedoch diese Lücke nicht passieren, auch nicht im Stress-Test.
Grad IV:	Wie Grad III, jedoch mit einer erheblichen Instabilität unter Manipulation. Die Lücke ist deutlich erweitert und für die 2,7 mm-Optik passierbar.

gen einer SL-Ruptur oder LT-Ruptur werden entweder temporäre Arthrodesen oder eine offene Bandrekonstruktion durchgeführt. Eventuell muss eine Dorsalkippung des Os lunatum durch Einbringung eines Joystick-K-Drahtes korrigiert werden (Bildwandler!). Die arthroskopische Kontrolle zeigt den anatomischen Schluss und die Stabilität der Gelenkspalten.

**TFCC-Läsion**

Der Diskus articularis ist Teil des triangulären fibrokartilaginären Komplexes (TFCC). Die Einteilung von Diskus-Läsionen erfolgt nach der international gebräuchlichen Klassifikation von Palmer (**Tab. 4**). Folgende arthroskopische Therapieverfahren stehen zur Verfügung: Glättung, Resektion bzw. Debridieren, Refixation oder eine Kombination dieser Verfahren. Gute Ergebnisse erzielt man mit der arthroskopischen Diskusreparatur

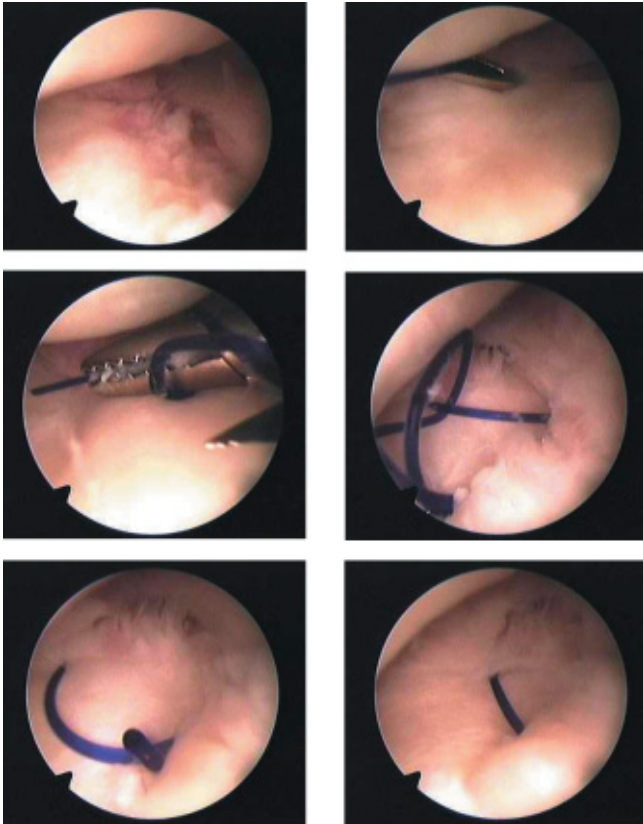
bei stabilem DRUG, bei Instabilität dieses Gelenkes zieht man besser die offene Refixation vor, da noch andere Strukturen verletzt sind, die arthroskopisch nicht gesehen werden können.

Während 1a- und 1c-Läsionen lediglich debridiert werden, sollten 1b-Läsionen arthroskopisch genäht werden (**Abb. 5**).

Nach Anfrischen der Rupturstelle mit dem Shaver, einer Raspel oder einem kleinen Löffel wird in der Outside-Inside-Technik nach Stanley und Saffar [9] zunächst eine Orientierungskanüle, dann eine Kanüle mit einem PDS-Faden der Stärke 3-0 mit einer vorgefertigten Schlaufe eingeführt. Anschließend wird eine weitere Kanüle mit einem Fadenende eingeführt und dieser Faden durch die Schlaufe gefädelt und mit einer Faszange über den 6-R-Zugang nach außen gezogen. Durch Zug an der Schlaufe wird nun das andere freie Fadenende nach au-

**Tab. 4** Arthroskopische Klassifikation der Discusläsionen nach PALMER (1990) [5]

Traumatische Läsionen:	
Typ 1a:	Zentrale Perforation
Typ 1b:	Ulnare TFCC-Ablösung (mit oder ohne begleitende Fraktur des Proc. Styl. Ulnae)
Typ 1c:	Distale TFCC-Ablösung der knöchernen Insertionen am Os lunatum und Os triquetrum
Typ 1d:	TFCC-Ablösung am radialen Ansatz (mit oder ohne begleitende distale Radiusfraktur)
Degenerative Läsionen:	
Typ 2a:	Aufrauung der Oberfläche des Discus
Typ 2b:	Aufrauung der Oberfläche mit begleitendem Knorpelschaden des Os lunatum bzw. des Ulnaköpfchens
Typ 2c:	Zentrale Perforation des Discus mit begleitendem Knorpelschaden am Os lunatum bzw. dem Ulnaköpfchen
Typ 2d:	Perforation des Discus mit Knorpelschaden am Os lunatum, kombiniert mit Läsion des LT-Bandes
Typ 2e:	Wie Typ 2d, zusätzlich ulnokarpale Arthritis



**Abb. 5** Arthroskopische Diskusresektion in der Outside-Inside-Technik bei Diskusläsion Typ Palmer 1b (K.U., 33J).

der Anlage des Fixateur die Zugangswege zur Arthroskopie beachtet werden müssen.

