

AUS DEM LEHRSTUHL
FÜR ORTHOPÄDIE
PROF. DR. MED. DR. H.C. JOACHIM GRIFKA
DER FAKULTÄT FÜR MEDIZIN
DER UNIVERSITÄT REGENSBURG

DIE ARTHROSKOPISCHE RESEKTION DORSALER HANDGELENKSGANGLIEN

Inaugural – Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
Fakultät für Medizin
der Universität Regensburg

vorgelegt von
Corinna Linde

2014

Dekan:	Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert
1. Berichterstatter:	PD Dr. Nicola Borisch
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Martin Fleck
Tag der mündlichen Prüfung:	12. Juni 2015

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	5
1.1 Einführung	5
1.1.1 Definition Ganglion	5
1.1.2 Epidemiologie	6
1.1.3 Ätiologie und Pathogenese	7
1.1.4 Symptome und klinischer Befund	8
1.1.5 Diagnostik	9
1.1.6 Behandlungsmethoden	11
1.2 Zielsetzung und Fragestellung	12
2. Patienten und Methoden	13
2.1 Patienten	13
2.2 Methodik	13
2.3 Operationsverfahren	15
2.4 Statistische Auswertung	19
3. Ergebnisse	20
3.1 Geschlecht, Altersverteilung, betroffene Seite	21
3.2 Präoperativer klinischer Befund	21
3.3 Bildgebung	22
3.4 Intraoperative Befunde	22
3.5 Histologien	23
3.6 Grund für die Operation	24
3.7 Vorbehandlungen und konservative Maßnahmen	24
3.8 Postoperative Behandlung	24

3.9 Beschwerden	25
3.9.1 Ruheschmerz	26
3.9.2 Belastungs- und Bewegungsschmerz	26
3.9.3 Patienten mit Rezidivbehandlung	27
3.9.4 Patienten mit Verdacht auf okkultes Ganglion	27
3.9.5 Bewegungseinschränkungen	28
3.9.6 Kraftminderung	28
3.9.7 Einschränkungen im Alltag	28
3.9.8 Restbeschwerden	29
3.9.9 Dauer bis zur Belastbarkeit	29
3.10 Rezidivrate	29
3.11 Komplikationen	30
3.12 Patientenzufriedenheit	30
4. Diskussion	33
5. Schlussfolgerung	44
Literaturverzeichnis	46
Anhang	52

1. Einleitung

1.1 Einführung

1.1.1 Definition Ganglion

Das Wort „Ganglion“ stammt aus dem Griechischen und heißt soviel wie „Gewebsknoten“. Ganglien wurden schon in der Antike von Hippokrates beschrieben. In der ältesten bekannten Literatur zu diesem Thema beschreibt er Ganglien als „Gewebeknotten“, die „schleimiges Fleisch“ enthalten [Wolfe et al. 2010].

Im Volksmund werden Ganglien auch Überbeine genannt [Grimm et al. 2012], was zu dem Trugschluss führen kann, dass sie aus Knochen bestehen. Tatsächlich handelt es sich um weiche, mucingefüllte Zysten, die eine Verbindung zu einer unter ihnen liegenden Gelenkkapsel, Sehne oder Sehnenscheide haben [Wolfe et al. 2010]. Ganglien können an jedem Gelenk auftreten, sind aber besonders häufig am Handgelenk lokalisiert und liegen typischerweise dorsoradial, wo sie dem skapholunären Band (SL-Band) aufsitzen (Abb. 1) [Gude und Morelli 2008].

Ganglien können ein- oder mehrkammerig sein, extraartikulär, intraartikulär oder in beiden Kompartimenten lokalisiert sein. Liegen sie extraartikulär sind sie häufig sichtbar. Ganglien, die klinisch nicht sichtbar sind, bezeichnet man als okkulte Ganglien.

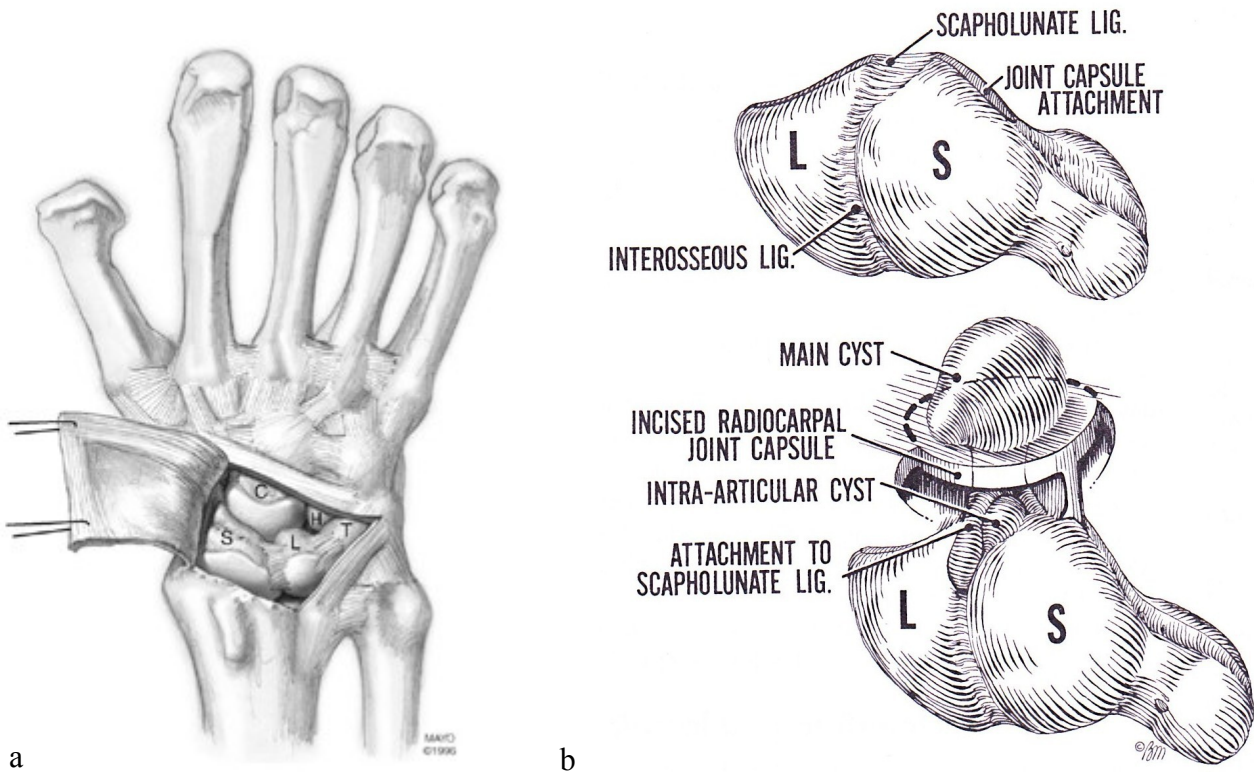


Abb. 1: Anatomie des streckseitigen Handgelenks mit Blick auf die radiokarpalen und mediokarpalen Gelenke (C=Kapitatum, H=Hamatum, L=Lunatum, S=Skaphoid, T=Triquetrum) [Berger und Bishop 1997] (a) und schematische Darstellung eines Ganglions in situ mit Kontakt zum skapholunären Band (L=Lunatum, S=Skaphoid) [Green et al. 1989] (b)

Licht- und elektronenmikroskopisch sieht man, dass die Ganglionwand aus Kollagenfasern besteht. Zwischen den Kollagenfasern findet man fibrozyten-ähnliche flache Zellen ohne Hinweis auf epitheliale oder synoviale Anteile [Minotti und Taras 2002, Wolfe et al. 2010].

Der Inhalt eines Ganglions ist gallertartig und klar und besteht hauptsächlich aus Hyaluronsäure und Glukosaminen, Globulin und Albumin. In seiner Zusammensetzung unterscheidet er sich von Gelenkflüssigkeit und besitzt eine höhere Viskosität [Gude und Morelli 2008, Wolfe et al. 2010].

1.1.2 Epidemiologie

Ganglien können an nahezu jedem Gelenk auftreten [Wolfe et al. 2010]. Oft beobachtet man sie am Fuß oder am Knie. Am häufigsten sind sie jedoch dorsoradial am Handgelenk zu finden, gefolgt von radiopalmar.

Mit 50 bis 70% sind sie die häufigsten gutartigen Tumore der Hand und betreffen zu 57 bis 77% das dorsale Handgelenk [Holm und Pandey 1973, Nelson et al. 1972, Wolfe et al. 2010].

Handgelenksganglien treten vermehrt bei jungen Menschen auf, wobei Frauen deutlich häufiger betroffen sind [Weiss und Goldblum 2008]. Der Anteil der Frauen ist mit etwa 70% (55-93%) größer als der der Männer [Chao-Yu Chen et al. 2010, Gallego und Mathoulin 2010, Holm und Pandey 1973, Op Akkerhuis und Van der Heijden 2002, Paul und Sochart 1997, Nelson et al. 1972]. Handgelenksganglien treten überwiegend zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahrzehnt auf, nicht selten aber auch bei Kindern [MacCollum 1977, MacKinnon und Azmy 1977, Rosson und Walker 1989].

Ganglien zeigen keine Assoziation zur dominanten Hand. Die rechte und die linke Hand sind gleich häufig betroffen [Paul und Sochart 1997, Singhal et al. 2005, Stephen et al. 1999].

Die Prävalenz in der Bevölkerung ist schwer abzuschätzen, da viele Ganglien auch asymptomatisch sind. Im Jahr 2005 wurde von Lowden et al. eine Studie veröffentlicht, in der sie die Prävalenz von Handgelenksganglien in einer symptomlosen Population mittels Magnetresonanztomographie (MRT) untersuchten. Bei 53 (51%) der 103 untersuchten Personen stellte sich auf den MRT-Bildern ein Ganglion dar [Lowden et al. 2005].

1.1.3 Ätiologie und Pathogenese

Bis zum 19. Jahrhundert glaubte man, dass Ganglien Ausstülpungen der Synovialis [Eller 1746] oder Neoplasien [Henle 1847] seien oder durch Blastomzellnester entstehen [Hoeftman 1876]. Gegen eine Hernie der Gelenkkapsel spricht die unterschiedliche Zusammensetzung der Flüssigkeiten im Gelenk und im Ganglion und das Fehlen von Synovialzellen.

Bis heute ist die Herkunft und die Entstehung von Ganglien jedoch nicht vollständig geklärt. Sekundäre Entstehung durch akute oder chronische Gelenkbelastung und eine schon vorbestehende Gelenkanomalie und Bandlaxizität werden als Ursache diskutiert. Ein spezifisches vorausgehendes Trauma ist in etwa 10% der Fälle beschrieben und wiederholte Mikrotraumen können ein ätiologischer Faktor in ihrer Entwicklung sein. Es ist jedoch kein Zusammenhang mit der beruflichen Belastung beschrieben [Green et al. 1989]. Die von Ledderhose 1893 aufgestellte These, dass Ganglien durch myxoide Degeneration entstehen, ist auch heute noch eine der gängigsten Entstehungstheorien [Angelides und Wallace 1976, Grimm et al. 2012, Nelson et al. 1972, Weiss und Goldblum 2008, Wolfe et al. 2010]. Histologische Befunde unterstützen diese These. Im frühen Stadium findet man eine fokale myxoide Umwandlung, aus der sich dann später mikroskopisch kleine Zysten entwickeln, die zu größeren Zysten heranwachsen und schließlich die typische Form eines Ganglions bilden [Weiss und Goldblum 2008].

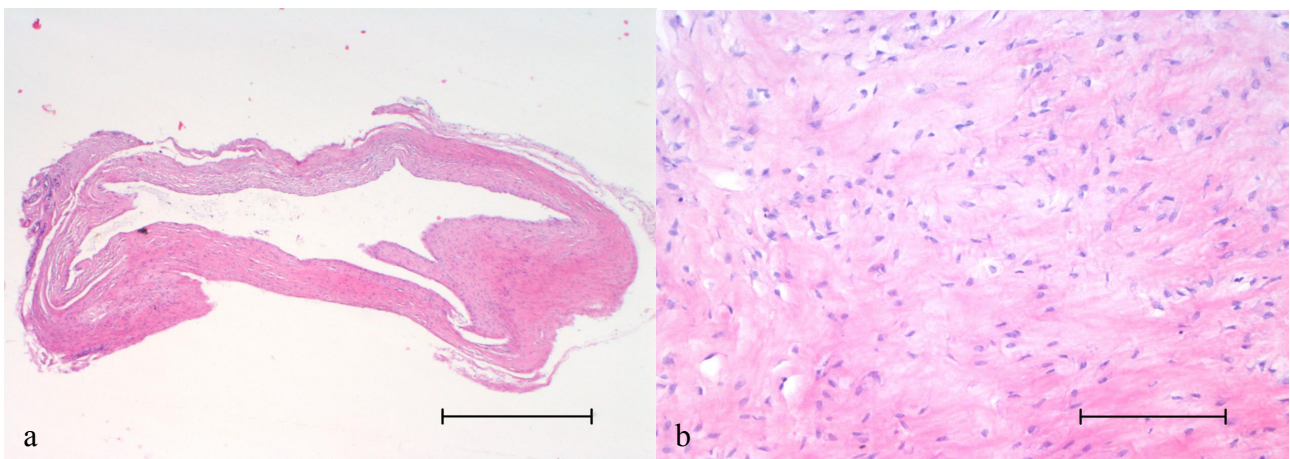


Abb. 2: Histologische Darstellung eines Ganglions (Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Maßstab 1000 μm) (a) und myxoide Auflockerung des Bindegewebes (Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Maßstab 200 μm) (b)

Es gibt auch Ganglien, die sich bis in einen Handwurzelknochen ausdehnen, meist in das Os lunatum, und dann intraossäre Ganglien genannt werden.

Andrén und Eiken stellten 1971 die Vermutung an, dass zwischen dem Ganglion und dem Gelenk

ein Ventil-Mechanismus besteht [Andrén und Eiken 1971]. Sie arthrographierten Handgelenke und spritzen zunächst ein Kontrastmittel in die Karpalgelenke und dann in die Ganglien. Es zeigte sich eine Verbindung vom Gelenk zum Ganglion, nicht aber vom Ganglion zum Gelenk.

1.1.4 Symptome und klinischer Befund

In der Anamnese ist sowohl ein plötzliches Auftreten als auch eine schleichend progrediente Entwicklung über Monate und Jahre möglich [Wolfe et al. 2010]. Sie sprechen generell schlecht auf konservative Maßnahmen an, bilden sich in Ruhe zurück und nehmen unter Belastung an Größe zu, können platzen oder spontan verschwinden [Green et al. 1989].

Die Hauptsymptome variieren sehr stark. Große sichtbare Ganglien sind häufig symptomarm und es steht eine Schwellung über dem dorsoradialen Handgelenk im Vordergrund [Wolfe et al. 2010] (Abb. 3). Der Füllungsgrad des Ganglions kann sich von Zeit zu Zeit ändern, genauso wie die Schmerzintensität [Wolfe et al. 2010]. Manche Patienten haben gar keine Beschwerden und empfinden lediglich die Schwellung als ästhetisch störend. Bei anderen Patienten ist der dorsoradiale Handgelenksschmerz das führende Symptom, ohne dass eine Schwellung zu sehen ist. Dies ist sehr typisch für die okkulten Ganglien, die klinisch nicht, wohl aber MR-tomografisch, nachgewiesen werden können. Lediglich bei der Palpation geben diese Patienten einen Druckschmerz über dem skapholunären Band an. Desgleichen berichten sie verstärkt über Schmerzen beim Aufstützen auf die flache Hand und beim Tragen schwerer Gegenstände.

Schmerzen werden in der Literatur bei 45-100% der Patienten angegeben, eine Schwellung bei 71-100% [Chao-Yu Chen et al. 2010, Gallego und Mathoulin 2010, Luchetti et al. 2000, Rizzo et al. 2004]. Desweiteren werden Bewegungseinschränkungen (55-100%) und eine Greifschwäche der Hand (44-85%) beschrieben [Chao-Yu Chen et al. 2010, Luchetti et al. 2000, Osterman und Raphael 1995, Rizzo et al. 2004].

Bei der Untersuchung haben die Patienten typischerweise einen Druckschmerz über dem SL-Band und Schmerzen bei Handgelenksexension und -Flexion.

Ist eine Schwellung vorhanden, ist diese gut palpabel und nicht gegen das Handgelenk, wohl aber gegen Haut und Unterhautgewebe verschiebbar.

