Aus der Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie

der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Direktor Univ. Prof. Dr. med. Joachim Windolf

# Chirurgische Therapie der Rhizarthrose

## Klinische Ergebnisse nach Trapezektomie und Daumensuspensionsplastik mit dem APL/abductor pollicis longus/Sehnentransplantat

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Sarah Haug

2023

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der

Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.:

Dekan: Prof. Dr. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: Priv.-Doz. Dr. med. Christian Jantea

Zweitgutachter: Prof. Dr. med. Timm J. Filler

Widmung

„In den Mutterhänden liegt das Los der Menschheit“ Johann Michael Sailer.

Wären alle „Mutterhände“ den Deinen gleich, dann würde die Erde in Liebe schwimmen.

Ich widme diese Arbeit in größter Dankbarkeit meiner geliebten Mutter Ute Haug.

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (33)

**Abb. 1:** Schwanenhalsdeformität bei Rhizarthrose *(33)*

Zusammenfassung

Zur Therapie der fortgeschrittenen Arthrose des Daumensattelgelenks, der Rhizarthrose, werden in der Literatur neben der konservativen Behandlung verschiedene Operationsverfahren beschrieben: Neben dem Gelenkersatz durch eine Totalendoprothese oder der Einlage eines Silikon-*Spacers* findet auch die einfache Entfernung des großen Vieleckbeins großen Zuspruch. Zur Stabilisierung des Daumenstrahls kann diese auch mit unterschiedlichen Suspensions- und/ oder Interpositionsplastiken, mit oder ohne Sehnentransplantaten, kombiniert werden.

In der vorliegenden Arbeit wird eine neue Operationsmethode einer Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik, unter Verwendung der radialen Hälfte der Sehne des musculus abductor pollicis longus als distal gestieltes Sehnentransplantat, beschrieben. Es wurden 77 Patienten ausgewählt, die im Zeitraum von 10 Jahren (2009 bis 2019) in der Praxis für Handchirurgie PD Dr. med. Christian Jantea gemäß der untersuchten OP-Methode behandelt worden sind. Die Ergebnisse der beschriebenen operativen Technik wurden mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens im Hinblick auf *Outcome* und Patientenakzeptanz dokumentiert und mit den anderen etablierten, operativen Behandlungsverfahren, die in der Fachliteratur beschrieben sind, verglichen. Es wurde der körperliche Befund und die Funktionalität der operierten Hand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erfasst und mit dem Befund vor der Operation verglichen. Anschließend wurden die postoperativen radiologischen Befunde anthropometrisch ausgewertet. Die Auswertung der Patientenfragebögen und der Röntgenbilder ergaben letztendlich die Gleichwertigkeit der neuen Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik im Vergleich mit den bereits etablierten, in der Weltliteratur beschriebenen Resektions-, Resektionsinterpositions-, Resektionssuspensions- und Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, folgende Fragestellung zu beantworten:
Ist die untersuchte OP-Methode im *Outcome* und der Patientenakzeptanz mit den anderen OP-Verfahren vergleichbar oder zeigt die neue OP-Methode bessere klinische und radiologische Resultate?

Summary

The aim of this study is to answer the following question:

Is the presented surgical method for treating rhizarthrosis in advanced stages with the resection of the trapezial bone and suspension arthroplasty of the thumb with the APL/abductor pollicis longus tendon graft, comparable to the other surgical methods in terms of outcome and patient acceptance or does the new surgical method show better clinical and radiological results, compared with other surgical techniques with resection of the trapezial bone?

For the treatment of advanced arthrosis of the thumb saddle joint, rhizarthrosis, various surgical procedures are described in the literature in addition to conservative treatment: In addition to joint replacement with a total endoprothesis or the insertion of a silicone spacer, the simple removal of the large polygonal bone is also very popular. In order to stabilize the thumb ray, this can also be combined with different suspension and/or interposition plastics with or without tendon grafts.

This paper describes a new surgical method of resection-suspension-interposition-arthroplasty using the radial half of the tendon of the musculus abductor pollicis longus as a distally pedicled tendon graft. 77 patients were selected who had been treated in the practice for hand surgery of Mister Christian Jantea, M.D. according to the surgical method studied over a period of 10 years (2009-2019). The results of the new surgical technique were documented with the help of a standardized questionnaire with regard to outcome and patient acceptance and compared with the other established surgical treatment procedures that have been described in the literature. The physical findings were evaluated anthropometrically.

The evaluation of the patient questionnaires and the radiographs ultimately showed the equivalence of the new resection-suspension-interposition-arthroplasty in comparison with the already established resection, resection-interposition, resection-suspension and resection-suspension-interposition-arthroplasties described in the world literature.

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| ADD | M. adductor pollicis |
| APB | M. abductor pollicis brevis |
| APL | M. abductor pollicis longus |
| CMC-Gelenk | Carpometakarpalgelenk |
| COX-Hemmer/ Coxibe | Cyclooxygenase-Hemmer |
| CRPS | Complex Regional Pain Syndrome |
| DAOL | Lig. carpometacarpale obliquum anterius profundum |
| DASH | Disabilities of the Arm, Shoulder and Hands |
| DD | Differenzialdiagnosen |
| DGG | Daumengrundgelenk |
| DIML | Lig. intermetacarpale dorsale |
| DRL | Lig. carpometacarpale dorsoradiale |
| DSG | Daumensattelgelenk |
| DSGA | Daumensattelgelenksarthrose |
| DTT | Lig. trapeziotrapezoidale dorsale |
| DT-II MC | Lig. trapeziometacarpale-II dorsale |
| ECRL | M. extensor carpi radialis longus |
| EPB | M. extensor pollicis brevis |
| EPL | M. extensor pollicis longus |
| FCR | M. flexor carpi radialis |
| FPB | M. flexor pollicis brevis |
| FPL | M. flexor pollicis longus |
| IML | Lig. intermetacarpale |
| IPI | Interphalangealgelenk I |
| Lig. | Ligamentum |
| LRTI | Ligament Reconstruction and Tendon Interposition |
| MC | Os metacarpale |
| MHK | Mittelhandknochen |
| MP/ MCP- Gelenk | Metacarpophalangeal-Gelenk |
| NSAR | Nichtsteroidale Antirheumatika |
| OPP | M. opponens pollicis |
| POL | Lig.carpometacarpale obliquum posterius |
| RIAP | Resektions-Interpositions-Suspensionsarthroplastik |
| RSO | Radiosynoviorthese |
| RST | Lig. scaphotrapeziale radiale |

| | |
|---|---|
| SAOL | Lig. carpometacarpale obliquum anterius superficiale |
| STT | Scapho-trapezio-trapezoidales Gelenk |
| T-C | Lig. trapeziocapitate |
| TCL | Lig. carpi transversum |
| T-III-MC | Lig. trapeziometacarpale-III |
| UCL | Lig. collaterale ulnare |
| VAS | Visuelle Analogskala |
| VST | Lig. scaphotrapeziale palmare |
| VT-II MC | Lig. trapeziometacarpale-II palmare |
| VTT | Lig trapeziotrapezoidale palmare |
| WHO | World Health Organization |

# Inhaltsverzeichnis

**1. Grundlagen ..... 1**

*1.1 Einführung und Fragestellung ..... 1*

*1.2 Anatomie des DSG mit Biomechanik ..... 2*

*1.3 Epidemiologie, Ätiologie und Pathophysiologie der DSG- Arthrose ..... 13*

*1.4 Diagnostik der DSG-Arthrose mit Stadieneinteilung ..... 18*

*1.5 Differentialdiagnosen ..... 23*

*1.6 Begleiterkrankungen ..... 23*

*1.7 Therapie der DSG-Arthrose ..... 24*

**2. Material und Methoden ..... 34**

*2.1 Patientenkollektiv ..... 34*

*2.2 Datenerhebung ..... 35*

*2.3 Präoperative Patientendaten ..... 36*

*2.4 Operationsverfahren ..... 37*

*2.5 Nachbehandlung ..... 46*

*2.6 Komplikationen ..... 48*

*2.7 Postoperative Patientendaten ..... 49*

*2.8 Statistik ..... 53*

**3. Ergebnisse ..... 54**

*3.1 Auswertung der Patientenfragebögen ..... 54*

*3.2 Auswertung der Röntgenbilder ..... 60*

**4. Diskussion ..... 61**

*4.1 Stärken und Schwächen der Studie ..... 61*

*4.2 Vergleich der Ergebnisse mit den Erkenntnissen der Weltliteratur ..... 62*

**5. Zusammenfassung ..... 73**

**6. Anhang ..... 74**

**7. Literaturverzeichnis ..... 89**

**8. Abbildungsverzeichnis ..... 97**

**Danksagung ..... 99**

# 1. Grundlagen

## 1.1 Einführung und Fragestellung

Unter dem Begriff „Rhizarthrose“ versteht man den degenerativen Gelenkverschleiß des Daumensattelgelenks. Dieses wird aus dem Handwurzelknochen „Trapezium“/ “großes Vieleckbein“ sowie dem ersten Mittelhandknochen gebildet (1), (2).
Der überwiegend idiopathisch bedingte Verschleiß betrifft typischerweise die 50-60-jährige postmenopausale Frau (3), (4), (5).
Nachdem die meisten Patienten einen jahrelangen Leidensprozess durchgemacht haben, suchen sie bei Beschwerdeprogredienz oder bei Persistenz der Beschwerden den Arzt auf (6).
Insbesondere in niedrigen Krankheitsstadien wird primär ein konservativer, nichtoperativer Behandlungsversuch durchgeführt. Führen Physiotherapie, Lymphdrainage, Orthese, Analgetika oder die intraartikuläre Injektionstherapie nicht zur Besserung der Beschwerden, wird versucht dem Patienten durch eine Operation zu helfen (5), (6), (7).
In dieser Arbeit wird eine in der Literatur bisher nicht beschriebene, neue OP-Technik untersucht und im *Outcome* und der Patientenakzeptanz mit bereits etablierten, in der internationalen Literatur beschriebenen Operationsverfahren verglichen.
Es werden die Ergebnisse der neuen OP-Technik, die von Dr. Jantea ausgearbeitet und beschrieben wurden, den klinischen Resultaten der bisher gängigen Operationsmethoden wissenschaftlich gegenübergestellt.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die folgende Fragestellung zu beantworten:
Erzielt die neue OP-Methode in den zentralen Therapiezielen: Kraft, Beweglichkeit und Schmerz bessere Ergebnisse als die bisher bekannten Verfahren der Trapezektomie mit oder ohne Daumensuspensionsplastik?

## 1.2 Anatomie des DSG mit Biomechanik

Knöcherne Struktur

Das Daumensattelgelenk ist entwicklungsgeschichtlich ein relativ junges Gelenk, welches die Oppositionsfähigkeit des Daumens gegenüber den Langfingern ermöglicht (8), (9). Diese relative, funktionale Überbeweglichkeit ist durch die Sattelform des Gelenks gegeben. Sie begünstigt Subluxationen, die ihrerseits wiederum Hyper- und Hypopressionen der knorpeligen Gelenkflächen zur Folge haben. Im Lebensverlauf führt diese Situation zur Ausbildung einer Knorpeldegeneration des Daumensattelgelenks, welche sich durch klinische Beobachtungen bemerkbar macht (10), (11).
Im folgenden Abschnitt wird die spezielle Anatomie des Daumensattelgelenks beschrieben.

Der Daumenstrahl besteht aus insgesamt 5 Knochen (s. Abb.2). Proximal beginnt er mit den beiden Handwurzelknochen Os scaphoideum und Os trapezium. Es schließt sich das Os metacarpale I an, welches distal mit der Phalanx proximalis I artikuliert und zur Phalax distalis I ausläuft (12).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (4)

**Abb. 2:** Anatomie des Daumenstrahls: 1) Os metacarpale I 2) Os trapezium 3) Os scaphoideum 4) Os trapezoideum (4).

Das Daumensattelgelenk selbst wird proximal aus dem Os trapezium (großes Vieleckbein) und distal aus dem Os metacarpale I gebildet (3), (12), (13).

Os trapezium

Das große Vieleckbein ist der am weitesten radial gelegene Knochen der distalen Reihe der acht Handwurzelknochen (11), (12), (14).
Über vier Gelenkflächen ist das Os trapezium mit anderen Knochen des Handgelenks verbunden (3), (11), (12), (14).
Proximal zum Trapezium findet man das Os scaphoideum, der am weitesten radial gelegene Knochen der proximalen Reihe der Ossa carpi (11), (12), (14).
Nach ulnar bzw. medial artikuliert das große Vieleckbein mit dem Os trapezoideum aus der distalen Handwurzelreihe (11), (12), (14).
Mit seiner sattelförmigen Gelenkfläche artikuliert das Os trapezium mit dem ersten Mittelhandknochen (11), (12), (14). Zwischen dieser Gelenkfläche und der Artikulation mit dem Os trapezoideum

existiert noch eine Vierte. Diese verbindet den trapezförmigen Knochen mit dem zweiten Mittelhandknochen (11), (12), (14).
Außer einer großen lateralen Fläche sind noch die dorsale und palmare Seite des Handwurzelknochens zu nennen. Letztere besitzt radialseitig das Tuberculum ossis trapezii, welches insbesondere in Dorsalextension gut durch die Haut zu tasten ist. Nach medial hin wird der Höcker durch den Sulcus für die Sehne des musculus flexor carpi radialis von der restlichen Oberfläche des Os trapeziums abgegrenzt. Darin verläuft die Sehne des M. flexor carpi radialis, welche von der Tuberositas ossis trapezii geführt wird. Manchmal kann die Rinne auch verknöchern und einen Kanal ausbilden. Die Sehne ist dann rundherum von Knochengewebe umgeben (11), (12), (15), (16).

Os metacarpale I

Der andere am Daumensattelgelenk beteiligte Knochen, der erste Mittelhandknochen, ist der kürzeste der 5 Ossa metacarpalia (11). Der Röhrenknochen wird in eine proximal gelegene Basis, einen Corpus und einen distalen Caput unterteilt (12). Der Kopf besitzt an beiden Seiten kleine Höcker, an denen die Seitenbänder des Metacarpophalangealgelenks ansetzen (11).
Während die Basis mit dem großen Vieleckbein artikuliert, grenzt das Caput an die Phalanx proximalis (11), (14).

Articulatio carpometacarpalis pollicis

Die zueinanderstehenden Gelenkflächen dieser beiden beschriebenen Knochen bilden das Daumensattelgelenk, das beweglichste Gelenk des ersten Strahls. Während die artikulierende Fläche des Trapeziums in dorsopalmarer Richtung konvex und in radioulnarer Richtung konkav geformt ist, bildet die korrespondierende Gelenkfläche des Os metacarpale I eine dazu gegensinnige Krümmung aus (3), (11), (13), (16), (17). Aufgrund der unterschiedlichen Radien dieser Gelenkanteile liegt in keiner Daumenstellung eine perfekte Gelenkkongruenz vor (10), (18). Viel eher kommt es teilweise zu einem nur punktuellen Knochenkontakt, der wiederum einen Stabilitätsverlust mit sich bringt (16), (19). In der radioulnaren und dorsopalmaren Schnittebene sind die Gelenkflächen spiralig, kreisförmig oder s-förmig gekrümmt (11). Die Gelenkfläche des Os trapeziums ist schmaler und schwächer als die breitere und stärker gekrümmte Fläche des Os metacarpale I (11), (13).
North u. Rutledge bzw. Ateshian et al. fanden 1983 und 1992 bei Frauen flachere und weniger kongruente Gelenkflächen als bei Männern (11), (20), (21).

Bewegung

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (11)

**Abb. 3:** Mögliche Daumenstellungen *(11)*.

Aufgrund der Beweglichkeit (s. Abb.3) bzw. Anatomie der beiden Gelenkflächen entspricht das Daumensattelgelenk funktionell einem Kugelgelenk, was insbesondere für die Daumenopposition notwendig ist (3), (11). Von Nachteil ist jedoch die arthroseföndernde Belastung, die sich aus der kreisförmigen Bewegung des Kugelgelenks, insbesondere in Opposition, ergibt (11). In den Endstellungen der Bewegung entstehen somit im Gelenk Areale mit Hyperpression und Hypopression (11). Im Articulatio carpometacarpalis pollicis kann der Daumen um zwei Hauptachsen bewegt werden, welche im rechten Winkel zueinander stehen (10). Um die dorsopalmare Achse sind Abduktion und Adduktion möglich, während der Daumen um eine radioulnare Achse extendiert und flexiert werden kann (3). Nach Cooney und Chao liegt der Bewegungsspielraum im DSG im Durchschnitt bei 53° Flexion/Extension und 42° Abduktion/Adduktion (3), (9), (10), (22).
Bei allen vier Bewegungen um diese zwei Achsen stehen die Gelenkflächen kongruent zueinander (1).
Eine Drehbewegung kann, verbunden mit der Entstehung einer Inkongruenz, um eine dritte Achse im Verlauf des Daumenstrahls erfolgen (1). Hierbei berühren die Schenkel der Basis des Os metacarpale I die gegenüberstehenden Schenkel des Trapeziums, was zu einer nur noch punktuellen Kraftübertragung mit der Ausbildung von Spannungsspitzen führt (11), (23), (24).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (1)

**Abb. 4:** Karpometakarpalgelenk I a) Während die Gelenkflächen bei Adduktion/Abduktion und Extension/Flexion kongruent aufeinander stehen, liegt bei b) Oppositionsbewegungen eine Inkongruenz vor (1).

Opposition

Die Oppositionsfähigkeit unterscheidet die Hand des Menschen von der des Primaten und ermöglicht uns die differenzierte Greiffähigkeit (1), (16).

Primaten haben zwar eine spezialisiertere, jedoch nicht so umfassend einsetzbare Hand wie der Mensch (11).

Durch die Opposition des Daumens ist es dem Menschen möglich, die distale Handfläche sowie die Palmar-, Dorsal- und Lateralseiten der Finger mit dem Daumen zu berühren (11).

Eingeleitet wird die Oppositionsbewegung durch eine Abduktion und Extension, worauf Flexion, Adduktion und Innenrotation folgen (1), (12) . Die Gegenbewegung zur Opposition zurück in die Neutralstellung nennt man Reduktion (1), (12). Steht das Daumensattelgelenk in Neutralposition, so liegen das Os metacarpale I und das Trapezium in einer Achse. Der erste Mittelhandknochen bildet dann mit dem zweiten Mittelhandknochen einen Winkel von 30° (1).

Die Rotationszentren ändern sich in Abhängigkeit von der Bewegung:

Bei der Zirkumduktion liegt jenes Zentrum an der Oberfläche des trapeziometakarpalen Gelenks. Dahingegen befindet sich das Rotationszentrum bei Extension und Flexion im Trapezium, während es bei Abduktion und Adduktion in der MHK-I-Basis liegt (9), (25).

Zirkumduktion

Der größtmögliche Bewegungsumfang, der durch Kombination der aufgeführten Bewegungen und Beteiligung aller drei Gelenke des Daumenstrahls ermöglicht wird, nennt sich Zirkumduktion. Diese Bewegung entspricht funktionell der eines Kugelgelenks. Dabei werden die radiale und palmare Abduktion sowie die Opposition durchlaufen. Die Endstellungen sind die Retroposition und die Flexion-Adduktion (11), (13).

Kraftübertragung

Hält man eine Münze von 1 kg Gewicht im Pinzettengriff oder O-Griff zwischen Daumen und Zeigefinger, so misst man im Interphalangealgelenk I 3,68 kg und im Metakarpophalangealgelenk I bereits 6,61 kg. Ein Gelenk weiter proximal, im Carpometakarpalgelenk I hat sich das Gewicht mit 13,42 kg sogar mehr als verdoppelt (s. Abb.5). Das zeigt, welchen enormen, arthrosefördernden Kräften das Daumensattelgelenk ausgesetzt ist (9), (16), (22).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (4)

**Abb. 5:** Ein Gewicht von 1 kg im Pinzettengriff vervielfacht sich auf 13,42 kg im Daumensattelgelenk, wodurch die starke Belastung seiner Gelenkflächen erklärt wird (4).

Kapsel und Bänder

Im Folgenden wird der Kapsel-Band-Apparat des Daumensattelgelenkes dargestellt (s. Abb.6). Dieser ist maßgeblich für die Stabilisierung des Gelenkes während der Zirkumduktionsbewegung des Daumens erforderlich, um einer Subluxation der Gelenkpartner entgegenzuwirken. Der Kapsel-Band-Apparat dient der statischen Stabilisierung des DSG und dessen passiver Führung (7).

Durch die Inkongruenz der Gelenkflächen des DSG, welche in nahezu allen Positionen auftritt, herrscht eine knöcherne Instabilität (16). Außerdem ist die Gelenkkapsel des CMC-I-Gelenks, im Gegensatz zu den anderen CMC-Gelenken, sogenannten Amphiarthrosen, die nur wenig Bewegungsspielraum bieten, weit und schlaff (10), (11), (26), (27). Das kommt einerseits der großen Beweglichkeit des DSG im Sinne eines Kugelgelenks mit Zirkumduktionsfähigkeit entgegen, führt andererseits jedoch zusätzlich zu einer Instabilität des Gelenks (26). Aufgrund der oben erwähnten Inkongruenz und der weiten, schlaffen Gelenkkapsel ist der Daumenstrahl darum auf Bänder und Muskeln angewiesen, die ihn in seiner Position halten und das Gelenk sicher führen (3), (10), (11), (16), (27).

In jeder Stellung des Daumensattelgelenks ist mindestens eines der folgenden Bänder angespannt (3), (11).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 6:** Bänder mit stabilisierender Wirkung auf das DSG: Lig. carpometacarpale obliquum anterius superficiale (SAOL), Lig. carpometacarpale obliquum anterius profundum (DAOL, „Beak-Ligament“), Lig. collaterale ulnare (UCL), Lig. intermetacarpale (IML), Lig. intermetacarpale dorsale (DIML), Lig. carpometacarpale obliquum posterius (POL), Lig. carpometacarpale dorsoradiale (DRL)“ (3).

Die folgenden Bänder wirken direkt stabilisierend auf das DSG (27):

Lig. carpometacarpale obliquum anterius superficiale (SAOL)
Dieses breite, starke Band zieht vom palmaren Trapeziumhöckerchen zur Basisfläche des 1. MHK (3), (12), (15). Es wird in palmarer Abduktion, Opposition, Pronation und Extension angespannt und dient der Begrenzung der palmaren Subluxation in Pronation, Supination und Neutralstellung (3), (15).