Das Gelenk muss zunächst mit dem Shaver von Koageln befreit werden. Im eigenen Vorgehen hat es sich bewährt, die Blutsperrung offen zu lassen, bis man mit der Versorgung der Fraktur beginnt (eine Ablaufkanüle sorgt für einen kontinuierlichen Flow im Gelenk), da die Versorgung komplexer Verletzungen zeitaufwändig ist.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse nach arthroskopischer Versorgung sind ermutigend. Noch wird nicht über größere Patientenkollektive berichtet. Klinische Studien sind unbedingt erforderlich, um Indikationen für

ßen gezogen, nach Abschluss der arthroskopischen Therapie und Nachlassen der Distraction kann der Faden auf der Gelenkkapsel verknötet werden. Der Zeitaufwand dieser Technik liegt bei ca. 30 Minuten. Einfacher sind die All-Inside-Techniken, bei denen Meniskus-Anker oder -Dart-Systeme zur Anwendung kommen, der Zeitaufwand kann auf 5 Minuten verkürzt werden.

Zur Reparatur von 1d-Läsionen hat sich die Technik nach Fellingner bewährt, bei der von der Incisura ulnae ein K-Draht retrograd eingebohrt wird. Über diesen K-Draht wird mit einem Bohrer 2,5 mm ein Bohrkanal angelegt und durch diesen ein T-Anker eingeführt, der dann entfaltet und angespannt wird [3].

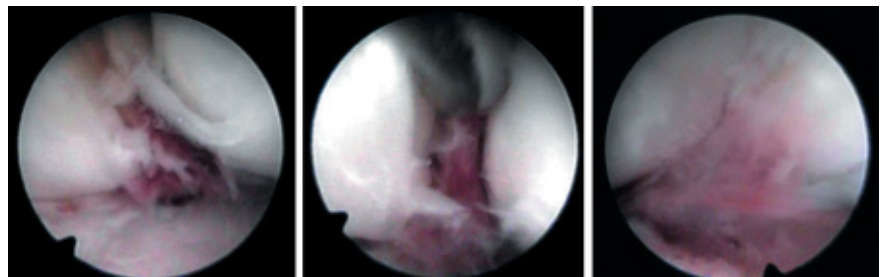
Besteht eine zentrale Diskusperforation ohne instabile Anteile, so kann dies belassen werden. Instabile Anteile oder deutliche Auffaserungen sollten mit dem Shaver abgetragen werden. Lappenrisse werden ebenfalls abgetragen und geglättet. Zusätzlich muss entschieden werden, ob ein ulnokarpales Impingementsyndrom vorliegt und evtl. in gleicher Sitzung entsprechend therapiert werden soll (Hemiresektionsarthroplastik, Wafer-Procedure, Ulna-Verkürzungsosteotomie).

### Arthroskopisch assistierte Versorgung von Frakturen

Die Arthroskopie ermöglicht bei der Versorgung distaler Radiusfrakturen nicht nur die Diagnostik von Begleitläsionen an Bandapparat und TFCC, sondern auch die arthroskopische Kontrolle der Reposition (**Abb. 6–9**). Bei uns hat sich die primäre Reposition dislozierter distaler Radiusfrakturen mit dem Fixateur externe bewährt, die definitive Versorgung erfolgt nach wenigen Tagen, wobei zunächst die diagnostische Arthroskopie des Radiokarpal- und Interkarpalgelenkes erfolgt. Der Fixateur externe besorgt die erforderliche Distraction, wobei bei



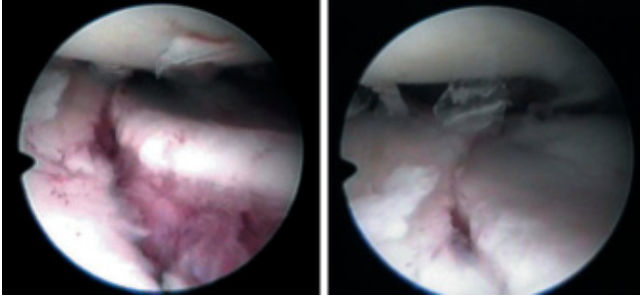
**Abb. 6** H.H., 28 J, Sturz auf die ausgestreckte Hand: Distale Radiusfraktur (21C2) mit begleitender SL-Ruptur Grad 2, unter arthroskopischer Kontrolle versorgt.