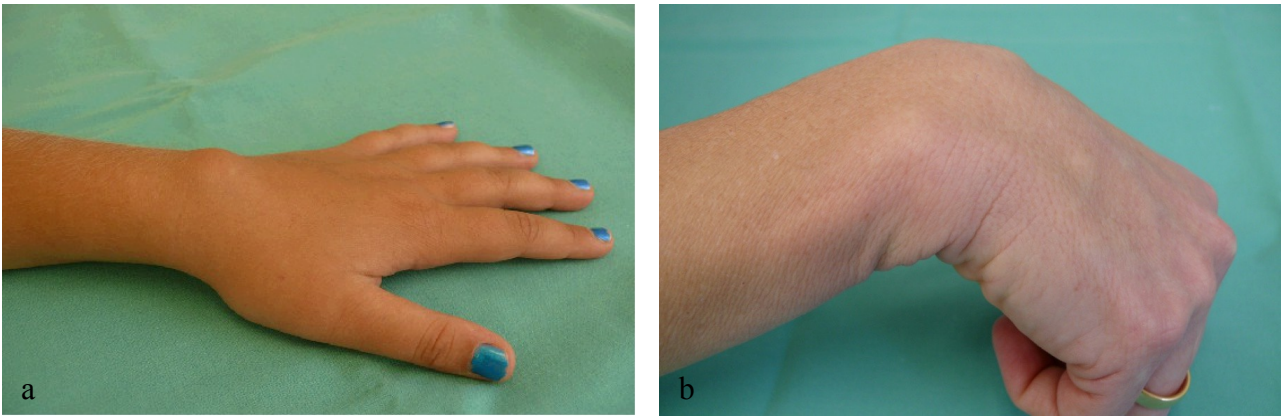


Abb. 3: Typisches sichtbares dorsoradiales Handgelenksganglion (a) und nur bei Handgelenksbeugung sichtbares dorsoradiales Ganglion (b)

1.1.5 Diagnostik

Für die Diagnostik sind hauptsächlich Anamnese und klinische Untersuchung relevant. Auf Röntgenbildern kann ein Ganglion zwar nicht dargestellt werden, trotzdem ist das Röntgen des Handgelenkes in zwei Ebenen empfehlenswert, um eine intraossäre Ausdehnung des Ganglions und andere Pathologien auszuschließen [Wolfe et al. 2010] (Abb. 4a).



Abb. 4a: Röntgenbild Handgelenk im posteroanterioren Strahlengang: Intraossäres Ganglion des Lunatums, das als radial gelegene zystische Veränderung mit Kontakt zum skapholunären Spalt zur Darstellung kommt (Pfeil)

Abb. 4b: MRT desselben Handgelenks wie in Abb. 4a. Die T2-Sequenz zeigt das flüssigkeitsgefüllte Ganglion als

hyperintense Struktur. In der frontalen und oberen axialen Schicht kommt die Verbindung des intraossären Ganglionanteils zum skapholunären Spalt zur Darstellung. Das untere axiale Bild zeigt den extraossären Anteil des Ganglions an typischer Stelle, dem skapholunären Band dorsal aufsitzend.

Bei klinisch sichtbaren Ganglien ist die Diagnosestellung aufgrund des typischen Befundes einfach. Bei okkulten Ganglien ist dies weit schwieriger. Hier ist die Diagnostik mittels MRT hilfreich. Im MRT stellen sich Ganglien in der T2-Gewichtung als hyperintense Strukturen, meist dem skapholunären Band dorsal aufliegend, dar [Cardinal et al. 1994] (Abb. 5a-c).

Aufgrund des Beschwerdebildes muss bei okkulten Ganglien differentialdiagnostisch auch an das Vorliegen einer Lunatummalazie gedacht werden. Diese Verdachtsdiagnose kann ebenfalls im Rahmen einer MRT-Untersuchung, am besten mit Kontrastmittel, abgeklärt werden.

Ein MRT muss aber nicht prinzipiell veranlasst werden. So ist es bei gut sichtbaren Ganglien nicht erforderlich.

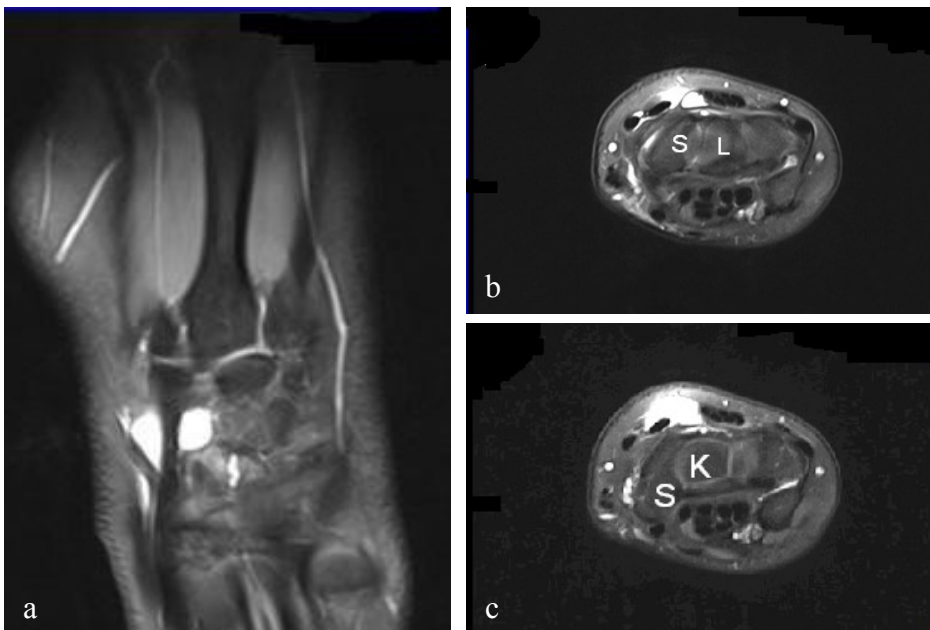


Abb. 5: MRT eines Handgelenks mit extraartikulärem Ganglion im frontalen und axialen Schnitt. Die Hyperintense Ganglionstruktur kommt mit einem intra- und einem extraartikulären Anteil zur Darstellung. Im frontalen Schnitt (a) umschließt das Ganglion die Sehne des M. extensor carpi radialis brevis. Der obere axiale Schnitt (b) zeigt den Ganglionstiel auf dem skapholunären Band mit dem intraartikulären Anteil des Ganglions (S=Skaphoid, L=Lunatum). Der untere, etwas weiter distal liegende axiale Schnitt (c) zeigt zusätzlich den extraartikulären, im subkutanen Fettgewebe liegenden Ganglionanteil (K=Kapitatum)

Differentialdiagnostisch kommen bei sichtbaren Ganglien außerdem Tumore wie Lipom, Fibrom, Neurom, Osteom, und Sarkom infrage, bei okkulten Ganglien Tenosynovitis, Infektionen,

Chondromalazie, avaskuläre Nekrose des Kahn- oder Mondbeins und Neuropathie [Barnes et al. 1964, Osterwalder et al. 1997, Wolfe et al. 2010]. Bei Verdacht müssen diese durch entsprechende Untersuchungen wie MRT und Labor ausgeschlossen werden.

1.1.6 Behandlungsmethoden

Eine Operationsindikation ist per se nicht gegeben. Da Ganglien gutartig sind und in keiner Weise eine Gefährdung für den Patienten darstellen, müssen sie bei fehlenden Beschwerden nicht behandelt werden. Sind Schmerzen vorhanden oder stört das Aussehen, besteht verständlicherweise Behandlungswunsch.

Es sind bemerkenswerte, jedoch lediglich medizinhistorisch interessante Behandlungsmethoden beschrieben. Heister empfahl 1743, man solle zur Behandlung von Ganglien die Schwellung jeden Morgen gut mit „nüchterner Spucke“ einreiben und anschließend für einige Wochen eine „Bleiplatte darauf binden“. Eine noch bessere Wirkung erziele man, wenn das Blei „vorher mit Quecksilber eingerieben wurde“ oder man eine Kugel verwendet, die nach Möglichkeit „einen Hirsch getötet“ hat. Man könne auch „mit aller Kraft“ den Daumen oder einen mit Blei ummantelten Holzhammer auf das Ganglion drücken. Allerdings sagte er selbst, dass diese Methoden genauso wenig effektiv seien, wie die abergläubischen Rituale, zum Beispiel das Ganglion mit der Hand eines toten Mannes zu reiben [Clay und Clement 1988].

Das Zerdrücken mit einer Bibel brachte den Ganglien auch den Namen Bibelzysten ein.

1941 behandelte Lyle in einer Studie 21 Patienten mit Röntgenstrahlen. Bei 81% verschwand die Schwellung und 78% wurden schmerzfrei [Lyle 1941]. Aufgrund der Strahlenbelastung konnte sich diese Methode nicht durchsetzen.

Auch die Sklerotherapie, bei der chemische Reizstoffe wie Carbonsäure in das Ganglion gespritzt werden, konnte sich nicht durchsetzen, da sie schmerzhaft ist und Entzündung und Fibrose induziert [Barnes et al. 1964, Mackie et al 1984].

Auch in der Medizin der Gegenwart wird noch diskutiert, welche die beste Behandlungsmethode ist. Bestehen keine oder nur leichte Schmerzen kann zunächst ein Abwarten in Erwägung gezogen werden, da sich Ganglien in etwa 50 % der Fälle spontan zurückbilden [Dias et al. 2007, Westbrook et al. 2000]. Die gebräuchlichsten Therapien sind die Aspiration des Ganglioninhaltes mit oder ohne Injektion von Cortison oder Hyaluronsäure und die offene chirurgische Resektion. Die Aspiration ist zwar wenig invasiv, hat aber mit etwa 70% (43-81%) auch eine hohe Rate an Rezidiven [Nelson et al. 1972, Oni 1991, Op Akkerhuis und Van der Heijden 2002, Paul und Sochart 1997,

Stephen et al. 1999, Varley et al. 1997].

Bei der offenen Resektion eines dorsoradialen Handgelenksganglions wird zumeist über eine kurze quere Hautinzision die Handrückenfaszie über dem Ganglion dargestellt und gespalten, sodass die Sehnen des zweiten und dritten Strecksehnenfaches nach radial und die des vierten nach ulnar beiseite gehalten werden können. Die Handgelenkscapsel wird eröffnet und das Ganglion mit seiner kapsulären Verbindung zum skapholunären Band dargestellt und von diesem tangential abgetragen. Dabei wird ein maximal 1cm im Durchmesser großes Kapselfenster angelegt. Wesentlich ist die Entfernung des Ganglionstiels, der sich in den dem skapholunären Band aufsitzenden Kapselstrukturen befindet. Die Kapsel wird nicht verschlossen, lediglich die Handrückenfaszie und die Haut.

Auch wenn bei korrekter Entfernung Rezidive selten sind, werden bei unvollständiger Entfernung bis zu 50% beschrieben [Angelides und Wallace 1976, Barnes et al. 1964, Clay und Clement 1988, Dias et al. 2007, Flugel und Kessler 1986, Janzon und Niechajev 1981, Kang et al. 2008, Nelson et al. 1972, Op Akkerhuis und Van der Heijden 2002].

1995 wurde erstmals eine arthroskopische Ganglionresektion von Osterman und Raphael durchgeführt. Sie operierten 18 Patienten mit dorsalen Handgelenksganglien arthroskopisch und erzielten 100% Rezidivfreiheit [Osterman und Raphael 1995]. Nachfolgende Studien zeigten eine Rezidivrate von 0 bis 30% bei der arthroskopischen Resektion [Chassat et al. 2006, Edwards und Johansen 2009, Gallego und Mathoulin 2010, Geissler 1998, Kang et al. 2008, Kim et al. 2013, Luchetti et al. 2000, Nishikawa et al. 2001, Rizzo et al. 2004].

1.2 Zielsetzung und Fragestellung

In der Medizin geht der Trend immer mehr zu minimalinvasiven Behandlungsmethoden. Im Bereich des Bewegungsapparates zählen hierzu vor allem die arthroskopischen Techniken zur Behandlung von Gelenkpathologien. Nach heutigem Wissensstand sind geringere Narbenbildung, schnellere postoperative Mobilisation, geringere postoperative Schmerzen und die Möglichkeit der gleichzeitigen Beurteilung intraartikulärer Pathologien des Handgelenkes wichtige Vorteile der arthroskopischen Ganglionresektion [Chlorus et al. 2008, Geissler 1998, Kang et al. 2008, Ho et al. 2003, Singh und Culp 2002].

In der Abteilung für Handchirurgie, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie des Klinikums Mittelbaden wird die arthroskopische Ganglienresektion seit 2007 standardmäßig durchgeführt.

Die bisher mit der Methode gesammelten Erfahrungen sollen ausgewertet werden.

2. Patienten und Methoden

2.1 Patienten

Patienten, die in dem Zeitraum von Januar 2007 bis Mai 2010 in der Abteilung für Handchirurgie, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie des Klinikums Mittelbaden wegen eines dorsoradialen Handgelenksganglion arthroskopisch operiert worden waren, wurden im Rahmen einer retrospektiven Studie befragt. Die Anzahl der durchgeführten Operationen im genannten Zeitraum betrug 110. 18 Patienten wurden aufgrund diverser Zusatzeingriffe und begleitender nicht ganglionbezogener Beschwerden (Strecksehnenoperation, Entfernung freier Gelenkkörper, Verdacht auf Chondrokalzinose, Neurombeschwerden zwischen erstem und drittem Strecksehnenfach, juvenile chronische Polyarthritis, Verdacht auf Morbus Preiser, Zustand nach Ulnaverkürzungsosteotomie) aus der Studie ausgeschlossen. Zusatzeingriffe wie Ausräumung eines intraossären Ganglions, Medianusdekompression oder Resektion eines palmaren Ganglions waren kein Ausschlusskriterium. Insgesamt konnten somit 92 Ganglionresektionen bei 88 Patienten ausgewertet werden. Vier Patienten waren in dem oben genannten Zeitraum zweimal operiert worden, drei Patienten aufgrund eines Rezidives, ein Patient wegen beidseitiger Operation.

Die Teilnahme an der Studie war freiwillig. Die Patienten wurden angeschrieben und um ihr schriftliches Einverständnis zur Studienteilnahme und zur anonymisierten Verarbeitung ihrer Daten gebeten (siehe Anhang).

Die Arbeit beruhte zu einem wesentlichen Teil auf einer telefonischen Befragung. Von den oben genannten 88 Patienten konnten 16 nicht erreicht werden, zwei Patienten lehnten eine Teilnahme ab. Somit wurden 92 Fälle bei 88 Patienten anhand der vorliegenden Akten ausgewertet, 72 davon zusätzlich aufgrund einer Befragung.

2.2 Methodik

Zur Datenerhebung wurden ein standardisierter Erhebungs- und ein Fragebogen (siehe Anhang) entworfen. Der Erhebungsbogen beinhaltete alle wichtigen Informationen, die aus den Patientenakten gewonnen werden konnten. Hierzu zählte das Geschlecht des Patienten, das Alter,

die betroffene Seite, die Gangliongröße, sämtliche präoperativen Untersuchungen sowie das Vorliegen eines Rezidives und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes. Die Anzahl der präoperativen Röntgen- und MRT-Untersuchungen, sowie die jeweiligen Befunde wurden herausgearbeitet. Die Röntgenuntersuchungen des Handgelenkes in zwei Ebenen wurden im Klinikum Mittelbaden gemacht. Sämtliche MRT-Bilder waren extern von unterschiedlichen Untersuchern angefertigt worden. Die Patienten brachten in vielen Fällen bereits MRT-Aufnahmen mit. Bei Verdacht auf ein okkultes Ganglion wurden externe Aufnahmen explizit erbeten. Von allen nicht eindeutigen MRT-Befunden, in denen sich die Untersucher nicht festgelegt hatten, wurden die Bilder nochmals von einem Untersucher nachbeurteilt und in extra- oder intraartikuläres Ganglion, dorsale Synovialitis auf Höhe des SL-Bandes und/oder Kapselverdickung im SL-Bereich beziehungsweise „nicht darstellbar“ eingeteilt. Aus den Operationsberichten wurden Daten zum Operationsverlauf und intraoperative Befunde wie die Möglichkeit der Gangliondarstellung, Vorliegen einer Synovialitis und/oder Kapselverdickung im skapholunären Bereich und Nebenbefunde wie Schädigung des triangulären fibroartilaginären Komplex (TFCC), eine nicht radiodorsal lokalisierte Synovialitis oder eine Plica ermittelt. Die Lokalisation der angelegten Kapsel Fenster wurde festgehalten. Weiterhin wurde festgehalten, ob eine Gewebeprobe entnommen worden war. Sämtliche Histologien wurden nach der Erstbefundung noch einmal von einem Untersucher der Pathologie nachbefundet.

