

# Arthroskopie des Handgelenks

■ Berthold Bickert

## Zusammenfassung

Im Bereich des Handgelenks können drei Gelenke arthroskopiert werden, nämlich das Radiokarpal-, das Mediolunare- und das distale Radioulnar-Gelenk. Die Indikation kann in der Regel aus den klinischen Untersuchungsbeurteilungen und Nativ-Röntgenaufnahmen gestellt werden. Arthroskopisch können Schäden an Knorpeln, Bändern und am Discus articularis sicher diagnostiziert und manchmal auch therapiert werden. Typische Arthroseformen sind die SLAC-/SNAC-Arthrosen, die auf einen karpalen Kollaps durch Skapho-lunäre Bandruptur (SLAC) oder Skaphoidpseudarthrose (SNAC) zurückzuführen sind und stadienhaft am Proc. styloideus radii (Stadium 1), dann an der Fossa scaphoidea des Radius und dem proximalen Skaphoidpol (Stadium 2) und schließlich mediokarpal an Capitatum und Lunatum (Stadium 3) nachweisbar sind. Von den Bandrupturen hat der arthroskopische Nachweis einer Ruptur des skapho-lunären Interkarpalbands (SL-Band) die größte Bedeutung, sodass dieses Band immer auf gesamter Länge von palmar bis zum dorsalen Kapselumschlag untersucht werden sollte. Diskusschäden

werden nach ihrer Lokalisation eingeteilt, wenn sie eine traumatische Ursache haben (1A-D), und nach Schweregrad bei degenerativem Prozess (2A-2E). Zentrale Diskusrisse liegen typischerweise dicht am Radius und sind entweder traumatisch (1A) oder degenerativ (2C ff.) verursacht, wobei letztere mit einem Knorpelschaden ulno-dorsal am Lunatum einhergehen. Zentrale Diskusrisse können arthroskopisch mit Punch und Vapor débridiert werden. Selbst bei Ulna plus-Varianten können durch alleiniges Diskusdébridement gute Ergebnisse erreicht werden.

## Arthroscopy of the Wrist

Wrist arthroscopy concerns three different joints, namely the radiocarpal, the midcarpal, and the distal radioulnar joints. The indication for arthroscopy results from clinical examination and X-rays of the wrist. Arthroscopically, lesions of cartilages, ligaments and the triangular fibrocartilage complex (TFCC) can be visualised and some of them also treated. A typical pattern of osteoarthritis of the wrist is caused by scapholunate advanced collapse (SLAC) or scaphoid non-union

advanced collapse (SNAC). It commences at the styloid process of the radius (stage 1), then continues at the scaphoid fossa of the radius and the scaphoid (stage 2) and finally reaches the midcarpal joint with the capitate and lunate facets (stage 3). The most important ligament rupture concerns the scapholunate intercarpal ligament (SLIL), which merits a thorough examination from its palmar to its dorsal end. TFCC lesions are classified according to their location (1A-D), if traumatic in origin, or according to their severity (2A-E), if degenerative in origin, respectively. Central TFCC tears are typically located close to the sigmoid notch of the radius and are either traumatic (1A) or degenerative in origin (2C+), what can be deduced from the state of the ulno-dorsal lunate cartilage: if undamaged, it is likely to be a traumatic lesion; if there is a local osteoarthritis, the TFCC lesion is likely to be degenerative. Central TFCC lesions can be treated by arthroscopic débridement using small joint punches and a vapourisation. Even in the case of ulnar impaction, good results can be achieved.

## Unterschiede der Handgelenksarthroskopie zur Arthroskopie anderer Gelenke

- Im Bereich des Handgelenks können drei separate, durch Gelenkkapseln getrennte Gelenke arthroskopiert werden, nämlich das Radiokarpal-, das Mediolunare- und das distale Radioulnargelenk.
- Die engen Gelenkbinnenräume erfordern dünne, empfindliche Geräte und

erschweren arthroskopische Operationen. Typischerweise wird eine Optik von 2,4 mm Durchmesser eingesetzt.

■ Es gibt kein sicheres Portal ins Handgelenk.

- Überall kreuzen Sehnen, Venen und Nerven. Nach Hautinzision müssen die Gewebe einschließlich Gelenkkapsel deshalb stumpf gespreizt und die Hülse für die Optik mit dem stumpfen Trokar eingebracht werden.

## Indikationen

Vom Gelenkinnenraum aus können Schäden an Knorpeln, Bändern und am TFCC (TFC = triangular fibrocartilage = Discus articularis; TFCC = TFC-Komplex) sicher diagnostiziert und manchmal auch arthroskopisch therapiert werden. Nicht sicher erkannt werden dagegen Schäden der Knochen wie Frakturen (hier stellen Röntgenaufnahmen und insbesondere die Computertomografie die Diagnostik der Wahl dar) oder aseptische Knochennekrosen z. B. des Lunatums (hier sollten die Magnetresonanztomografie (MRT)

mit Kontrastmittel sowie die Computertomografie (CT) eingesetzt werden).