Lig. carpometacarpale obliquum anterius profundum (DAOL)
Dieses Band, welches intraartikulär unterhalb des SAOL liegt, besitzt mehrere Namen (3). Bekannt ist es als *beak ligament*, Lig. trapeziometacarpale*, volar ligament* und *metacarporetinacular ligament* (3), (15). Es zieht vom radialen Retinaculum flexorum am Trapeziumhöckerchen zur palmaren MHK-I-Basis (12), (15). Angespannt wird es in Abduktion, Extension, Pronation und Opposition (3), (12), (15). Es fungiert insbesondere bei Pronation als Rotationspunkt und hemmt die extreme Adduktion (3). Lange Zeit wurde das DAOL für eines der wichtigsten Bänder für die Aufrechterhaltung der DSG-Stabilität gehalten (13). Neueren Studien zu Folge gilt dies jedoch ausschließlich für die palmare Abduktion (13), (15), (16).
In Kombination mit dem Zug der APL-Sehne führt der knöcherne Abriss der Ansätze von DIML und DAOL, beispielsweise beim Sturz auf die Hand, zur BENNET'schen Luxationsfraktur (Abb.13), (11), (15).
Lig. collaterale ulnare (UCL)
Dieses extrakapsuläre Band liegt ellenwärts des SAOL (3).

Lig. intermetacarpale (IML)
Das IML ist ein extrakapsuläres Ligament, welches von der speichenseitigen MHK-2-Basis an die ellenseitige MHK-I-Basis zieht (3). Angespannt ist es bei der Opposition, Abduktion und Supination (3). Es sichert den Daumen bei einer radiopalmaren Bewegung und verhindert die Proximalisierung des ersten Strahls (3).

Lig. intermetacarpale dorsale (DIML)
Das extrakapsuläre DIML ist auch als Lig. metacarpale dorsale I und dorsales Trapezdaumenband bekannt (3), (26). Wie das IML verbindet es die MC-I- mit der MC-II-Basis (3), (23). Dabei entspringt es der radialen MC-II-Basis und zieht mit zwei Schenkeln in die ulnare und palmare Kapsel des DSG (12), (27). Angespannt ist das DIML in radialer Abduktion, Adduktion und Opposition, während es in Neutralstellung entspannt ist (12), (15). Die Lockerung dieses Bandes bei der Rhizarthrose ist mitverantwortlich für die multifaktoriell bedingte Subluxation der MHK-I-Basis (15).

Eine radiologisch sichtbare, ligamentäre Teilverknöcherung an der MC-II-Basis als Hinweis auf einen beginnenden Gelenkverschleiß hat zur Folge, dass die Luxation nach radial-palmar nicht mehr verhindert werden kann (15), (26), (28).

Lig. carpometacarpale obliquum posterius (POL)
Dieses kapsuläre, teilweise durch die EPL-Sehne bedeckte Ligament, verläuft vom dorsoulnaren Trapeziumhöcker zur MHK-I-Basis auf der Handinnenfläche (3), (12), (15). Das Band ist während Abduktion, Opposition und Supination angespannt, (9), (12), (15). Das POL arbeitet synergistisch mit dem SAOL, indem es die Subluxation der MC-I-Basis nach ulnar verhindert (12).

Lig. carpometacarpale dorsoradiale (DRL)
Das kapsuläre DRL gilt als das größte Band zur Sicherung des Daumensattelgelenks (3). Es verläuft vom dorsoradialen Tuberkel des großen Vieleckbeins zur MHK-I-Basis am Handrücken (3), (10) (12), (15). Angespannt ist es, wenn der Daumen stark nach dorsal oder dorsoradial geführt wird (3).

DRL, DAOL und POL bilden gemeinsam die intrakapsuläre Verbindung von Trapezium und MC-I (26). Sie sind hauptsächlich für Extension und Flexion des Daumens verantwortlich (26). Sie hemmen die luxationsgefährdende Abduktion (27).
Insbesondere SAOL und DAOL, in palmarer Abduktion und Opposition angespannt, gelten zusammen als wichtige Stabilisatoren gegen eine palmare Subluxation (3), (12), (27).

Die übrigen neun der von Bettinger beschriebenen 16 Bänder, die zur Stabilisierung des DSG in seiner Position und somit gegen die anderen Handwurzel- und Mittelhandknochen führen, sind (13), (26), (29):
-Lig. trapeziotrapezoidale dorsale (DTT)
-Lig. trapeziotrapezoidale palmare (VTT)
-Lig. trapeziometacarpale-II dorsale (DT-II MC), und palmare (VT-II MC)
-Lig. trapeziometacarpale-III (T-III MC)
-Lig. scaphotrapeziale palmare (VST) und radiale (RST)
-Lig. trapeziocapitate (T-C)
-Lig. carpi transversum (TCL)

Muskeln und Sehnen

Im folgenden Abschnitt werden die Muskeln des Daumenstrahls mit deren Funktion beschrieben. Sie sind wesentlich für die aktive Bewegung der ossären Elemente des Daumens verantwortlich.

Das Zusammenspiel der vielen Muskeln und Sehnen des Daumens ermöglicht eine sehr gute Führung, Beweglichkeit und Stabilität (7), (12).

Mit neun eigenen Muskeln stellt der Daumen fast 25% der Muskeln der Hand (11), (12). Dadurch entstehen viele Bewegungsmöglichkeiten (12). Sowohl die isolierte Bewegung eines Gelenks, als auch das Zusammenspiel mehrerer Gelenke wird hierdurch gewährt (11), (12).

Unterteilung der Daumenmuskulatur in 2 Gruppen:

Der Daumen besitzt 4 extrinsische (lange) Muskeln und 5 intrinsische (kurze) Muskeln (12). Die langen Muskeln entspringen am Radius, der Membrana interossea und der Ulna am Unterarm, während sich der Ursprung der kurzen Muskeln am Thenar befindet (12), (26).

Dadurch, dass die Sattelfläche des Trapeziums in dorsoradialer Richtung sehr flach gebaut ist, besteht bereits bei physiologischer Bewegung eine Subluxationsstellung (15).

Die Daumenmuskulatur dient der aktiven Steuerung komplexer Bewegungsabläufe des Daumens und der Stabilisierung der Gelenke unter Belastung (7), (10), (13), (15).

Die breite Sehne des M. abductor pollicis longus dient als weiterer externer Stabilisator des DSG, der das Gelenk von radial stabilisiert (7), (13), (18), (27).

Die Daumenstrecker an der Dorsalseite des Daumens (15):

M. abductor pollicis longus, M. extensor pollicis brevis, M. extensor pollicis longus

Die langen Daumenbeuger an der Palmarseite des Daumens (15):

M. flexor pollicis longus

Die kurzen intrinsischen Thenarmuskeln (15)**:**

M. abductor pollicis brevis, M. flexor pollicis brevis, M. adductor pollicis, M. opponens pollicis

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 7:** Kräftewirken der Daumenmuskulatur *(3)*.

Wie auf Abb.7 ersichtlich, ist das Daumensattelgelenk an allen Seiten von Muskulatur umgeben, wodurch seine Bewegungsfreiheit zustande kommt.

M. extensor pollicis longus (EPL) (N. radialis C6-8)
Der M. extensor pollicis longus entspringt an der dorsalen Ulnafläche und setzt an der Basis der Endphalanx an. Im Handgelenk bewirkt er die Dorsalextension und Radialabduktion. Im Daumensattelgelenk führt er zur Adduktion, während er im Grund- und Endgelenk für die Extension verantwortlich ist (12).

M. extensor pollicis brevis (EPB) (N. radialis C6-C8)
Der M. extensor pollicis brevis entspringt am dorsalen Radius sowie der Membrana interossea und setzt dorsal der Basis der proximalen Phalanx an. Im proximalen Handgelenk ist er für die Radialabduktion verantwortlich, während er im Daumensattelgelenk und im Grundgelenk eine Extension ermöglicht (12).

M. abductor pollicis longus (APL) (N. radialis C6-8)
Der M. abductor pollicis longus entspringt rumpfwärts des M. extensor pollicis brevis und setzt an der dorsoradialen Basis des MHK-I an. Im Daumensattelgelenk führt er zur Abduktion, während er im Handgelenk eine Dorsalextension bewirkt. Im Grund- und Endgelenk ist er für die Extension verantwortlich (7), (12), (27).
Insbesondere der ansatznahe Teil des M. abductor pollicis longus mit seinen fünf Sehnenzügeln, welche mit der DSG-Kapsel und dem Ligamentum carpometacarpale obliquum anterius verwachsen sind, stellt eine besondere Bedeutung für die Stabilität des CMC-1-Gelenks dar (10), (18). Die Muskulatur gibt dem Gelenk Halt, indem es die Gelenkflächen aneinanderpresst (11), (15), (30).

M. flexor pollicis longus (FPL) (N. medianus C6-8)
Der M. flexor pollicis longus entspringt der Radiusvorderfläche sowie der angrenzenden Membrana interossea und setzt palmar an der Endphalanx an. Im Handgelenk führt er zur Radialabduktion und Flexion, während er im Daumensattelgelenk opponierend wirkt. Im Daumengrund- und -endgelenk ist er für die Flexion verantwortlich (12).

Die im Weiteren beschriebenen fünf intrinsischen, kurzen Muskeln werden zusammen „Thenarmuskulatur“ genannt. Sie liegen in der sogenannten „Thenarloge“, bestehend aus einer oberflächlichen und einer tiefen Schicht. Die Sehnen der Muskeln werden von Sehnenscheiden und Bandstrukturen geführt (12), (31).

M. flexor pollicis brevis (FPB) (Caput superficiale: N. medianus (C6-Th1), Caput profundum: N. ulnaris (C8-Th1)):
Die Sehne des M. flexor pollicis longus trennt den Muskel in einen oberflächlichen und einen tiefliegenden Kopf (11):
Das Caput superficiale setzt am radialen Sesambein an. Es entspringt dem Retinaculum flexorum sowie der Sehnenscheide des M. flexor carpi radialis und dem Os trapezium. Im Daumensattelgelenk bewirkt es die Flexion und Abduktion, während es im Daumengrundgelenk die Flexion und im Daumenendgelenk die Extension zu verantworten hat (11), (12).
Das Caput profundum hat seinen Ansatz am ulnaren Sesambein und der Phalanx proximalis. Es entspringt am Os trapezoideum und am Os capitatum. Im Daumensattelgelenk führt es zur Adduktion (11), (12).

M. abductor pollicis brevis (APB) (N. medianus (C 6,7))
Dieser Muskel liegt fächerförmig an der Oberfläche des Thenars. Er entspringt am Trapezium- und Scaphoidhöckerchen sowie dem Retinaculum musculorum flexorum und setzt am radialen Sesambein des Daumengrundgelenkes an. Im Daumensattelgelenk führt er zur palmaren Abduktion. Während er im Grundgelenk für die radiale Abduktion und Flexion verantwortlich ist, wirkt er im Endgelenk durch den Übergang in die Dorsalaponeurose an der Extension mit.
Dem M. abductor pollicis brevis kommt eine wesentliche Bedeutung in der Ätiologie der Rhizarthrose zu: dem starken Extensor im Daumengrundgelenk kann das gegenspielige, beugende Caput superficiale des M. flexor pollicis brevis nicht gegenhalten, was die typische Zick-Zack-Fehlstellung des Daumens zur Folge hat (11), (12), (27).

M. opponens pollicis (OPP) (R. thenaris N. medianus (C6-8), teilweise N. ulnaris)
Der M. opponens pollicis entspringt dem Retinaculum flexorum und dem Os trapezium und setzt radialseitig am MHK I an. Im Daumensattelgelenk bewirkt er die Abduktion, Flexion, Opposition und Adduktion. Er kann mit dem opponierten Muskel des Kleinfingers die Handfläche zu einer Schale wölben. Da die Opposition meist mit einer leichten Beugung einhergeht, liegen die Beugemuskeln anatomisch nahe an den Oppositionsmuskeln. die Gegenbewegung geschieht durch die Abduktoren von Daumen und Kleinfinger. Durch die Oppositions- und Beugebeweglichkeit kann der Daumen praktisch jede Stelle an der Fingerinnenseite erreichen.
Zu einem großen Teil wird dieser Muskel vom M. abductor pollicis brevis bedeckt (11), (12).

M. adductor pollicis (ADD) (R. profundus N. ulnaris (C8, Th1), teilweise N. medianus)
Ebenso wie der M. flexor pollicis brevis besitzt auch der M. adductor pollicis zwei Köpfe.
Das Caput transversum entspringt am Schaft des dritten Os metacapale und setzt, wie auch das Caput obliquum, am ulnaren Sesambein des Daumengrundgelenks, der Gelenkkapsel, der Dorsalaponeurose und der palmaren Seite der Grundphalanx an (11), (12). Im Daumensattelgelenk ist es für die Adduktion und Flexion verantwortlich, während es im Daumengrundgelenk die Flexion und im Daumenendgelenk die Extension bewirkt (11), (12). Das Caput obliquum entspricht dem proximalen Teil des Muskels. Es entspringt der Basis und dem proximalen Schaft des dritten und vierten Metakarpale (11). Im Daumensattelgelenk bewirkt es neben der Abduktion die Opposition, während es im Daumengrundgelenk für die Flexion verantwortlich ist (11), (12).
Als größter, stärkster und tiefster Thenarmuskel, der auch über Handwurzel- und Mittelhandknochen zieht, verleiht der M. adductor pollicis dem Daumen die Kraft beim Zugreifen (11), (26).

M. interosseus palmaris I (N. ulnaris C8-Th1)
Der M. interosseus palmaris I entspringt volar am Os metacarpale II und setzt an der Dorsalaponeurose der proximalen Phalanx an. Somit ist das Daumensattelgelenk allseits von Muskulatur umgeben, wodurch sein großer Bewegungsspielraum ermöglicht wird (12).

## 1.3 Epidemiologie, Ätiologie und Pathophysiologie der DSG- Arthrose

Die Daumensattelgelenksarthrose wurde erstmals 1937 von Forestier als „trockene Arthropathie“ bezeichnet (4), (32). Bekannt wurde sie nachfolgend unter dem Begriff „Rhiz“-Arthrose („Wurzel“-Arthrose bzw. Arthrose an der Basis/Wurzel des Daumenstrahls) (3), (4).

Das Daumensattelgelenk ist das funktionell wichtigste und am häufigsten verwendete und somit belastete Gelenk der Hand, was die idiopathische Genese der Rhizarthrose erklärt (33). Die Rhizarthrose ist nach der Heberden-Arthrose die zweithäufigste Arthroseform der Hand (30), (32), (33). Nicht selten tritt die Arthrose des Daumensattelgelenks in Assoziation mit der Heberden- und Bouchard-Arthrose auf (15), (34). In der Bevölkerung ist sie nach Wagenhäuser mit einer Inzidenz von 10,5 % vertreten (30), (33), (34). Klinisch und röntgenologisch ist sie dem Verschleiß anderer Gelenke sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch das frühere Auftreten der Beschwerden.

In den Prozess der Arthrose sind nicht nur Knorpel- und Knochenstrukturen sowie Synovialgewebe eingebunden. Vielmehr ist auch der gesamte Kapsel-Band- und Sehnenapparat von den Veränderungen betroffen (27), (31), (34), (35).

In 90 % der Fälle sind Frauen betroffen, insbesondere postmenopausal um das 50. Lebensjahr (3), (4), (15), (33), (36). Hierbei scheint die DSGA nur bei etwa einem Viertel dieser Frauen radiologisch apparent zu sein (4), (32), (37). Sie tritt nicht nur häufiger, sondern auch früher in Erscheinung als bei Männern (3), (15), (30), (33), (34). In 20-30 % der Fälle tritt die Rhizarthrose beidseitig auf, ohne Dominanz einer bestimmten Seite (3), (15), (27), (38)

Neben der Abflachung der Trapeziumfläche werden hormonelle Faktoren für die postmenopausale Anhäufung der Rhizarthrose bei Frauen verantwortlich gemacht (33). In Studien wird dabei beobachtet, dass Frauen mit Gebärmutterentfernung signifikant mehr Rhizarthrosen entwickeln (4). Eine Assoziation zwischen Östrogeneinnahme oder Gebärmutterentfernung konnte Felson jedoch nicht nachweisen (4), (39). Außerdem wurde bei Frauen ein im Vergleich zum Os metacarpale I kleineres Trapezium nachgewiesen (3). Ebenfalls wird über ein familiär gehäuftes Auftreten der Rhizarthrose berichtet (13), (33), (40). Berufsgruppen mit geringer bis mittlerer Beanspruchung des Daumens und häufiger Anwendung des *Pinch*- und Oppositionsgriffs sollen dabei häufiger erkranken als Schwerstarbeiter (3), (34), (41). Menschen in handwerklichen und künstlerischen Berufen, wie Feinmechaniker und Pianisten sowie Schreibkräfte sollen besonders betroffen sein (41). Einigen Studien zufolge spielen auch Rassen- und geographische Unterschiede eine Rolle in der Entstehung der Daumensattelgelenksarthrose (42). Hier soll die kaukasische Bevölkerung am stärksten betroffen sein (3), (4), (31).

Ebenso wird in der Literatur über eine geschlechterunabhängige Registrierung der Rhizarthrose in 50-80 % der untersuchten Leichenhände berichtet (33).

Ätiologisch werden die folgenden drei Formen der Rhizarthrose voneinander unterschieden (33):

Die primäre, idiopathische Form der Rhizarthrose
Hiervon sind insbesondere weibliche, postmenopausale Patientinnen betroffen, oftmals mit doppelseitiger Ausprägung (5), (33).

Die sekundäre Form der Rhizarthrose
Diese lässt sich in zwei Gruppen unterteilen (33):
a) Entzündliche Arthrosen mit Destruktion und Stabilitätsverlust des DSG
b) Posttraumatische Arthrosen (Benett- und Rolandofrakturen, Kapsel-Band-Schädigungen)

Pathophysiologie der idiopathischen Rhizarthrose
Viele Studien beschäftigen sich mit der Ätiologie der Rhizarthrose. Ein einzelner Grund kann dabei nicht ausfindig gemacht werden. Vielmehr führt die Kombination vieler Faktoren, die im Einzelnen noch nicht hinreichend geklärt sind, zur Entstehung der Rhizarthrose (10).
Einige dieser Studien beschreiben das vermehrte Auftreten einer Pantrapezialarthrose. Die benachbarten Gelenkflächen sollen dabei bei zunehmender arthrotischer Veränderung des DSG mehr beansprucht werden und schließlich selbst vom Gelenkverschleiß betroffen sein (3), (33).
Bei einem Befall des Daumensattelgelenks von 100 % stellte Swanson 1980 in 86 % der Fälle arthrotische Veränderung des Karpometakarpalgelenks II fest. Das Trapezioskaphoidalgelenk der Leichen war in 48 % der Fälle befallen, während das Trapeziotrapezoidalgelenk zu 35 % arthrotisch verändert war. Somit handelt es sich nach Swanson meist um eine sogenannte periossäre Arthrose des großen Vieleckbeins (3), (33), (34), (43).
Hingegen zeigten North und Eaton 1983, dass die Trapeziotrapezoidalarthrose und der Gelenkverschleiß zwischen Trapezium und Os metacarpale II nur einen Anteil von einem Prozent ausmacht (3), (44).
Nach bisherigen Forschungen soll eine Kombination aus genetischen, mechanischen und biochemischen Faktoren Ursache der Erkrankung sein (33), (34), (45). Diese werden im Folgenden besprochen.

Zunehmende Bandlaxität
Viele Arbeiten haben sich in den letzten Jahrzehnten mit der angeborenen oder erworbenen Bandlaxität- und instabilität als präarthrothische Deformität beschäftigt. Dabei kamen die Autoren zu unterschiedlichen Ergebnissen, was die Relevanz der einzelnen Bänder an der Entstehung der Rhizarthrose betrifft (33). So beschreiben Eaton und Littler die „dorsoradiale Facette“ des Trapeziums als Ursprung der Entstehung der Rhizarthrose (16), (41), (46).

Hierfür verantwortlich gemacht werden bei Daumenabduktion und -extension aufkommende Druckkräfte (16). Diese Gelenkfläche soll nach neueren Ergebnissen erst im fortgeschrittenen Stadium der Rhizarthrose pathologisch verändert sein (3), (16).
Durch seine Untersuchungen an Leichenpräparaten zeigte Pellegrini, dass die Anfänge der Arthroseentwicklung im Ansatzbereich des SAOL und DAOL liegen (47), (48), (49).

Najima u. Mitarb. sprechen den Ligg. carpometacarpale obliquum anterius, posterius und intermetacarpale die größte, stabilisierende Funktion zu und sind ebenfalls der Ansicht, dass die Insertionen von SAOL und DAOL oftmals von den degenerativen Veränderungen der Daumensattelgelenksarthrose mitbetroffen sind (33), (50).

Doerschuk et al. und Bettinger et al. bezeichnen 1999 das *Beak*- Ligament als Hauptverursacher einer Instabilität im DSG (3), (29), (33), (51). Beim kräftigen *Pinch*- und Grobgriff treten hierbei Druck- und Scherkräfte auf, die zum Arthrosebeginn führen (16). Wiederholtes Einklemmen des *Beak*-Ligamentes soll hierbei seine sekundäre Zerstörung bewirken (16).

Koebke gibt 1994 das Ligamentum metacarpale dorsale I als Hauptstabilisator des DSG an, wobei hohe Zugkräfte hier zur Elongation des Bandes führen sollen (10), (15), (16), (31), (33). Durch die Teilverknöcherung des Lig. metacarpale dorsale I kann es als Frühzeichen der Bandlockerung zu einer knöchernen Ausziehung an der MHK-II-Basis kommen (3), (28). Im Röntgenbild tritt diese Verknöcherung bereits in Erscheinung, während die beginnende Rhizarthrose sich klinisch noch nicht bemerkbar macht (28).
Weiterhin wird, als ursächlicher Faktor, die insbesondere im Alter verstärkt auftretende Lockerung des Lig. carpometacarpale dorsoradiale (DRL) diskutiert (15).
Durch die Lockerung des Kapsel-Bandapparates in Kombination mit dem Zug des M. abductor pollicis longus kommt es im Folgenden zu einer Lateralisations- und Subluxationsstellung der MHK-I-Basis nach radial-palmar (15). Gegenüber der Subluxation begünstigend wirkt hier auch die relativ flache Ausprägung der Sattelgelenksfläche in dorso-palmarer Richtung (34). Der entstehende stufenförmige Aspekt nennt sich Forestier-Zeichen (16).
Die Lockerung des Kapsel-Band-Apparates hat die Tonuserhöhung der Beuge- und Adduktionsmuskulatur zur Folge (3), (15). Kompensatorisch führen direkte Kompressionskräfte der Extensoren und Abduktoren, des M. adductor pollicis und M. interosseus dorsalis I, zur Zunahme der Subluxationsstellung der MHK-I-Basis und zur Adduktionskontraktur (s. Abb.8) (5), (31), (34). Durch den Zug des M. adductor pollicis stellt sich der 1. MHK parallel zum 2. MHK (9). Nun ist der Greifvorgang nur noch unter Ausführung einer Hyperextension des MCP-Gelenks möglich (5), (9), (34) . Infolge des Greifens zwischen Daumen und Zeigefinger entsteht letztlich eine Flexionsstellung des Daumenendgliedes (9).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 8:** Fortgeschrittenes Stadium der Rhizarthrose mit intrinsischer Adduktionskontraktur des 1. Mittelhandknochens, dorsoradialer Subluxation selbigen im Daumensattelgelenk und kompensatorische Hyperextension im Daumengrundgelenk (3).