Alle Patienten wurden angerufen und einer telefonischen Befragung unterzogen. Der hierfür erstellte Fragebogen (siehe Anhang) beinhaltete Angaben zur Händigkeit des Patienten, zur Vorbehandlung, Dauer der Beschwerden und zu prä- und postoperativen Beschwerden und Einschränkungen, unter anderem mit Hilfe der Numerischen Ratingsskala (NRS). Die Patienten wurden nach dem Grund für die Operation gefragt. Voroperationen und frühere Verletzungen des jeweiligen Handgelenkes wurden notiert. Desweiteren wurde nach der Dauer der Arbeitsunfähigkeit, nach Krankengymnastik und einem möglichen Rezidiv gefragt. Die Patienten wurden abschließend nach ihrer Zufriedenheit mit dem Eingriff und einer Weiterempfehlung der arthroskopischen Behandlungsmethode gefragt.

Als eindeutiges Rezidiv wurde entweder das Wiederauftreten eines für den Patienten eindeutig sichtbaren Ganglions oder der Nachweis eines Ganglions im MRT oder bei der klinischen Untersuchung definiert. Das erneute Auftreten der präoperativen Schmerzen nach einem beschwerdefreien Intervall definierten wir als fragliches Rezidiv.

2.3 Operationsverfahren

Die Arthroskopie des Handgelenks ist heute ein anerkanntes und etabliertes diagnostisch und therapeutisch anwendbares Verfahren. Um Zugang zum Gelenk zu erhalten, wird der Gelenkraum unter Längszug aufgeweitet. Hierfür kommen unterschiedliche Systeme, vertikal oder horizontal zum OP-Tisch angebracht, zur Anwendung (Abb. 6). Das Handgelenk wird mit Gas oder flüssigem Medium gefüllt. Bei operativen Verfahren ist die Flüssigkeitsfüllung günstiger, da über entsprechende Sauggeräte Gewebeanteile, die im Gelenk abgetragen wurden, entfernt werden können.



Abb. 6: Standardaufbau für die Handgelenksarthroskopie: Handgelenk unter Längszug durch Aufhängung der Finger mit Mädchenfängern

Bei den Zugängen zum Handgelenk spricht man von Portalen. Nach vorausgegangenen sorgfältigen anatomischen Untersuchungen, haben sich folgende Portale als sicher und somit als Standardportale etablieren lassen (Abb. 7). Die Namen der Portale beziehen sich auf ihre Lage im Verhältnis zu den sechs Strecksehnenfächern des Handgelenks. Radiokarpal wird immer zunächst das Portal zwischen dem dritten und vierten Strecksehnenfach aufgesucht (3/4-Portal) und hier das Arthroskop eingebracht. Anschließend wird unter Sicht das radial des sechsten Strecksehnenfachs gelegene Portal (6R-Portal) angelegt. Ergänzende radiokarpale Portale liegen zwischen dem ersten und zweiten Strecksehnenfach (1/2-Portal), dem vierten und fünften Strecksehnenfach (4/5-Portal) und

ulnar des sechsten Strecksehnenfachs (6U-Portal). Für das Mediokarpalgelenk gibt es zwei Standardzugänge, eines radial (RMC-Portal) und eines ulnar (UMC-Portal) gelegen. Seltener kommt ein Portal für das Skapho-trapezo-trapezoidalgelenk (STT-Portal) und ein mediales (MMC-Portal) zur Anwendung.

Das starre Arthroskop hat eine 30° gewinkelte Optik und misst 2,4mm im Durchmesser. Der Troikart, durch den das Arthroskop eingebracht wird, hat einen Durchmesser von 2,5mm. Die verschiedenen Arbeitsgeräte wie Stanzen und motorgetriebene „Shaver“ haben jeweils auch einen Durchmesser von 2,5mm.

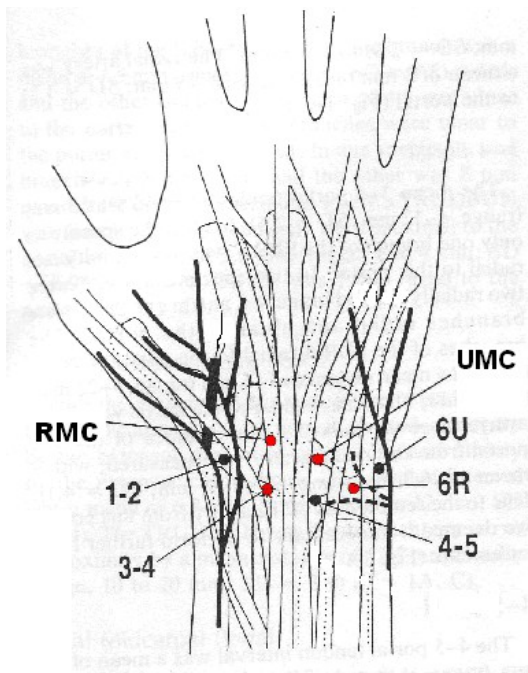


Abb. 7: Schemazeichnung des Handgelenks mit eingezeichneten Standardportalen der Handgelenksarthroskopie. Die für die Resektion eines dorsalen Ganglions benutzten Portale sind rot eingezeichnet (3/4, 6R, RMC, UMC)

Die Operationen wurden alle nach folgendem Standard durchgeführt:

Die Patientin/der Patient befand sich in Rückenlage, Plexusanästhesie und Oberarmblutleere. Nach Hautdesinfektion und steriler Abdeckung wurde das Handgelenk in einem Arthrotrakt-System distrahiert und mit Ringer-Lösung aufgefüllt. Die Portale wurden eingezeichnet und durch Stichinzision, Kapselperforation und Weiten mit dem Präp-Pean eingerichtet. Radiokarpal dienten das 3/4 und 6R Portal als Standardzugänge, mediokarpal das radiale (RMC) und ulnare (UMC) Portal. Falls nötig, wurden noch weitere Portale (MMC, 4/5, STT) angelegt.

Nach den jeweiligen Vorbereitungen der Portale wurde mit einem stumpfen Troikart die Arthroskophülse eingebracht, anschließend das Arthroskop.

Die Portale für das Arthroskop und die Instrumente wurden im Verlauf der Operation nach Bedarf

gewechselt.

Zunächst wurden radiokarpal die proximalen Gelenkflächen des Skaphoids, des Lunatum und Triquetrum inspiziert. Die Oberfläche und Festigkeit der skapholunären und triquetrolunären Bandverbindungen, die palmaren radiokarpalen Bänder, die skaphoidale und lunäre Facette der Radiusgelenkfläche sowie die dorsale Handgelenkskapsel wurden beurteilt. Das skapholunäre Band wurde auf Laxizität getestet und dessen Stabilität nach Geissler eingeteilt [Geissler 2005]. Im ulnaren Anteil wurde der trianguläre fibroartilaginäre Komplex TFCC mit Tasthäkchen auf Stabilität und Trampolineffekt untersucht und auf Einrisse und Ablösungen am Rand. Ferner erfolgte die Inspektion der ulnokarpalen Bänder, des Recessus prästyloideus und des Eingangs zum Pisotriquetralgelenk.

Im mediokarpalen Kompartiment wurde das STT-Gelenk, das Kapitatum, Hamatum und Triquetrum, die distale Gelenkfläche des Skaphoids und des Lunatum sowie der triquetrolunäre und skapholunäre Gelenkspalt und das radioskaphokapitale und triquetrohamatokapitale Band besichtigt.

Es wurde immer versucht das Ganglion intraartikulär zu visualisieren, vor allem bei vorbekanntem okkulten Ganglion. Radiokarpal wurde hierfür das Arthroskop zwar meist zunächst ins 3/4-Portal eingebracht. Hier war die Sicht auf die dorsale Kapselumschlagfalte in Höhe des skapholunären Bands meist aber nicht ausreichend. Daher wurde das Arthroskop auf das 6R-Portal gewechselt. Von hier kann die dorsale Kapsel gut eingesehen werden und man erhält einen tangentialen Blick auf die dorsale Umschlagfalte in Höhe des SL-Bands (Abb. 8).

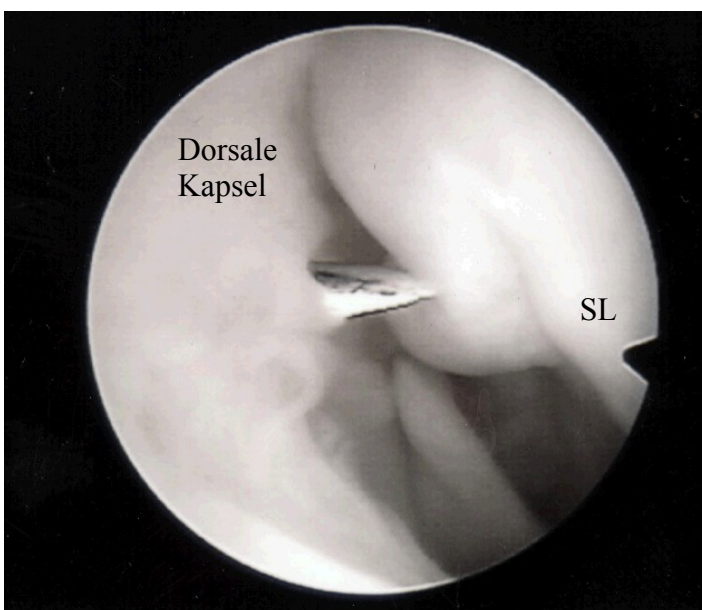


Abb. 8: Arthroskopisches Bild eines radiodorsalen Ganglions, rechts Handgelenk, Blick vom 6R-Portal auf die dorsale Kapsel. Die Nadelspitze zeigt auf das Ganglion, das dem skapholunären Band (SL) aufsitzt.

Bei unauffälligem radiokarpalen Befund, wurde das Mediokarpalgelenk vom UMC-Portal eingesehen und der Blick auf die dorsale Kapsel in Höhe des SL-Bands gerichtet. Es wurde in den meisten Fällen eine Biopsie aus dem vermuteten Gangliongewebe oder dem Ganglionstiel bzw. aus der umgebenden Synovialis oder der angrenzenden Kapsel entnommen. Je nach Hauptlokalisation wurden ein dorsales Kapselfenster über dem SL-Band radiokarpal, mediokarpal oder ein durchgehendes radio-mediokarpales Fenster angelegt (Abb. 9).

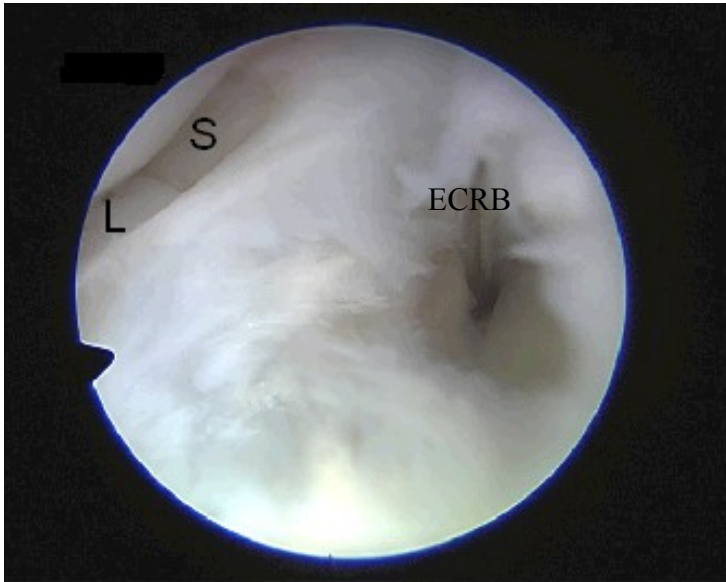


Abb. 9: Arthroskopisches Bild eines Kapselfensters im Mediokarpalgelenk. Linkes Handgelenk, Blick vom MCU-Portal auf die dorsale Kapsel in Höhe des skapholunären Spaltes (S=Skaphoid, L=Lunatum). In der Tiefe des Kapselfensters kommt die Sehne des M. extensor carpi radialis brevis (ECRB) zur Darstellung.

Für die Synovialektomie, Anlage der Kapselfenster und Diskusresektion wurden verschiedene Stanzen und Fasszangen sowie ein 2,5mm „aggressive Cutter“ der Fa. Stryker verwendet. Bei begleitender zentraler Diskusläsion wurde eine zentrale Resektion desselben durchgeführt.

Abschließend wurde eine Niedervakuum-Drainage eingelegt und die Haut an den Portalen mit Einzelknopfnähten verschlossen. Die Blutleere wurde nach Anlegen eines sterilen Kompressionsverbandes mit elastischer Wickelung geöffnet.

War als Zusatzeingriff eine Medianusdekompression erforderlich, wurde diese offen durchgeführt, eine zusätzliche Knochenzystenausräumung arthroskopisch assistiert und ein palmares Ganglion ebenfalls arthroskopisch.

Postoperativ erfolgte keine Ruhigstellung und nach zwei Tagen konnte die Drainage entfernt werden. Die Fäden wurden nach zehn bis 14 Tagen entfernt. Bei anhaltenden Beschwerden wurden die Patienten gebeten nach drei Monaten zu einer Kontrolluntersuchung vorstellig zu werden.

An den operativen Eingriffen waren acht verschiedene Operateure beteiligt.

2.4 Statistische Auswertung

Die Daten wurden in eine Datendatei des Standardprogramms SPSS der Version 18 eingegeben.

3. Ergebnisse

Von den 92 im Zeitraum 2007 bis Mai 2010 durchgeführten Ganglionresektionen bei 88 Patienten fielen 28 auf das Jahr 2007 (30,4%), 18 auf 2008 (19,6%), 24 auf 2009 (26,1%) und 22 Eingriffe auf die erste Hälfte des Jahres 2010 (23,9%).

Bei 76 Fällen (82,6%) handelte es sich um einen Ersteingriff. 16 Patienten (17,4%) wurden wegen eines Rezidives operiert. Vier Rezidive waren nach Operation am Klinikum Mittelbaden selbst aufgetreten, die restlichen waren Folge auswärts durchgeführter Operationen. Zehn Rezidive traten nach offener, fünf nach arthroskopischer Operation auf. In einem Fall gab es ein zweites Rezidiv. Es trat bei einem auswärts offen und anschließend im Haus arthroskopisch behandelten Patienten auf.

Von den 92 Fällen waren 40 okkulte Ganglien, die also klinisch weder in Normalstellung, noch in Flexionshaltung des Handgelenkes sichtbar waren.

Es wurden 21 Zusatzeingriffe bei 18 Operationen durchgeführt: Viermal eine Medianusdekompressionen, dreimal eine Spaltung des ersten Strecksehnenfaches, fünfmal eine arthroskopische Resektion eines palmaren Ganglions, viermal eine Knochenzystenausräumung und jeweils eine Tumorentfernung am Ringfinger, eine Resektion eines Ringband-Ganglions am Zeigefinger und jeweils eine Ringbandspaltung an Zeige- und Mittelfinger.

32 von 88 Operationen (36,4%) wurden ambulant durchgeführt, bei 28 waren die Patienten einen Tag im Krankenhaus, bei 18 zwei Tage, bei acht drei Tage und bei einer vier Tage. Ein weiterer Patient hatte einen achttägigen Aufenthalt. Dieser war zusätzlich wegen eines beginnenden CRPS behandelt worden und bekam, entgegen der üblichen Empfehlung, eine längere Ruhigstellung des Handgelenkes. Vier Angaben konnten nicht erhoben werden. Unter den Patienten, die drei Tage stationär waren, war zweimal eine zusätzliche Medianusdekompression durchgeführt worden, einmal in Kombination mit einer Spaltung des ersten Strecksehnenfaches und einmal eine Lunatumzystenausräumung.

Zu den Daten für den Befragungsbogen konnten 68 von 88 Patienten telefonisch befragt werden. Das entsprach 72 von 92 Operationen und somit einer Nachuntersuchungsrate von 78,3%.

Die Zeitspanne von der Operation bis zur Befragung betrug zwischen zwölf und 51 Monaten. Somit lag das durchschnittliche Follow-Up bei 29,5 Monaten, im Median bei 28 Monaten.

Die aus den Patientenakten erhobenen Befunde aus 92 Fällen werden im Folgenden unter den Punkten 3.1 bis 3.5 dargestellt.

3.1 Geschlecht, Altersverteilung, betroffene Seite

64 der 88 Patienten (72,7%) waren weiblich, 24 (27,3%) männlich. Die vier im untersuchten Zeitraum zweimal operierten Patienten waren alle weiblich.

Das Alter der Patienten zum Operationszeitpunkt lag durchschnittlich bei 29,3 Jahren, im Median bei 26 Jahren (Abb. 10).