Bei der sogenannten „staging arthroscopy“ steht die Diagnose schon präoperativ fest, z. B. Skaphoid-Pseudarthrose. Zur Therapieplanung werden allerdings noch weitere Informationen benötigt, z. B. über Zeichen einer Sekundärarthrose (sog. SNAC wrist, s. u.), die eine Kontraindikation für eine Skaphoidrekonstruktion darstellen könnten.

Die Indikation zur Handgelenksarthroskopie ergibt sich meist aus der klinischen Untersuchung in Zusammenschau mit den Röntgenaufnahmen des Handgelenks [1].

Nur selten wird die Indikation durch MRT-Aufnahmen beeinflusst

### Technik der Handgelenksarthroskopie

Das Handgelenk wird in Oberarmblutleere durch Zug an drei Fingerfingern und Gegenzug am Oberarm (auf der Blutsperrle) von 4–4,5 kg distrahiert (Abb. 1). Auffüllen des Portals 3–4 (s. u.) mit CO<sub>2</sub>-Gas oder 10–15 ml Ringer-Lösung oder Lokalanästhetikum. Hautinzision mit dem 15er Skalpell, stumpfes Spreizen der Gewebe mit einem Klemmchen, stumpfes Einbringen der Optik und der Instrumente.

Eine verlässliche arthroskopische Befunderhebung gelingt im engen Handgelenk nur dann, wenn das Blickfeld der 30°-Optik voll ausgenutzt wird, die Optik

also (bei senkrecht im Raum gehaltener Kamera) immer wieder hin- und hergedreht wird.

### Arthroskopische Portale zum Handgelenk (3–4, 4–5, 6R, 6U, MR, MU und DRUG)

Die Portale zum Radiokarpalgelenk werden nach den sechs Strecksehnenfächern angegeben. Portal 3–4 heißt somit: Zugang zwischen 3. und 4. Strecksehnenfach, also zwischen der Extensor pollicis longus-Sehne und der Extensor digitorum 2-Sehne oder 1 cm distal und 0,5 cm ulnar des Tuberculum Listeri des Radius (Abb. 2).

Radiokarpal wird typischerweise das Arthroskop zunächst ins Portal 3–4 und der Tasthaken unter Sicht ins Portal 4–5 eingebracht und später gewechselt. Manchmal werden auch die Arbeitskanäle 6R und (selten) auch 6U gebraucht (radial bzw. ulnar des 6. Strecksehnenfachs, also der Extensor carpi ulnaris-Sehne).

Mediokarpal wird das Arthroskop ins Portal MR eingesetzt, also mediokarpal-radial des Lunatumhinterhorns (was meistens über denselben Hautschnitt wie 3–4, aber durch einen neuen subkutanen Tunnel gelingt). Instrumente werden mediokarpal-ulnar des Lunatumhinterhorns eingesetzt (MU).

Das distale Radioulnargelenk (DRUG) wird nur selten bei besonderen Fragestellungen arthroskopiert.

### Diagnostische Arthroscopie

Der Untersuchungsgang beginnt radiokarpal über das Portal 3–4 im Recessus radialis. Von dort fährt man nach ulnar entlang der Skaphoidgelenkfläche, inspiert die gegenüberliegende Fossa scaphoidea des Radius und die dazwischen gelegenen kräftigen palmaren Bänder Lig. RSC (radio-scapho-capitatum) und LRL (langes radio-lunäres Band) (Abb. 3).

Das pyramidenförmige Lig. RSL (radio-scapho-lunatum) weist zum SL-Band hin (skapho-lunäres Interkarpalband). Das SL-Band ist unverletzt oft kaum zwischen Skaphoid und Lunatum zu erkennen. Dieses sollte von proximal bis zur dorsalen Kapselmitte vollständig untersucht werden (Abb. 4).

Ulnarseits der Crista radii werden dann Lunatum und Fossa lunata des Radius beurteilt. Der Discus articularis wird mit dem Tasthaken überprüft. Insbesondere ulnare Diskusabrisse (Typ 1B, s. u.)



Abb. 1 Lagerung zur Handgelenksarthroskopie.