Fehlform des Trapeziums

Prädisponierend für die Entstehung der Arthrose ist das bereits beschriebene, weibliche CMC-1-Gelenk. Es ist kleiner, weniger kongruent und besitzt einen wesentlich dünneren Knorpelüberzug als das männliche DSG (3), (16), (37), (52).

Inkongruente Gelenkflächen und unpassende Bewegungen

Die Opposition des Daumens führt physiologischerweise zur Gelenkinkongruenz (3), (5). Dadurch sind die verkleinerten Knorpelkontaktflächen einer stark erhöhten Belastung ausgesetzt (3), (10), (33) (53), (54). Die hier zustande kommenden Spannungsspitzen führen, zusammen mit enormen Druck- und Scherkräften die beim Spitzgriff entstehen, zu lokalen Knorpeldefekten (3), (7). Hypermobilität, infolge der Bandlaxität, verstärkt diesen Prozess zusätzlich (3).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (11)

**Abb. 9:** Verlauf der Isochromaten bei Kongruenz (links) und Inkongruenz (rechts) des Daumensattelgelenks in Abhängigkeit der verschiedenen Positionen des Daumens: links: Neutral-Null-Position, rechts: Opposition (11).

Durch die Ausbildung von Spannungsspitzen bei rotationsbedingter Inkongruenz der Gelenkflächen kommt es zu einer erhöhten Anzahl an Isochromaten (s. Abb.9) (11). Ganz rechts im Bild ist ein beginnender Knorpelschaden zu sehen.
Diese Überbeweglichkeit mit resultierender dorso-palmarer Instabilität kann zur Synovialitis führen, welche als Beschwerdeursache bei jungen Frauen ohne radiologische Veränderungen im DSG diskutiert wird (7), (16).
Die beim Spitzgriff entstehenden, dorsoradialen Scherkräfte führen die Basis des MHK-I dabei bereits in die Subluxation, wobei intakte Gelenkbänder die entstehenden Kräfte abfangen können (33). Abduktoren und Strecker versuchen die Subluxation auszugleichen, was zur Hyperextension des MP-Gelenks mit dem Vollbild einer Schwanenhalsdeformität führen kann (33).
Mit zunehmender Degeneration des DSG werden die angrenzenden Gelenke beansprucht und ebenfalls vom Gelenkverschleiß betroffen. Eine sogenannte Pantrapezialarthrose entsteht (33).

Variabilität und abnorme Funktion des M. abductor pollicis longus
Ein anatomisch veränderter M. abductor pollicis longus mit resultierender Adduktionsfehlstellung gilt bei 20 % der Erkrankten als prädisponierend für die Entwicklung der Rhizarthrose (7). Hierbei ist der Sehnenansatz der APL-Sehne multifid/ mehrgliedrig verteilt mit möglicher Insertion an der Basis des 1. MHK, dem Os trapezium, der CMC D1-Gelenkkapsel, der Aponeurose der intrinsischen Thenarmuskulatur (11).

Sonstige Faktoren
Neben den bereits genannten Faktoren führen unter anderen die Zuckerkrankheit, Fettleibigkeit, höheres Alter, weibliches Geschlecht und der Alkoholabusus zur allgemeinen Entwicklung des Gelenkverschleißes (55), (56).

Pathophysiologie der sekundären Rhizarthrose

Als weitaus seltener als die beschriebene primäre Rhizarthrose gilt die sekundäre Rhizarthrose (31):

Entzündliche Arthrosen

Unter entzündlichen Arthrosen versteht man Rheumatoide Arthrosen, Arthrosen aufgrund einer infektiösen Komponente sowie der Gelenkverschleiß in Folge von Stoffwechselerkrankungen (3).

Posttraumatische Arthrosen

Die durch Unfälle oder chronische Überbelastung entstehenden, posttraumatischen Arthrosen sind zahlenmäßig im Vergleich zur idiopathischen DSGA selten (3). Zu ihnen führen beispielsweise intraartikuläre Frakturen, wie die Bennett- und Rolandofraktur.

In dieser Studie wurden nur Patienten mit primärer und idiopathischer Rhizarthrose behandelt.

## 1.4 Diagnostik der DSG-Arthrose mit Stadieneinteilung

Anamnese

Der erste Schritt der Diagnostik ist die genaue Erhebung der Anamnese, wozu insbesondere Beruf, Händigkeit und Verlauf der Beschwerden zählen (13).

Die Patienten geben einen meist schleichenden Beginn an (34). Bis zum Zeitpunkt des ersten Arztbesuches sind oftmals bereits Monate bis Jahre verstrichen (4). Häufig versucht man die quälenden Schmerzen mit NSAR zu reduzieren (13). Das Leitsymptom ist der anfänglich belastungsabhängige Schmerz, der beispielsweise beim Umgreifen von Gegenständen entsteht und später oftmals in einen, teilweise nächtlich auftretenden, Ruheschmerz übergeht (3), (33). Der sehr lokalisierte Schmerz hat anfangs meist einen konstanten, sich bei Belastung verstärkenden, stechenden Charakter (13). Der Zeitpunkt, zu dem die Schmerzen auftreten ist dabei sehr unterschiedlich (31). Funktionseinschränkungen können anfänglich meist kompensiert werden. Am häufigsten treten die Beschwerden an der Daumenbasis und dem Daumenballen auf, allerdings können sie auch über das Handgelenk hinaus radialseitig in den Unterarm ausstrahlen (32).

Die ersten Symptome sind häufig eine neu aufgetretene Kraftlosigkeit und Ungeschicklichkeit (16), (32). Dementsprechend bereiten all diejenigen Tätigkeiten Probleme, die beim Zugreifen eine gewisse Kraft erfordern. Ein Beispiel ist das Öffnen eines Drehverschlusses (3). Außerdem haben die Patienten Schwierigkeiten beim Ausführen des Präzisionsgriffes, beispielsweise dem Herumdrehen eines Schlüssels (32), (33). Viele Alltagstätigkeiten, wie beispielsweise das Zähneputzen oder das Umblättern von Buchseiten, werden zunehmend beschwerlicher.

Während das Anfangsstadium teilweise von dem Gefühl der Instabilität oder eines Gleitens des CMC-Gelenks begleitet wird, kommt es bei fortbestehender Erkrankung oft zu einer Einschränkung der Daumenbewegung (3), (13), (32). Im weiteren Verlauf der Erkrankung kommt es zur Subluxation der Metakarpale-I-Basis, Einschränkungen des Abduktions- und Rotationsvermögens sowie durch Inaktivität zur Atrophie der Thenarmuskulatur. Im Endstadium folgt die Adduktionskontraktur mit kompensatorischer Hyperextension im Daumengrundgelenk (32), (33), (34). Kombiniert mit dem Verlust der Oppositionsfähigkeit führt dies letztendlich dazu, dass der Daumen seine Gebrauchsfähigkeit verliert (31).

An diesem Verlauf ist ersichtlich, dass ein einmal begonnener, arthrotischer Prozess eine nicht mehr aufzuhaltende Degeneration des Daumensattelgelenks zur Folge hat (9).

Eine lokale Rötung, Schwellung und Überwärmung stellen das Bild einer akuten Exazerbation bzw. einer aktivierten Arthrose dar (32).

Teilweise führen die Schmerzen von Einschränkungen bis hin zum kompletten Ausfall der Berufsfähigkeit (13).

Kombiniert mit der Arthrose im Daumensattelgelenk können auch andere Finger arthrotisch verändert sein (33).

Eventuell gibt der Patient auch Schmerzen über dem STT-Gelenk an. Diese können entweder im Sinne eines fortgeschrittenen Stadiums der Rhizarthrose gewertet werden, oder aber im Sinne einer isolierten STT-Arthrose (16).

Klinische Untersuchung

In frühen Stadien kann der Inspektionsbefund noch unauffällig sein, jedoch fallen dem Untersucher meist bereits ohne Manipulation am Daumen eine Schwellung und Subluxation des MHK I auf (16), (33). Der Druckschmerz im Thenarbereich ist charakteristisch und in nahezu jedem der Erkrankungsstadien auszulösen (16). Oftmals besteht eine bereits sichtbare, eventuell gerötete und überwärmte Kapselschwellung (3), (34). Durch die Destruktion des kapsuloligamentären Apparates, in Kombination mit dem Zug des M. abductor pollicis longus, entsteht die Subluxation des CMC-1-Gelenks (9). Die prominente DSG-Basis, im Sinne eines Forestier-Zeichens („*shoulder sign*“) (s. Abb. 10), kann aktiv nicht mehr reponiert werden (3), (16).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (16)

**Abb. 10:** Forestier-Zeichen: prominente MHK I-Basis bedingt durch osteophytäre Proliferation in Höhe des Daumensattelgelenks *(16)*.

Die Subluxationsstellung des 1. MHK gegenüber dem Trapezium ist häufig assoziiert mit einer kompensatorischen Hyperextension des Daumengrundgelenks, wodurch die in Abb.11 dargestellte Z-Deformität entsteht (16). Misst man eine Hyperextension über 30° wird im Sinne der chirurgischen Behandlung eine zusätzlich stabilisierende, palmare Kapsulodese oder eine Arthrodese empfohlen (16), (32), (34), (57), (58).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (16)

**Abb. 11:** Das gleichzeitige Bestehen von prominenter MC-I-Basis, Adduktionskontraktur und Hyperextension des Daumengrundgelenks ergibt eine z-förmige Fehlstellung des 1. Strahls *(16)*.

Die Beweglichkeit wird im Daumensattelgelenk, im Grund- und Endgelenk des Daumens in allen Richtungen überprüft (31). Daneben werden Kraftentfaltung, Faustschluss und Spitzgriff untersucht (31).
Neben Druck- und Bewegungsschmerz, welche häufig bereits anamnestisch diagnostiziert werden, ist das Auftreten von Knirschen und Reiben typisch. Dies kann speziell in zwei klinischen Untersuchungen festgestellt werden (33).

Grinding-Test
Axialer Druck und Fixieren des CMC-Gelenkes mit Ausführung einer passiven Kreisbewegung des Daumens um die metakarpale Achse (s. Abb.12). Patienten mit einer Rhizarthrose leiden hierbei unter Schmerzen. Bei Gelenkbefall löst die Untersuchung eine Krepitation aus (3), (9), (16), (34), (59).

Glickel- Test

Hierbei wird der erste MHK aus der Subluxationsstellung reponiert. Axialer Zug am Daumenstrahl, welcher das MHK-I-Köpfchen in Extension bringen soll, wird kombiniert mit einem von dorsal kommenden Druck auf die Basis des MHK I (s. Abb.12). Hierbei haben Patienten mit Rhizarthrose (Druck-)Schmerzen über der MHK-I-Basis, was auf eine Entzündung der Gelenkkapsel hindeutet (3), (9), (31), (60), (61).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (9)

**Abb. 12:** a) Grind-Test: Schmerzauslösung am Daumensattelgelenk bei axialer Rotation des 1.MHK.
b) Glickel-Test: palmare Reposition des 1. MHK aus der dorsoradialen Subluxationsstellung *(9)*.

Röntgendiagnostik

Für die Bestätigung einer klinisch gestellten Diagnose „Rhizarthrose“ ist die Röntgendiagnostik unentbehrlich. Zur Beurteilung der kapsuloligamentären Laxität wird neben der obligatorischen anteroposterioren (a.p) und der seitlichen Aufnahme noch eine zusätzliche Stressaufnahme im Seitenvergleich empfohlen (s. Abb.13) (32), (62). Bei dieser dorsopalmaren (p.a) Röntgenaufnahme unter Belastung drückt der Patient die Radialseiten beider Daumen kräftig gegeneinander. Sind die Bänder instabil, luxiert die Metacarpale-I-Basis nach radial (31).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (7)

**Abb. 13:** Stressaufnahme im Seitenvergleich zur Beurteilung der Laxität (7)**.**

Neben der Arthrose des Daumensattelgelenks sollten das Daumengrundgelenk und das STT-Gelenk im Hinblick auf radiologische Arthrosezeichen mitbeurteilt werden (31), (32).
Eine isolierte STT-Arthrose ist selten. Die begleitende STT-Arthrose lässt sich radiologisch nicht immer eindeutig ablichten und kann auch symptomlos existieren (32).
Eine Röntgenaufnahme in 25° Pronation empfiehlt sich, um die Arthrose der angrenzenden Gelenke besser abzubilden (33). In dieser Stellung ist es möglich, alle vier Gelenke des Trapeziums darzustellen. Voraussetzung ist eine maximal innenrotierte Schulter (3).
Neben der Fehlstellung des Karpus, des 1. MHK und dem Ausschluss von ligamentären Insuffizienzen, welche diese Fehlstellungen verursachen können, lassen sich im Röntgenbild die klassischen

Arthrosezeichen abbilden (16), (33), (63). Dazu gehören die Gelenkspaltminderung, eine subchondrale Sklerosierung, die Entwicklung der Osteophyten, zystische Aufhellungen und Geröllzysten (16), (34), (44), (64), (65).
Als früharthrotisches Zeichen wird die Teilverknöcherung des Lig. metacarpale dorsale I, im Sinne einer Spornausbildung an der Metacarpale-II-Basis, gesehen (28), (31).
Subluxationsfehlstellungen des MHK-I, ausgeprägte Osteophytenbildung, freie Gelenkkörper oder ein Auseinanderweichen der Metacarpalia I und II lassen sich in schweren Fällen nachweisen.
Eaton u. Littler haben 1973 die heute am weitesten verbreitete röntgenologische Klassifikation publiziert (s. Abb. 14, 15). Diese wurde später nochmals modifiziert und beinhaltet jetzt die Beurteilung des STT-Gelenks (3), (46).
Diese Klassifikation setzt eine streng seitliche Aufnahme des Daumens mit Zentrierung auf das Trapezium voraus (3). Qualitätskriterium hierfür ist die Aufnahme mit übereinander projizierten Ossa sesamoidea (32).
Der Vergleich zwischen Röntgenbild und Klinik zeigt, dass die Symptome zeitlich verzögert auftreten (3).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (16)

**Abb. 14:** Röntgenologische Stadieneinteilung nach Eaton zur Klassifikation der Schweregrade der Rhizarthrose *(16)*.

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (16)

**Abb. 15:** Stadieneinteilung der Rhizarthrose I (links) bis IV (rechts) nach Eaton und Littler *(16)*.

In dieser Studie wurden ausschließlich Patienten in den Stadien III und IV mit der neuen OP-Technik behandelt.

Weiterführende Diagnostik

Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie sehen die konventionelle Röntgenaufnahme als ausreichend an und bezeichnen die anderen bildgebenden Verfahren wie Sonografie, Szintigrafie, CT und MRT zunächst als überflüssig (31).

Jedoch können diese bildgebenden Verfahren zum Ausschluss einer Rhizarthrose bei typischer Klinik aber unauffälligem Röntgenbild hilfreich sein. Dabei können sie beim Aufdecken von Differentialdiagnosen wie z.B. Tumore oder Synovitiden beitragen (16).

## 1.5 Differentialdiagnosen

An erster Stelle ist die isolierte STT-Gelenksarthrose zu nennen (16). Druck im Bereich der Tabatière verursacht hierbei Schmerzen (9). Des Weiteren spielt die Arthrose zwischen dem Os scaphoideum und dem Trapezoideum sowie die Tendovaginitis stenosans de Quervain differenzialdiagnostisch eine bedeutende Rolle. Letztere wird durch einen positiven Finkelstein-Test nachgewiesen (9), (16). Die Handgelenksarthrose bzw. -chondrokalzinose kann ebenfalls eine Schmerzausstrahlung in den Bereich des Trapeziums bewirken (9).

Ebenfalls abzugrenzen sind Insertionstendopathien der FCR- oder ECRL-Sehne sowie die Polyarthritis im Bereich des Daumengrundgelenks (33).

Seltener, aber dennoch zu erwähnen, sind aseptische Knochennekrosen, Metastasen, ein Tuberkulosebefall der Handwurzelknochen, die Osteomyelitis, okkulte Ganglien in der Tabatière, Sehnenabrisse, das Os scaphoideum bipartum, die Ostitis cystica Jüngling, Skaphoidpseudarthrosen und die Sesambeinarthrose des Daumens (3), (31), (34), (65), (66).

## 1.6 Begleiterkrankungen

Das Karpaltunnelsyndrom und die Tendovaginitis stenosans de Quervain der APL- Sehne in Höhe des Processus radiale der Speiche können des Öfteren begleitend beobachtet werden (3), (34), (41), (66), (67).

## 1.7 Therapie der DSG-Arthrose

### Verlauf ohne Therapie

Nach einem schleichenden Beginn beobachtet man einen jahrelangen, in Schüben verlaufenden Progress (34). Während bei den meisten Patienten der chronisch-degenerative Prozess in einem nicht operationspflichtigen Stadium anhält, ist bei rund einem Viertel der Patienten eine Operation aufgrund der Schmerzsymptomatik mit Bewegungseinschränkung im Daumensattelgelenk letztendlich für die Patienten unumgänglich (31), (34), (66), (67).

Zahlreiche konservative und operative Behandlungsmöglichkeiten stehen für die Therapie der Rhizarthrose zur Verfügung (68). Nach Diagnosestellung wird in frühen Stadien meist versucht einen Therapieansatz zu finden, der keine chirurgische Intervention erfordert (34). Sind die konservativen Maßnahmen jedoch ausgeschöpft, kommt oftmals lediglich die operative Behandlung in Frage.
Im Folgenden werden die konservativen und chirurgischen Behandlungsmöglichkeiten diskutiert, mit dem Ziel der Wiederherstellung von Kraft, Beweglichkeit und Schmerzfreiheit.

### Konservative Therapie

Die konservative Therapie muss bestenfalls individuell auf den Patienten abgestimmt sein. Eine Kombination von pharmakologischen und nicht-pharmakologischen Behandlungsansätzen ist hier erstrebenswert. Berücksichtigt werden unter anderem der Zustand des Gelenkknorpels, das Ausmaß und die Lokalisation der Beschwerden, individuelle Risikofaktoren und das Vorhandensein einer Entzündung (13), (69).

### Medikamentöse Therapie (oral/systemisch und lokal)

Nicht steroidale Antiphlogistika/ Antirheumatika haben sich, insbesondere bei akuten Beschwerden, in den letzten Jahren als Medikamentengruppe zum Mittel der Wahl etabliert (31), (34). Eingesetzt werden sollten sie in der geringsten wirksamen Dosis und so kurz wie möglich (13), (69). Aufgrund ihres gastroprotektiven Effekts haben sich hierfür vermehrt COX-Hemmer wie Parecoxib und Etoricoxib bewährt (69).
Aufgrund dessen Effizienz und Sicherheit gilt Paracetamol oftmals als Schmerzmittel der Wahl (13), (69).
Um systemische Medikamentennebenwirkungen zu vermeiden, ist die lokale Therapie einer systemischen Behandlung vorzuziehen (13), (69).

Lokale Therapie

Unter lokaler Therapie versteht man die topische Behandlung mit NSAR, Capsaicin, antiphlogistischen Salben oder chondroprotektiven Substanzen bei milden Schmerzen und eingegrenztem Gelenkbefall. Aber auch die Infiltration von Lokalanästhetika, Kortikoiden, radioaktiven Flüssigkeiten, Eigenfett oder auch Hyaluronsäure zählen zu den meist in den Frühstadien der Erkrankung angewandten, lokalen Behandlungsmöglichkeiten (70), (71), (72).

Intraartikuläre Infiltrationen werden in der Regel radiologisch bzw. sonografisch begleitet (68).

Bei leichteren Beschwerden werden Lokalanästhetika wie Lidocain oder Bupivacain verwendet, während bei stärkeren Schmerzen eine zwei- bis dreimalige Infiltration von Kortikoiden wie Prednisolon bevorzugt wird. Auch Gemische beider Medikamentengruppen können in Betracht gezogen werden (31), (72).

Die wiederholte lokale Applikation von Kortikoiden in das Daumensattelgelenk zur Linderung der Schmerzen bei Synovialitiden hat negative Auswirkungen auf den Bandapparat (3). Darum sollte die umstrittene Kortikoidinfiltration nur in Ausnahmefällen Verwendung finden (9), (34).

Neben den allgemeinen Nebenwirkungen von Glukokortikoiden, wie eine Rückbildung von sämtlichen Gewebearten und einem erhöhten Infektionsrisiko, muss die grundlegende Voraussetzung zur intraartikulären Injektion gegeben sein: Ein vorhandener Gelenkspalt (31).

Erbringen diese konservativen Behandlungsmöglichkeiten keinen signifikanten Effekt, wird versucht die Beschwerdelinderung durch einen weiteren, vorerst nicht-operativen Ansatz zu erreichen (68).

Orthesen- und Schienenbehandlung

Ziel ist die schmerzfreie Stabilisierung des CMC-1-Gelenks mit möglichst geringem Funktionsverlust (7), (73). Zusätzlich schädigende, schmerzverursachende und unkontrollierte Bewegungen sollen durch die Fixierung des Daumensattelgelenks verhindert werden (15), (34).

Die Daumenorthese umschließt die Handwurzel und die Mittelhand (3). In leichter Oppositionsstellung wird der Daumen beinahe bis zum Interphalangealgelenk stillgelegt (3). Dabei sollte es dem Patienten möglich sein, mit seiner Daumenspitze die übrigen Finger zu berühren (3). Während im Normalfall die Anwendung von vorgefertigten Schienen ausreichend ist, muss die Schiene, beispielsweise bei stärkerer Deformität des ersten Strahls, individuell angepasst werden (3). Man unterscheidet zwischen kurzen Schienen, die tagsüber getragen werden sollen (s.Abb.16) und langen, für die Nacht gedachten Schienen, wobei dann auch das Handgelenk ruhiggestellt wird (s. Abb.17) (9).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (9)

**Abb. 16:** Die ruhigstellende Tagesschiene führt zur Ausschaltung der intrinsischen Muskulatur (9).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (9)

**Abb. 17:** Die Nachtlagerungsschiene gewährleistet durch Ihre Länge zusätzlich zur intrinsischen Muskulatur die Relaxation der extrinsischen Muskulatur (9).