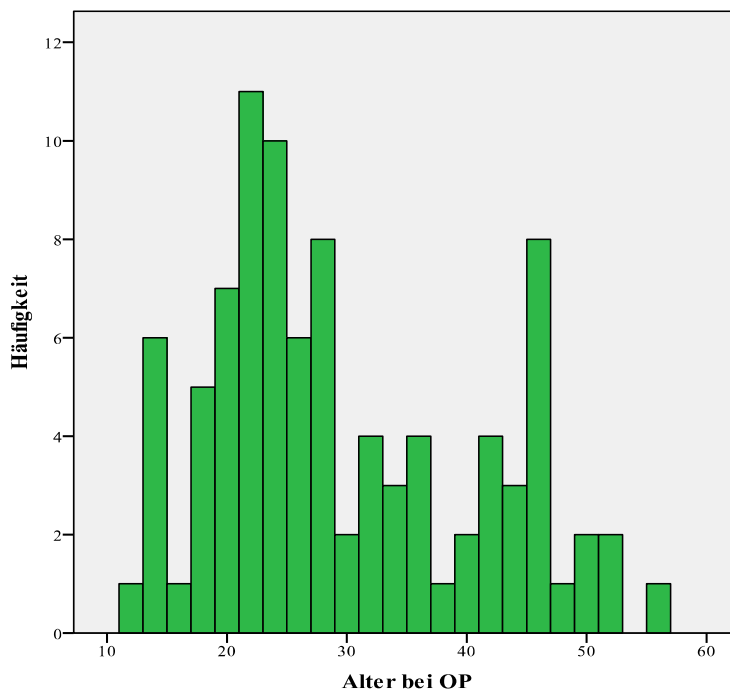


Abb. 10: Altersverteilung zum Zeitpunkt der Operation

Von den operierten Ganglien waren 48 rechtsseitig (52,2%) und 44 linksseitig lokalisiert (47,8%). In 40 von 72 Fällen (55,6%) betraf das Ganglion die dominante Hand.

3.2 Präoperativer klinischer Befund

In 52 von 92 Fällen (56,5%) hatten die Patienten ein sichtbares Ganglion, das in 20 Fällen (21,7%) jedoch nur bei Beugung des Handgelenkes in Erscheinung trat. Bei 40 Fällen war weder in

Neutralstellung noch bei Handgelenksbeugung ein Ganglion sichtbar (siehe Tabelle 2).

In 90 der 92 Fälle (97,8%) war präoperativ ein Druckschmerz über dem skapholunären Band auszulösen.

3.3 Bildgebung

In 87 der 92 Fälle wurden präoperativ Röntgenbilder angefertigt (94,6%). In vier Fällen kam eine radial gelegene Lunatumzyste zur Darstellung. Ansonsten ergaben die Bilder keinen weiteren pathologischen Befund.

In 75 der 92 Fälle (81,5%) wurde präoperativ ein MRT des Handgelenkes veranlasst. Ein Ganglion kam dabei in 66 Fällen (91,7%) zur Darstellung (siehe Tabelle 2). In acht Fällen gelang der Ganglionnachweis nicht. Ein Befund stand zur Nachbeurteilung nicht zur Verfügung. Von den dargestellten Ganglien waren 42 (56,8%) intraartikulär, 14 (18,9%) extraartikulär und zehn extra- und intraartikulär. Bei sechs der acht MRT-Aufnahmen (8,1%), auf denen kein Ganglion zur Darstellung kam, war eine dorsale Synovialitis und/oder Kapselverdickung im SL-Bereich sichtbar, zweimal (2,2%) war der Befund unauffällig.

Betrachtet man die 40 Fälle, bei denen klinisch der Verdacht auf ein okkultes Ganglion bestand, gesondert, wurde 39 mal eine MRT-Untersuchung veranlasst. Dabei konnte in 31 Fällen (79,5%) der Ganglionnachweis erbracht werden: 25 intraartikuläre, vier extra- und intraartikuläre und zwei extraartikuläre Ganglien (siehe Tabelle 2).

3.4 Intraoperative Befunde

Die durchschnittliche Schnitt-Naht-Zeit der Operation betrug 62 Minuten (25-100 Minuten).

Bei 90 Operationen (97,8%) wurden sowohl radiokarpale als auch mediokarpale Portale angelegt, bei zwei Operationen (2,2%) nur radiokarpale Portale.

In 57 der 92 Operationen (62,6%) waren Ganglionstrukturen sichtbar. In einem Operationsbericht gab es keinen Vermerk dazu (siehe Tabelle 2). Von den 57 darstellbaren Ganglionstrukturen waren 32 (56,15%) radiokarpal zu sehen, 21 (36,85%) mediokarpal und vier (7%) sowohl radio- als auch mediokarpal.

Eine Synovialitis und/oder Kapselverdickung in der dorsalen Kapsel auf Höhe des SL-Bandes war

in 65 der 92 Fälle (70,7%) vorhanden (siehe Tabelle 2), 37 (56,9%) davon waren mediokarpal, 16 (24,6%) radiokarpal und zwölf (18,5%) medio- und radiokarpal.

Bei den Arthroskopien der Patienten mit Rezidivganglion fiel ein meist mediokarpal gelegenes dickes Narbengewebe auf.

Von den 40 Fällen mit Verdacht auf ein okkultes Ganglion war in 24 Fällen (60%) intraoperativ ein Ganglion sichtbar. Bei den zwei Fällen mit Verdacht auf okkultes Ganglion, bei denen auch im MRT kein Ganglion zur Darstellung kam, war in einem Fall intraoperativ eines darstellbar.

Bei 27 der 40 (67,5%) okkulten Ganglien war eine Synovialitis im SL-Bereich beziehungsweise eine Kapselverdickung zu sehen. Dies beinhaltet auch 15 Fälle mit klinisch okkultem Ganglion, in denen man intraoperativ keine Ganglionstrukturen erkennen konnte.

Es wurden verschiedene Kapselfenster angelegt: 70 mal (76,1%) wurde primär ein mediokarpales, 30 mal (32,6%) ein radiokarpales Kapselfenster angelegt. Bei 80 Operationen (87%) wurde das Fenster zu einem Durchbruch zwischen radiokarpalem und mediokarpalem Gelenk auf Höhe des SL-Spaltes ausgeweitet. Bei neun Operationen (9,78%) wurde ein alleiniges radiokarpales Fenster ohne mediokarpales Fenster oder Durchbruch angelegt.

Die vier im Röntgen aufgefallenen radial gelegenen Lunatumzysten, die im MRT als intraossäre Ganglien imponierten, wurden durch intraoperative Aufbohrung entfernt.

Als Nebenfunde wurden dokumentiert: Schädigung des triangulären fibrokartilaginären Komplex (TFCC) (27,2%), Synovialitis außerhalb der dorsoradialen Kapsel (18,5%), eine Plica (30,4%) und andere (Knorpelschaden am Lunatum, ulnarer Diskusabriss) (2,2%).

Die intraoperative Testung des skapholunären Bandes zeigte in 71 Fällen keine Laxizität, fünf hatten eine Laxizität Grad II und einer hatte Grad III. In 15 Operationsberichten gab es keinen Vermerk dazu.

3.5 Histologien

Während der Operation wurde bei 58 von 92 Eingriffen (63%) eine Gewebeprobe des intraoperativ sichtbaren Ganglions oder des auffälligen Kapselbereiches entnommen. In 31 Fällen (53,4%) war

die Histologie mit Nachweis von Ganglionstrukturen oder einer myxoiden Degeneration positiv (siehe Tabelle 2).

Von 36 bei intraoperativ sichtbaren Ganglionstrukturen entnommenen Proben waren 20 positiv (55,6%) und von 21 bei nicht sichtbaren Strukturen waren zehn positiv (47,6%).

In den 32 Fällen, bei denen man intraoperativ nur eine Kapselverdickung und/oder Synovialitis auf Höhe des SL-Bandes gesehen hat, wurde bei 22 Eingriffen eine Histologie gemacht. Davon waren elf positiv.

Bei einem der zwei Fälle, bei denen man intraoperativ weder Ganglionstrukturen noch eine Kapselverdickung und/oder Synovialitis im typischen Bereich erkennen konnte, wurde eine Histologie gemacht, die negativ war (siehe Tabelle 2).

Die Ergebnisse der Patientenbefragung zu 72 Fällen werden im Folgenden unter den Punkten 3.6 bis 3.12 dargestellt.

3.6 Grund für die Operation

Auf die Frage, warum sie sich für eine Operation entschieden haben, gaben die Patienten in 69 Fällen (95,8%) Schmerzen als Grund an. Bei einem war Kraftminderung der Grund und bei einem anderen das Aussehen. Ein Patient wollte eine eventuell später notwendige offene Operation vermeiden.

3.7 Vorbehandlungen und konservative Maßnahmen

Vor der Operation haben in 38 der 72 Fälle die Patienten ihr Ganglion konservativ behandeln lassen. Bei 27 wurde das Handgelenk ruhiggestellt, bei drei Patienten wurde das Ganglion aspiriert, zwei bekamen eine Kortisoninjektion in das Ganglion, zwei wurden mit Akupunktur behandelt und jeweils ein Patient wurde mit Magnetfeld, Krafttraining, Kälte und Wärme behandelt.

3.8 Postoperative Behandlung

In 66 Fällen (91,7%) wurde das Handgelenk nach der Operation nicht ruhiggestellt. In den anderen sechs Fällen stellte sich heraus, dass das betroffene Handgelenk entgegen der Empfehlung der

Behandler von einem weiterbehandelnden Arzt zwischen drei und 60 Tagen ruhiggestellt wurde. Darunter waren zwei Patienten, einer mit einer Ruhigstellung von 60 Tagen und einer mit 28 Tagen, bei denen zusätzlich eine Lunatumzyste entfernt worden war, und einer mit einer Ruhigstellung von drei Tagen, bei dem zusätzlich eine Medianusdekompression durchgeführt worden war.

Physiotherapeutische Behandlung bekamen die Patienten nach 39 der 72 Eingriffe (54,9%). Ein Patient konnte die Frage nach Krankengymnastik nicht beantworten. Die Anzahl der Termine lag zwischen zwei und 60. Im Mittel waren das 15,1 mal, der Median lag bei zwölf mal. Drei Patienten konnten hierzu keine Angabe machen.

Die Befragung ergab, dass die Patienten in 56 von 72 Fällen (78,9%) nach dem Eingriff eine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung erhielten. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit lag zwischen 0,5 und 20 Wochen, im Mittel 5,5 Wochen, im Median vier Wochen. Ein Patient konnte keine Angabe dazu machen.

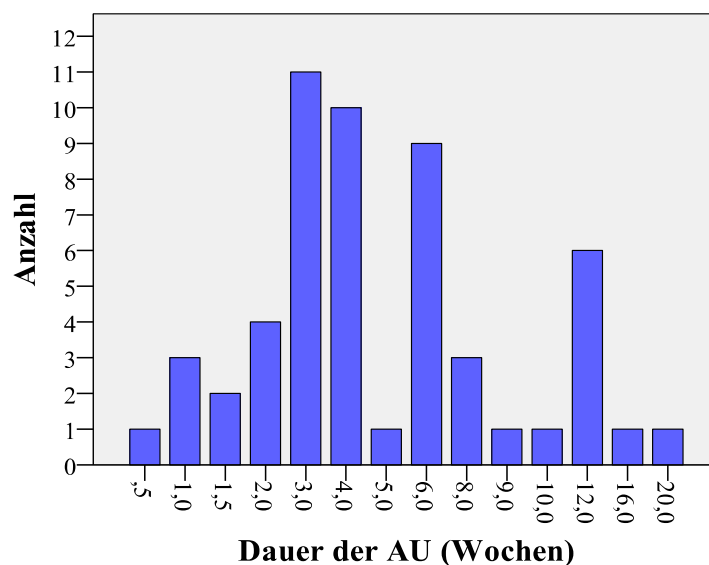


Abb. 11: Dauer der Arbeitsunfähigkeit

3.9 Beschwerden

Die mittlere Beschwerdedauer von Beginn der Beschwerden bis zu Operation lag bei 31,78 Monaten. Die kürzeste Beschwerdedauer wurde mit 1,5 Monaten angegeben, die längste mit 23 Jahren. Der Median liegt bei 18 Monaten.

3.9.1 Ruheschmerz

Präoperativ gaben die befragten Patienten in 41 der 72 Fälle (56,9%) einen Ruheschmerz an, postoperativ nur noch in neun Fällen (12,5%). Werte zur Intensität befanden sich präoperativ zwischen min. 0 und max. 8 auf der NRS. Im Durchschnitt waren das 2,43, median 2. Postoperativ lagen sie zwischen 0 und 6, im Mittel nur noch bei 0,36, im Median bei 0.

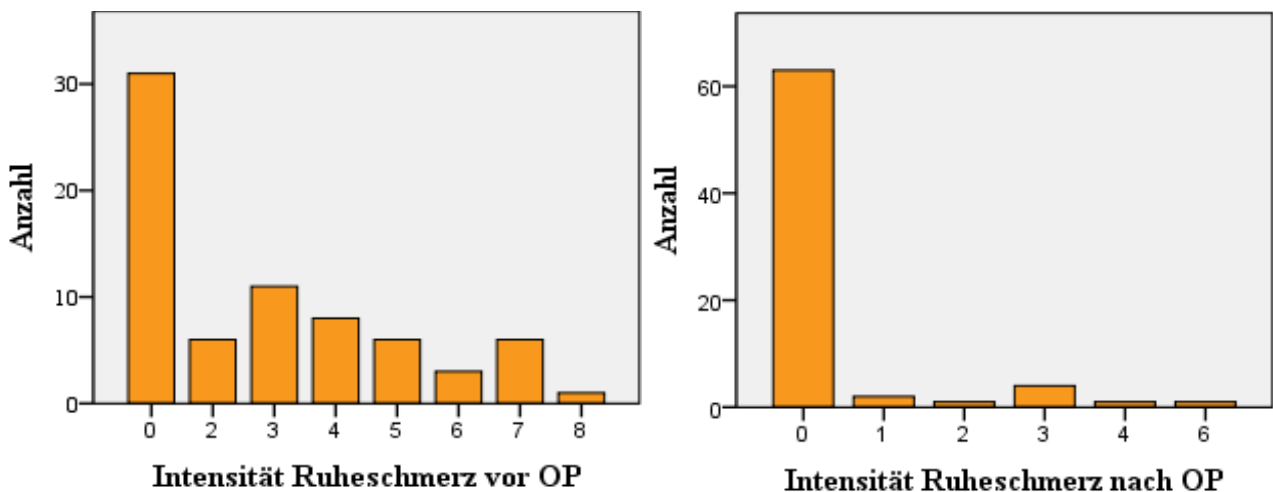


Abb. 12: Prä- und postoperative Ruheschmerzintensität auf der NRS

3.9.2 Belastungs- und Bewegungsschmerz

Präoperativ beklagten die Patienten in 71 von 72 Fällen (98,6%) einen Belastungs- und Bewegungsschmerz, postoperativ nur noch in 33 Fällen (45,8%).

Bezüglich einer schmerzauslösenden Bewegung wurde präoperativ 51 mal (70,8%) sowohl die Handgelenksexension als auch die -Flexion angegeben, postoperativ nur noch 13 mal (18,1%). Ein isolierter Extensionsschmerz bestand vor der Operation in 13 Fällen (18,1%), danach in drei (4,2%) und ein isolierter Flexionsschmerz vor der Operation in drei Fällen (4,2%), danach nur noch in einem Fall (1,4%).

Die Intensität der Belastungs- und Bewegungsschmerzen auf der Numerischen Analogskala lag präoperativ zwischen min. 0 und max. 10. 69 mal (95,8%) wurde ein Wert ≥ 4 auf der NRS angegeben. Der Mittelwert lag bei 7,19, der Medianwert bei 8.

Vergleichend hierzu wurden postoperativ Angaben zwischen 0 und 10 gemacht. Die Patienten gaben nur noch 18 mal (25%) einen Wert ≥ 4 an, 15 mal (20,8%) einen niedrigen Wert (NRS ≤ 3). Insgesamt ist die Belastungs- und Bewegungsschmerzintensität auf einen Mittelwert von 2,25 auf

der NRS gesunken, der Median lag bei 0.

Wenn man die Belastungsschmerzwerte der Gangliongröße zuordnet, ergibt sich für sichtbare Ganglien ein durchschnittlicher NRS-Wert von 6,74, für nur bei Beugung sichtbare 7,13 und für nicht sichtbare ein Wert von 7,66. Somit ist die Abhängigkeit der Belastungsschmerzintensität von der Gangliongröße nicht signifikant.