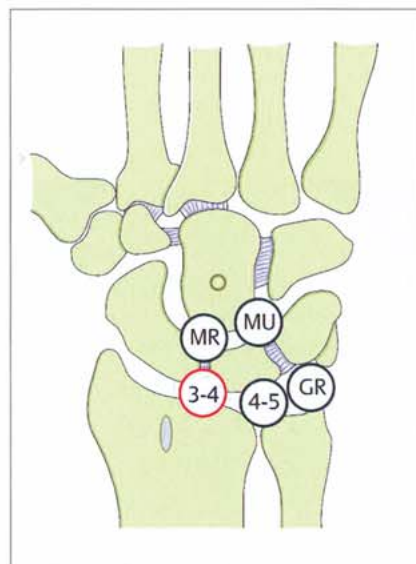


Abb. 2 Portale der Handgelenksarthroskopie zwischen den Strecksehnenfächern.

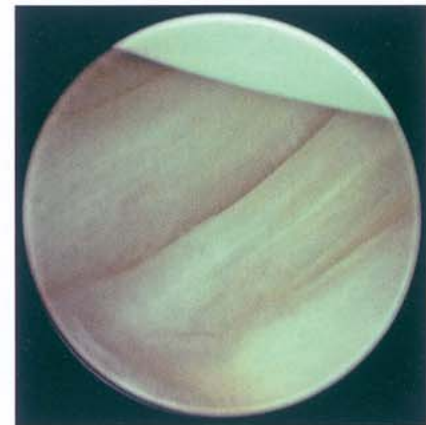


Abb. 3 Normale palmare V-Bänder (Lig. radio-scapho-capitatum und radio-lunatum longum).

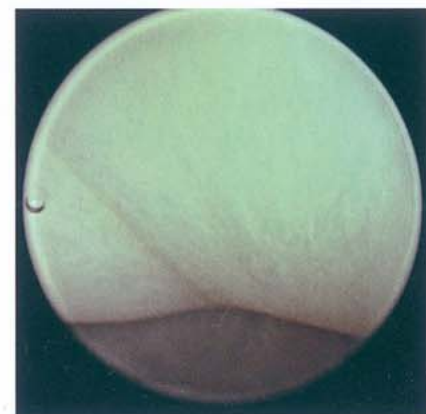


Abb. 4 Normales skapho-lunäres (SL-) Band in der wulstigen Variante.

kann man oft erst durch kräftigen Zug mit dem Tasthaken entdecken. Die Spannung des Diskus testet man durch das Trampolinzeichen, indem man den Nacken des Tasthakens auf dem Diskus wie auf einem Trampolin springen lässt (Abb. 5).

Nach Umsetzen der Optik ins Portal 4–5 wird das LT-Band (luno-triquetrales Interkarpalband) und der kleine einsehbare Teil des Triquetrum betrachtet. Manchmal ist hier auch die Gelenkfläche des Pisiforme einsehbar.

Mediokarpal geht der Untersuchungs-gang vom STT-Gelenk (skapho-trapezio-trapezoid) am Capitatum entlang zur distalen Öffnung des SL-Gelenkspalts, dann über die distale Fläche des Lunatums zur distalen Öffnung des LT-Gelenks und zwischen Hamatum und Triquetrum bis zur ulnaren Begrenzung des Gelenks (Abb. 6).

**Typische pathologische Befunde**

Im relativ engen Handgelenk darf man nicht erwarten, über pathologische Befunde zu stolpern.

Stattdessen sollten diese gezielt aufgesucht bzw. ausgeschlossen werden. Es lohnt sich also, die häufigsten Binnenschäden des Handgelenks zu kennen und im arthroskopischen Untersuchungsgang entsprechend zu evaluieren.

*Knorpelschäden, Arthrosemuster, SLAC/SNAC*

1. Skapholunäre Bandinstabilitäten oder Skaphoid-Pseudarthrosen führen zum karpalen Kollaps mit Palmarflexion des Skaphoids bzw. des distalen Skaphoidpols, Dorsalabkipfung des

Lunatums (DISI) und Dorsalverschiebung des Capitatums. Dieser karpale Kollaps zieht ein typisches Arthrose-muster nach sich (SLAC bzw. SNAC wrist = scapho-lunate advanced collapse bzw. scaphoid nonunion advanced collapse) mit sekundärer Arthrose an folgenden Lokalisationen (Abb. 7):

- Stadium 1 – Processus styloideus radii
- Stadium 2 – gesamte Fossa scaphoidea des Radius und proximaler Skaphoidpol (Abb. 8).
- Stadium 3 – Capitatum und die korrespondierende distale Gelenkfläche des Lunatums.

Die proximale Gelenkfläche des Lunatums und die gesamte Fossa lunata des Radius werden von der SLAC/SNAC-Arthrose ausgespart, was in Folgeoperationen genutzt wird und deshalb arthroskopisch unbedingt verifiziert werden sollte.

2. Die radiokarpale Gelenkfläche des Lunatums weist im dorso-ulnaren Drittel oft einen arthrotischen Knorpelschaden auf, der als Teil einer degenerativen Diskusschädigung anzusehen ist und gehäuft bei Ulna plus-Varianten auftritt (Ulnar Impaction-Syndrom) (Abb. 9).