Die tagsüber zu tragenden kurzen Schienen halten den Daumen in Neutralposition (45° Abduktion und Antepulsion sowie Beugung des MCP-Gelenkes von 30°) und bewahren die Beweglichkeit im Handgelenk (9). Somit wird der Druck auf das DSG erheblich reduziert (74).
Die lange Nachtlagerungsschiene soll das Handgelenk in leichter Streckung halten (9).
In einer prospektiven Studie konnten Weiss et al. (2000) schlussfolgern, dass die kurze Handgelenksorthese bei weitaus besserer Funktion die gleiche Schmerzreduktion erreicht wie die lange Orthese (3), (75).
Allgemein sollen die Orthesen über etwa einen Monat dauernd getragen werden. Danach kommen sie für einen weiteren Monat nachts oder bei stärkerer Belastung zum Einsatz (68).

Physikalische Therapie
Hierunter fallen unter anderem Physiotherapie, Ergotherapie, Thermotherapie und elektrophysikalische Verfahren (76).
Insbesondere in höheren Stadien wird physiotherapeutisch versucht, die Mobilität im Daumensattelgelenk zu erhalten bzw. zu verbessern (8), (31).
Die passive Extension des Daumens ist beispielsweise eine einfache Übung, die jederzeit angewendet werden kann (7).
Für die Stärkung der Daumenmuskulatur können Übungen mit dem Abduktionsschwamm sinnvoll sein (7).
Ziel der Ergotherapie ist es, dem Patienten Fehlhaltungen bewusst zu machen und ihm eine achtsame, gelenkschonende Verhaltensweise beizubringen (7), (8).
Bei der Thermotherapie wird dem Körper entweder Wärme entzogen oder zugefügt (76). Kälteanwendungen, wie die lokale Kryotherapie, werden bei akuter Symptomatik eingesetzt (7), (76).

Die Infrarottherapie oder Ultraschallbehandlungen, unter Umständen mit gleichzeitiger Anwendung entzündungshemmender Salben als Phonophorese, finden bei chronischen Beschwerden Anwendung (7), (76).
Zur Wärmetherapie zählen ebenso Fangopackungen, Schwefelbäder und die Lasertherapie (31), (68).
Unter elektrophysikalischen Verfahren versteht man die Anwendung von Impulsschall (Ultraschalltherapie), Mikrowellen und kontinuierliche Kurzwellen (76).

Radiotherapie

Die Röntgenstrahlentherapie ist rein schmerzlindernd. In mehreren Sitzungen wird das Daumensattelgelenk einer geringen Strahlenbelastung ausgesetzt (31), (77).
Die Radiosynoviorthese hat zum Ziel, die schmerzhaft entzündete Synovialis zu zerstören. Wie auch die Röntgenstrahlentherapie wird sie zur Behandlung chronisch entzündlicher Pathologien des Daumensattelgelenks eingesetzt. Mittels Lokalinjektion werden unter Röntgenkontrolle Betastrahler wie Yttrium90 in das Daumensattelgelenk eingebracht (31). Unter Schonung des Gelenkknorpels wird die erkrankte Gelenkinnenhaut bestrahlt, was schmerzlindernd wirken soll (68), (78), (79).

Operative/ chirurgische Therapieverfahren bei der Rhizarthrose

Führt die konservative Therapie nicht zur Linderung der Symptomatik, bleibt letztendlich nur noch die Operation (32). Hierbei sollte nicht zu lange gewartet werden, da sonst schwerwiegende Fehlstellungen, wie die Adduktionskontraktur des 1. Mittelhandknochens mit kompensatorischer Hyperextension im Daumengrundgelenk, auftreten können (33). In den letzten Jahrzehnten wurde von verschiedensten Operationsmethoden zur Behandlung der Rhizarthrose berichtet, wovon aufgrund negativer Erfahrungen bereits einige wieder aus Literatur und Praxis verschwunden sind (15).
Die vier zentralen Therapieziele nach Froimson, die oft nicht alle gleichzeitig in vollem Umfang erreicht werden können, sind Stabilität, Mobilität, das Beibehalten oder Verbessern der Kraft sowie die Schmerzfreiheit (3), (9), (15), (34), (67).
Unterschieden wird hier zwischen Operationen mit und ohne Entfernung des Os trapeziums und mit und ohne Durchführung einer Sehnenplastik (68).
Möglich sind ebenfalls Kombinationen dieser beiden OP-Methoden. Beispielsweise werden Resektionen des Os trapeziums gerne mit Kapsel- bzw. Ligamentplastiken kombiniert (9), (15).
Neben anamnestischen, klinischen und radiologischen Kriterien werden bei der Verfahrensauswahl das Alter, der Beruf und die Händigkeit miteinbezogen (68). Der am häufigsten angewandte Zugangsweg verläuft entlang der Sehne des M. extensor pollicis brevis. Proximal verläuft die Inzision parallel zur Sehne des M. flexor carpi radialis (34), (43).

Arthroskopie

Indiziert ist die Spiegelung mit Gelenkreinigung/ Synovektomie des Daumensattelgelenks im Frühstadium der Rhizarthrose, insbesondere im Stadium II nach Eaton-Littler. Junge Patienten sollen hier vor allem profitieren indem man eine invasivere OP-Methode hinauszögert (3).

Denervation des Daumensattelgelenks

Diese rein palliative OP-Möglichkeit geht auf A. Wilhelm zurück, der 1966 die Techniken der Denervation des DSG vorstellte. Hierbei werden diejenigen Afferenzen des N. radialis durchtrennt, die das Daumensattelgelenk innervieren und somit für die schmerzhafte Symptomatik der Rhizarthrose verantwortlich sind. Es werden Nozizeption und Propriozeption in diesem Bereich unterbunden und eine Schmerzlinderung oder sogar Schmerzausschaltung erreicht. Weil die grundlegende Anatomie des Daumensattelgelenks und somit auch seine Pathologie im Sinne von Knorpelschäden belassen wird, sind die Ergebnisse nur temporärer Natur (3), (9), (13), (32), (34).

Eaton-Littler Bandplastik

Ziel dieser prophylaktischen Stabilisierungsoperation (s.Abb.18) ist die Rekonstruktion des laxen Bandapparates, insbesondere des volaren *Beak*-Ligaments und des dorsalen Bandkomplexes. Die Knorpeldegeneration soll damit zumindest verzögert, eventuell sogar verhindert und eine Progression der Arthrose vermieden werden. Indiziert ist diese Operationsmethode im Frühstadium der Rhizarthrose im Röntgen-Stadium I und II nach Eaton-Littler und bei Schmerzen und Subluxation mit intakten Knorpeloberflächen des Daumensattelgelenks (3), (9), (13), (27), (32), (34), (35).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 18:** Ligamentäre Rekonstruktion nach Eaton-Littler *(3)*.

Umstellungsosteotomie des Os metacapale I

Im Gegensatz zu seinem Erstbeschreiber Wilson, der diese Behandlungsmethode erstmals im Jahre 1973 beschrieben hat und ursprünglich fortgeschrittene Stadien damit therapierte, wird sie heute hauptsächlich in den frühen Stadien (Eaton-Littler I und II) der Rhizarthrose durchgeführt (13), (80). Ziel dieser Operation ist das Entgegenwirken der Subluxation und der Muskelkräfte sowie das Korrigieren der Adduktionsfehlstellung durch eine Extensionsosteotomie in Höhe des Schaftes des 1. MHK (3), (9), (32), (33).

Arthrodese des Daumensattelgelenks

Die Arthrodese des Daumensattelgelenks wurde erstmals 1949 von Müller beschrieben (81). Während sie früher lange Zeit, insbesondere in den fortgeschrittenen Stadien der Rhizarthrose teilweise auch systematisch durchgeführt wurde, ist ihre Indikationsstellung heute nur noch selten (15), (26), (31), (34). Dies liegt darin begründet, dass durch die Resektionsarthroplastik die Beweglichkeit im Daumensattelgelenk wieder schmerzfrei ermöglicht wird und ein Bewegungsverlust, wie bei der Versteifungsoperation, vermieden werden kann (34), (81).

Die zementierte Totalendoprothese nach de la Caffinière

Bei der von de la Caffinière im Jahre 1973 entwickelten, zementierten Totalendoprothese handelt es sich um ein künstliches Gelenk aus zwei miteinander gekoppelten Teilen (s. Abb.19) (9). Die distale Stahlkomponente wird in das Os metacarpale I zementiert (9), (82). Die ebenfalls zementierte, proximale Pfannenkomponente besteht aus Polyethylen (7), (15).

Isolierte Rhizarthrosen im Stadium II und III nach Eaton-Littler kommen nach Caffinière für seine Totalendoprothese in Betracht (9), (13). Aufgrund hoher Lockerungsraten hat sich diese OP-Technik nicht durchgesetzt (32), (34), (68).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (33)

**Abb. 19:** Röntgenbild einer Totalendoprothese nach „De la Caffinière“ *(33)*.

Trapezektomie

Die häufigste OP-Methode bei der Behandlung der Rhizarthrose in fortgeschrittenen Stadien III und IV nach Eaton–Littler ist die einfache Trapezektomie (30), (32), (33), (68). Patel hatte diese Operation im Jahre 1918 bei einem Patienten mit einem alten Verrenkungsbruch erstmalig durchgeführt (15), (27), (31), (34). Im Jahre 1949 beschrieb Gervis die Operation erstmalig als HDA *„hematoma distraction arthroplasty“*, welche anschließend als damalige Standardtherapie galt (30), (68), (83). Ein Hämatom füllt den nach Trapezektomie entstandenen Hohlraum aus. Eine raumfüllende Pseudarthrose, welche die Proximalisierung des MC I verhindern soll, entsteht (68). Postoperativ resultieren Gelenkinstabilität und Krafteinbußen bei guter Schmerzreduktion (30), (33). Die Proximalisierung des 1. MHK kann meist nicht aufgehalten werden (30).

Während sie bei einer begleitenden Pantrapezialarthrose durchaus indiziert ist, besteht für manuell stark beanspruchte Patienten und bei Patienten mit fortgeschrittener Bandlaxität eine relative Kontraindikation (15), (32).

Wichtige Voraussetzung ist die gute ligamentäre Stabilität von MC I und II, insbesondere durch das Lig. metacarpeum interosseum (31). Hierdurch soll eine postoperative Proximalisierung des MC I möglichst vermieden werden (31).

Nach einem längsverlaufenden Hautschnitt über der Tabatière wird, unter Schonung der A. radialis und des Ramus superficialis nervi radialis, die radiale Gelenkkapsel eröffnet (12), (27), (31). Die Exstirpation des Trapeziums, welche auch arthroskopisch erfolgen kann, wird entweder in toto oder partiell durchgeführt (15). Die darunterliegende FCR-Sehne sowie der M. abductor pollicis longus dürfen dabei nicht verletzt werden. Des Weiteren muss darauf geachtet werden, dass andere Knochen nicht exstirpiert werden (15). Der Kapsel-Band-Apparat muss intakt bleiben, um die Stabilität des DSG zu erhalten und einer Proximalisierung des MC I vorzubeugen (15).

Während die Operation meist zu Schmerzfreiheit führt und ein großer Bewegungsumfang ermöglicht wird, wurden in der Vergangenheit vermehrt Verkürzungen des ersten Strahls, Gelenkinstabilitäten und Kraftverluste beobachtet (30), (33).

Die Migration des MC I führt oftmals zur Entwicklung einer Nearthrose zwischen MC I und distalem Scaphoidpol (15). Schmerzen, Kraft- und Funktionsminderung folgen (15). Um dies zu verhindern, wurden in der Vergangenheit zahlreiche Verfahren entwickelt, welche die Trapezektomie mit einer Interposition, Suspension oder einer Kombination aus beiden verbindet (32), (68). Unter der Interpositionstechnik versteht man das Einbringen von körperfremden oder körpereigenen Materialien in die entstandene Trapeziumlücke (34). Die Suspensionstechnik rückte in den Vordergrund als Studien zeigten, dass die Interpositionsarthroplastik eine Proximalisierung des MC I nicht verhindern kann (84). Unter der Suspension versteht man die Wiederherstellung der laxen Bandverbindung zwischen MC I und MC II (68).

Trapezektomie mit Interposition von körperfremdem Gewebe

Zur Interposition wurden insbesondere in den siebziger und achtziger Jahren des 20. Jahrhunderts viele verschiedene, körperfremde Materialien, beispielsweise aus Pyrocarbon, Titan und Keramik, verwendet (27). Sie sollen die Proximalisierung des 1. MHK weitgehend verhindern und zur Verbesserung der Kraft führen (27).

Im Wesentlichen werden diese künstlichen Implantate wie der Kessler-Spacer und die lyophilisierte Dura heute aufgrund von Fremdkörperreaktionen und der Materiallockerung nicht mehr verwendet (27), (34), (85), (86).

Interposition von körpereigenem Gewebe

Die erste Trapezektomie mit Interposition von Fascia lata erfolgte im Jahre 1933 von Patterson (15), (87). Heute werden verschiedene körpereigene Sehnentransplantate, insbesondere die FCR- und APL-Sehne sowie das nur noch selten verwendete Rippenknorpeltransplantat zur Interposition genommen (27), (34), (88).

Die heutige Interpositionstechnik, die initial das Ziel hatte eine Proximalisierung des MC I zu verhindern, geht auf Arbeiten zurück, die erstmals das Einbringen von körpereigenem Gewebe nach der „Sardellentechnik“ beschrieben (31), (34), (67).Unter dieser *„anchovy-operation“* versteht man das Einbringen eines eingerollten FCR-Sehnenstreifens in die nach Trapezektomie entstandene Lücke. Befestigt wird das eingebrachte Sehnenmaterial entweder mit Nähten oder mittels Fibrinkleber (5), (7), (15), (34).

Einige Studien zeigten jedoch, dass die Proximalisierung des MC I nicht auf eine fehlende Interposition von körpereigenen oder körperfremden Materialien zurückzuführen ist (5), (84). Vielmehr stellte sich heraus, dass die Laxität der Bandverbindung zwischen MC I und MC II für eine postoperative Proximalisierung verantwortlich ist (31), (84). Die verschiedenen Suspensionsplastiken sollen das Problem der fehlenden Bandverbindung zwischen MC I und MC II lösen (31), (84), (89). Insbesondere die Aufgabe des Ligamentum metacarpale dorsale sollte hier durch unterschiedliche Sehnen und Befestigungstechniken nachgeahmt werden (15), (54), (84).

Resektionssuspensionsarthroplastik nach Epping und Noack

Die bereits beschriebene Bandplastik nach Eaton wurde von Epping und Noack im Laufe der Zeit verändert (27), (31), (34), (90). Während Eaton nur die Basis des MC I und die distale Trapeziumfläche resezierte, entfernte Epping nach seiner 1983 veröffentlichten Methode das komplette Os trapezium und verzichtete auf die Resektion der Basis des MC I (27). Zur Rekonstruktion der Bandverbindung zwischen MC I und MC II verwendeten Epping und Noack einen Teil der FCR-Sehne, die ihren Ansatz an der Basis des MC II behält und proximal abgesetzt wird (30), (34). Zur Suspension wird die Sehne durch einen Bohrkanal im MC I geführt, mit einem Knochenspan verblockt und unter Spannung im Bereich der Basis des MC II mit sich selbst vernäht (s. Abb.20) (30), (34), (90).

Der Verschluss der Kapsel erfolgt ohne vorherige Interposition und der Daumen wird in Abduktionsstellung ruhiggestellt (13), (27), (34). Um eine stärkere Reibung zwischen MC I, MC II und somit das Auftreten von Schmerzen und Bewegungseinschränkungen zu verhindern, sollte die FCR-Sehne nicht zu straffgezogen werden (7), (30), (34), (90).
Die Resektions-Suspensions-Arthroplastik nach Epping gilt noch heute als Goldstandard in der Behandlung höhergradiger Arthrosen des Daumensattelgelenks (91).
Sie kann jedoch eine Proximalisierung des MC I und den damit einhergehenden Kraftverlust, wie auch bei der alleinigen Trapezektomie, nicht verhindern (30).
Um die Migration des MC I zu vermindern, wurden die Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken entwickelt. Verschiedene Sehnen werden hierfür aufgerollt oder gefaltet und mit Nähten oder Fibrinkleber in der entstandenen Trapeziumlücke fixiert (5), (30), (34).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 20:** Trapezektomie mit anschließender Suspensionsarthroplastik mit einem distal gestielten FCR-Sehnentransplantat zur Fesselung des 1.MFK an den 2.MFK, OP nach Epping *(3)*.

Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Weilby
Im Jahre 1978 stellte Weilby seine eigene, einfacher und schneller durchzuführende Methode vor. Wie Epping, so verwendet auch er das distal gestielte FCR-Sehnentransplantat. Allerdings führt er dieses zur Suspension nicht durch einen Bohrkanal im MC I, sondern um die APL-Sehne herum. Auch hier wird die FCR-Sehne unter Spannung vernäht. Anschließend wird sie zur Interposition in die entstandene Trapeziumlücke gelegt (13), (31), (92).

Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Burton und Pellegrini
Die heute noch im angloamerikanischen Raum gebräuchliche Abkürzung LRTI steht für ein Verfahren, das Burton und Pellegrini im Jahre 1986 beschrieben. Ziel dieser Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik ist die Wiederherstellung des Lig. carpometacarpale obliquum anterius durch einen Teil der FCR-Sehne (12), (13), (68).

Resektions-Suspensions-Arthroplastik nach Edshage
Edshage veröffentlichte im Jahre 1980 eine Methode zur Wiederherstellung des Lig. intermetacarpale I unter Verwendung der ECRL-Sehne (7), (31).

Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Necking und Eiken
Im Jahre 1986 veröffentlichten Necking und Eiken eine Methode, nach der ein Teil der ECRL-Sehne um die FCR- und die APL-Sehne geführt wird (7), (31).

Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Sigfusson und Lundborg
Die Methode nach Weilby wurde 1990 von Sigfusson und Lundborg abgeändert (12).
Nach dieser Technik wird der distale, radial gelegene Sehnenstreifen der APL-Sehne durch den ansatznahen Teil der FCR-Sehne gezogen und vernäht (12), (13). Im Anschluss wird das Sehnentransplantat durch die APL-Sehne selbst gezogen und unter Spannung vernäht (s. Abb.21) (7), (12), (13). Dadurch, dass die APL-Sehne an der FCR-Sehne fixiert wird, heißt diese Technik auch FCR-Aufhängeplastik (12), (27), (93).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 21:** Trapezektomie und Suspensionsarthroplastik nach Lundborg (3).

Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Sirotakova
Allerdings ließ sich bei keiner der bereits erwähnten Techniken die Proximalisierung des MC I aufhalten, weshalb Sirotakova im Jahre 2007 eine neue Methode vorstellte. Hiernach wird die APL-Sehne zuerst an der FCR-Sehne und anschließend an der ECRL-Sehne fixiert (12). Letztendlich wird die APL-Sehne mit seinem distalen Schenkel vernäht und im Sinne der Interposition in die Resektionshöhle zurückgeführt. Die sogenannte Zweipunktfixation entstand (12).

Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Beckenbaugh-Linscheid
Unter dieser Operationstechnik versteht man die Resektion des Os trapeziums mit anschließender Suspensions- und Interpositionsarthroplastik mittels halbierter FCR-Sehne (3). Nach der Trapezektomie wird ein horizontaler Bohrkanal in die Basis des 1. MHK gelegt. Hierdurch wird die halbierte FCR-Sehne gezogen und anschließend mit sich selbst vernäht (s. Abb.22). Zuletzt folgt die Interposition der restlichen FCR-Sehne in die entstandene Trapeziumlücke (3).

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (3)

**Abb. 22:** Trapezektomie mit Aufhängearthroplastik mit einem FCR-Sehnentransplantat nach Beckenbaugh-Linscheid *(3)*.

# 2. Material und Methoden

## 2.1 Patientenkollektiv

Patientenauswahl

Nach Erhalt des Ethikvotums von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit der Studiennummer 2019-811 wurden die Studienpatienten über die elektronische Patientenakte in der Praxis für Handchirurgie ausgewählt.

Dabei wurden in einem ersten Schritt 964 Patienten gefunden, die mit der Codierung M18.9 die Diagnose „Rhizarthrose“ erhielten. Anschließend wurde jede dieser 964 Krankenakten geöffnet und nachgesehen, ob der/die jeweilige Patient/in anhand der zu untersuchenden OP-Methode, RIAP mit APL-Sehnentransplantat, operiert wurde.

Aus den 964 Patienten, die im angesetzten Zeitraum von 10 Jahren (2009-2019) in der Praxis von PD Dr. med. Christian Jantea behandelt wurden, erfüllten 147 Patienten die Kriterien zur Teilnahme an dieser prospektiven Studie.

Davon:

130 Frauen (88 %) mit einem durchschnittlichen Alter von 62,8 Jahren zum Zeitpunkt der Operation.

17 Männer (12 %) mit einem durchschnittlichen Alter von 64,5 Jahren zum Zeitpunkt der Operation.

Nachdem einige Patienten davon bereits verstorben waren, nicht an der Studie teilnehmen wollten, beziehungsweise den Patientenfragebogen nicht zurückgesendet hatten, ergab sich die endgültige Anzahl der Patienten:

In die Auswertung gingen letztendlich 77 Patienten ein, mit einem Durchschnittsalter von 62 Jahren zum Zeitpunkt der Operation, davon:

65 Frauen (84,4 %) mit dem Durchschnittsalter von 61 Jahren, sowie

12 Männer (15,6 %) mit dem Durchschnittsalter von 69 Jahren. Dabei wurden 52 rechte und 45 linke Hände der zu untersuchenden Operationsmethode unterzogen.

Ausschlusskriterien

Die Patienten wurden unabhängig von Alter, Geschlecht, Händigkeit und beidseitiger Erkrankung in das Studienkollektiv aufgenommen. So fanden sich in derselben Sitzung auch Kombinationsoperationen wie die zusätzliche endoskopische Durchtrennung des Ligamentum carpi transversum bei Karpaltunnelsyndrom oder die A1-Ringbandspaltung in Höhe des Daumengrundgelenkes bei Tendinitis stenosans des Daumens.

Aus der Studie ausgeschlossen wurden lediglich Patienten, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits verstorben waren und Personen, die im Jahre 2019 operiert wurden und somit eine zu geringe

Nachuntersuchungszeit bestanden hätte. Letztendlich wurden natürlich auch jene Patienten aus der Studie herausgenommen, die nicht Bestandteil der Forschung sein wollten.