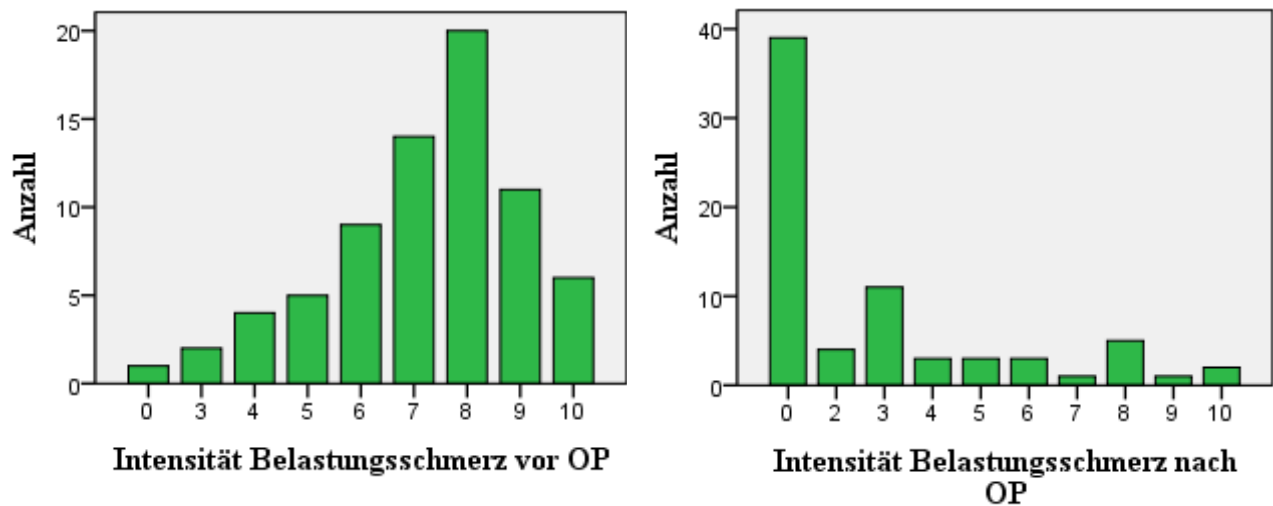


Abb. 13: Prä- und postoperative Belastungsschmerzintensität auf der NRS

3.9.3 Patienten mit Rezidivbehandlung

Patienten, die wegen eines Rezidivganglions behandelt worden waren, konnten in 14 der 16 Fälle befragt werden. Diese gaben eine durchschnittliche präoperative Ruheschmerzintensität von 2,9 und eine Belastungs- und Bewegungsschmerzintensität von 6,4 auf der NRS an. Postoperativ sanken die Werte auf 0,4 in Ruhe und 2,9 bei Belastung.

3.9.4 Patienten mit okkultem Ganglion

Zu den 40 Fällen mit okkultem Ganglion war in 29 eine Befragung möglich. Es ergab sich eine mittlere präoperative Ruheschmerzintensität auf der NRS von 2,8 und eine postoperative von 0,3. Die präoperative Belastungs- und Bewegungsschmerzintensität ist von 7,7 auf 2,3 postoperativ gesunken.

Bei vier der befragten Patienten konnte weder klinisch, noch durch ein MRT und auch nicht intraoperativ oder histologisch ein Ganglion nachgewiesen werden. Alle Patienten gaben zum

Zeitpunkt der Befragung an durch die Behandlung völlig schmerzfrei geworden zu sein.

3.9.5 Bewegungseinschränkungen

Über eine präoperative Einschränkung der Handgelenksbeweglichkeit berichteten die befragten Patienten in 44 von 72 Fällen (55,6%), postoperativ nur noch in 24 Fällen (33,3%). In der Mehrzahl der Fälle betraf das sowohl die Extension als auch die Flexion. Präoperativ wurde dies in 35 der 44 Fälle (79,5%) angegeben, postoperativ in 15 der 24 Fälle (62,5%). Eine isolierte Einschränkung der Flexion bestand vor der Behandlung in fünf Fällen (11,4%), danach in vier (16,7%), eine isolierte Einschränkung der Extension bestand vor der Behandlung in vier (9,1%), danach in fünf Fällen (20,8%).

Die Bewegungseinschränkung bei Patienten mit einem Rezidivganglion zeigte keinen Unterschied zu der bei Patienten mit einem primären Ganglion.

3.9.6 Kraftminderung

In 41 der 72 Fälle (56,9%) gaben die Patienten präoperativ eine Kraftminderung der betroffenen Hand an. Nach der Operation beklagten sie dies nur noch in 17 Fällen (23,6%).

3.9.7 Einschränkungen im Alltag

Die befragten Patienten beklagten in 68 von 72 Fällen (94,4%) präoperativ Einschränkungen im Alltag, postoperativ nur noch in 21 (29,2%).

Bezüglich prä- und postoperativer Einschränkungen im Alltag machten die Patienten die in Tabelle 1 aufgeführten Angaben.

	präoperativ	postoperativ
Sport	26 (36,1%)	10 (13,9%)
Beruf	27 (37,5%)	4 (5,6%)
Haushalt	17 (23,6%)	4 (5,6%)
Schreiben	17 (23,6%)	3 (4,2%)
PC-Arbeit	14 (19,4%)	5 (6,9%)
Musizieren	7 (9,7%)	2 (2,8%)
andere	16 (22,2%)	3 (4,2%)
insgesamt	124	31
keine	4	51

Tabelle 1: Einschränkungen im Alltag (Mehrfachangaben möglich)

3.9.8 Restbeschwerden

Unter Restbeschwerden wurden sowohl Bewegungseinschränkungen, als auch Einschränkungen im Alltag und Kraftminderung der betroffenen Hand zusammengefasst.

Die Befragung ergab, dass die Patienten insgesamt noch in 33 von 72 Fällen (45,8%) Einschränkungen nach der Operation angaben. Diese Patienten sollten die Einschränkungen im Vergleich zu denen vor der Operation beurteilen. In elf Fällen (33,3%) seien die Einschränkungen deutlich geringer geworden, in fünf Fällen (15,2%) zeigte sich eine leichte Besserung. In sieben Fällen (21,2%) seien die Einschränkungen gleich geblieben, in sechs (18,2%) empfanden die Patienten die Einschränkungen als etwas stärker und in vier Fällen (12,1%) als deutlich stärker.

3.9.9 Dauer bis zur Belastbarkeit

Die Dauer bis zum Zeitpunkt, an dem die Patienten ihr Handgelenk wieder uneingeschränkt benutzen und belasten konnten, lag zwischen 0,5 und 12 Monaten, wobei fünf Patienten zum Zeitpunkt der Befragung angaben immer noch nicht voll belastbar zu sein. Durchschnittlich betrug die Dauer 3,1 Monate, der Median war bei zwei Monaten.

3.10 Rezidivrate

In neun der 72 Fälle (12,5%) kam es zu einem Rezidiv. Fünfmal wurde der Verdacht durch eine erneute Untersuchung bzw. ein MRT gesichert, viermal gaben die Patienten an eine erneute Schwellung zu haben. In weiteren fünf Fällen (6,9%) ist ein Rezidiv fraglich. Somit ergibt sich eine Rezidivrate von 12,5% (gesicherte Rezidive) bzw. 19,4% (gesicherte und fragliche Rezidive).

Nur ein Patient mit einem gesicherten Rezidiv gab keine Schmerzen an. In den restlichen Fällen traten die Schmerzen durchschnittlich 7,9 Monaten (2-13 Monate) nach einem schmerzfremden Intervall auf.

Zwei Patienten mit einem Rezidiv wurden im Untersuchungszeitraum erneut operiert. Der eine war zum Zeitpunkt der Befragung 17 Monate nach der Operation rezidivfrei, bei dem anderen entwickelte sich ein zweites Rezidiv. Dieser Patient wurde außerhalb des Nachuntersuchungszeitraumes zum dritten Mal arthroskopiert und war danach ebenfalls rezidivfrei.

3.11 Komplikationen

Bei den 92 Eingriffen traten weder Verletzungen von Gefäßen, Sehnen und Nerven, noch Wundheilungsstörungen oder Infektionen auf. Lediglich bei einem Patienten entwickelte sich ein komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS).

3.12 Patientenzufriedenheit

In 57 von 72 Fällen (79,2%) waren die Patienten mit der Operation sehr zufrieden. Mit Einschränkung zufrieden waren sie in acht Fällen (11,1%) und unzufrieden in sieben (9,7%). Unter den unzufriedenen Patienten war auch derjenige, der postoperativ ein komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS) entwickelt hatte. Zwei weitere unzufriedene Patienten wurden außerhalb des Nachuntersuchungszeitraumes aufgrund eines Rezidives erneut arthroskopiert und waren mit dem Ergebnis sehr zufrieden.

Entsprechend würden die Befragten die Operation in 65 Fällen (90,3%) weiterempfehlen oder sich der Operation bei Notwendigkeit noch einmal unterziehen, in sieben Fällen (9,7%) würden sie sie nicht empfehlen (siehe Tabelle 2).

Die befragten Patienten, die kein klinisch sichtbares Ganglion hatten, waren in 28 der 29 Fälle (96,6%) zufrieden mit der Operation.

Die befragten Patienten, die eine Rezidivbehandlung bekommen hatten, waren in 13 der 14 Fälle (92,9%) zufrieden.

Klinisch sichtbares Ganglion	Darstellbarkeit im MRT	Ganglionstrukturen intraoperativ sichtbar	Kapselverdickung/ Synovialitis	Histologischer Ganglionnachweis	Zufriedenheit
1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1
1	-	1	1	-	1
1	-	1	1	-	0
1	1	0	1	0	1
1	-	1	1	-	1
1	1	0	1	-	1
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	-	1
1	-	0	0	-	1
1	-	1	1	0	0

1	-	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	-	1
1	-	0	1	-	1
1	-	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	-	0	1	1	1
1	1	1	1	-	1
1	1	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1
1	-	0	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	-	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0
1	-	1	0	-	1
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	-	1
1	1	1	1	-	1
1	1	1	0	-	1
1	1	1	0	0	1
1	-	0	1	-	1
1	1	0	1	-	1
1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	-	1
1	1	0	1	-	1
1	1	1	0	-	1
1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	-	-
1	1	1	0	0	-
1	-	0	1	1	-
1	1	1	0	1	-
1	1	0	1	0	-
1	-	-	1	1	-
1	1	0	1	-	-
1	-	1	0	0	-
1	1	1	1	0	-
0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1
0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	-	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	0	1

0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	-	1
0	1	1	0	-	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	-	1
0	1	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	-	1
0	-	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	-	1
0	0	1	1	1	1
0	-	0	0	0	1
0	0	0	1	-	1
0	1	1	1	0	1
0	0	0	1	0	-
0	1	0	1	-	-
0	1	1	0	-	-
0	1	1	0	1	-
0	1	1	1	-	-
0	1	1	0	-	-
0	1	0	1	-	-
0	1	1	1	0	-
0	1	1	1	-	-
0	0	1	1	-	-
0	0	1	0	0	-
52	66	57	65	31	65

Tabelle 2: Erfassung aller Patienten hinsichtlich der Sichtbarkeit beziehungsweise der Darstellbarkeit eines Ganglions klinisch (nicht sichtbar = weder in Neutral- noch in Flexionsstellung sichtbar), im MRT, intraoperativ und histologisch in Relation zur Zufriedenheit; 1 = ja, 0 = nein, - = keine Angabe

4. Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen, dass die arthroskopische Resektion dorsaler Handgelenksganglien eine gute Alternative zur offenen Vorgehensweise darstellt [Chao-Yu Chen et al. 2010, Edwards und Johansen 2009, Gallego und Mathoulin 2010, Nishikawa et al. 2001, Rizzo et al. 2004, Shih et al. 2002, Ho et al 2003]. Die hohe Zufriedenheit der Patienten von 90,3% gilt neben dem Ergebnis der Behandlung auch dem Verfahren selbst und bestätigt die beschriebenen Vorzüge des atraumatischen Verfahrens. Allerdings ist die Operationstechnik anspruchsvoll. Die Lernkurve ist flach, zumal die Beurteilung der intraoperativen Befunde längerer Erfahrung bedarf. Eine intraoperative Umwandlung in ein offenes Vorgehen war in keinem Fall erforderlich. Dies wurde bisher auch nur von zwei Autoren beschrieben, in neun von 43 Fällen [Rizzo et al. 2004] und in zwei von 37 Fällen [Nishikawa et al. 2001].

Das **Patientenkollektiv** der vorliegenden Studie gehört mit 92 Fällen und einem durchschnittlichen Follow-up von 29,5 Monaten nach der Arbeit von Kim (2013) mit 115 Fällen und einem Follow-up von 32 Monaten und von Gallego und Mathoulin (2004) mit 96 Fällen und 42,3 Monaten zu den größten Studien mit dem längsten Follow-up. Kang (2008) beschreibt 72 Fälle, allerdings 41 offen operierte mit 31 arthroskopisch operierten vergleichend und einem Follow-up von zwölf Monaten. In den übrigen Arbeiten sind Fallzahl und Follow-up 55 und 24 [Edwards und Johansen 2009], 41 und 47,8 [Rizzo et al. 2004], 37 und 20 [Nishikawa et al. 2001], 34 und 16 [Luchetti et al. 2000], 15 und 15,3 [Chao-Yu Chen et al. 2010] respektive.

Im vorliegenden Patientenkollektiv waren 68 Fälle weiblich und 24 männlich. Das entspricht einem Frauenanteil von 73,9%. Die Geschlechtsverteilung, aber auch das Durchschnittsalter der Patienten von 29 Jahren entspricht den Angaben der übrigen Autoren, die einen Frauenanteil zwischen 55 und 93% angegeben [Chao-Yu Chen et al. 2010, Gallego und Mathoulin 2010, Holm und Pandey 1973, Nelson et al. 1972, Op Akkerhuis und Van der Heijden 2002, Paul und Sochart 1997, Weiss und Goldblum 2008].

In der vorliegenden Arbeit konnte, wie auch von anderen Autoren, kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines Ganglions und der dominanten Hand hergestellt werden. Ganglien scheinen unabhängig der Händigkeit an beiden Handgelenken gleich häufig aufzutreten [Paul und Sochart 1997, Stephen et al. 1999, Singhal et al. 2005].

Das Patientenkollektiv der vorliegenden Arbeit unterscheidet sich jedoch in zwei Punkten wesentlich von den übrigen Arbeiten zur arthroskopischen Ganglionresektion, dem hohen Anteil behandelter okkulten Ganglien von 43,5% einerseits und dem mit 21% relativ hohen Anteil behandelter Rezidiv-Ganglien.

In der vorliegenden Literatur wurden hauptsächlich sichtbare Ganglien behandelt oder es wurden keine Angaben zur Gangliongröße gemacht. Dabei wies bereits Geissler (1996) darauf hin, dass okkulte Ganglien für die arthroskopische Behandlung besonders gut geeignet sind. Dies wurde auch von Slutsky und Nagle (2008) bestätigt. In der vorliegenden Arbeit wurde als okkult tatsächlich nur das weder in Handgelenksneutralstellung noch in Handgelenksbeugung sichtbare Ganglion bezeichnet. Andere Autoren haben auch das nur in Handgelenksflexion sichtbare Ganglion bereits als okkult definiert.

Rezidive werden von Singh und Culp (2002), Ho et al. (2001) und Slutsky (2008) als Kontraindikation betrachtet. Dies wird kontrovers diskutiert. Nach Chen et al. (2010) mit 26% behandelten Rezidiven bei insgesamt 15 Fällen und Edwards (2009) mit 18% bei 55 Fällen, ist der Anteil der behandelten Rezidivganglien in der vorliegenden Arbeit mit 17% ebenfalls hoch. Rezidivganglien wurden außerdem von Shih et al. (2002) in 15%, von Luchetti et al. (2000) in 12% und von Nishikawa et al. (2001) in 11% behandelt.

Als Vorteile der arthroskopischen Ganglionresektion gegenüber dem offenen Vorgehen werden die Minimalinvasivität, eine niedrige Morbidität mit geringen postoperativen Schmerzen, frühzeitiger Mobilisierung und damit verbundener geringerer postoperativer Bewegungseinschränkung sowie eine kürzere Arbeitsunfähigkeitsdauer diskutiert. Als weiterer Vorteil wird die Möglichkeit zur Beurteilung begleitender Gelenkpathologien gesehen [Chlorus et al. 2008, Geissler 1998, Kang et al. 2008, Ho et al. 2003, Singh und Culp 2002].