Degenerative Diskusschäden beginnen als Aufrauhung der Oberfläche (2A), führen dann zu den genannten Knorpelschäden ulnar oder ulno-dorsal am Lunatum (2B) und erst dann zum degenerativen Einriss des Discus articularis (2C). Bei manchen Diskusrissen ist also der Knorpelschaden am Lunatum ein deutlicher Hinweis, dass es sich um ein degeneratives Geschehen und nicht um eine Traumafolge handelt.

3. Die häufigste idiopathische Arthrose findet sich im Mediokarpalgelenk am Hamatum, dicht neben dem Gelenk zum Capitatum (Abb. 6b).

**Bandverletzungen**

Komplette SL-Band-Rupturen führen zum karpalen Kollaps und ziehen eine erhebliche Beeinträchtigung der Handfunktion nach sich.

1. Typisch für einen SL-Bandriss ist der Durchblick vom Radiokarpal- ins Mediokarpalgelenk aufs Capitatum, der mit etwas Geschick bei gerissenem SL-Band immer erreicht werden kann (Abb. 10). Ein Bandabriss von einem der beiden Knochen ist manchmal nur schwer zu erkennen. Das SL-Band sollte deshalb bei jeder Arthroskopie auf der gesamten einsehbaren Länge von palmar bis zum dorsalen Kapselumschlag abgefahren und beurteilt werden.
2. Palmare Teileinrisse des SL-Bands haben nicht die gravierenden biomechanischen Konsequenzen wie die Ruptur des gesamten SL-Bands einschließlich des dorsalen Banddrittels.
3. Auffaserungen und Einrisse des (unbedeutenden) Lig. RSL weisen auf eine Verletzung des biomechanisch wichtigen SL-Bands hin.
4. LT-Bandrisse sind nur über ein ulnares Portal (4–5 oder 6R) ausreichend erkennbar.
5. Rupturen der Ligg. radioulnaria werden als TFCC-Läsionen klassifiziert (s.u.).

**Diskus-(TFCC-)Verletzungen**

1. Traumatische zentrale Diskusrisse (Typ 1 A) liegen in der Regel nicht mittig im Diskus, sondern eher zum Radius hin. Das Wort „zentral“ bedeutet hier, dass die Randverstärkungen des Diskus, also die Ligg. radioulnaria, unverletzt sind. Die zentralen Diskusanteile sind praktisch avaskulär, heilen



Abb. 5 Prüfung der Vorspannung des Discus articularis (TFC) mit dem Tasthaken („Trampolin-Zeichen“).

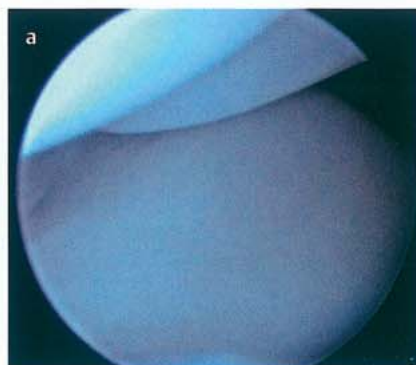
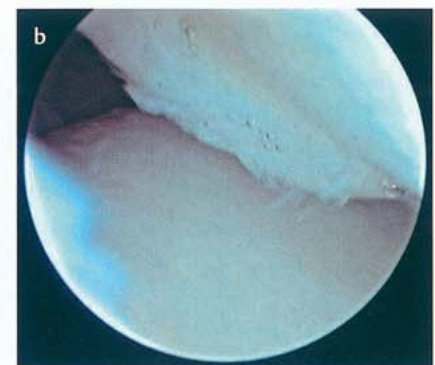
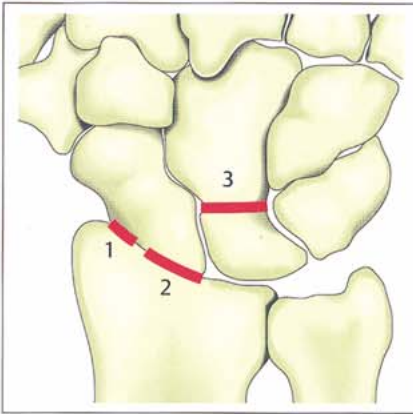


Abb. 6 Capitatum und Hamatum, normal (a) und mit Hamatumarthrose (b).