Präoperative Behandlung

Alle ausgewählten Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation bereits an einem höheren Stadium (Stadium 3 oder 4 nach Eaton und Littler) der idiopathischen Rhizarthrose erkrankt. Sie litten unter anderem an Schmerzen, Schwellungen, Deformitäten und Bewegungseinschränkungen, die ihren Alltag erschwerten und letztendlich eine Operation unumgänglich machten. Meist waren die Patienten zu diesem Zeitpunkt bereits konservativ vorbehandelt. Darunter wurde unter anderem die Schmerzmedikation mit Medikamenten nach dem WHO-Stufenschema genannt. Bei leichteren Beschwerden erhielten die Patienten NSAR (meist Ibuprofen, Novalgin-Tropfen und Paracetamol), während in seltenen Fällen bei schweren Beschwerden auf Reservemedikamente wie Tilidin zurückgegriffen wurde. Neben einer suffizienten Analgesie fanden Physiotherapie, Ergotherapie, Lymphdrainage, Behandlungen mit Daumen-Orthesen sowie die Radiosynoviorthese Anwendung. In seltenen Fällen waren die Patienten bereits am Daumen voroperiert. Mögliche Operationen, die meistens in den Stadien 1 und 2 durchgeführt wurden, sind die Bandnaht, die Mikrofrakturierung sowie die Synovektomie. Erst bei Beschwerdepersistenz bzw. -progredienz wurde operiert.
Entsprechend den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin eV, stellte Herr PD Dr. med. Christian Jantea die Operationsindikation bei allen Patienten persönlich.

## 2.2 Datenerhebung

1) Vor und nach der Operation wurden diverse Patientendaten aus dem Gespräch mit dem Patienten und der klinischen Untersuchung in einer elektronischen Patientenakte dokumentiert. Diese wurden im Rahmen der Studie in einer Tabelle zusammengetragen und ausgewertet.
2) Zusätzlich wurden vor und nach der Operation Röntgenbilder der Hand a.p. und des Daumens in p.a. und seitlicher Röntgen-Einstelltechnik angefertigt, um das Ergebnis der Operation objektivieren zu können.
3) Des Weiteren erfolgte die Datenerfassung mittels standardisierten Fragebogens: es wurde der körperliche Befund und die Funktionalität der operierten Hand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erfasst und mit dem Befund vor der Operation verglichen.

## 2.3 Präoperative Patientendaten

Zur präoperativen Diagnostik gehören wie bereits oben beschrieben:
Anamnese, Klinik und Radiologie.

Anamnese
Vor der Operation wurden folgende Patientendaten anamnestisch erfasst:
Name, Geburtsdatum, Alter zum Zeitpunkt der Operation, Geschlecht, Seite(n) der Erkrankung, OP-Seite(n), Beschwerdedauer, Beschwerdesymptomatik, Ätiologie der Rhizarthrose.
Die subjektiv empfundenen Schmerzen wurden anhand der Visuellen Analogskala (VAS) sowohl prä- als auch postoperativ angegeben. Dabei entspricht 0 der Abwesenheit von Beschwerden und 10 der höchsten subjektiven Schmerzintensität.

Klinik
Im Rahmen der klinischen Untersuchung wurden gemäß der manuellen Therapie/Chirotherapie folgende klinisch-diagnostische Testungen durchgeführt, um schmerzhafte Funktionsstörungen durch Manipulation mit den Händen zu erkennen:
1) Zirkumduktionstest
Verursacht die passive, kreisende Bewegung des Daumenstrahls eine Krepitation und Schmerzen?
Das Knirschen, das beim Aneinanderreiben von Knochenenden auftritt, gilt als Beweis für das Vorliegen eines meist schon fortgeschrittenen Knorpelschadens und ist somit Hinweis auf eine bestehende Rhizarthrose.
2) Axialer Kompressionstest
3) Ulno-radialer Translations- und Kompressionstest

Radiologie
Des Weiteren wurde präoperativ ein Röntgenbild des Daumens, in der Einstellung Daumen p.a. und Daumen seitlich, d.h. in zwei Ebenen angefertigt. Anhand dieses Röntgenbildes wurde die präoperative Diagnose gestellt, bspw. Rhizarthrose Stadium 4 nach Eaton und Littler.

In den Stadien 1 und 2 wurde vorerst ein konservativer Therapieversuch unternommen. Führte dieser nicht zum Rückgang der Beschwerden, wurde die Rhizarthrose durch eine Bandnaht, eine Mikrofrakturierung oder eine Synovektomie therapiert. Die in dieser Studie beschriebene Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik erfolgte ausschließlich im Röntgenstadium 3 und 4.

## 2.4 Operationsverfahren

Aufklärung

Neben den allgemeinen Operationsrisiken wie Blutung, Nachblutung, Transfusionsbedürftigkeit mit Risiko einer HIV/HCV-Infektion, Wundheilungsstörungen, Infektionen und (schmerzhafter) Narbenbildung muss der Patient über die folgenden speziellen Risiken aufgeklärt werden.

Nerven- (Ramus superficialis des N. radialis) und Gefäßverletzungen (A. radialis), Bewegungseinschränkungen, insbesondere Einschränkungen der Opposition, stellen spezielle Operationsrisiken dar. Des Weiteren soll auf einen ungewollten Kraftverlust, eine sekundäre Proximalisierung des MC I und auf die Möglichkeit längerer Rehabilitationszeiten hingewiesen werden (16).

Operationsprinzip (s. Abb.23)

Die Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik gliedert sich in vier Einzelschritte:

1) Resektion: Entfernung des Trapeziums und somit der zerstörten Gelenkanteile.

2) Suspension: Es wird die radiale Hälfte der Sehne des M. abductor pollicis longus, distal gestielt auf einer Länge von ca. 10-11 cm, präpariert. Das Os metacarpale I (MC I) wird an dem Os metacarpale II (MC II) im Insertionsbereich der ECRL-Sehne durch die Umlenkung des APL-Sehnentransplantates fixiert, um eine Proximalisierung des MC I zu verhindern.

3) Interposition: Das APL-Sehnentransplantat wird durch die Sehne des M. flexor carpi radialis geführt und im originären Insertionsbereich der APL-Sehne fixiert.

4) In den entstandenen Hohlraum werden nach der Trapezektomie Sehnenanteile eingebracht, wenn diese nicht mehr für die Suspension benötigt werden. Anschließend wird die Kapsel des ehemaligen Daumensattelgelenkes verschlossen. Ziel ist es auch hier die Proximalisierung des MC I zu verhindern.

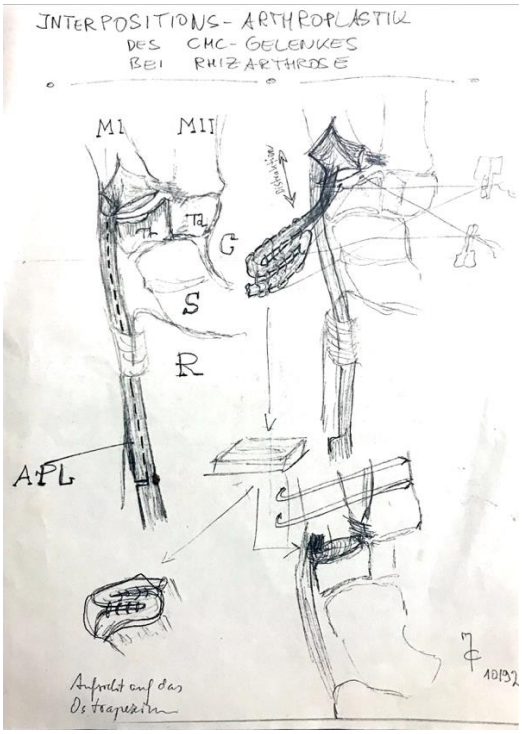


**Abb. 23:** OP-Prinzip der Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik mittels APL-Sehnentransplantat nach Jantea mit partieller Resektion der distalen trapezialen Gelenkfläche zur Basis des 1. MHK. Diese OP-Technik aus dem Jahr 1992 wurde zu der in dieser Arbeit beschriebenen OP-Technik weiterentwickelt, nämlich mit einer totalen Entfernung des Os trapezium und der Verwendung des distal gestielten Sehnentransplantates aus der radialen Hälfte der APL-Sehne, zur Suspension des 1. MFK an den 2. MFK und zur Interposition zwischen dem 1. MFK und dem Os trapezoideum und dem distalen Pol des Os scaphoideum.

Präoperativer Ablauf am OP-Tag

Operiert wurden die Patienten ausschließlich von einem Arzt, Priv.-Doz. Dr. med. Christian Jantea. mit der fachlichen Qualifikation Handchirurgie, spezielle orthopädische Chirurgie, Rheumatologie und Orthopädie.

Abhängig vom Allgemeinzustand wurden die Patienten im ambulanten bzw. stationären Bereich behandelt. Patienten ohne wesentliche Begleiterkrankungen wurden im Ambulanten Operationszentrum Düsseldorf (AOZ) oder im Ärztezentrum PRADUS Düsseldorf operiert und konnten am selben Tag wieder in die häusliche Umgebung entlassen werden. Dahingegen mussten Patienten mit reduziertem Allgemeinzustand und einem erhöhten intra- bzw. postoperativen Risiko stationär im Evangelischen Krankenhaus Düsseldorf (EVK) operiert werden. Hier war Herr PD Dr. med. Christian Jantea als Handchirurg und Operateur tätig.

Nüchtern, das heißt sechs Stunden präoperativ nicht gegessen und nicht geraucht sowie zwei Stunden präoperativ nicht getrunken, kamen die Patienten am OP-Tag in eine der oben genannten Institutionen.

Nachdem Herr PD Dr. med. Christian Jantea ihnen im Voraus ein Rezept dafür ausgestellt hatte, brachten die Patienten ein Antibiotikum (Cefazolin) sowie eine Daumenorthese zur Operation mit.
Vor Einleitung der Narkose im OP-Saal wurden alle Patienten unmittelbar vor der Operation im wachen Zustand von PD Dr. med. C. Jantea nochmals persönlich untersucht und es wurde die OP-Indikation bestätigt bzw. aktualisiert.
Gelagert wurden die Patienten auf dem OP-Tisch in Rückenlage. Hierbei wurde besonders auf eine druckstellenfreie und trockene Lagerung geachtet. Dazu wurde der OP-Tisch mit einem wasserabweisenden Tuch abgedeckt und dafür vorgesehene Polster unter die Knie und unter die Fersen und Ellenbogen gelegt.
Die zu operierende Hand wurde auf einem Handtisch ausgelagert, welcher ebenfalls mit einem wasserabweisenden Tuch überzogen war.
Nach der Gabe von Remifentanyl und Propofol erhielten die Patienten durch den Narkosearzt eine Larynxmaske.
Zur Verhinderung eines großen Blutverlustes sowie zum Einsehen des Operationsgebiets wurde an den Oberarm des nun schlafenden/narkotisierten Patienten eine pneumatische Druckmanschette zur Blutsperre angebracht und 100 mmHg oberhalb des systolischen Blutdruckwertes blockiert, nach dem der Arm von distal nach proximal mit einer Esmarch'schen Gummibinde ausgewickelt wurde. Mit diesem Druck sollte der Blutstrom, aufgrund der Gefahr der Gewebehypoxie, nicht länger als für zwei Stunden unterdrückt werden.
Zur Vermeidung von Blasenbildung und Nekrosen wurde der Übergang von Haut zu Manschette mit Klebestreifen abgedichtet, sodass kein Desinfektionsmittel unter die Blutsperre gelangen konnte.
Der Arm und die Hand wurden mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel desinfiziert, wonach die Abdeckung der Hand und des Patienten mit sterilen Tüchern erfolgte (16).

OP-Schritte

Hautinzision

Nach einem *Team-Time-Out* erfolgte die Darstellung des Daumensattelgelenks über einen longitudinalen, radialen Zugang. Ein dorsalseitiger, über dem Daumensattelgelenk liegender, etwa drei cm langer Hautschnitt mit Durchtrennung des subkutanen Fettgewebes. Hierbei wurden die Nervenäste des Speichennervens mobilisiert und geschützt. Der Zugang zum Gelenk erfolgte nach longitudinaler Spaltung des ersten Strecksehnenfaches und Darstellung der A. radialis durch die Tabatière. Die Äste der A. radialis zum CMC-I-Gelenk wurden koaguliert und die A. radialis unter einem stumpfen Venenhaken geschützt.

Trapezektomie (Resektion)

Um zum großen Vieleckbein vordringen zu können, mussten oberflächliche Venen mit einer bipolaren Pinzette koaguliert und anschließend durchtrennt werden. Während dem longitudinalen Spreizen mit der Schere, um in die Tabatière zu gelangen, musste insbesondere auf Äste des R. superficialis des N. radialis geachtet werden. Diese Nervenäste blieben durchgehend geschont. Subkutanes Fettgewebe wurde nun nach radial bzw. ulnar beiseitegeschoben und die Faszie zwischen EPL- und EPB-Sehne durchtrennt.

Um einen späteren, sauberen Verschluss sicherstellen zu können, wurde diese Faszie gründlich vom darunterliegenden Fettgewebe getrennt. Nun erfolgte die Darstellung der Tabatière sowie die stumpfe Präparation der von der Beugeseite zur Streckseite der ersten Kommissur verlaufenden A. radialis und ihrer Begleitvenen im proximalen Anteil. Nach Skelettierung der A. radialis und Koagulation der Rami articularum empfahl sich das Umfahren dieser Strukturen mit *Overholt* und *Vessel-Loop*. Dadurch sowie durch eine zusätzliche Präparation der Gefäße über ca. 1,5 cm wurde eine störende, bindegewebige Fixierung der Arterie im weiteren Verlauf vermieden. Die Inzision der Gelenkkapsel und des streckseitigen Periostes begann etwa 1 cm distal des Daumensattelgelenks auf der Metakarpale-I-Basis und wurde gerade über das Trapezium und das STT-Gelenk bis auf Höhe des distalen Anteils des Kahnbeins fortgesetzt.

Es folgte eine exakte und knochennahe, subperiostale Trennung der Kapsel/Bänder vom Knochen, um sich somit einen späteren Verschluss zu erleichtern. Nun wurde der Gelenkspalt identifiziert. Die Gelenkkapsel wurde distal und radial in Richtung der ersten Kommissur über eine Strecke von 0,5 cm abgelöst. Im nächsten Schritt erfolgte die Darstellung des Gelenks zwischen dem Trapezium und dem Kahnbein (STT-Gelenk). Die Identifikation dieses Gelenkspaltes erfolgte mittels einer Schere. Nachdem das große Vieleckbein genau lokalisiert und von seinem umgebenden Gewebe befreit wurde (Synovialektomie), erfolgte die Resektion des Knochens, wobei dieser mittels Luer und/oder Lambotte Meissel fragmentiert wurde.

Dabei musste die A. radialis geschont werden.

Da an der Unterseite des großen Vieleckbeins die FCR-Sehne in den Knochen im Sulcus palmare des Os trapezium eingelassen ist, musste beim Zerteilen des Knochens in Richtung Basis gemeißelt werden, um jene Sehne nicht zu gefährden. Nachdem das Os trapezium erfolgreich reseziert wurde, mussten eventuell verbliebene Reste aus der entstandenen Knochenhöhle mit einem Luer entfernt werden.

Suspension

Es folgte die Darstellung der APL-Sehne. Meist konnte man hier einen multifiden Sehnenansatz, bestehend aus bis zu drei Sehnenansätzen, am radialen Karpus identifizieren. Als Transplantat wurde der radiale Anteil der APL-Sehne verwendet. Über einen etwa 2 cm langen, separaten, longitudinalen und zum 1. Hautschnitt gelegenen 2. Hautschnitt über dem Verlauf des ersten Strecksehnenfaches,

etwa handbreit proximal des Handgelenkes, wurde die APL-Sehne am tendomuskulären Übergang dargestellt. Auch hier erfolgte die stumpfe Präparation des Ramus superficialis n. radialis, welcher geschont wurde. Die longitudinalen Strukturen wurden mit Langenbeck-Haken geschützt. Nach der Eröffnung des ersten Strecksehnenfaches wurde der radiale Sehnenanteil dargestellt. Der Verlauf der APL-Sehne wurde durch Zug des distalen Sehnenanteils identifiziert. Jene Sehne wurde daraufhin am tendomuskulären Übergang quer abgesetzt.
Der radiale nunmehr distale, gestielte APL-Sehnenanteil wurde mit Vicryl der Stärke 3-0 durchflochten. Der Sinn dieses Ankerfadens bestand darin, die Sehne tunnelieren und nach distal entwickeln zu können. Das tunnelierte Sehnentransplantat entsprach etwa einer Strecke von 10+cm. Das Sehnentransplantat wurde mittels einer Sehnenklemme nach distal durch den 1. Hautschnitt ausgeleitet.
Mittels intrakutaner Naht der Stärke 5-0 wurde der proximale Hautschnitt verschlossen und die Wunde mit *Steri- Strips* gesichert.

Nachdem das Transplantat nach distal entwickelt wurde, erfolgte die Darstellung des ECRL-Anteils im Insertionsbereich streckseitig an der Basis des 2. Mittelhandknochens. Die ECRL-Sehne wurde longitudinal gespalten und der Raum unterhalb der ECRL-Sehne und unterhalb der A. radialis mit einer gebogenen Klemme nach intraartikulär zum Raum nach Entfernung des Os trapezium bougiert. Dann wurde das APL-Sehnentransplantat gegriffen und palmar zur A. radialis durch die ECRL-Sehne nach beugeseitig umgeleitet. Unter gleichzeitigem, distalem Zug des 1. MHK wurde nun das Transplantat mit der ECRL-Sehne so vernäht, dass die Basis des ersten und zweiten Mittelhandknochens auf einer Linie lag, was dem OP-Schritt der Suspension entspricht. Der Sehnenanteil wurde anschließend nach radial und palmar unter der APL-Sehne und unter der A. radialis entwickelt.

Interposition
Nun erfolgte die Darstellung der in der Tiefe liegenden FCR-Sehne und ihre longitudinale Spaltung. Das APL-Transplantat wurde anschließend durch die FCR-Sehne von dorsal nach palmar geführt und mit der FCR-Sehne im Sinne einer Tendopexie vernäht.
Das APL-Transplantat wurde anschließend mit dem distalen Anteil der APL-Sehne an der Basis des 1. MFK vernäht. Es handelt sich hierbei um die Interposition. Der verbliebene Anteil des APL-Sehnentransplantats wurde eingeschlagen und das Periost und die Gelenkkapsel des Daumensattelgelenkes mit einem 4-0 Vicryl-Faden vernäht. Es erfolgte die Einlage einer Redondrainage Ch.8, welche durch die distale Hautinzision ausgleitet wurde. Vor dem schichtweisen Wundverschluss erfolgte eine sorgfältige Blutstillung und eine Wundspülung mit Naropin für die postoperative Analgesie.

Mit derselben Naht wurde die Gleitschicht/Extensorenaponeurose/Retinaculum der Extensorensehnen zwischen dem ersten und zweiten Sehnenfach wiederhergestellt, sodass am Ende dieses OP-Schrittes die Sehnen der Tabatière nicht mehr sichtbar waren.
Die Subkutis wurde leicht adaptierend mit 4-0 Vicryl verschlossen und die Haut zuletzt mit einem PDS-Faden der Stärke 5-0 intrakutan verschlossen. *Steri-Strips* sicherten auch hier den Hautverschluss. Nach diesem schichtweisen Wundverschluss folgten nun die Öffnung der Blutsperre und das Anlegen eines Kompressionsverbandes mit Mullkompressen, Watte und einer Mullbinde in Neutralstellung des Daumens.
Adduktionskontrakturen bzw. Hyperextensionsstellungen des 1. Mittelhandknochens wurden durch Kapselnähte und die Spannung des Transplantates ausgeglichen.

OP- Schritte

**Abb. 24:** Hautschnitt: Darstellung des DSG durch einen longitudinalen, radialen Zugang.

**Abb. 25:** Trapezektomie in morcellierender Technik.

**Abb. 26:** Das Trapezium wird fragmentiert und entfernt.

**Abb. 27:** Darstellung der APL-Sehne mit multifidem Sehnenansatz: Der radiale Anteil der drei Sehnenanteile wird als Transplantat verwendet.

**Abb. 28:** Über einen separaten Hautschnitt wird die APL-Sehne proximal dargestellt.

**Abb. 29:** Rechts im Bild befindet sich der radiale Sehnenanteil der APL-Sehne, links davon der zentrale Sehnenanteil.

**Abb. 30:** Nach Legen eines Ankerfadens in den radialen Sehnenanteil der APL-Sehne wird dieser tunneliert und nach distal entwickelt. Das tunnelierte Sehnentransplantat entspricht einer Länge von ca. 8-10 cm.

**Abb. 31:** Entwicklung des Transplantates unter den distalen Anteil der APL-Sehne.

**Abb. 32:** Darstellung der ECRL-Sehne. Sein Ansatz befindet sich streckseitig an der Basis des 2. MHK.

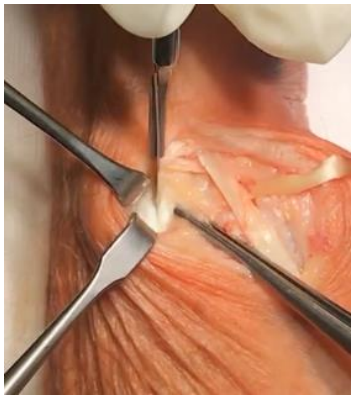

**Abb. 33:** Longitudinales, scharfes Spalten der ECRL-Sehne.

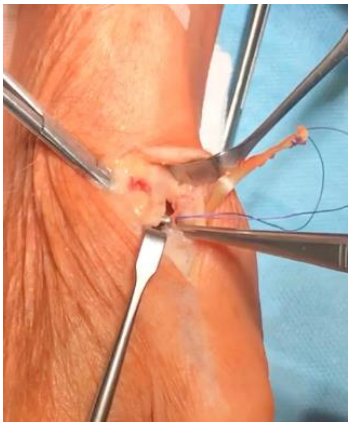

**Abb. 34:** Das Sehnentransplantat wird gegriffen und streckseitig durch die ECRL-Sehne umgeleitet.

**Abb. 35:** Unter axialem Zug des 1. MHK nach distal, wird das Transplantat mit der ECRL-Sehne vernäht .

**Abb. 36:** Das APL-Sehnentransplantat wird nach radial unter der APL-Sehne und unter der A. radialis entwickelt.

**Abb. 37:** Darstellung der FCR-Sehne in der Tiefe des CMC-Gelenkes.

**Abb. 38:** Die FCR-Sehne wird longitudinal gespalten.

**Abb. 39:** Das APL-Transplantat wird durch die gespaltene FCR-Sehne von dorsal nach palmar geführt.

**Abb.40:** Das Transplantat wird mit dem distalen Anteil der APL-Sehne vernäht.

## 2.5 Nachbehandlung

Der im Rahmen der Operation angelegte Kompressionsverband in Neutralstellung wurde bis zum ersten postoperativen Tag belassen. Die Patienten wurden zur Autolymphdrainage angeleitet. Während der ersten beiden postoperativen Tage sollte diese stündlich für 2-5 Minuten erfolgen. Für denselben Zeitraum sollten die Patienten ihre Hand schonend auf Herzhöhe tragen und nachts bspw. mit einem Kissen hochlagern. Es wurde empfohlen, die Lymphdrainage für 14 Tage postoperativ fortzuführen. Bei Bedarf wurden den Patienten einige Sitzungen einer manuellen Lymphdrainage verordnet.