Nachbehandlung Die postoperative Behandlung unterscheidet sich in den verschiedenen Studien. Wie in der vorliegenden Arbeit wurde ein weicher Verband ohne Ruhigstellung von Nishikawa et al. (2001) und Gallego und Mathoulin (2010) angelegt und eine Physiotherapie frühzeitig eingeleitet. 54,9% der befragten Patienten in der vorliegenden Arbeit bekamen von den weiterbehandelnden Ärzten Krankengymnastik verschrieben. Die überwiegende Zahl der Autoren befürwortet eine postoperative Ruhigstellung des Handgelenks für eine Woche und eine nachfolgende Entlastung für vier bis sechs Wochen [Chao-Yu Chen et al. 2010, Geissler 1998, Kang et al. 2008, Rizzo et al. 2004].

Arbeitsunfähigkeit. Angaben zur Dauer der Arbeitsunfähigkeit gibt es wenig.

Nach offener Operation wurde sie in einer Studie mit 16,5 Tagen angegeben in einer anderen mit elf Tagen [Barnes et al. 1964, Dias et al. 2007], nach arthroskopischer zwischen 8,8 und 16 Tagen [Chassat et al. 2006, Gallego und Mathoulin 2010, Nishikawa et al. 2001]. Die Arbeitsunfähigkeit nach der von Osterman zuerst durchgeführten arthroskopischen Ganglionresektion lag im Mittel bei 3,5 Wochen [Osterman und Raphael 1995]. In der vorliegenden Studie war die Dauer der Arbeitsunfähigkeit mit durchschnittlich 5,5 Wochen, im Median 4 Wochen relativ hoch, deutlich höher als in den zitierten Arbeiten. Eine Erklärung hierfür findet sich nicht. Insgesamt erscheint die Datenlage keine eindeutige Aussage zuzulassen, ob das arthroskopische oder offene Vorgehen hinsichtlich der Dauer der postoperativen Arbeitsunfähigkeit überlegen ist.

Komplikationen. Bei ca. 8% (0-16,7%) der offenen Operationen werden Komplikationen in Form von Infektionen, Wundheilungsstörungen, Neuomen, Verletzung von Nerven, Gefäßen und Sehnen sowie Bewegungseinschränkungen und Kraftminderung, Gelenkversteifung, Taubheitsgefühl und Keloidbildung beschrieben [Dias et al. 2007, Hwang et al. 1999, Kang et al. 2008]. Rizzo gab bei 25% seiner arthroskopisch behandelten Patienten eine vorübergehende Gelenksteifheit an [Rizzo et al. 2004]. Risiken wie Verletzung von Arterien, Nerven und Sehnen [Cooper und Elfar 2013] oder Entstehung eines Neuroms bestehen bei der arthroskopischen Resektion zwar auch, treten jedoch viel seltener auf. Die Komplikationsrate wird mit durchschnittlich 2,5% (0-6,7%) angegeben [Chao-Yu Chen et al. 2010, Culp 1999, Edwards und Johansen 2009, Kang et al. 2008, Luchetti et al. 2000, Rizzo et al. 2004, Singh und Culp 2002]. Kürzlich erschienene Veröffentlichungen geben zu bedenken, dass die Komplikationsrate bei arthroskopischen Techniken möglicherweise unterschätzt wird [Ahsan und Yao, 2012] und bis zu 20% betragen kann. In der vorliegenden Arbeit kam es bei den 92 Fällen als einzige Komplikation zu einem postoperativen regionalen Schmerzsyndrom (CRPS).

Patientenzufriedenheit In der vorliegenden Arbeit war die Patientenzufriedenheit hoch, was auf den deutlichen Rückgang der Belastungs- und Bewegungsschmerzen, der Kraftminderung und auf den Rückgang der Einschränkungen im Alltag und im Beruf zurückzuführen ist. 90,3% der Patienten waren zufrieden, davon 79,2% sehr zufrieden und 11,1% mit Einschränkung. Ein wichtiges Ergebnis stellt die hohe Zufriedenheit auch der Patienten, die wegen eines okkulten Ganglions oder wegen eines Ganglionrezidivs behandelt wurden, dar. Auch die übrigen Autoren, die Patienten mit Rezidivganglien behandelten [Chao-Yu Chen et al 2010, Edwards und Johansen 2009, Luchetti et al. 2000, Nishikawa et al. 2001], berichteten über gleiche Ergebnisse wie bei den

Patienten mit einem Primärbefund. Diejenigen Patienten, die den direkten Vergleich von offener und arthroskopischer Resektion hatten, sahen den Vorteil des arthroskopischen Vorgehens vor allem in den kleinen Narben und der geringen postoperativen Bewegungseinschränkung.

Ähnlich hohe Zufriedenheit wurde auch in den anderen Studien nach arthroskopischer Ganglionresektion erreicht, 97,1% [Luchetti et al. 2000], 100% [Nishikawa et al. 2001, Chen et al. 2010], 96,5% [Gallego und Mathoulin 2010].

Angaben zur Zufriedenheit bei offenem Vorgehen gibt es kaum: Dias, der die offene Operation mit der Aspirationsbehandlung verglich, erzielte mit der Aspiration 81% Zufriedenheit und mit der offenen Ganglienresektion 83% [Dias et al. 2007].

Gründe für OP. In der Literatur sind nicht durchgängig Angaben zu den persönlichen Gründen der Patienten für eine Operation zu finden. Bei Westbrook et al. (2000) gaben die Patienten in 28% Angst vor Bösartigkeit an, in 8% Funktions- und Sensibilitätsstörungen, nur bei 26% waren Schmerzen der Grund für die Operation und 38% unterzogen sich einer Operation aus kosmetischen Gründen. Andere Autoren geben an, dass bei allen ihren Patienten sowohl das Aussehen, als auch Schmerzen und Bewegungseinschränkung Gründe für die Operation waren [Rizzo et al. 2004, Chao-Yu Chen et al. 2010]. Bei Gallego und Mathoulin (2004) waren bei 55,2% der Patienten das Aussehen, bei 28,9% Schmerzen und bei 15,8% beides Grund für die Operation. In der vorliegenden Arbeit ergibt sich eine ganz anders geartete Verteilung der von den Patienten angegebenen Gründen für die Operation. In 69 Fällen (95,8%) gaben die Patienten Schmerzen als Operationsgrund an und nur ein Patient wollte sich aus kosmetischen Gründen operieren lassen. Funktionseinschränkungen und Angst vor Bösartigkeit wurden nicht genannt. Eine mögliche Erklärung für Schmerzen als Hauptgrund für die Operation kann in dem hohem Anteil okkulten Ganglien gesehen werden. Es besteht der Verdacht, dass ein Zusammenhang zwischen der Gangliongröße und der Schmerzintensität besteht. Patienten mit einem sichtbaren Ganglion gaben auf der NRS eine durchschnittliche Belastungsschmerzintensität von 6,74 an, bei den okkulten Ganglien von 7,66, was jedoch nicht signifikant ist. Bereits Angelides und Wallace [Angelides und Wallace 1976] vermuteten 1976, dass okkulte Ganglien häufig schmerzhafter sind als sichtbare. Cardinal et al. machten ebenfalls diese Beobachtung [Cardinal et al. 1994]. Eine Erklärung hierfür konnte bis heute noch nicht gefunden werden. In der Literatur werden als Schmerzursachen der wachsende Druck auf die Ligamente und die Kompression der terminalen Äste des Nervus interosseus posterior vermutet [Cardinal et al. 1994, Sanders 1985, Wolfe et al. 2010]. Vorstellbar ist als Ursache die mechanische Einklemmung des kleinen intraartikulären Ganglions zwischen der dorsalen Radiuskante und der Handwurzel bei Handgelenksstreckung.

Klinischer Befund. Der klinische Befund und die Diagnosestellung ist bei in Handgelenksneutralstellung und in Handgelenksbeugung sichtbarem Ganglion eindeutig. Bei okkulten Ganglien ist die Diagnosestellung schwieriger. In der vorliegenden Arbeit hatten 70,8% der Patienten präoperativ Handgelenksschmerzen sowohl in Streckung als auch in Beugung des Handgelenks, ein isolierter Extensions- oder Flexionsschmerz war mit 18,1% respektive 4,2% seltener. In 97,8% wurde ein Druckschmerz über dem skapholunären Band gefunden, was neben der Anamnese mit dem Bewegungs- und Belastungsschmerz, der vor allem beim Aufstützen mit der flachen Hand angegeben wird, ein typischer Befund für das okkulte Ganglion ist.

MRT-Befunde. Daher ist gerade bei okkulten Ganglien die MRT-Diagnostik wichtig. Von den 40 okkulten Ganglien konnte in der vorliegenden Arbeit in 30 Fällen im MRT ein Ganglion bestätigt, in sechs Fällen eine Synovialitis im Bereich der dorsalen Kapsel über dem skapholunären Band diagnostiziert werden. Cardinal untersuchte 14 Handgelenke mit Verdacht auf ein okkultes Ganglion mittels MRT und Ultraschall. In elf Fällen konnte ein okkultes Ganglion dargestellt werden, in einem Fall war das Untersuchungsergebnis falsch negativ [Cardinal et al. 1994]. In einer anderen Arbeit war in zehn von 14 Fällen auf den MRT-Bildern ein Ganglion darstellbar [Vo et al. 1995]. Es ist denkbar, dass die häufig sehr kleinen okkulten Ganglien gerade nicht von einer Schichtebene des MRT erfasst werden. Auch in der Studie von Goldsmith wurde bei 16 von 20 Handgelenken ein okkultes Ganglion im MRT bestätigt. Die MRT-negativen Fälle wurden intraoperativ oder histologisch ebenso als Ganglion diagnostiziert. Somit war ein Ganglion in sämtlichen Fällen nachweisbar [Goldsmith und Yang 2008]. Oft wird bei Beschwerden und klinisch nicht sichtbarem Ganglion die Verdachtsdiagnose okkultes Ganglion nicht bedacht. Das zeigte auch die Patientenanamnese in der vorliegenden Arbeit, in der das Handgelenk der Patienten mit einem okkulten Ganglion häufig wegen einer „Tenosynovialitis“ ruhiggestellt worden war. Die typischen Beschwerden und klinischer Befund sollten auch ohne sichtbare Schwellung immer an ein okkultes Ganglion denken lassen.

Ein anderer wegweisender MRT-Befund ist eine Synovialitis dorsal des skapholunären Bands ohne direkten Nachweis eines Ganglions. In der vorliegenden Arbeit war dies bei sechs der insgesamt 75 MRT-Aufnahmen der Fall. Bei vier dieser Fälle konnten intraoperativ Ganglionstrukturen dargestellt werden, in einem Fall erbrachte die histologische Untersuchung den Ganglionnachweis. Somit zeigt sich, dass der MRT-Befund einer Synovialitis dorsal des skapholunären Bands auf ein Ganglion hinweisen kann.

Intraoperativer Ganglionnachweis. Wenn auch der intraoperative Nachweis von

Ganglionstrukturen bzw. des sogenannten Ganglionstiels, in der englischsprachigen Literatur „Stalk“, bedeutungsvoll erscheint, so muss doch festgestellt werden, dass die Angaben hierzu in der Literatur erheblich schwanken, und zwar zwischen 10% und 100%. Edwards, Chao-Yu Chen und Rizzo beschreiben die Ganglionidentifikation in 10%, 13% respektive 29% der Fälle. Bei Kim, Ostermann, Nishikawa und Luchetti sind es 49%, 61%, 73% und 79% respektive. Gallego und Kang beschreiben die Identifikation in allen Fällen.

In der vorliegenden Arbeit zeigten sich in 62,6% der Fälle Ganglionstrukturen, in 70,7% eine dorsale Synovialitis bzw. Kapselverdickung in Höhe des skapholunären Bands. Nur Edwards und Chao-Yu Chen beschreiben wie in der vorliegenden Arbeit den intraoperativen Befund einer Kapselverdickung, auch in ähnlicher Höhe, nämlich in 84% und 73% respektive. Kim et al. (2013) beschreiben ebenfalls den typischen Befund einer Kapselverdickung vor allem, wenn Ganglionstrukturen nicht eindeutig zu identifizieren waren, leider ohne Angabe von Häufigkeiten. Die übrigen Autoren erwähnen die Kapselbeschaffenheit nicht.

Die ungenügende Resektion des Ganglionstiels wird als eine der möglichen Ursachen für die Rezidiventstehung diskutiert. Die sehr unterschiedlichen Angaben zur Identifikation des Ganglionstiels lassen vermuten, dass diese Tatsache bisher allerdings überbewertet wurde.

SL-Pathologie. Bezüglich der skapholunären Instabilität gibt es in der Literatur wenig und sehr unterschiedliche Angaben. Steinberg fand 1999 in seinen 21 offenen Ganglionresektionen keine SL-Instabilität [Steinberg und Kleinmann 1999]. Auch bei Rizzo gab es 2003 in seiner Studie mit 41 Fällen keine auffällige SL-Laxizität [Rizzo et al. 2004]. Slutsky vermerkte 2008 vier von 64 Fällen mit einer Grad I oder II Laxizität und drei mit Grad III oder IV [Slutsky und Nagle 2008]. Edwards fand 2009 bei zwei von 45 arthroskopierten Fällen eine Grad I Laxizität, bei 22 Grad II, bei 20 Grad III und bei einem Fall Grad IV [Edwards und Johansen 2009]. Unter unseren Patienten gab es lediglich fünf Fälle mit einer Grad II Laxizität und einen Fall mit einer Grad III Laxizität. Die sehr unterschiedlichen Angaben sind nicht zu erklären. Die SL-Instabilität ist in der Literatur auch als Folge einer Ganglionresektion beschrieben worden [Clay und Clement 1988, Duncan und Lewis 1988, Crawford und Taleisnik 1983]. Von diesen Autoren wurde vermutet, dass es nach der Ganglionresektion zu einer Schwächung des skapholunären Bandes gekommen ist. Andererseits wird eine SL-Pathologie ja als Ursache für die Entstehung von Ganglien beschrieben. Die vorhandenen Arbeiten zeigen, dass Ganglien häufig mit einer SL-Instabilität Grad II und III zusammenhängen. Es ist zwar anzunehmen, dass eine erhöhte interkarpale Laxizität zur Entstehung von Ganglien beiträgt, die Signifikanz bleibt aber unklar, da die Inzidenz dieser arthroskopisch beschriebenen Instabilitäten in der allgemeinen Bevölkerung nicht bekannt ist. Unabhängig davon,

was Ursache und was Wirkung ist, scheint ein Zusammenhang zwischen SL-Instabilität und Ganglionformation zu bestehen.

Histologien Gewebeproben für eine histologische Untersuchung wurden in der vorliegenden Arbeit bei insgesamt 58 Operationen (63%) entnommen. In 31 Fällen (53,4%) konnte ein Ganglion nachgewiesen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass fast die Hälfte davon (48,3%) bei Patienten entnommen wurde, die ein okkultes Ganglion hatten, und 20,7% bei Patienten, deren Ganglion nur bei Handgelenksflexion zu sehen war.

Ein Vergleich mit anderen Studien bezüglich der histologischen Befunde ist nicht möglich, da kaum andere Autoren Proben entnommen haben oder dies erwähnen. Angaben hierzu gibt es nur bei offenen Resektionen. 1997 wurden in der Studie von Osterwalder bei 66 von 83 Operationen Histologien gemacht, davon waren 49 positiv (74,2%) [Osterwalder et al. 1997]. Steinberg konnte 1999 bei 18 von 21 Proben (85,7%) ein Ganglion nachweisen [Steinberg und Kleinmann 1999] und Goldsmith 2008 bei 16 von 20 (80%) [Goldsmith und Yang 2008]. Ein Vergleich mit den in der vorliegenden Arbeit gewonnenen histologischen Ergebnissen ist schon deshalb nicht möglich, da die Proben ja häufig aus einer verdächtigen Region, aber nicht aus klinisch eindeutigem Gangliongewebe entnommen wurden. Bei den offen durchgeführten Operationen war das pathologische Gewebe mit sichtbaren Ganglionstrukturen eindeutig.

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass auch bei intraoperativ nicht eindeutig sichtbaren Ganglionstrukturen typisches Gangliongewebe oder die Vorstufe der myxoiden Degeneration nachgewiesen werden kann. Bei 22 von 32 Operationen wurde intraoperativ lediglich eine Synovialitis oder Kapselverdickung dorsal des SL-Bandes gefunden, die histologisch aber zu 50% positiv war.