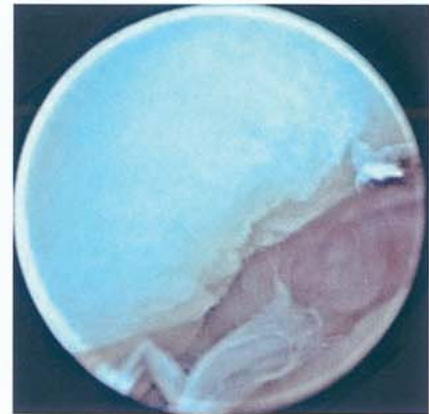




**Abb. 7** Arthrostadien bei karpalem Kollaps (SLAC oder SNAC): 1 – Proc. styl. radii, 2 – Radioscaphoidalgelenk, 3 – mediokarpal zwischen Lunatum und Capitatium.



**Abb. 8** SLAC-Arthrose am Skaphoid, Stadium 2.



**Abb. 9** Arthrose ulnar am Lunatum bei Ulnar Impaction.

deshalb schlecht und werden typischerweise durch (arthroskopisches) Débridement therapiert (**Abb. 11**).

2. Bei den Verletzungen der Randbereiche des TFCC (triangular fibrocartilage complex) handelt es sich um Bandrupturen der Ligg. radioulnaria, nämlich um einen ulnaren (1B), palmaren (1C) oder radialen (1D) Abriss dieser Bänder.
3. Traumatische TFCC-Läsionen werden nach Lokalisation, degenerative TFCC-Läsionen nach Schweregrad eingeteilt (**Tab. 1**).

Die Unterscheidung zwischen einem traumatischen (1A) oder degenerativen (2C) zentralen Diskusriss gelingt oft anhand der ulno-dorsalen Knorpelfläche des Lunatums:

4. Degenerative Schäden zeigen zunächst eine Aufrauung der gesamten Diskusoberfläche (2A), dann einen umschriebenen, aber meist bis auf den Knochen reichenden Knorpelschaden des Lunatums (2B) und schließlich eine zentrale Diskus-Zerreißung (2C) (**Abb. 12**). Bei traumatischen Schäden (1A) fehlt insbesondere der Knorpelschaden ulno-dorsal am Lunatum, zumindest innerhalb des ersten Jahres nach Unfall.
5. Zentrale runde Aussparungen des Diskus sind vermutlich angeboren (**Abb. 13**).

**Arthroskopische Operationen im Handgelenk**

Die häufigste arthroskopische Operation ist  
 – das Débridement zentraler Diskus-Läsionen.

- Seltener arthroskopische Eingriffe sind
- die Extraktion freier Gelenkkörper,
  - die arthroskopisch assistierte Naht kompletter ulnarer oder radialer Diskus-Abrisse,
  - die arthroskopisch assistierte Transfixation des skapho-lunären (SL-) Gelenks,
  - die Ganglionextirpation aus dem SL-Band und
  - die Ulna-Verkürzung durch Abfräsen des Ulnakopfes.

Eine Sonderstellung nimmt  
 – die arthroskopisch assistierte Reposition intraartikulärer Radiusfrakturen ein, die von manchen Kliniken mit Erfolg eingesetzt wird, in anderen aber von den Möglichkeiten der intraoperativen Schnittbildverfahren (z.B. mit dem IsoC-3D-Gerät) abgelöst wurde.

Im Folgenden soll ausschließlich auf den häufigsten arthroskopischen Eingriff am

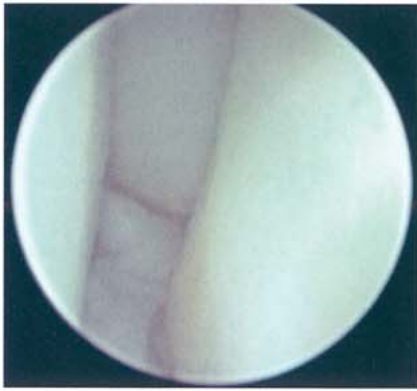
Handgelenk, das Débridement zentraler Diskusläsionen, eingegangen werden.

**Arthroskopisches Débridement zentraler Diskus-Läsionen**

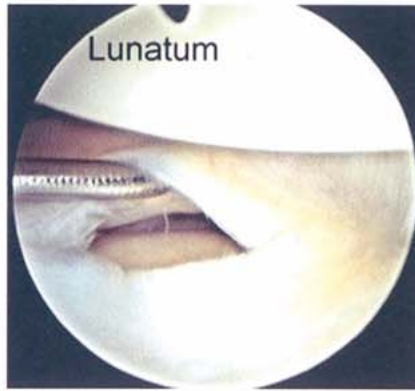
Zentrale Läsionen des Discus articularis (= triangulare Fibrocartilago =TFC) zeichnen sich dadurch aus, dass die radio-ulnaren Bänder intakt sind. Da eine Heilung genähter Strukturen nur in den gut vaskularisierten Rändern des Diskus, also u.a. den radio-ulnaren Bändern, nicht aber im fast avaskulären Zentrum zu erwarten ist, wird bei zentralen Läsionen das arthroskopische Débridement durchgeführt [5]. Alle Diskusanteile, die sich aufgrund des Risses ins Gelenk einschlagen lassen und hier zu Einklemmungsbeschwerden führen könnten, werden reseziert (**Abb. 14**). Die radio-ulnaren Bänder und der Sigmoid Notch (= Incisura ulnaris radii, die radiale Anheftungsstelle des Diskus) werden sorgfältig geschont.