Eine erste Inspektion der Wundverhältnisse sowie die Entfernung der Redondrainage und der erste Verbandswechsel erfolgten am ersten postoperativen Tag. Hier geschah auch die Freigabe der Bewegungen des Handgelenkes sowie der Bewegungen im Interphalangealgelenk des Daumens.
Tägliche, sterile Verbandswechsel wurden daraufhin von den Patienten selbständig durchgeführt.
Nach dem ersten Verbandswechsel war eine kurze Daumenorthese Tag und Nacht für die Dauer der folgenden vier Wochen zu tragen (siehe Abb.41). Diese Orthesen sind industriell vorgefertigt und werden im Sanitätshaus formschlüssig an den Daumen angepasst. Postoperativ wurde die Orthese

am operierten Daumenstrahl angelegt und der erste Mittelhandknochen im ehemaligen Daumensattelgelenk und im Daumengrundgelenk ruhiggestellt. Die Beweglichkeit des Handgelenks war frei und wurde durch die Orthese nicht eingeschränkt.
Somit wurde bis zur Ausbildung von stabilen Narbenverhältnissen eine Proximalisierung des MC I vermieden. Nach diesen vier Wochen erfolgte die Freigabe für alle Bewegungen der Hand und des Daumens. Bei mittelschweren Tätigkeiten, wie bspw. dem Staubsaugen und dem Schneeschippen, war die Orthese bei Bedarf bis zu vier Monaten als Gelenkschutz anzuwenden. Ab dem sechsten Monat postoperativ erfolgte letztendlich keine Orthesenbehandlung mehr. Eine Bewegungstherapie im Sinne einer Ergotherapie und/oder einer Physiotherapie zum Muskelaufbau, der Verhinderung einer Muskelatrophie, der Fingermobilisation sowie zur Verhinderung einer Adduktionskontraktur des Daumens war fakultativ. Es wurde allen Patienten postoperativ anlässlich des Verbandswechsels die Handhabung der Orthese, die Anlage des sterilen Pflasters und die Durchführung der Autolymphdrainage ausführlich und persönlich durch den Operateur erklärt.
Die postoperative Röntgenkontrolle sowie die Entfernung des intrakutanen Hautfadens, welche auch im hausärztlichen Umfeld durchgeführt werden konnte, erfolgte zwei Wochen nach der Operation.
Die Befundung der Röntgenbilder zwei Wochen nach der Operation (Daumen p.a. und Daumen streng seitlich) erfolgte durch Dr. Jantea und zusätzlich durch einen Radiologen.
Diese Behandlungen im ersten postoperativen Monat sollten zum einen die Mobilität der Fingergelenke bewahren, zum anderen die nach Operationen häufig vorkommende Ödembildung möglichst geringhalten.
Die Mobilisation des ersten Strahls sollte ab der 5.-6. postoperativen Woche erfolgen. Mit dem Kraftaufbau konnte daraufhin zwei Wochen später begonnen werden. Ab dem vierten postoperativen Monat war schließlich eine Vollbelastung möglich.

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (117)

**Abb. 41:** Bort sella Fix K Orthese zur postoperativen Ruhigstellung des Daumens für die Dauer von vier Wochen postoperativ Tag und Nacht zu tragen (117).

## 2.6 Komplikationen

Mögliche intraoperative Komplikationen wurden vermieden bzw. traten nicht auf (3), (16), (32):

-Verletzung der A. radials
Zur Prävention sollte diese mit einem *Vessel-Loop* angeschlungen werden.
- Durchtrennung der Nervenäste des R. superficialis n. radialis
Zur Prävention erfolgt die Darstellung des Nervens bei Belassen eines Fettmantels, was das Einwachsen in die Narbe verhindert.
-Versagen der Sehnensuspension
Für die Tendopexien und Sehnennähte wurde stabiles Fadenmaterial der Stärke 3-0 Vicryl verwendet.
-Ortsveränderung des Sehneninterponats
Hier dienen die Kapselfixierung und der korrekte Kapselverschluss der Prophylaxe einer Migration der Sehne.
-Unvollständige Exstirpation des Os trapeziums
Eine digitale Exploration/Palpation des Raumes nach der Trapezektomie erfolgte durch den Operateur. Ein intraoperatives Röntgenbild soll verhindern, dass das Os trapezium unvollständig entfernt wird, war aber in dieser Studie intraoperativ nicht erforderlich gewesen.
-Beschädigung der FCR-Sehne bei der Entfernung des Trapeziums
Die Verletzung der FCR-Sehne kann verhindert werden, indem der Meißel nie quer, sondern immer im Verlauf der FCR-Sehne (proximal-distal) zur Fragmentierung des Os trapezium einschlagen wird.

Weitere in der Literatur beschriebene Komplikationen wurden durch eine exakte chirurgische OP-Technik und durch die Erfahrung des Operateurs vermieden und traten demzufolge in dieser Studie auch nicht auf, wie:
-Nervendurchtrennung und Fehlempfindungen im Versorgungsgebiet des R. palmaris n. medianus
-starke Proximalisierung des Os metacarpale I
-Zu lockere Sehnenrekonstruktion mit Proximalisierung des MC I und Arthrose zwischen MC I und Os scaphoideum
-Überkorrektur der Sehnensuspension (insbesondere bei Musikern hinderlich)
-Versehentliches Herauslösen des Os scaphoideum
-Beschwerdepersistenz durch nicht therapierte, gleichzeitig bestehende STT-Arthrose, MCP-Hyperextension, verbliebene Osteophyten

Mögliche postoperative Komplikationen (3), (16), (32), (33):
Folgende Komplikationen und Nebenwirkungen der Resektionsarthroplastik sind in der Literatur beschrieben worden. Derartige Komplikationen konnten in dieser Studie nicht beobachtet werden.
-Adhäsion der Sehnen des M. extensor pollicis brevis/ longus/ M. abductor pollicis longus
-Fehlstellungen im Verband können zur Adduktionskontraktur und Hyperextension des Daumengrundgelenks führen
-Entwicklung eines CRPS I (M. Sudeck)
-Narbenhypertrophie
-Nachblutung
-Infektion/Wundheilungsstörung
-Lockerung der Sehnenkonstruktion durch fehlende Schonung der Hand
-Muskelhypotrophie durch mangelndes Training im Sinne einer Physio-/Ergotherapie
-Lymphödem durch mangelndes Ausführen der Lymphdrainage
-Schmerzen durch nervale Läsionen oder direkt postoperativ durch mangelnde Analgesie
-unspezifische Arthralgie
-Druckstörung am Daumen durch die Orthese

## 2.7 Postoperative Patientendaten

Wie auch bereits präoperativ, erfolgte die Diagnostik nach der Operation anamnestisch, klinisch und radiologisch. Zusätzlich zum radiologischen und klinischen Befund erfolgte die subjektive Bewertung des chirurgischen Resultates mittels eines Patientenfragebogens.

Anamnese
Im Gespräch sollte die Patientenzufriedenheit in Bezug auf Schmerzen und Funktion ermittelt werden. Die postoperative Intensität der Schmerzen sollte hierbei, wie bereits präoperativ, anhand der Visuellen Analogskala (VAS) angegeben werden.

Klinik
Nach Abnahme der kurzen Daumenorthese, die vier Wochen lang Tag und Nacht zu tragen war, wurde klinisch erneut ein Zirkumduktionstest durchgeführt.

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (118)

**Abb. 42:** Einteilung nach Kapandji *(118)*.

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (9)

**Abb. 43:** 9/10 Punkte nach Kapandji *(9)*.

Alle Studienpatienten wiesen hierbei eine seitengleiche, unauffällige Zirkumduktion ohne das Auftreten einer Krepitation auf. Ebenfalls wurde die Fähigkeit der Daumenopposition anhand der Kapandji-Klassifikation überprüft (siehe Abb. 42, 43) (94).

Radiologie

Die postoperative radiologische Kontrolle erfolgte zwei Wochen nach der Operation zeitgleich mit der Entfernung des Hautfadens durch Dr. Jantea.

Die Röntgenbilder wurden in der Praxis für Radiologie Düsseldorf Dr. May angefertigt, welche nach deren Anfertigung auch durch Dr. May ausgewertet werden konnten.

Präoperative Bewertungskriterien der Befundung waren neben dem Arthrosegrad im CMC I eine mögliche Subluxation sowie sonstige Auffälligkeiten des Handskeletts. Der Abstand von der Basis des MC I zum Scaphoid wurde postoperativ ausgemessen und insbesondere im Hinblick auf die Proximalisierung des ersten Mittelhandknochens ausgewertet (s. Abb 45, 46).

**Abb. 44:** präoperatives Röntgenbild bei Rhizarthrose (gleicher Patient wie Abb.45).

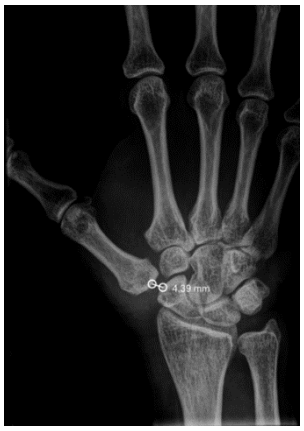

**Abb. 45:** Das Röntgenbild nach Trapezektomie zeigt eine Proximalisierung des MC I, wobei die Basis des ersten Mittelhandknochens sich auf der gleichen Linie wie die Gelenkfläche zwischen Os trapezoideum und Os scaphoideum projiziert.

**Abb. 46:** Das Röntgenbild nach Trapezektomie zeigt einen optimalen postoperativen Zustand ohne Proximalisierung des MC I, wobei die Basis des ersten Mittelhandknochens sich auf der gleichen Linie wie die Gelenkfläche zwischen Os trapezoideum und der Basis des zweiten Mittelhandknochens projiziert.

## Patientenfragebogen

Um die objektiven Ergebnisse der klinischen Untersuchung sowie der Radiologie um die subjektive Patientenzufriedenheit ergänzen zu können, wurde ein Patientenfragebogen erstellt. Ausgewertet wurde dieser nur bei Vorhandensein einer persönlich vom Patienten unterschriebenen, gültigen Einwilligungserklärung (siehe Anhang).

Um einen späteren Vergleich mit bereits publizierten Operationsergebnissen gewährleisten zu können, enthielt der Patientenfragebogen neben Angaben zu Beruf, der individuellen prä- und postoperativen Behandlung, Beschwerdedauer und Operationskomplikationen zwei international anerkannte Bewertungsscores:

### DASH- Score

Der DASH- Score (Disabilities of Arm, Shoulder and Hand) wurde im Jahre 1999 für orthopädische Patienten entwickelt und besteht im Original aus 30 Fragen (95). Durch die Vergabe der Punkte 1 (keine Schwierigkeiten) bis 5 (nicht möglich) sollen Funktionsstörungen im Bereich der oberen Extremität aufgedeckt und quantifiziert werden. Dabei soll durch das Beantworten von 21 Fragen herausgefunden werden, inwiefern bestimmte Tätigkeiten innerhalb der letzten Woche durchgeführt werden konnten. Weitere sechs Fragen prüfen die Qualität der Beschwerden (z.B. Schmerzen, Kribbeln, Schwächegefühl). Die letzten drei Fragen beschäftigen sich mit beruflichen und sozialen Einschränkungen. Da der Fragebogen jedoch nicht zwischen Beschwerden der Hand, des Armes oder der Schulter unterscheidet, wurde er im Sinne dieser Studie leicht moduliert (siehe Ergebnis).
Auswertung des DASH- Scores*:* Zur Auswertung dürfen nicht mehr als drei Antworten fehlen.
DASH-Wert für die Rhizarthrose = (((Summe der n Antworten)-1)/n) x 25
Hierbei können Punktzahlen von 0 bis 100 vergeben werden. Während der Wert „0“ bedeutet, dass absolut keine Funktionseinschränkung besteht, zeigt der Wert „100“ die größtmögliche Limitierung der Funktionalität des hier untersuchten Daumensattelgelenks auf.

### Bewertungsscore nach Buck-Gramcko

Des Weiteren basiert die Auswertung des Operationsergebnisses auf dem Bewertungsschema nach Buck-Gramcko, welches er 1987 vorstellte (96), (97). Hier wurden allerdings die objektiven Bewertungskriterien „Aktive Beweglichkeit“ und „Kraft des Spitzgriffes“ ausgelassen und der Punktescore dementsprechend angepasst. Ausschließlich subjektive Angaben wie bspw. Schmerzen, Kraft und Belastbarkeit der Hand wurden in modifizierter Form verwendet.

## 2.8 Statistik

Patientenfragebögen

Nach dem Eintreffen der Patientenfragebögen wurden deren Inhalte in einer Excel-Tabelle zusammengetragen und ausgewertet. So wurden hier auch die Punktzahlen des Buck-Gramcko- und DASH-Scores ermittelt, ebenso wie Mittelwerte und Meridiane.

Röntgenbilder

Die postoperativen Röntgenbilder wurden freundlicherweise von der Praxis für Radiologie Düsseldorf Dr. May in deren Praxisportal gestellt. Hier wurde anschließend, mittels eines zum Portal gehörigen Instrumentes, der Abstand der Basis des MC I zum Scaphoid vermessen. Die einzelnen Werte wurden ebenfalls in eine Excel-Tabelle übertragen, wo Mittelwert und Meridian ermittelt wurden.

# 3. Ergebnisse

## 3.1 Auswertung der Patientenfragebögen

Patientengut

Die Patientenrekrutierung erfolgte anhand der elektronischen Patientenakte der Praxis für Handchirurgie PD Dr. med. Christian Jantea. Es wurde nach allen Patienten gesucht, die innerhalb eines Zehnjahreszeitraumes von 2009 bis 2019 anhand der zu untersuchenden OP-Methode von Herrn PD Dr. med. Christian Jantea behandelt worden sind. Operiert wurden die Patienten in den Stadien 3 und 4 nach Eaton-Littler, bei Beschwerdepersistenz nach Ausschöpfung der konservativen Behandlungsmöglichkeiten. Initial wurden alle Patienten unselektiert in die Studie aufgenommen.
Nach der anfänglichen Rekrutierung von 147 Patienten, willigten letztendlich 77 Patienten der Studienteilnahme ein. Die restlichen Patienten sendeten entweder den Patientenfragebogen mit Einwilligungserklärung nicht zurück, wollten nicht an der Studie teilnehmen oder waren bereits verstorben. Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit beträgt 5 Jahre.
Das Durchschnittsalter der 77 Patienten beträgt zum Zeitpunkt der Operation 62 Jahre. Darunter befinden sich 12 Männer (15,6 % der Patienten) mit dem Durchschnittsalter von 69 Jahren und 65 Frauen (84,4 % der Patienten) mit dem Durchschnittsalter von 61 Jahren. Sowohl die Geschlechterverteilung, als auch das Durchschnittsalter der Rhizarthrose-Patienten entsprechen somit den Angaben der internationalen Literatur (7), (12), (13), (15), (27), (98).
Es waren 55 rechte und 50 linke Hände erkrankt. Davon wurden 52 rechte und 45 linke Hände anhand der zu untersuchenden OP-Methode operiert.

Präoperative Behandlung

Wie oben beschrieben, wurde erst nach Ausschöpfung der konservativen Behandlungsmöglichkeiten operiert. 35 Patienten (45,5 %) erhielten präoperativ eine Orthesenbehandlung. Medikamentös wurden 26 Patienten (33,8 %) vorbehandelt. Bei 23 Patienten (29,9 %) wurde versucht die Schmerzen mit der Radiosynoviorthese zu behandeln. Die gleiche Anzahl an Patienten therapierte die Beschwerden mit Salben. Physiotherapie und Injektionsbehandlungen wurden bei jeweils 13 Patienten (16,9 %) angewendet. Sieben Patienten (9,1 %) erhielten jeweils Ergotherapie oder Bestrahlung. Jeweils bei einem Patienten (1,3 %) wurde versucht mit Gelenkbandagen, Elektrotherapie, Hyalurontherapie und Neuraltherapie, die Beschwerden zu lindern.

Präoperative Beschwerdedauer

Durchschnittlich litten die Patienten 30,23 Monate an den Beschwerden, bevor sie operiert wurden. Dabei reichen die Angaben von 2 Monaten bis 30 Jahren.

Postoperative Krankschreibung

Die durchschnittliche Krankschreibungsdauer beträgt 6,6 Wochen. Die Angaben reichen hier von 0 bis 3,5 Monaten. 13 Patienten wurden postoperativ nicht krankgeschrieben. Rechnet man diese Angaben mit ein, beträgt die durchschnittliche postoperative Krankschreibungsdauer nur 4,9 Wochen.

Postoperative Behandlung

Mit 37 Angaben (48,1 %) wurde postoperativ am häufigsten mittels Lymphdrainage weiterbehandelt, wobei die durchschnittliche Behandlungszeit hier 3,6 Wochen beträgt. Medikamente und Physiotherapie kommen mit jeweils 29 Angaben (37,7 %) direkt an zweiter Stelle. Die durchschnittliche physiotherapeutische Behandlungszeit beträgt hierbei 7,9 Wochen. Mit einer durchschnittlichen Behandlungszeit von 6,9 Wochen gaben 12 Patienten (15,6 %) eine postoperative, ergotherapeutische Behandlung an. Die Anwendung von Orthesen gaben 6 Patienten (7,8 %) mit einer durchschnittlichen Anwendungsdauer von 3,6 Wochen an. Allerdings wurde jedem Patienten postoperativ vom Operateur eine Orthese verschrieben und die Anwendung dieser dringend empfohlen. Lediglich 2 Patienten (2,6 %) gaben an, sich postoperativ keine dieser Behandlungen unterzogen zu haben.

Postoperative Komplikationen

Die Abwesenheit postoperativer Beschwerden wurde von 42 Patienten angegeben. Die entspricht 54,5 % der 77 in die Studie aufgenommenen Patienten.

Vorübergehende Gefühlsempfindungsstörungen wurden dagegen von 11 Patienten beklagt, was 14,3 % der nachuntersuchten Patienten ausmacht. Bei zwei Patienten (2,6 %) ist nach der Operation der Verdacht auf einen Morbus Sudeck vermutet worden, die Beschwerden bildeten sich spontan zurück. Jeweils ein Patient (1,3 %) gab das Auftreten einer aktiven Arthrose, ein nicht vollständig funktionsfähiges Daumensattelgelenk, eine Kraftlosigkeit beim Greifen, bzw. eine sehr schlechte Beweglichkeit des Daumens an.

Alle obigen Nebenwirkungen waren vorübergehend und bildeten sich bis zum Ende der postoperativen Behandlung vollständig zurück.

Notwendigkeit einer Re-OP

Lediglich ein Patient, also 1,3 % der 77 Patienten, musste aufgrund von Sehnenveränderungen wiederholt an derselben Hand operiert werden.

Notwendigkeit einer vorzeitigen Berentung aufgrund der Rhizarthrose

Von 77 Patienten gaben ausschließlich 2 Patienten an aufgrund der Arthrose früher berentet worden zu sein. Dies entspricht 2,6 % der Patienten.

Beurteilung der präoperativen Schmerzen

Diese Angaben wurden anhand der subjektiven VAS-Schmerzskala gemacht. Hierbei bedeuten 0 Punkte die Abwesenheit von Schmerzen, während 10 Punkte der schlimmste Schmerz ist, den man sich subjektiv vorstellen kann. Durchschnittlich wurde präoperativ ein Schmerzscore von 7,88 Punkten angegeben. Die Bandbreite liegt hierbei von 0 bis 10 Punkten.

Beurteilung der postoperativen Schmerzen

Postoperativ wurden minimal 0 und maximal 8 Punkte vergeben, wobei die durchschnittliche Punktevergabe hier bei 2,21 Punkten liegt. Dies entspricht einer Reduktion der präoperativen Schmerzen von 5,67 Punkten, also 56,7 %.

Beurteilung der präoperativen Häufigkeit der Schmerzen

Hier gaben 51 Patienten (66,2 %) ständige Schmerzen an. Unter häufigen Schmerzen litten 22 Patienten (28,6 %). Nur 4 Patienten (5,2 %) hätten lediglich gelegentliche Schmerzen gehabt.

Beurteilung der postoperativen Häufigkeit der Schmerzen

Insgesamt 6 Patienten (7,8 %) hätten postoperativ überhaupt keine Schmerzen erlitten. Mit 59 Angaben (76,6 %) gaben die meisten Patienten gelegentliche Schmerzen nach der OP an. Während 6 Patienten (7,8 %) häufige Schmerzen beklagten, hätte ein Patient (1,3 %) wohl ständig Beschwerden gehabt.

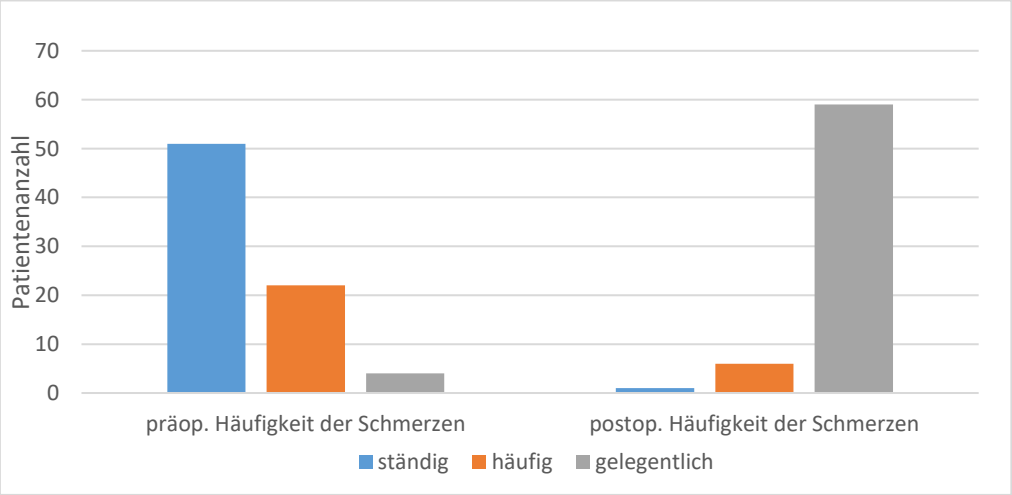


**Abb. 47:** Vergleich der prä- und postoperativen Häufigkeit der Schmerzen.

Beurteilung der Kraftentwicklung

Der postoperative Zustand der Kraft im DSG wurde von 28 Patienten (36,4 %) mit „gut“ bewertet. Bei 30 Patienten (39 %) sei diese Kraftentwicklung mittelmäßig ausgefallen, während 16 Patienten (20,8 %) lediglich eine schlechte Kraftentwicklung angaben.