Kapselfenster Die Durchführung der Arthroskopie hinsichtlich der Notwendigkeit eines zusätzlichen mediokarpalen Zugangs und der Lage und Größe des anzulegenden Kapselfensters wird noch diskutiert. Es wird angenommen, dass diese Faktoren direkt mit der Rezidivhäufigkeit in Verbindung stehen. Geissler führte 1998 nur eine radiokarpale Ganglionresektion durch, betonte aber die Wichtigkeit der vollständigen Resektion der dorsalen Kapsel an der Stelle, an der sie mit dem dorsalen Anteil des skapholunären Bands verbunden ist, und legte dort ein 1cm² großes Fenster an. Angaben zur Sichtung von Ganglionstrukturen machte er nicht. Die Rezidivrate in seiner Studie mit 14 Fällen lag bei 7% und einem Follow-Up zwischen 12 und 26 Monaten [Geissler 1998]. Luchetti operierte 2000 primär radiokarpal, doch legte er zusätzlich einen mediokarpalen Zugang an, wenn sich radiokarpal keine Ganglionstrukturen zeigten. In 85% der Fälle waren die

Ganglionstrukturen radiokarpal zu sehen, in 3% mediokarpal und in 12% waren sie nicht sichtbar. Auch er legte radiokarpal ein 1cm² großes dorsales Kapselfenster an. Die mittlere Nachuntersuchungszeit lag bei 16 Monaten (1-35). In diesem Zeitraum traten zwei Rezidive bei einer Fallzahl von 34 auf (6%) [Luchetti et al. 2000].

2001 arthroskopierten Nishikawa et al. nur radiokarpal und konnte in 73% das Ganglion nachweisen. Seiner Meinung nach sollten Kapselfenster so klein wie möglich sein, um Verletzungen zu vermeiden. Er machte Kapselfenster nur, wenn keine Ganglionstrukturen sichtbar waren. In einem postoperativen Zeitraum von durchschnittlich 20 Monaten (1-42) trat bei 5,4% (2/37) wieder ein Ganglion auf [Nishikawa et al. 2001].

Singh empfahl 2002 sowohl eine radio- als auch mediokarpale Ganglionsuche mit Anlegen eines 1cm² großen dorsalen Kapselfensters [Singh und Culp 2002].

Rizzo operierte 2003 hauptsächlich radiokarpal, bei 39% inspizierte er aber auch das Mediokarpalgelenk. Auch bei ihm wurde ein radiokarpales dorsales Kapselfenster von 1cm² Größe angelegt. Die Patienten wurden im Mittel nach 47,8 Monaten (28-97) untersucht, wobei in zwei von 41 Fällen (4,9%) erneut ein Ganglion nachweisbar war [Rizzo et al. 2004].

Kang et al. verglichen 2008 offene und arthroskopische Resektion und führten bei der arthroskopischen Resektion nur eine radiokarpale Arthroskopie durch. In allen Operationen war der Ganglionstiel darstellbar. Kapselfenster legte er keine an. Die Rezidivrate für die arthroskopisch operierten Patienten lag bei 9%. Allerdings fand die Nachuntersuchung bereits nach 12 Monaten mit einer Rate von 74% bei insgesamt kleiner Fallzahl statt. [Kang et al. 2008].

2009 arthroskopierten Edwards und Johansen sowohl radio- als auch mediokarpal. In 10% der Fälle war der Ganglionstiel darstellbar, bei 84% beschrieben sie „diffuses zystisches Material“ und eine Kapselverdickung. Diese Veränderungen waren in elf von 42 Fällen nur radiokarpal, erstreckten sich in 31 von 42 Fällen aber bis ins Mediokarpalgelenk. In nur zwei Fällen war die Kapselverdickung ausschließlich mediokarpal zu sehen. Edwards legte radiokarpal ein 1cm² großes dorsales Kapselfenster an und, wenn Reste der Zyste vorhanden waren, auch ein mediokarpales, oft mit einem Durchbruch zwischen radio- und mediokarpalem Gelenk. Die Nachuntersuchungsrate betrug 100% nach 24 Monaten. In diesem Zeitraum erzielte er eine Rezidivfreiheit von 100% bei 55 Fällen [Edwards und Johansen 2009].

Chao-Yu Chen operierte 2010 15 Patienten arthroskopisch. Darunter waren auch drei Patienten mit einem radiopalmaren Ganglion. Er richtete bei den radiodorsalen Ganglien und den Rezidivfällen radio- und mediokarpale Zugänge ein, zusätzlich richtete er aber einen Zugang ein, der, nachdem er es identifiziert hatte, genau über dem Ganglion war und welchen er „intrafokales Zystenportal“ nannte. Der Ganglionstiel war nur in 13% der Fälle zu sehen. Kapselfenster wurden nicht angelegt,

wobei anzumerken ist, dass das von ihm beschriebene intrafokale Zystenportal eigentlich einem Kapselfenster entspricht. Unter den 15 Patienten gab es in einer Nachuntersuchungszeit von 15,3 Monaten (12-26) ein Rezidiv (6,7%) [Chao-Yu Chen et al. 2010].

Gallego und Mathoulin arthroskopierten 2010 radio- und mediokarpal. Bei 11,4% fanden sie Ganglionstrukturen radiokarpal, bei 74,6% mediokarpal und bei 14% in beiden Kompartimenten. Sie legten ein 1cm² großes dorsales Kapselfenster an. In einem Nachuntersuchungszeitraum von 42,3 Monaten (24-74) traten in 14 von 114 Fällen (12,3%) Rezidive auf [Gallego und Mathoulin 2010].

Chassat operierte 2006 54 Handgelenksganglien und untersuchte die Patienten innerhalb von 28 Monaten (6-78) nach. In 30% der Fälle traten Rezidive auf [Chassat et al. 2006].

Die Patienten der vorliegenden Arbeit wurden sowohl radio- als auch mediokarpal arthroskopiert. Dabei zeigten sich Ganglionstrukturen in 56,1% radiokarpal, in 36,8% mediokarpal und in 7% in beiden Kompartimenten. Eine Kapselverdickung war bei 24,6% radiokarpal zu sehen, bei 56,9% mediokarpal und bei 18,5% an beiden Lokalisationen.

Die hohe Anzahl von mediokarpal gelegenen Ganglionstrukturen von 75% bei Gallego und Mathoulin (2004) und die intraoperativen Befunde von 73% mediokarpal gelegener Kapselverdickungen bei Edwards und Johansen (2009) sprechen eindeutig dafür, dass es nötig ist auch mediokarpal zu arthroskopieren, zumal die Abklärung sämtlicher intraartikulärer Pathologien zu fordern ist. Die in der vorliegenden Arbeit erhobenen intraartikulären Befunde bestätigen dies. Die Frage, ob und wo ein Kapselfenster angelegt werden sollte, bleibt immer noch unbeantwortet, auch wenn die meisten Operateure ein radiokarpales Kapselfenster empfehlen. Liest man die Beschreibung der operativen Techniken genau, drängt sich der Eindruck auf, dass bei fast allen Arbeiten die alleinige Ganglionresektion, aber auch die radiokarpale Kapselfensterung auf ein Kapselfenster, wie von Geissler (1996) beschrieben, in der dorsalen Kapsel in Höhe ihrer Anheftung am skapholunären Band hinausläuft. Ob diese Fenster nach mediokarpal im Sinne eines Kapseldurchbruchs von einem zum anderen Gelenkraum zu erweitern sind, muss offen bleiben. Aufgrund der intraartikulären Befunde der vorliegenden und oben zitierten Arbeiten scheint ein solches den radio- und mediokarpalen Gelenkraum übergreifendes Kapselfenster aber angezeigt.

Rezidivrate Die Rezidivrate der vorliegenden Arbeit von 12,5% ist mit der von Gallego und Mathoulin (2004) und von Kim (2013) mit 12,3%, respektive 11% zu vergleichen und liegt damit deutlich höher als bei den anderen Autoren. Diese Arbeiten haben allerdings mit 96 und 115 Fällen respektive auch die größten Patientenkollektive und mit 42 und 32 Monaten die längsten

Nachuntersuchungszeiträume. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Rezidivhäufigkeit mit der Länge der Nachuntersuchungszeit zunimmt. Aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit und der zwei zitierten großen Studien ist eine höhere Rezidivrate von 10% bis 13% wahrscheinlich. In der einzigen vergleichenden Arbeit von Kang et al. (2008), die 41 offen mit 31 arthroskopisch operierten Fällen nach 12 Monaten vergleicht, ist die Rezidivrate mit 11% respektive 8,7% vergleichbar. Ein Vorteil der arthroskopischen Technik hinsichtlich der Rezidivrate kann aufgrund der Datenlage nicht bestätigt werden.

Kim et al. (2013) sahen eine signifikante Assoziation der Rezidivhäufigkeit zur dominanten Hand. Dies konnte in der vorliegenden Arbeit und auch von anderen Autoren nicht bestätigt werden. Desweiteren identifizierten Kim et al. (2013) weibliches Geschlecht und Alter jünger als 24 Jahre als klare Risikofaktoren für das Auftreten eines Rezidivs.

Ein Zusammenhang zwischen der intraartikulären Identifikation des Ganglionstiels bzw. von Ganglionstrukturen und der Rezidivhäufigkeit, der immer wieder diskutiert wird, scheint sich nicht zu bestätigen. Edwards, Chao-Yu Chen und Rizzo beschreiben die Ganglionidentifikation in nur 10%, 13% respektive 29% ihrer Fälle und haben Rezidivraten von 0%, 6% und 5% respektive.

Inwieweit die Lage und Größe des Kapselfensters mit der Rezidivhäufigkeit in Zusammenhang gebracht werden kann, ist unklar. Mit wenigen Ausnahmen wird in allen Arbeiten übereinstimmend die dorsale Kapselresektion in Höhe ihrer Anheftung am dorsalen Anteil des skapholunären Bandes angegeben. Ob dieses Fenster nun von radio- oder mediokarpal anzulegen ist oder durchgehend zu gestalten ist, kann aufgrund der Datenlage nicht beantwortet werden und hat möglicherweise auch keine Konsequenz.

Methodik Die vorliegende Arbeit hat Schwächen. Sie ist eine retrospektive Studie, die neben der Datenerhebung aus Aktenlage hauptsächlich auf einer Patientenbefragung basiert, deren wesentliches Zielkriterium die Meinung der Patienten zur Effektivität der Behandlung war. Da 96% der Patienten Schmerzen als Grund für die operative Behandlung angaben, war das erklärte Behandlungsziel die Schmerzreduktion und damit Verbesserung der Handfunktion. Dies kann durch eine Patientenbefragung sehr gut und vollständig erfasst werden. Es ist zunehmend akzeptiert, dass sogenannte patient related outcome measures (PRO) die klassischen traditionellen clinician based outcome measures ergänzen. Sie konzentrieren sich auf das, was den Patienten betrifft, um die Behandlung auszuwerten und um festzustellen, ob ein Verfahren besser ist als ein anderes [Slevin et al. 1988]. Manchen Behandlungseffekt kennt eben nur der Patient.

Natürlich muss das retrospektive Abfragen von präoperativen Beschwerden kritisch gesehen werden. Die überwiegend jungen Patienten konnten aber immer sehr klare Auskünfte über die

Schmerzen und die Bewegungs- und Funktionseinschränkungen erteilen. Auf eine Nachuntersuchung mit Objektivierung der Befunde wurde bewusst verzichtet. Die Rezidive wurden zwar nur in fünf der neun Fälle durch eine klinische und ergänzende bildgebende Untersuchung bestätigt, aber es kann den Patienten zugetraut werden, ein eindeutig sichtbares Rezidivganglion selbst zu erkennen zumal sie ja diesen Befund auch aus der präoperativen Situation kannten. Dennoch kann die Rezidivrate nicht sicher bestimmt werden. Bei fünf Patienten, die nach einem beschwerdefreien Intervall erneut Beschwerden bekamen ohne dass sie über ein sichtbares Ganglion berichten konnten, muss zumindest vermutet werden, dass sich hinter den Beschwerden ein okkultes Ganglionrezidiv verbirgt.

In dem Zusammenhang bleibt es auch unbefriedigend, dass nicht geklärt werden konnte, warum 45,8% der Patienten, die zwar eine erhebliche Beschwerdelinderung angegeben hatten, doch Restbeschwerden, zumeist Belastungsschmerzen, hatten.

Zum anderen war in 20 Fällen die Befragung nicht möglich. Somit lag die Nachuntersuchungsrate bei 78%. Eine höhere Rate wäre wünschenswert. Immerhin ist der Nachuntersuchungszeitraum mit durchschnittlich 29,5 Monaten (12-51) auch im Vergleich zu den anderen Arbeiten hoch.

Ein weiterer Schwachpunkt der Studie ist möglicherweise, dass sich im ersten Jahr der arthroskopischen Ganglionbehandlung noch der Effekt einer Lernkurve niedergeschlagen hat. Es wurden in diesem Zeitraum meist nur radiokarpale Kapselfenster angelegt.

5. Schlussfolgerungen

Die arthroskopische Resektion dorsaler Handgelenksganglien hat sich als effektives und zugleich atraumatisches Verfahren neben der offenen Vorgehensweise etabliert. Aufgrund der hohen Patientenzufriedenheit wird sie an der untersuchenden Abteilung heute als Standardverfahren durchgeführt. Die Rezidivrate scheint aufgrund der heutigen Datenlage bei beiden Vorgehensweisen gleich zu sein.

Als Nachteil mag der zeitliche und technische Aufwand gesehen werden. Der Erfahrung nach ist jedoch die reine Operationszeit vergleichbar. Zusätzlich Zeit nimmt der Aufbau zur Arthroskopie mit Installation des „traction towers“ und Anschluss der Instrumente in Anspruch. Dies ist aber in einer Abteilung mit hohem Aufkommen von arthroskopischen Eingriffen am Handgelenk aufgrund der Routine minimiert. Auch das anästhesiologische Verfahren ist möglicherweise aufwendiger, da z.B. eine intravenöse Anästhesie nicht ausreicht und eine Plexusanästhesie erforderlich ist. Des weiteren bedarf es von Operateurs Seite einer soliden Erfahrung mit arthroskopischen Techniken und guter Kenntnisse der Handgelenksanatomie. Die korrekte Platzierung der Portale und ein gründliches Verständnis der gefährdeten Strukturen sind unabdingbare Voraussetzung für den Erfolg der Behandlung und für die Identifizierung intraartikulärer Pathologien. Außerdem muss mit einer Lernkurve gerechnet werden.

Dem ist entgegenzuhalten, dass die arthroskopische Vorgehensweise die simultane Beurteilung des Radio- und Mediokarpalgelenkes und die zeitgleiche Behandlung weiterer intraartikulärer Pathologien ermöglicht. Daher sollte neben der radiokarpalen auch immer eine mediokarpale Arthroskopie durchgeführt werden. Lage und Größe des anzulegenden Kapselfensters bleibt diskussionswürdig. Mit wenigen Ausnahmen wird in allen Arbeiten die dorsale Kapselresektion in Höhe ihrer Anheftung am dorsalen Anteil des skapholunären Bandes angegeben. Ob dies von radio- oder mediokarpal durchgeführt wird und ob dabei wie in der vorliegenden Arbeit vorgeschlagen ein von radio- nach mediokarpal durchgehendes Kapselfenster anzulegen ist, bleibt aufgrund der inhomogenen Datenlage derzeit dem Operateur überlassen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit unterstützt eindeutig die Aussage derjenigen Autoren, die die arthroskopische Technik zur Behandlung von Rezidivganglien für geeignet hält. Der Aussage, dass Rezidivganglien eine Kontraindikation zum arthroskopischen Vorgehen darstellen, kann widersprochen werden.

Die Behandlung okkultur Handgelenksganglien, die ja erfahrungsgemäß erhebliche Beschwerden bereiten, ist arthroskopisch wegen der in den meisten Fällen intraartikulär zu identifizierenden

Ganglienstrukturen oder Kapselverdickungen sicher durchzuführen und würde beim offenen Vorgehen eher Schwierigkeiten bereiten. In diesem Zusammenhang ist die Zufriedenheit der vier Patienten, bei denen in der vorliegenden Arbeit weder präoperativ im MRT noch intraoperativ oder histologisch ein Ganglion nachgewiesen werden konnte, besonders interessant. Letztlich wird in diesen Fällen ein dorsaler Handgelenksschmerz unklarer Ursache erfolgreich mit einer dorsalen Kapsel Fensterung behandelt. Es lässt sich daher die Hypothese formulieren, dass es sich bei diesem im angelsächsischen Sprachraum als „dorsal wrist syndrome“ bezeichneten klinischen Bild um das Vorstadium eines dorsalen Handgelenksganglions mit der histologischen Entsprechung der myxoiden Degeneration der dorsal mit dem skapholunären Band verbundenen Kapsel handelt.