**Tab. 1** Klassifikation der Diskus-Schäden nach Palmer [4]

1 traumatisch: Lokalisationen		
1A	zentral:	radio-ulnare Bänder intakt
1B	ulnar:	Abriss der radio-ulnaren Bänder von der Basis des Proc. styl. ulnae
1C	distal-palmar:	palmarer Abriss der ulno-karpalen Bänder
1D	radial:	Abriss des Diskus und der radio-ulnaren Bänder vom Radius
2 degenerativ: Stadien		
2A	Diskus-Auffaserungen („abnutzung“)	
2B	+ Knorpelerosion am Lunatum/Triquetrum	
2C	+ zentrale Diskusperforation	
2D	+ zusätzliche LT-Ruptur	
2E	+ Arthrose radio-ulnar und ulno-karpal	



**Abb. 10** Blick zwischen Skaphoid und Lunatum hindurch aufs Capitatum bei kompletter SL-Bandruptur.



**Abb. 11** Zentraler traumatischer Diskus-Riss Typ 1 A, etwa 2 mm von der ulnaren Radiuskante entfernt.

**Klinische Symptomatik**

Beschwerden ulnarseits im Handgelenk deuten auf eine Diskus-Läsion hin. Manchmal werden Einklemmungsercheinungen angegeben, die typischerweise durch kraftvolle Drehbewegungen ausgelöst werden. Bei der Untersuchung ist der direkte Druckschmerz dorsal und ulnar über dem Diskus wegweisend [1]. Beim *Fovea-Zeichen* führt bei aufgestelltem Unterarm ein direkter Druck auf die Fovea ulnaris, also die palmare Ecke der Basis des Processus styloideus ulnae, zu einem deutlichen Schmerz.

Im *ulnaren Stress-Test* wird die Hand nach ulnar abgewinkelt gehalten, der Unterarm axial gestaut und dann in Supination und Pronation gedreht [2].

Wenn hierdurch heftige ulnare Handgelenksschmerzen ausgelöst werden, ist dies ein empfindliches Zeichen für eine Läsion des TFC-Komplexes (TFCC). Wenn sich aus diesen Beschwerden und kli-

nischen Zeichen der Verdacht auf eine Diskus-Läsion ergibt, besteht eine klare Indikation zur Handgelenksarthroskopie.

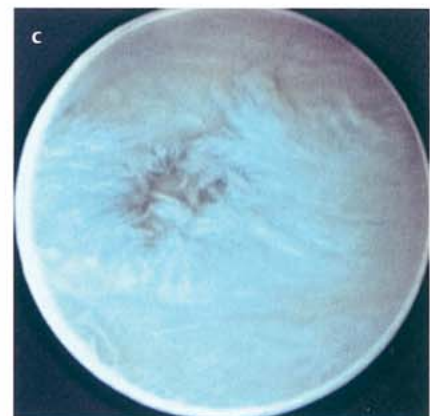
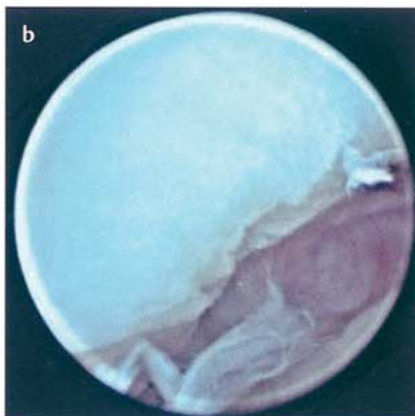
**Technik des arthroskopischen Diskus-Débridements**

Mit dem Tasthaken wird der Diskus vollständig untersucht, wobei insbesondere nach zentralen Rissen dicht am Radius gesucht und die Festigkeit der ulnaren Aufhängung überprüft wird. Falls der Diskus intakt erscheint, wird mit dem Trampolinzeichen (mit dem Nacken des Tasthakens) die regelrechte Spannung des Diskus geprüft. Am Gelenk zwischen Lunatum und Triquetrum wird die gesamte Semizirkumferenz von palmar nach dorsal auf Knorpelschäden überprüft. Wenn sich ein traumatischer oder degenerativer Diskus-Riss findet, kann durch Anheben der Ränder unter dem Diskus der Ulnakopf eingestellt werden. Hierbei sieht man deutlich die Anteile des gerissenen Diskus, die sich leicht ins Gelenk einschlagen lassen. Unter Sicht