Präoperative Belastbarkeit der Hand im Beruf, Alltag, beim Sport

Die Belastbarkeit der Hand vor der Operation wurde von 54 Patienten (70,1 %) mit „schlecht“ bewertet. Dagegen bewerteten 17 Patienten (22,1 %) diese Fähigkeit als mittelmäßig und nur 5 Patienten (6,5 %) als „gut“.

Postoperative Belastbarkeit der Hand im Beruf, Alltag, beim Sport

Während präoperativ nur 5 Patienten (6,5 %) eine gute Belastbarkeit angaben, wurde diese Beurteilung postoperativ von 33 Patienten (42,9 %) gemacht und ist somit etwa gleichhäufig wie die Beurteilung „mittel“ mit 35 Patientenangaben (45,5 %). Lediglich 8 Patienten (10,4 %) bewerteten die postoperative Belastbarkeit als „schlecht“.

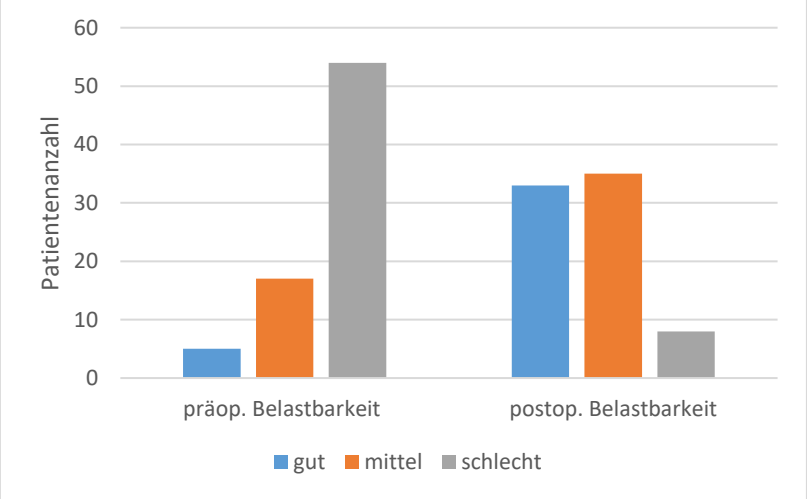


**Abb. 48:** Vergleich der prä- und postoperativen Belastbarkeit der Hand im Beruf, Alltag, Sport.

Postoperative Veränderung der Geschicklichkeit

Die Angaben „gut“ und „mittel“ werden hier von 31 (40,3 %) bzw. 34 Patienten (44,2 %) etwa gleichhäufig gemacht. Dahingegen bewerten 11 Patienten (14,3 %) die postoperative Geschicklichkeit als „schlecht“.

Beurteilung der Narben nach der Operation

Mit 68 Patienten (88 %) und somit einer großen Mehrheit werden die Narben als „gut“ bewertet. Während 7 Patienten (9 %) die Narben als mittelmäßig empfinden, machen nur 2 Patienten (2,6 %) eine „schlechte“ Beurteilung der Narben.

„Würden Sie sich wieder operieren lassen?“

Mit großer Mehrheit würden sich 67 Patienten (87 %) wieder operieren lassen. Hierunter ist ein Patient, der sich unter stationären Bedingungen wieder operieren lassen würde, nicht aber unter ambulanten Umständen. Lediglich 7 Patienten (9,1 %) würden sich derselben Operation nicht wieder unterziehen.

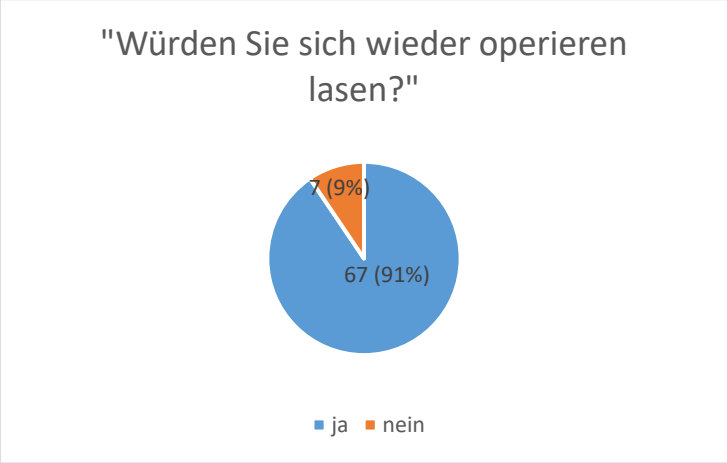


**Abb. 49:** Übersicht über die Häufigkeit der Patienten, die sich derselben Operation unter den gleichen Bedingungen erneut unterziehen würden (in Anzahl der Patienten (%)).

Zufriedenheit mit dem OP-Ergebnis

Mit 60 Patienten (77,9 %) ist die große Mehrheit mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Lediglich 11 Patienten (14,3 %) beurteilten die Zufriedenheit mit „mittel“, wobei 6 Patienten (7,8 %) die Angabe „schlecht“ machten.

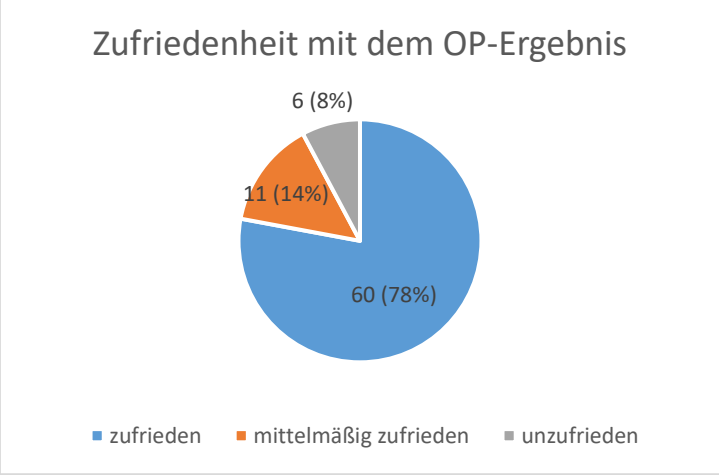


**Abb. 50:** Zufriedenheit der Patienten mit dem OP-Ergebnis (in Anzahl der Patienten (%)).

Auswertung des DASH- Fragebogens

Der oben beschriebene DASH-Fragebogen wurde unserer Studie angepasst. Dabei wurden die offiziellen Fragen 19-21 (siehe Anhang) durch folgende Fragestellungen ersetzt:

19) Ein Telefon oder eine PC-Tastatur bedienen

20) Strümpfe an-/ausziehen

21) Ein Hemd/eine Bluse auf-/zuknöpfen

Im Falle von mehr als drei unbeantworteten Fragen darf der DASH-Wert nicht berechnet werden. Die DASH-Angaben von vier Patienten blieben somit im Weiteren unberücksichtigt.

Der DASH-Score wird nach folgender Formel berechnet:

„DASH Wert für Behinderung/Symptome“= ((Summe der n Antwortpunkte/n)-1)x25 (95)

Der durchschnittliche DASH-Score liegt in unserer Studie bei 26,99 Punkten, wobei Werte von 0 bis 91,96 berechnet worden sind. Der Meridian beträgt 19,93 Punkte. Spiegeln 100 Punkte die größtmögliche Funktionsbeeinträchtigung wider, so liegt der Mittelwert von 26,99 Punkten im unteren Drittel, was einer guten DSG-Funktion entspricht.

Buck-Gramcko-Gesamtscore

Wir modifizierten den originalen Buck-Gramcko-Score unter Auslassen der objektiven Messkriterien, da die Patienten im Rahmen dieser Studie nicht klinisch nachuntersucht wurden und die Befunderhebung über einen standardisierten Fragebogen erfolgte. So wurden die aktive Beweglichkeit (palmare und radiale Abduktion) sowie die Kraft des Spitzgriffes nicht in die Bewertung miteinbezogen.

Folgende Fragen wurden für die Berechnung des Buck-Gramcko-Scores gestellt:

1. Wie beurteilen Sie die Schmerzen Ihrer Hand nach der Operation?

| | |
|---|---|
| Keine | 6 |
| Gelegentlich | 4 |
| Häufig | 2 |
| Ständig | 0 |

2. Ist die Kraft Ihrer Hand heute besser als vor der Operation?

| | |
|---|---|
| Gut | 6 |
| Mittel | 3 |
| Schlecht | 0 |

3. Wie beurteilen Sie die Belastbarkeit der Hand im Beruf, im Alltag, beim Sport nach der Operation?

| | |
|---|---|
| Gut | 6 |
| Mittel | 3 |
| Schlecht | 0 |

4. Ist die Geschicklichkeit der Hand heute besser als vor der Operation?

| | |
|---|---|
| Gut | 6 |
| Mittel | 3 |
| Schlecht | 0 |

5. Wie beurteilen Sie die Narben an der Hand nach der Operation?

| | |
|---|---|
| Sehr gut | 6 |
| Gut | 4 |
| Mittel | 2 |
| Schlecht | 0 |

6. Würden Sie sich wieder operieren lassen?

| | |
|---|---|
| Ja | 4 |
| Nein | 0 |

7. Sind Sie mit dem Operationsergebnis zufrieden?

| | |
|---|---|
| Gut | 6 |
| Mittel | 3 |
| Schlecht | 0 |

Auswertung des modifizierten Buck-Gramcko-Scores

Während beim originalen Score maximal 56 Punkte vergeben werden können, waren hier höchstens 38 Punkte möglich. Von 38 bis 33 Punkten wurde die Schulnote „sehr gut“ vergeben. Die Note „gut“ wurde bei Punkten von 32 bis 27 erreicht, während „befriedigend“ von 26 Punkten bis 19 Punkten und „ausreichend“ alles unter 19 Punkten zugeordnet wurde.

Die Noten „sehr gut“ und „gut“ wurden dabei in 67,65 % der Fälle vergeben. Das Ergebnis des Buck-Gramcko-Gesamtscores dieser Studie beträgt durchschnittlich 27,65 Punkte, während der Median bei 27 Punkten liegt. Somit erreicht die hier untersuchte Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik die Schulnote gut.

## 3.2 Auswertung der Röntgenbilder

Die postoperativen Röntgenbilder wurden in der Praxis für Radiologie Düsseldorf Dr. May angefertigt. Leider konnten nicht alle Röntgenbilder der 77 nachuntersuchten Patienten aufgefunden werden. Von der Basis des ersten Mittelhandknochens wurde ein Lot zum Os scaphoideum gezogen und anschließend der Abstand zwischen diesen Knochen nach Trapezektomie abgelesen.

Schlussendlich gingen 65 Röntgenbilder von 56 Patienten in die Auswertung ein. Von 9 Patienten gibt es beidseitige Aufnahmen. Während der Meridian bei 7,03 mm liegt, beträgt der Mittelwert der ausgewerteten Distanz zwischen MC I und Kahnbein 6,82 mm. Hierbei beträgt der minimalste Abstand 2,30 mm und der maximalste Abstand 12,11 mm.

# 4. Diskussion

## 4.1 Stärken und Schwächen der Studie

Stärken

Im Rahmen dieser Studie konnte die Behandlungsgleichheit für alle Patienten sichergestellt werden. Sowohl die Operation, als auch die Nachbehandlung erfolgte nach demselben Schema. Die zu untersuchende Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik wurde ausschließlich von einem Operateur durchgeführt. Patienten mit Rhizarthrose im Stadium III-IV nach Eaton-Littler erhalten bei diesem bereits seit Jahrzehnten die genannte Operation, womit er auf einen sehr hohen Erfahrungswert zurückgreifen kann. Ebenso wie die OP erfolgte auch die Nachuntersuchung durch nur eine Person. Durch standardisierte Fragebögen, welche das bekannte Bewertungsschema nach Buck-Gramcko sowie den DASH-Fragebogen enthalten, konnte ein guter Ergebnisvergleich mit der internationalen Literatur erfolgen. Durch die Auswertung der postoperativ angefertigten Röntgenbilder konnte die Gegenüberstellung unserer Resultate mit anderen, bereits publizierten Studien nicht nur auf subjektiver, sondern auch auf objektiver Ebene vollzogen werden.

Schwächen

Da der Patientenfragebogen teilweise erst mehrere Jahre nach der Operation bzw. der präoperativen Beschwerdesymptomatik versendet worden ist, sind die subjektiven Angaben stark von der Erinnerungsfähigkeit der jeweiligen Patienten abhängig. Des Weiteren ist bekannt, dass die Gesamtpunktzahlen der einzelnen Bewertungsschemata stark von der subjektiv erzielten Schmerzlinderung beeinflusst werden. Durch Beantworten von prä- und postoperativen Fragebögen in zeitlich näherem Zusammenhang zur Operation könnten hier genauere Angaben gemacht werden. Eine weitere Problematik in den von uns verwendeten Bewertungsscores liegt darin, dass die subjektiven Angaben nicht für alle Patienten gleichbedeutend sind. So wird die gleiche Schmerzintensität von dem einen Patienten als „milde“ erachtet, wobei ein anderer Patient diese bereits als „stark“ empfindet.

Ein weiterer Optimierungspunkt liegt in den rein postoperativ befundeten Röntgenbildern. Um die Proximalisierung des 1. MHK noch besser beurteilen zu können, bedarf es dem Vergleich von prä- und postoperativ erstellten Röntgenbildern. Auf die Frage, ob sich die Patienten erneut anhand der zu untersuchenden Operationsmethode therapieren lassen würden, wurde einmal das Bedürfnis angegeben, sich lieber einer stationären anstelle der ambulanten Operation unterziehen zu lassen. In wie fern dies jedoch das Behandlungsergebnis insgesamt beeinflusst bleibt fraglich. Obwohl die große Mehrheit unserer Patienten im ambulanten Setting operiert wurde, erfordert eine vollständige

Behandlungsgleichheit, dass die Operation unter gleichen Rahmenbedingungen stattfindet. Das Bewertungsschema nach Buck-Gramcko enthält sowohl subjektive, als auch objektive Kriterien. Die Messungen der palmaren und radialen Abduktion sowie die Kraft des Spitzgriffes wurde bei unserer Studie nicht durchgeführt. Die Validität des von uns erhobenen, modifizierten Buck-Gramcko-Gesamtscores ist nicht in Frage zu stellen, zudem das Auslassen der Messung für die Kraftwerte als Nebenvariable für alle Patienten die Relationen der anderen Variablen im Score nicht ändert.

## 4.2 Vergleich der Ergebnisse mit den Erkenntnissen der Weltliteratur

Durch die Verwendung des international anerkannten Bewertungsscores nach Buck-Gramcko sowie des DASH-Scores und der Auswertung der postoperativ angefertigten Röntgenbilder konnten wir unsere Studienergebnisse mit den Ergebnissen der Weltliteratur vergleichen.
Laut internationalem Konsens entscheiden Alter, Krankheitsursache, manuelle Beanspruchung sowie das Vorliegen angrenzender Arthrosen über das jeweilige OP-Verfahren. Dabei ist eine frühzeitige Indikationsstellung zur Vermeidung einer Adduktionskontraktur im Daumensattelgelenk bzw. einer Hyperextensionsstellung im Daumengrundgelenk besonders wichtig. Der neuen OP- Methode stellten wir die in der Literatur am häufigsten beschriebenen Operationsmethoden gegenüber. Wie bereits seit einigen Jahrzehnten publiziert, liegt der internationale Goldstandard zur operativen Behandlung der Rhizarthrose in den Stadien III- IV nach Eaton-Littler noch immer in der Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik.

Vergleichsdaten unserer Studie
Zum Vergleich hier nochmals die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Studie:
In der Zeit von 2009 bis 2019 wurden 97 Hände von 77 Patienten in der Praxis für Handchirurgie PD Dr. med. Christian Jantea anhand der neuen zu untersuchenden Operationsmethode, mittels APL-Sehne operiert. Das durchschnittliche Patientenalter beträgt 62 Jahre, die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit beträgt 5 Jahre.
Postoperativ gaben 7,8 % der Patienten überhaupt keine Schmerzen an. Während 76,6 % der Patienten über gelegentliche Beschwerden klagten, hätten 7,8 % der Patienten häufig und 1,3 % der Patient ständig unter Schmerzen gelitten.
Die postoperative Kraft sei bei 36,4 % der Patienten „gut“ gewesen. Eine „mittelmäßige“ Kraft hätten 39 % der Patienten erfahren, während 20,8 % der Patienten über eine schlechte Kraftentwicklung berichteten.
Mit 42,9 % und 45,5 % der Patienten wird über eine gute postoperative Belastbarkeit nahezu gleichhäufig berichtet wie über eine mittlere Belastbarkeit. Lediglich 10,4 % der Patienten berichten nach der Operation über eine schlechte Belastbarkeit.

Über eine gute oder mittelmäßige postoperative Geschicklichkeit berichten insgesamt 84,5 % der Patienten. Dabei berichten 11 Patienten über eine schlechte Geschicklichkeit.
Letztendlich kommen wir insbesondere über folgende Punkte zu dem Ergebnis, die hier untersuchte RIAP als unserer Methode der Wahl zur operativen Behandlung der Rhizarthrose in den Stadien III-IV anzusehen:
Unter gegebenen Umständen würden sich 87 % der Patienten derselben Operation nochmals unterziehen. Lediglich 7 Patienten würden sich anhand selbiger OP-Methode nicht wieder operieren lassen.
Diese Angaben spiegeln sich in der Zufriedenheit der Patienten mit dem OP- Ergebnis wider:
Während 77,9 % der Patienten zufrieden sind, sind 14,3 % der Patienten nur „mittelmäßig“ und 7,8% der Patienten unzufrieden.
Während der DASH-Score durchschnittlich 26,99 Punkte beträgt, ergibt der Buck-Gramcko-Score bei 67,65 % sehr guten und guten Ergebnissen einen Durchschnittswert von 27,65 Punkten und somit die Schulnote zwei.
Der durchschnittliche postoperative Abstand zwischen der Basis des MC I und dem Os scaphoideum beträgt 6,82 mm.

Die Gegenüberstellung unserer Ergebnisse mit denen der Weltliteratur hat die Absicht, folgende Fragestellungen zu beantworten:

Ist die untersuchte OP-Methode (Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik mit APL-Sehnentransplantat) im Outcome und der Patientenakzeptanz mit den anderen OP-Verfahren vergleichbar oder zeigt die neue OP-Methode bessere klinische und radiologische Resultate?

Kann eine der gängigen Verfahren zur operativen Therapie der Rhizarthrose eine Proximalisierung des ersten Mittelhandknochens besonders gut verhindern?

Hat die übliche, durchschnittliche Proximalisierung eine signifikante Korrelation mit der postoperativen Kraftentfaltung?

Aussicht: Was gilt es unserer Ansicht nach, zukünftig genauer zu untersuchen?

Zunächst folgen Studienergebnisse, welche die Anwendung der alleinigen Trapezektomie ohne Band- und Sehnenrekonstruktionen rechtfertigen sollen:

Brennan A et al. berichteten 2021 über eine Nachuntersuchung einer früher randomisierten Studie über 65 Patienten, welche sich entweder einer einfachen Trapezektomie oder einer Suspensionsarthroplastik unterzogen hatten. Mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 17 Jahren konnten letztendlich 28 Patienten mit 34 operierten Daumen nachuntersucht werden. Gruppe 1 umfasste 14 Daumen mit alleiniger Trapezektomie, während Gruppe 2 20 Daumen mit begleitender LRTI mittels FCR-Sehne zählte.
Die Langzeitresultate wurden mittels VAS, DASH-Score, Daumenbeweglichkeit, Kraft des Grob- und Feingriffes sowie mittels des röntgenologisch ermittelten Abstands von MC I-Basis zum Os scaphoideum ermittelt. In beiden Gruppen ergab sich eine hohe Patientenzufriedenheit bei normaler Funktionsfähigkeit des Daumens. Ein signifikanter Unterschied konnte hierbei nicht ermittelt werden. Ebenso ergab der durchschnittliche Abstand zwischen MC I-Basis und Os scaphoideum mit 4 mm keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.
Ausschließlich die Radialabduktion schien in der Gruppe der trapezektomierten Patienten signifikant besser zu sein.
Bei guter Daumenbeweglichkeit kommen die Autoren zu dem Ergebnis, dass die Trapezektomie zu mindestens ebenso guten Resultaten führt wie die begleitende LRTI. Eine bessere postoperative Kraftentfaltung, wie von Band- und Sehnenrekonstruktionen erwartet, konnte nicht nachgewiesen werden (99).

Schibli-Beer et al. berichteten 2008 über Studienergebnisse der einfachen Trapezektomie mit Kapselraffung, wofür sie wenige Jahre zuvor die Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik aufgegeben hatten. 45 Patienten wurden an 49 Daumen operiert. Mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 26,9 Monaten konnten schließlich 30 Patienten an 34 operierten Händen klinisch nachuntersucht werden. Während 91% mit dem Operationsergebnis zufrieden waren, würden sich 94,1% der Patienten dieser OP-Methode erneut unterziehen. Der durchschnittliche DASH-Wert von 29,2 Punkten war zufriedenstellend. Die Autoren bezeichnen ihre Operationsmethode als einfaches und sicheres Verfahren in der operativen Behandlung der Rhizarthrose (100).

De Smet et al veröffentlichten 2004 die Ergebnisse ihrer prospektiven Studie, ebenfalls über den Vergleich der alleinigen Trapezektomie mit der LRTI. Beide Operationsmethoden lieferten gute Resultate ohne signifikante Unterschiede in Schmerzreduktion, Patientenzufriedenheit, Beweglichkeit, DASH-Score, Schlüsselgriffkraft und Griffstärke. De Smet et al. konnten jedoch eine signifikante Korrelation zwischen der Trapezektomielücke und der Schlüsselgriffkraft nachweisen. Des
Weiteren bestehe ein Hinweis darauf, dass die LRTI die postoperative MC I-Proximalisierung besser verhindern könne als die alleinige Trapezektomie (101).