**Abb. 7** SL-Ruptur Grad 3 (a). Mit dem Shaver gelangt man zwischen Skaphoid und Lunatum (b). Nach SL-Arthrodesis ist der Spalt geschlos-

sen und kann nicht mehr aufgeweitet werden (c) (H.H., 28J, s. Bild 6).





**Abb. 8** Distale Radiusfraktur mit Gelenkbeteiligung vor (a) und nach (b) Osteosynthese. (H.H., 28 J, s. Bild 6).



**Abb. 9** Arthroskopisch assistierte Osteosynthese bei dislozierter distaler Radiusfraktur, eine Diskuläsion war bereits arthroskopisch versorgt worden (K.U., 33J, s. Bild 5).

die Handgelenksarthroskopie herauszuarbeiten und Ergebnisse bewerten zu können.

Folgende Punkte scheinen sich herauszustellen: 1. Frische Verletzungen führen zu besseren Ergebnissen als länger zurückliegende Verletzungen. 2. SL-Rupturen sollten früh erkannt werden, bevor ein karpaler Kollaps eintritt. Die Erfolgsaussichten in fortgeschrittenen Stadien sind begrenzt. 3. Distale Radiusfrakturen mit Gelenkbeteiligung, die ein operatives Vorgehen erfordern, sollten auf karpale Zusatzverletzungen untersucht werden. 4. Auch bei Kindern und Jugendlichen kann es durch Trauma zu Läsionen des TFCC oder interkarpaler Ligamente kommen, die entsprechend therapiert werden müssen.

Vor einer Überbewertung der arthroskopisch erhobenen Befunde ist zu warnen: mit der Handgelenksarthroskopie werden nur intraartikuläre Befunde gesehen. Auch bei der Benutzung mehrerer Portale kann nicht alles eingesehen werden, eine „negative“ Arthroskopie schließt einen pathologischen Befund am Handgelenk nicht aus. Die Bewertung gefundener pathologischer Befunde ist nicht immer einfach: Eine degenerative Diskuläsion ist nicht immer Ursache für Handgelenkschmerzen. Das alleinige Verändern der intraartikulären Anatomie durch Shaven wird keinen langfristigen Erfolg haben.

Dennoch ist die Handgelenksarthroskopie eine wichtige Bereicherung in der Diagnostik karpaler Verletzungen und Verletzungsfolgen.

## Literatur

- <sup>1</sup> Böhlinger M, Schädel-Höpfner M, Junge A, Gotzen L. Die arthroskopische Therapie frischer Discus-articularis-Verletzungen bei distalen Radiusfrakturen. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2001; 33: 245–251
- <sup>2</sup> Feldkamp G, Preißler P, Koebke J. Atlas der Handarthroskopie. Hippokrates 1996
- <sup>3</sup> Fellingner M, Grechenig W, Seibert FJ, Weiglein A, Peicha G, Clement H. Arthroskopische Refixationstechniken des Discus triangularis beim frischen Handgelenkstrauma. *Arthroskopie* 1995; 8: 294–298
- <sup>4</sup> Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL. Intraarticular soft tissue lesions associated with an intraarticular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg [Am]* 1996; 78: 357–365
- <sup>5</sup> Palmer AK. Triangular fibrocartilage disorders: Injury pattern and treatment. *Arthroscopy* 1990; 6: 125–132
- <sup>6</sup> Preißler P, Feldkamp G. Das arthroskopische Erscheinungsbild ulnarer Handgelenksinstabilitäten. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 1996; 28: 233–238
- <sup>7</sup> Schädel-Höpfner M, Böhlinger G, Junge A, Celik I, Gotzen L. Arthroskopisch gesicherte Begleitverletzungen des skapholunären Bandapparates bei distalen Radiusfrakturen. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2001; 33: 229–233
- <sup>8</sup> Schädel-Höpfner M, Iwinska-Zelder J, Böhlinger G, Braus T, Klose KJ, Gotzen L. Magnetresonanztomographie oder Arthroskopie in der Diagnostik skapholunärer Bandschäden bei distalen Radiusfrakturen? *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2001; 33: 234–238
- <sup>9</sup> Stanley J, Saffar P. Handgelenksarthroskopie. Chapman & Hall, London Weinheim 1994
- <sup>10</sup> Strobel M. Arthroskopische Chirurgie. Springer 1998
- <sup>11</sup> Terry CL, Waters PM. Triangular Fibrocartilage Injuries in Pediatric and Adolescent Patients. *J Hand Surg* 1998; 23A: 626–634

**Dr. med. Manuel Schaefer**

Oberarzt

**Prof. Dr. med. Hartmut R. Siebert**

Chefarzt

Chirurgische Klinik II  
Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie  
Diakoniekrankenhaus  
Diakoniestr. 10  
D-74523 Schwäbisch-Hall