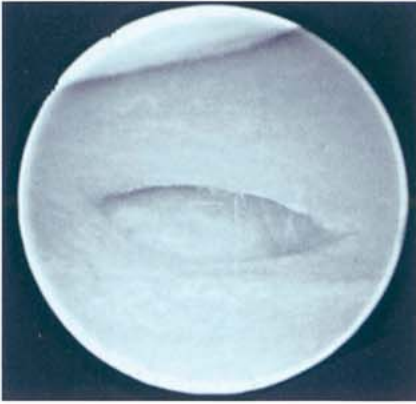
werden jetzt diese lockeren Anteile vollständig reseziert, wobei die radio-ulnaren Bänder und der Sigmoid Notch des Radius (s.o.) sorgfältig geschont werden. Oft müssen Arthroskop und Arbeitsgerät die Portale 3-4 bzw. 4-5 tauschen. Manchmal ist das Portal 6R (radial der M. extensor carpi ulnaris-(ECU)-Sehne), selten das wegen der Nähe zum N. ulnaris gefährliche Portal 6U (ulnar der ECU-Sehne) erforderlich. Am besten gelingt die Resektion mit dem arthroskopischen Punch für kleine Gelenke (**Abb. 15**). Die begleitenden Synovialzotten und Kapsel-fetzen können dagegen besser mit intra-artikulärer Elektrokoagulation „vaporisiert“ werden (**Abb. 16**). Shaver sind im Handgelenk eher wenig effektiv und werden höchstens zum Glätten der débridierten Diskus-Ränder eingesetzt. Nach Abschluss der Resektion wird das Gelenk mit großen Mengen Flüssigkeit durchgespült, um alle resezierten Fragmente und vaporisierten Dämpfe zu entfernen. Der Diskus weist jetzt typischerweise einen fast runden, radial-zentral gelegenen Defekt mit intaktem palmar- und dorsalem Lig. radio-ulnare auf (**Abb. 17**)

**Ergebnisse der arthroskopischen Resektion zentraler Diskus-Läsionen[6]**

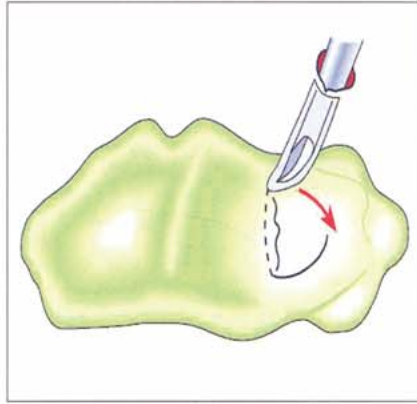
Von 1997 bis 2001 wurden bei 602 Handgelenksarthroskopien 304 arthroskopische Eingriffe vorgenommen, davon zahlreiche Resektionen zentraler Diskusan-teile. Bei 44 Patienten war der zentrale Diskus-Schaden der einzige relevante pathologische Befund. Von diesen 44 Patienten erhielten 26 das arthroskopische Diskus-Débridement als alleinige operative Therapie (Gruppe 1). Bei 18 Patienten wurde eine zusätzliche Ulna-Verkürzungsosteotomie in einem zweiten



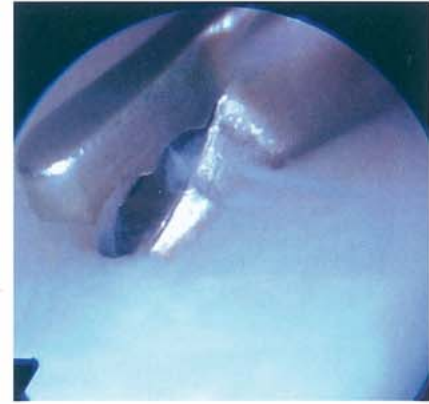
**Abb. 12** Knorpelschaden ulnar am Lunatum auf der p.a.-Röntgenaufnahme (a) und in der Arthroskopie (b). Zugehöriger degenerativer Diskus-Schaden mit zentralem Riss (c).



**Abb. 13** Zentraler, runder Diskus-Defekt, wahrscheinlich angeboren.



**Abb. 14** Typisches Ausmaß der Diskus-Rektion bei zentralen Diskus-Rissen.



**Abb. 15** Débridement eines zentralen Diskus-Risses mit dem Punch.

Eingriff durchgeführt (Gruppe 2). 80% der Patienten (21 der Gruppe 1 und 14 der Gruppe 2) konnten 8 bis 58 Monate (durchschnittlich 23 Monate) nach der Operation nachuntersucht werden (**Tab. 2**). Ein gutes oder sehr gutes Ergebnis nach dem von Krimmer modifizierten Mayo-Wrist-Score [3] hatten in der Gruppe 1 siebzehn Patienten (81%), in der Gruppe 2 zehn Patienten (71%). Überraschenderweise konnte in der weiteren Auswertung kein Zusammenhang mit der (verbliebenen) Ulna-Länge gefunden werden. Manche Patienten mit vorbestehender Ulna plus-Variante von

bis zu +3 mm wurden durch alleiniges arthroskopisches Diskus-Débridement völlig beschwerdefrei.