Literaturverzeichnis

- Ahsan ZS / Yao J.* Complications of Wrist Arthroscopy. *Arthroscopy*. 2012, 28: 855-859.
- Andrén L / Eiken O.* Arthrographic studies of wrist ganglions. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 1971, 53A: 299-302.
- Angelides AC / Wallace PF.* The dorsal ganglion of the wrist: Its pathogenesis, gross and microscopic anatomy, and surgical treatment. *Journal of Hand Surgery*. 1976, 1: 228-235.
- Barnes WE / Larsen RD / Posch JL.* Review of ganglia of the Hand and wrist with analysis of surgical treatment. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 1964, 34: 570-578.
- Berger RA / Bishop AT.* A fiber-splitting capsulotomy technique for dorsal exposure of the wrist. *Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery*. 1997, 1:2–10.
- Cardinal E / Buckwalter KA / Braunstein EM / Mih AD.* Occult dorsal carpal ganglion: Comparison of US and MR Imaging. *Radiology*. 1994, 193: 259-262.
- Chao-Yu Chen A / Lee WC / Hsu KY / Chan YS / Yuan LJ / Chang CH.* Arthroscopic ganglionectomy through an intrafocal cystic portal for wrist ganglia. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2010, 26: 617-622.
- Chassat R / Nourissat G / Chaumeil G / Dumontier C.* Arthroscopic treatment of dorsal ganglion cyst at the wrist. About 54 cases. *Chir Main*. 2006, 25: 146-151.
- Chlorus GD / Wiesler ER / Poehling GG.* Current concepts in wrist arthroscopy. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2008, 3: 343-354.
- Clay NR / Clement DA.* The treatment of dorsal wrist ganglia by radical excision. *The Journal of Hand Surgery*. 1988, 13B: 187-191.

Cooper AR / Elfar JC. Extensor tendon lacerations from arthroscopic excision of dorsal wrist ganglion: Case report. *Journal of Hand Surgery.* 2013, 38A: 1957-1959.

Crawford GP / Taleisnik J. Rotatory subluxation of the scaphoid after excision of dorsal carpal ganglion and wrist manipulation – a case report. *Journal of Hand Surgery.* 1983, 8: 921-925.

Culp RW. Complications of wrist arthroscopy. *Hand Clin.* 1999, 15: 529-535.

Dias JJ / Dhukaram V / Kumar P. The natural history of untreated dorsal wrist ganglia and patient reported outcome 6 years after intervention. *Journal of Hand Surgery.* 2007, 32E: 502-508.

Duncan KH / Lewis RC. Scapholunate instability following ganglion cyst excision. *Clin Orthop.* 1988, 228: 250-253.

Edwards SG / Johansen JA. Prospective outcomes and associations of wrist ganglion cysts resected arthroscopically. *Journal of Hand Surgery.* 2009, 34A: 395-400.

Flugel M / Kessler K. Follow-up of 425 patients operated for ganglion cysts. *Handchirurgie, Mikrochirurgie, Plastische Chirurgie.* 1986, 18: 47-52.

Gallego S / Mathoulin C. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia: 114 cases with minimum follow-up of 2 years. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2010, 26: 1675-1682.

Geissler WB. Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglia. *Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery.* 1998, 2: 196-201.

Geissler WB. *Wrist Arthroscopy.* Springer Verlag. 2005, S. 88.

Goldsmith S / Yang SS. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of occult dorsal wrist ganglions. *The Journal of Hand Surgery.* 2008, 33E: 595-599.

Green DP / Pederson WC / Hotchkiss RN. *Green's Operative Hand Surgery,* 4. Auflage, Churchill Livingstone, 1989, S. 2171-2183.

Grimm A et al. Ganglien der Hand: Ätiologie, Diagnostik und Therapie, http://www.plastische-chirurgie.uk-erlangen.de/e730/e731/inhalt738/Ggl_I.pdf, Stand: 11. März 2012.

Gude W / Morelli V. Ganglion cysts of the wrist: Pathophysiology, clinical picture, and management. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2008, 1: 205-211.

Ho PC / Griffiths J / Lo WN / Yen CH / Hung LK. Current treatment of ganglion of the wrist. *Hand Surgery.* 2001, 6: 49-58.

Ho PC / Lo WN / Hung LK. Arthroscopic resection of volar ganglion of the wrist: A new technique. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2003, 19: 218-221.

Holm PCA / Pandey SD. Treatment of ganglia of the hand and wrist with aspiration and injection of Hydrocortisone. *The Hand.* 1973, 5: 63-68.

Hwang JJ / Goldfarb CA / Gelberman RH / Boyer MI. The effect of dorsal carpal ganglion excision on scaphoid shift test. *The Journal of Hand Surgery.* 1999, 24B: 106-108.

Janzon L / Niechajev IA. Wrist Ganglia. Incidence and recurrence rate after operation. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery.* 1981, 15: 53-56.

Kang L / Akelman E / Weiss APC. Arthroscopic versus open dorsal ganglion excision: A prospective, randomized comparison of rates of recurrence and of residual pain. *Journal of Hand Surgery.* 2008, 33A: 471-475.

Kim JP / Seo JB / Park HG / Park YH. Arthroscopic excision of dorsal wrist ganglion: Factors related to recurrence and postoperative residual pain. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2013, 29: 1019-1024.

Lowden CM / Attiah M / Garvin G / Macdermid JC / Osman S / Faber KJ. The prevalence of wrist ganglia in an asymptomatic population: Magnetic resonance evaluation. *The Journal of Hand Surgery.* 2005, 30B: 302-306.

Luchetti R / Badia A / Alfarano M / Orbay J / Indriago I / Mustapha B. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia and treatment of recurrences. *The Journal of Hand Surgery.* 2000, 25B: 38-40.

Lyle FM. Radiation treatment of ganglia of the wrist and hand. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 1941, 23: 162-163.

MacCollum MS. Dorsal wrist ganglions in children. *The Journal of Hand Surgery.* 1977, 2: 325.

Mackie IG / Howard CB / Wilkins P. The dangers of sclerotherapy in the treatment of ganglia. *The Journal of Hand Surgery.* 1984, 9B: 181-184.

MacKinnon AE / Azmy A. Active treatment of ganglia in children. *Postgraduate Medical Journal.* 1977, 53: 378-381.

Minotti P / Taras JS. Ganglion cysts of the wrist. *Journal of the American Society for Surgery of the Hand.* 2002, 2: 102-107.

Nelson CL / Sawmiller S / Phalen GS. Ganglions of the wrist and hand. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 1972, 54A: 1459-1464.

Nishikawa S / Toh S / Miura H / Arai K / Irie T. Arthroscopic diagnosis and treatment of dorsal wrist ganglion. *Journal of Hand Surgery.* 2001, 26B: 547-549.

Oni JA. Treatment of ganglia by aspiration alone. *Journal of Hand Surgery.* 1991, 17B: 660.

Op Akkerhuis MJ / Van der Heijden M. Hyaluronidase versus surgical excision of ganglia: A prospective, randomized clinical Trial. *Journal of Hand Surgery.* 2002, 27B: 256-258.

Osterman AL / Raphael J. Arthroscopic resection of dorsal ganglion of the wrist. *Hand Clinics.* 1995, 11: 7-12.

Osterwalder JJ / Widrig R / Stober R / Gächter A. Diagnostic validity of ultrasound in patients with persistent wrist pain and suspected occult ganglion. *The Journal of Hand Surgery.* 1997, 22A: 1034-1039.

Paul AS / Sochart DH. Improving the results of ganglion aspiration by the use of Hyaluronidase. *The Journal of Hand Surgery.* 1997, 22B: 219-221.

Rizzo M / Berger RA / Steinmann SP / Bishop AT. Arthroscopic resection in the management of dorsal wrist ganglions: Results with a minimum 2-year follow-up period. *The Journal of Hand Surgery.* 2004, 29A: 59-62.

Rozzon JW / Walker G. The natural history of ganglia in children. *Journal of Bone and Joint Surgery.* 1989, 71B: 707-708.

Sanders WE. The occult dorsal carpal ganglion. *The Journal of Hand Surgery.* 1985, 10B: 257-260.

Shih JT / Hung ST / Lee HM / Tan CM. Dorsal ganglion of the wrist: Results of treatment by arthroscopic resection. *Hand Surg.* 2002, 7: 1-5.

Singh D / Culp RW. Arthroscopic ganglionectomy. *Journal of the American Society for Surgery of the Hand.* 2002, 2: 33-38.

Singhal R / Angmo N / Gupta S / Kumar V / Mehtani A. Ganglion cysts of the wrist: A prospective study of a simple outpatient management. *Acta Orthopaedica Belgica.* 2005, 71: 528-534.

Slevin ML / Plant H / Lynch D et al. Who should measure quality of life, the doctor or the patient? *Br J Cancer.* 1988, 57: 109-112.

Slutsky DJ / Nagle DJ. Wrist arthroscopy: Current concepts. *Journal of Hand Surgery.* 2008, 33A: 1228-1244.

Steinberg BD / Kleinmann WB. Occult scapholunate ganglion: A cause of dorsal radial wrist pain. *The Journal of Hand Surgery* 1999, 24A: 225-231.

Stephen AB / Lyons AR / Davis TRC. A prospective study of two conservative treatments for ganglia of the wrist. *Journal of Hand Surgery.* 1999, 24B: 104-105.

Varley GW / Needoff M / Davis TRC / Clay NR. Conservative management of wrist ganglia:

Aspiration versus steroid infiltration. *Journal of Hand Surgery*. 1997, 22B: 636-637.

Vo P / Wright T / Hayden F / Dell P / Chidgey L. Evaluating dorsal wrist pain: MRI diagnosis of occult dorsal wrist ganglion. *The Journal of Hand Surgery*. 1995, 20A: 667-670.

Weiss SW / Goldblum JR. *Enzinger and Weiss's Soft Tissue Tumors*. 5. Auflage. Mosby Elsevier, 2008. S. 1081.

Westbrook AP / Stephen AB / Oni J / Davis TRC. Ganglia: The patient's perception. *Journal of Hand Surgery*. 2000, 25B: 566-567.

Wolfe SW / Hotchkiss RN / Pederson WC / Kozin SH. *Green's Operative Hand Surgery*, 6. Auflage, Churchill Livingstone, 2010, S.2150-2159.

Anhang

Arthroskopische Behandlung dorsaler Handgelenksganglien - retrospektive Studie-

Erhebungsbogen

Name: _____

Vorname: _____

Geschlecht: m w

Geburtsdatum: _____

Alter bei OP: _____

Prä-OP

betroffene Seite: rechts links beide

Gangliongröße: sichtbar nur sichtbar bei Beugung nicht sichtbar

Druckschmerz über SL-Band vor OP? Ja nein

Bildgebung: Röntgen (Handgelenk in 2 Ebenen): ohne Befund

Befund

Kommentar: _____

MRT: extraartikuläres Ganglion

intraartikuläres Ganglion

Synovialitis (an typischer Stelle)

nicht darstellbar

OP

Datum der OP: _____

Narkoseart: _____

Schnitt-Naht-Zeit (min): _____

Portale: 3/4 6R 1/2 6U RMC
 UMC STT MMC andere: _____

SL-Laxizität während OP festgestellt: ja nein

wenn ja Geissler I Geissler II

Geissler III Geissler IV

Ganglionstrukturen/-Stiel sichtbar: ja nein

wenn ja, wo? radiokarpal mediokarpal beide

Kapselverdickung/SL-Synovialitis: ja nein

wenn ja, wo? radiokarpal mediokarpal beide

Nebenbefunde: TFCC Synovialitis Plica

andere _____

Kapselfenster: radiokarpal mediokarpal beide Durchbruch

Histologie: ja nein

wenn ja, Ganglionstrukturen nachweisbar? ja nein

Zusatzbehandlung: _____

Komplikationen: _____

Arthroskopische Behandlung dorsaler Handgelenksganglien - retrospektive Studie-

Fragebogen

Name: _____

Vorname: _____

Händigkeit: rechts links

Prä-OP

Erstganglion: ja nein

wenn nein, welche vorangegangene Behandlung?

offene OP Arthroskopie andere: _____

Vor-OPs oder Verletzungen am Handgelenk: _____

Dauer der Beschwerden und Verlauf vor OP: _____

vorausgegangene konservative Maßnahmen: ja nein

wenn ja, welche? Ruhigstellung Aspiration Kortisolinjektion

Hyaluronidaseinjektion andere _____

Gründe für OP:

Schmerzen

wenn ja, wobei?

in Extension in Flexion

Belastungs-/Bewegungsschmerz

Schmerzintensität: Numerische Ratingskala
(1=kein Schmerz; 10=größter vorstellbarer Schmerz)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

in Ruhe

Schmerzintensität: Numerische Ratingskala
(1=kein Schmerz; 10=größter vorstellbarer Schmerz)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Bewegungs-/Funktionseinschränkung

wenn ja, wobei?

Extension Kommentar: _____

Flexion Kommentar: _____

Kraftminderung

Alltag: z.B. Sport: _____

Haushalt: _____

Beruf: _____

andere: _____

Aussehen

anderer: _____

* = Hauptgrund

Post-OP

Ruhigstellung: ja nein wenn ja, Dauer: _____

Stationäre OP: ja nein wenn ja, Aufenthaltsdauer: _____

Arbeitsunfähigkeit: ja nein wenn ja, wie lange? _____

Dauer bis zur vollen Belastbarkeit: _____

Beschwerden nach OP:

Schmerzen

wenn ja, wann?

in Extension in Flexion

Belastungs-/Bewegungsschmerz

Schmerzintensität: Numerische Ratingskala
(1=kein Schmerz; 10=größter vorstellbarer Schmerz)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

in Ruhe

Schmerzintensität: Numerische Ratingskala
(1=kein Schmerz; 10=größter vorstellbarer Schmerz)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

wann sind die Schmerzen aufgetreten?

direkt nach OP

schmerzfreies Intervall wenn ja, Dauer: _____

Bewegungs-/Funktionseinschränkung

wenn ja, wobei?

Extension Kommentar: _____

Flexion Kommentar: _____

Kraftminderung

- Alltag: z.B. Sport: _____
- Haushalt: _____
- Beruf: _____
- andere: _____

Einschränkung im Vergleich zu vor OP:

- viel geringer etwas geringer unverändert
- etwas stärker wesentlich stärker

Haben Sie Krankengymnastik bekommen? ja nein

wenn ja, wie häufig? _____

Rezidiv: ja nein **Kommentar:** _____

Wie zufrieden sind Sie mit der Operation?

- sehr zufrieden zufrieden mit Einschränkungen nicht zufrieden

Würden Sie die Operation weiterempfehlen bzw. sich ihr bei Notwendigkeit noch einmal unterziehen?

- ja nein **Kommentar:** _____

Einverständniserklärung zur Teilnahme an der klinischen Studie

Ich bin damit einverstanden, dass meine Krankheitsdaten und Aussagen im Rahmen einer Nachuntersuchung aufgezeichnet und ausgewertet werden. Die Studiendurchführenden sind zu strengster Verschwiegenheit verpflichtet. Sie dürfen meine Krankheitsdaten nur in anonymisierter Form weitergeben und keine Kopien oder Abschriften von meinen personenbezogenen Daten herstellen. Auch im Falle einer Veröffentlichung der Ergebnisse der klinischen Studie bleibt die Vertraulichkeit meiner Daten gewährleistet.

Ich erkläre mich mit der Teilnahme an der genannten klinischen Studie einverstanden und stimme der Aufzeichnung meiner Krankheitsdaten sowie der Einsichtnahme in meine personenbezogenen Daten in der oben beschriebenen Form zu. Sollte ich mein Einverständnis zur Teilnahme zurückziehen, werden meine bis dahin erhobenen Daten zur wissenschaftlichen Auswertung nicht weiterverwendet.

Ort, Datum _____ Unterschrift _____

(bei Minderjährigen Unterschrift eines Erziehungsberechtigten)

Danksagung

Nach langer Arbeit ist es nun vollbracht: Meine Doktorarbeit ist fertig. Ich bin sehr froh und stolz, dass ich diesen Schritt geschafft habe. Doch eine wissenschaftliche Arbeit ist nicht das Werk einer einzelnen Person alleine. Deshalb ist es jetzt an der Zeit, mich bei den Menschen zu bedanken, die mich während dieser Zeit unterstützt haben, mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden sind und mir so die Erstellung meiner Dissertation ermöglicht haben. An erster Stelle gilt mein größter Dank meiner Doktermutter und Betreuerin PD Dr. Borisch, die mit wertvollen Ratschlägen und konstruktiver Kritik immer für mich da war. Danke für die sehr gute Zusammenarbeit, die trotz der räumlichen Distanz hervorragend funktionierte. Außerdem danke ich dem Team der Abteilung für Handchirurgie, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie des Klinikums Mittelbaden, das die ganze Zeit im Hintergrund mitgewirkt hat.

Ich möchte mich auch bei meinen Eltern und Großeltern bedanken, die immer für mich da sind und die mir das Studium und somit auch meine Doktorarbeit ermöglicht haben.