**Literatur**

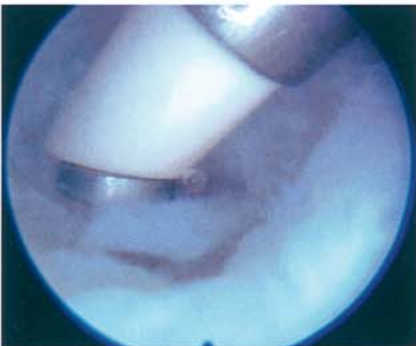
- 1 Bickert B, Sauerbier M, Germann G. Die klinische Untersuchung des verletzten Handgelenkes. Zentralbl Chir 1997; 122:1010-1015
- 2 Friedman SL, Palmer AK. The ulnar impaction syndrome. Hand Clinics 1991; 7:295-310
- 3 Kalb K, Ludwig A, Tauscher A, Landsleitner B, Wiemer P, Krimmer H. Behandlungsergebnisse nach operativer Handgelenksversteifung. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 1999; 31:253-259
- 4 Palmer AK. Triangular fibrocartilage complex lesions: A classification. J Hand Surg 1989; 14A:594-606

- 5 Osterman AL. Arthroscopic debridement of triangular fibrocartilage complex tears. Arthroscopy 1990; 6:120-124
- 6 Bickert B. Arthroskopische Eingriffe am Handgelenk. Das Diskus-Débridement. Trauma und Berufskrankheit, Suppl 1, 2004; 6: 127-131

**Dr. med. Berthold Bickert**

Geschäftsführender Oberarzt  
Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie  
Schwerbrandverletzentzentrum

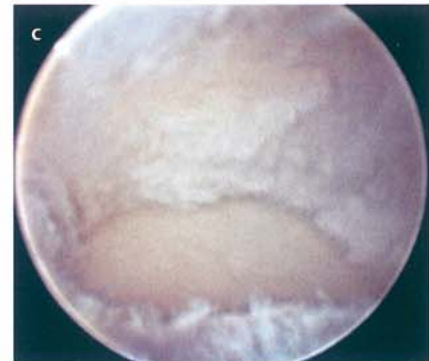
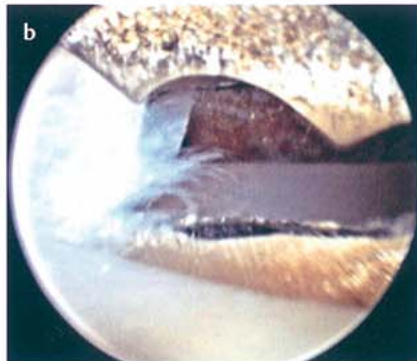
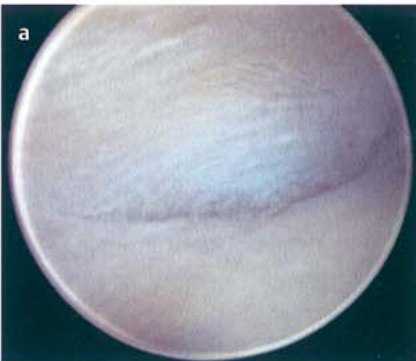
Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik  
Ludwigshafen  
Ludwig-Guttmann-Str. 13  
67071 Ludwigshafen



**Abb. 16** Glätten der débridierten Diskus-Ränder mit dem bipolaren Elektrokoagulator (MITEK Vapri).

**Tab. 2** Ergebnisse (Krimmer-Score [3]) nach arthroskopischem Diskus-Débridement allein (Gruppe 1) oder mit zusätzlicher Ulna-Verkürzungsosteotomie (Gruppe 2) [6]

Krimmer-Score	Gruppe 1 (nur Arthroskopie, n = 21)	Gruppe 2 (zusätzl. Ulna-Verkürzung, n = 14)
sehr gut (>80)	11 (52%)	6 (42%)
gut (>65)	6 (29%)	4 (29%)
befriedigend (>50)	4 (19%)	1 (7%)
schlecht (≤50)	0	3 (21%)



**Abb. 17** Zentraler traumatischer Diskus-Riss (a). Débridement mit dem Punch (b). Arthroskopischer Befund nach Débridement (c).