Yeoman et al. berichteten ebenso wie Elvebakk et al. darüber, dass die alleinige Trapezektomie zur Behandlung der Rhizarthrose auszureichen scheint und aufwendigere Band- und Sehnenrekonstruktionen keinen Benefit erbringen würden (102), (103).

Schmitt und Heisel berichten über 22 chirurgische Eingriffe an 21 Patienten, die in der Zeit von 1965 bis 1982 aufgrund einer Rhizarthrose an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg/Saar operiert worden sind. Darunter hätten sich zwölf Trapezektomien und zehn Implantationen von Francobal-Endoprothesen gefunden. Das Geschlechterverhältnis mit 76,2 % Frauen- und 23,8 % Männeranteil entspricht sowohl der Verteilung in unserer Studie, als auch der Verteilung der internationalen Literatur. Gleiches gilt für die Seitenverteilung, welche sich mit 54,5 % linken und 45,5 % rechten Händen im Gleichgewicht hält. Nachuntersucht werden konnten letztlich 16 Patienten. Darunter erhielten sieben Patienten eine einfache Trapezektomie und neun Patienten eine Alloarthroplastik mittels Francobal-Endoprothese.
Unter den Trapezektomien wären vier Patienten (57,14 %) mit dem Operationsergebnis sehr zufrieden, zwei Patienten (28,57 %) zufrieden und ein Patient (14,29 %) unzufrieden gewesen. Unter denjenigen Patienten, denen eine Francobal-Endoprothese implantiert wurde, wären vier Patienten (44,4 %) mit dem OP- Ergebnis sehr zufrieden, drei Patienten (33,33 %) zufrieden und ein Patient (11,1 %) unzufrieden.
Nach den Kriterien nach Pfiffner (1971) fänden sich unter den trapezektomierten Patienten ausschließlich zwei Patienten mit einer mittelmäßigen Einschränkung, während fünf Patienten postoperativ keinerlei Funktionseinbußen verzeichneten (104). Ähnliches gilt für die Patienten, welche der Alloarthroplastik unterzogen worden sind. Nach Pfiffner ergäbe sich hier nur bei einem Patienten eine geringe Funktionseinschränkung. Die Kraft des Fingerspitzgriffes sei bei sieben Patienten postoperativ unvermindert, zwei Patienten verzeichneten hier eine Kraftminderung.
Der radiographisch ermittelte Abstand zwischen der Basis des MC I und dem Kahnbein betrage bei den trapezektomierten Patienten im Durchschnitt 7,2 mm. Wie auch in unserer Studie zeigte sich postoperativ bei keinem Patienten ein direkter Kontakt von der Basis des MC I mit dem Kahnbein. Im Francobal-Kollektiv zeigte sich bei acht Patienten postoperativ ein idealer Prothesensitz, lediglich bei einem Patienten hätte sich ein Hinweis auf eine Prothesenlockerung ergeben.
Schlussendlich sehen Schmitt und Heisel die Trapezektomie als OP-Methode der Wahl an. Diese würde die Patienten in ihrer beruflichen Tätigkeit nicht einschränken und führte zu einer bedeutenden Besserung des Bewegungsumfanges. Unbeachtet möglicher längerfristigen Komplikationen wie Prothesenlockerungen seien jedoch auch die Resultate der alloarthroplastischen Versorgung zufriedenstellend. Bei manuell schwer arbeitenden Patienten und begleitender STT-Arthrose sollten Endoprothesen jedoch keine Verwendung finden (6).

Durch die Interposition der jeweiligen Sehnen in die entstandene Resektionslücke, wie durch Buck-Gramcko 1972 empfohlen, wurde versucht einer postoperativen Proximalisierung des MC I entgegenzuwirken (105). Es folgen Studienergebnisse über Resektions-Interpositions-Arthroplastiken.

Carls et al. untersuchten 42 Hände von 39 Patienten, die von 1997-2004 an der Orthopädischen Klinik der Medizinischen Hochschule Hannover einer Resektions-Interpositions-Arthroplastik mittels der hälftig gestielten, vaskularisierten Sehne des M. flexor carpi radialis unterzogen wurden. Auch hier wurde das Buck-Gramcko-Bewertungsschema verwendet. Über die postoperative Abwesenheit von Schmerzen berichteten 50 % der Patienten. Während 46 % über gelegentlich belastungsabhängige Schmerzen klagten, verspürten 4 % der Patienten häufig belastungsabhängige Schmerzen. Mit 62 % berichteten mehr als die Hälfte der untersuchten Patienten über eine postoperative Verbesserung der Handkraft. Über eine volle Belastbarkeit nach der Operation berichteten 62 % der Patienten. Leichte Einschränkungen hingegen verspürten 36 % der Patienten, während ein Patient unter einer fehlenden Belastbarkeit der Hand litt. Von einer Verbesserung der Geschicklichkeit berichteten 60 % der Patienten. Hingegen verspürten 29 % keinen Unterschied zur präoperativen Situation und 11 % eine Verschlechterung der Geschicklichkeit. Mit 62 % waren mehr als die Hälfte der Patienten mit dem kosmetischen Ergebnis der Operation sehr zufrieden. Unter gleichen Bedingungen würden sich 98 % der Patienten wieder operieren lassen.
79 % der Patienten erhielten im Buck-Gramcko-Gesamtscore die Note „sehr gut“ und „gut“, 19 % bekamen die Note „befriedigend“ und bei einem Patienten wurde das Ergebnis als „nicht befriedigend“ bewertet (106).

Wie bereits erwähnt, liegen bereits einige Studien vor, welche die Bedeutung des intermetakarpalen Bandkomplexes für die Entstehung der Rhizarthrose und die Stabilität des CMC-I-Gelenks hervorheben (10), (28). Die fehlende, stabile Anbindung des MC I an MC II im Rahmen der Entwicklung der Rhizarthrose wurde im Weiteren für eine postoperative Proximalisierung des MC I verantwortlich gemacht. Diese Erkenntnis erfordert Studien über die Relevanz der Anbindung der MHK-I-Basis an die Basis des MC II. Es folgen Studienergebnisse über Resektions-Suspensions-Arthroplastiken.

A.K. Martini, Leiter der Sektion Handchirurgie in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität Heidelberg stellte 1985 seine Studienergebnisse über einfache Trapezektomien, Resektions-Interpositions-Arthroplastiken mittels lyophilisierter Dura bzw. Sehnengewebe und Resektions-Suspensions-Arthroplastiken vor. 20 Hände, darunter elf rechte und neun linke, wurden innerhalb der Jahre 1977 und 1982 aufgrund einer idiopathischen Rhizarthrose operiert. Wie in anderen Studien über die Rhizarthrose, finden sich auch hier überwiegend postmenopausale Frauen mit einem Durchschnittsalter von 57 Jahren und einer Tendenz zur beidseitigen Erkrankung. Die Ergebnisse von zwei Trapezektomien, sechs Interpositionsplastiken und zwölf Resektions-Suspensions-Arthroplastiken

wurden gegenübergestellt. Es wurde insbesondere untersucht, ob die neue Resektions-Suspensions-Arthroplastik eine postoperative Proximalisierung des 1. MHK besser verhindern kann, als die bis dahin gängigen Interpositions-Arthroplastiken. Die Rechtfertigung der verschiedenen Operationstechniken, welche durchweg gute bis befriedigende Resultate erbrachten, zeigt sich daran, dass sich bis auf eine Ausnahme alle Patienten derselben Operation wieder unterziehen würden.
Im Hinblick auf die postoperative Proximalisierung des 1. MHK ergaben sich Unterschiede. So führte die einfache Trapezektomie zu einer starken Proximalisierung mit Bewegungseinschränkung und Kraftminderung. Die Resektions-Interpositions-Arthroplastik konnte trotz Wahl eines großen Sehneninterponats, wie durch Buck-Gramcko 1972 empfohlen, die postoperative Verschiebung des ersten Mittelhandknochens in Richtung Körperstamm nicht verhindern. Die Wahl der lyophilisierten Dura als Platzhalter führte zu Gelenkreizungen und sei somit ebenfalls nicht Methode der ersten Wahl.
Die Resektions-Suspensions-Arthroplastik zeigte überwiegend Proximalisierungen von einem bis drei mm und erzielte somit im Vergleich zu Interpositions-Arthroplastiken mit einer Verschiebung bis acht mm eine deutlich geringere Verkürzung des ersten Strahls bei besserer Daumenfunktion. Die Rechtfertigung der alleinigen Resektions-Suspensions-Arthroplastik sieht Martini darin, dass die Proximalverschiebung des 1. MHK bei Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken und Resektions-Suspensions-Arthroplastiken gleichermaßen verhindert werden konnte (5).

Sigfusson und Lundborg präsentierten 1991 die Ergebnisse ihrer Operationstechnik mittels APL-Sehnentransplantat. In einer retrospektiven Studie über 21 Hände von 19 Patienten mit einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 25 Monaten untersuchten sie die Daumenfunktion und postoperative Röntgenbilder. Dabei hätten alle Patienten eine gute Daumenmobilität erreicht. Bis auf einen Fall konnten die Schmerzen durch die Operation reduziert werden. Der durchschnittliche scaphometakarpale Abstand betrug 4,6 mm (93).

Belcher et al. veröffentlichten im Jahr 2000 eine Studie über den Vergleich der alleinigen Trapezektomie mit einer LRTI mittels APL-Sehnentransplantat. Dabei wurden 43 Patienten entweder der alleinigen Trapezektomie oder einer Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik unterzogen. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug durchschnittlich 13 Monate. Die Autoren stellten fest, dass es bei gleicher Patientenzufriedenheit keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Operationsmethoden gäbe und die LRTI keinen zusätzlichen Nutzen erbringe (107).

Krein et al. unterstützen die These über einen fehlenden Zusammenhang zwischen Proximalisierung und Kraftverlust ebenfalls. In einer 2001 veröffentlichten, prospektiven Studie über die Kraftentwicklung nach Epping-Plastik messen sie einen durchschnittlichen scaphometakarpalen Abstand von 5,3 mm nach 12 Monaten. Die Werte der postoperativen Kraftübertragung im Grob-, Schlüssel- und

Spitzgriff bleiben im Vergleich zu präoperativ mindestens gleich. Durch Schmerzreduktion erreicht die Kraftübertragung postoperativ sogar teilweise höhere Werte. Krein et al sehen die stabile Basis des MC I und den suffizienten Gelenkkapselverschluss als Voraussetzung für eine gute postoperative Kraftentfaltung an (108).

J. Repmann veröffentlichte in ihrer Dissertationsschrift im Jahr 2004 die Ergebnisse eines Vergleiches zwischen 94 Resektions-Interpositions-Arthroplastiken mittels FCR-Sehnentransplantat und 13 Epping-Plastiken. In die Studie eingeschlossen wurden 107 Patienten, die in der Zeit von 1997-2002 im Fachkrankenhaus für Orthopädie in Bad Düben an einer Daumensattelgelenksarthrose operiert worden sind. Nachuntersucht werden konnten 84 Patienten, davon 73 Patienten nach Resektions-Interpositions-Arthroplastik und elf Patienten nach Epping-Plastik. Ein sehr gutes oder gutes Resultat im Buck-Gramcko-Gesamtscore erzielten hier 64 Patienten (76,2 %). Der Unterschied zwischen den beiden Kollektiven war hierbei nicht statistisch signifikant. Beide Methoden zeigen eine signifikante Reduktion der Schmerzen und Besserung der Belastbarkeit. Die Patientenzufriedenheit ist hoch.
88,8 % der Patienten beider Kollektive würden sich der Operation erneut unterziehen. Sehr interessant ist die Tatsache, dass sich die durchschnittliche postoperative Proximalisierung der beiden Gruppen nicht signifikant unterscheidet. Die durchschnittliche Proximalisierung des Epping-Kollektivs ist mit 4,4 mm sogar größer als der gemeinsame Durchschnitt der beiden Methoden von 3,95 mm. Das zeigt, dass eine postoperative Proximalisierung durch die Suspensionsarthroplastik ebenso wenig verhindert werden kann wie durch die Interpositionsarthroplastik. Eine weitere Erkenntnis der Studie ist, dass die Proximalisierung keine Auswirkung auf die Kraftentwicklung zu haben scheint (7).

Ähnliche Ergebnisse erbrachte die Studie von Wittemann et al. 2002. In einer retrospektiven Nachuntersuchung wurden die Resultate von 70 Epping-Operationen geprüft. Die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei 34,6 Monaten. Die Patientenzufriedenheit deckt sich nahezu mit dem Ergebnis von Repmann. 86 % der Patienten würden sich erneut nach dieser Methode operieren lassen. Ebenso verhält es sich mit dem Vorhandensein einer signifikanten Proximalisierung des 1. MHK, welche sich jedoch ebenfalls nicht auf die postoperative Daumenfunktion auswirken würde (91).

Angly et al. stellten im Jahre 2006 die Ergebnisse von 83 Weilby-Plastiken aus den Jahren 2000-2003 den Resultaten von 51 Epping-Operationen aus den Jahren 1987-1991 gegenüber. Einigen Studien zufolge hätte die Suspensionsarthroplastik eine Proximalisierung des 1. MHK nicht aufhalten können, weswegen sie sich vermehrt von der komplizierteren Epping-Methode abgewandt und der Weilby- Operation zugewandt hätten. Die beiden FCR-Plastiken wären in ihren Ergebnissen ähnlich,

wobei die Weilby-Methode eine bessere Patientenzufriedenheit und Schmerzreduktion mit sich bringen würde. Obwohl Stabilität und Griffkraft in dieser Gruppe schlechtere Werte erreichten als in der Epping-Kohorte, bevorzugen Angly et al. die Weilby-Methode. Sie nehmen an, dass die Trapezektomie in Langzeitbeobachtungen schlechtere Resultate erzielt als die Weilby-Plastik (109).

Rab et al. veröffentlichten im Jahr 2006 eine retrospektive Langzeitstudie zum Vergleich zweier Suspensionsarthroplastiken mittels FCR- und APL-Sehne. Die DASH-Werte, die subjektive Gebrauchsfähigkeit und die VAS-Schmerzintensität wiesen zum Nachuntersuchungszeitpunkt keine statistisch signifikanten Unterschiede auf und zeigten sehr zufriedenstellende Ergebnisse. Demgegenüber stehen Grobkraft, Schlüssel- und Spitzgriff. Hier zeigten sich bei der APL-Gruppe signifikant höhere Werte als bei der FCR-Gruppe (31), (106), (110).

Esenwein et al. publizierten 2011 ihre Studienergebnisse über den Vergleich der OP-Technik nach Sigfusson/Lundborg (APL-Methode) mit der Methode nach Burton-Pellegrini (FCR-Technik). In die randomisierte, prospektive Studie wurden zwischen 2005 und 2006 53 Patienten mit 55 Händen eingeschlossen. Der Nachbeobachtungszeitraum zählte 8 Monate. Die subjektiven Ergebnisse wurden über den DASH-Score und die VAS-Skala ermittelt. Während der DASH-Score bei der APL-Gruppe postoperativ durchschnittlich bei 24 Punkten lag, kam die FCR-Gruppe auf 20 Punkte. Dieser Unterschied sei statistisch nicht signifikant gewesen. Während die APL-Gruppe postoperativ einen VAS-Wert von 2,3 Punkten zählte, sei dieser bei der FCR-Gruppe um 0,4 Punkte geringer gewesen. Der postoperative Abstand zwischen der Basis des MC I und dem Os scaphoideum sei in den Gruppen mit etwa 50 %iger Distanzverringerung nahezu gleich und somit ebenfalls ohne signifikanten Unterschied (12), (111).

Zajonc et al. publizierten 2016 ihre Studienergebnisse über zwei APL-Plastiken nach Sirotakova und Lundborg. Zwischen 2009 und 2012 wurden 38 Hände von 36 Rhizarthrose-Patienten operiert, darunter 76,3 % weibliche und 23,7 % männliche sowie 21 linke und 17 rechte Hände. Die Nachuntersuchungszeitpunkte waren drei und neun Monate postoperativ. Eine signifikante Verbesserung zeigte sich in den Punkten Schmerzlinderung, radialer und palmarer Abduktion, Lebensqualität und asymptomatischer Proximalisierung des MC I. Die Proximalisierung des 1. MHK betrug im Lundborg-Kollektiv nach neun Monaten durchschnittlich 5,6 mm, in der Sirotakova-Gruppe 5,3 mm. Während die Lundborg-Gruppe nach neun Monaten einen durchschnittlichen DASH-Score von 21,9 Punkten zählt, liegt dieser im Sirotakova-Kollektiv bei 31,7 Punkten.
Kein signifikanter Unterschied ergab sich bzgl. der postoperativen Kraftentwicklung, es zeigte sich jedoch eine Tendenz hin zum besseren Kraftaufbau im Sirotakova-Kollektiv. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass beide Operationsmethoden zufriedenstellende Ergebnisse erzielten. Die Überlegenheit einer Technik gegenüber der anderen könne jedoch nicht gezeigt werden (12), (112).

Reissner et al präsentierten im Jahr 2016 ebenfalls Studienergebnisse, die den fehlenden Zusammenhang zwischen der postoperativen Proximalisierung der Basis des MC I nach LRTI und einem Kraftverlust nachweisen. Es wurden prä- und postoperative Röntgenbilder von 105 Patienten verglichen und auf die Proximalisierung des 1. MHK untersucht. Während eine Verschiebung des scaphometakarpalen Abstands von 11 mm auf 5,1 mm zu beobachten war, konnte keine Korrelation mit klinischen oder subjektiven Einschränkungen der Daumenfunktion bzw. -kraft nachgewiesen werden (113).

Meta-Analysen

Die Resultate der in der Weltliteratur beschriebenen Studien zur operativen Behandlung der Rhizarthrose zeigen keine eindeutige Überlegenheit einzelner OP-Methoden. Mehrfach gefordert wird hier die Durchführung hochqualitativer Meta-Analysen, insbesondere zum Vergleich der alleinigen Trapezektomie mit Resektions-Interpositions-, Resektions-Suspensions- und Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken. Bisher sind hierfür erst recht wenige Studien publiziert worden. Zwei groß angelegte Meta-Analysen möchten wir hier zum Vergleich vorstellen.

Eine Meta-Analyse über Effektivität und Sicherheit der verschiedenen operativen Therapiemöglichkeiten zur Behandlung der fortgeschrittenen Rhizarthrose publizierten Nauar Knightly et al. im Jahr 2021. Während die Effektivität über den Vergleich der Parameter Schmerz, Funktion, Bewegungsausmaß und Kraft beurteilt wurde, bewertete man die Sicherheit über Anzahl und Schwere postoperativer Komplikationen. Die systematische Suche erfolgte über MEDLINE, EMBASE, CINAHL und CENTRAL. In Betracht gezogen wurden ausschließlich randomisierte, kontrollierte Studien der Jahre 2014 bis 2019. Verglichen wurden insgesamt acht Publikationen über die alleinige Trapezektomie, die Resektions-Suspensions-Arthroplastik, Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik, Trapezektomie mit Implantation eines Allografts und der Arthrodese. Evidenz geringer Qualität lege nahe, dass die LRTI insbesondere bei der palmaren Abduktion, zu besserem Bewegungsumfang führe als die alleinige Trapezektomie. Der Vergleich von unerwünschten Ereignissen zeige, dass die Arthrodese hierfür ein größeres Risiko aufweise als die LRTI. Von den Patienten soll die LRTI gegenüber der Arthrodese bevorzugt werden. Zusammenfassend kommen die Autoren zu dem Schluss, dass es schwierig sei mit Gewissheit zu sagen, welches Verfahren zum besten funktionellen Ergebnis und zur größtmöglichen Sicherheit führe. Die Ergebnisse würden nahelegen, dass die LRTI zu gutem postoperativen Bewegungsspielraum führe, während die Arthrodese eine hohe Rate an mittleren bis schweren Komplikationen mit sich bringe und somit ausschließlich unter sorgfältiger Prüfung in Betracht gezogen werden sollte (114).

Roberto S. Rosales et al. publizierten im Jahr 2022 eine Meta-Analyse zum Vergleich der alleinigen Trapezektomie mit der Resektions-Interpositions-Arthroplastik und der Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik. Die Arbeit sollte Aufschluss darüber geben, ob die LRTI ein besseres

*Outcome* verspricht als die alleinige Trapezektomie oder die Resektions-Interpositions-Arthroplastik. Zum Vergleich herangezogen wurden sieben Studien mit insgesamt 857 Studienteilnehmern, 438 LRTIs und 419 Trapezektomien bzw. Resektions-Interpositions-Arthroplastiken. Verglichen wurde die Anzahl der Patienten, die ein Jahr postoperativ noch über Schmerzen klagte, die Angaben auf der VAS-Schmerzskala, die Schlüsselgriffkraft und die subjektiv von Patienten berichteten Ergebnisse. Die Autoren kamen hier zu dem Resultat, dass die LRTI kein besseres *Outcome* verspricht als die alleinige Trapezektomie bzw. die Resektions-Interpositions-Arthroplastik (115).
Eine weitere Meta-Analyse stammt von Challoumas et al., welche 17 randomisierte Studien verglichen. Sie kamen zu dem Schluss, dass die LRTI im Vergleich zur Endoprothese und Arthrodese zwar weniger große Komplikationen verursacht, jedoch im Vergleich mit der einfachen Trapezektomie mehr kleinere Komplikationen auftreten. Die LRTI scheint im Vergleich zur einfachen Trapezektomie mit keinen langfristigen Vorteilen assoziiert zu sein, weshalb Challoumas et al. bis zum Vorliegen weiterer qualitativ hochwertiger Studien die einfache Trapezektomie zur Behandlung der Rhizarthrose empfehlen (116).

Die hier neu vorgestellte Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik scheint in ihrem *Outcome* mit den in der Literatur vorgestellten Resektionsarthroplastiken, Resektions-Interpositions-Arthroplastiken, Resektions-Suspensions-Arthroplastiken und Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken vergleichbar zu sein, eine Überlegenheit lässt sich jedoch nicht feststellen. Wie in einigen Studien berichtet, scheinen Interpositions- und Suspensionsarthroplastiken im Vergleich zur alleinigen Trapezektomie keinen bemerkenswerten Vorteil auf das *Outcome* der Operationen zu haben. Die Proximalisierung des ersten Mittelhandknochens kann womöglich reduziert werden, was jedoch keinen Einfluss auf die Funktion des Daumenstrahls zu haben scheint. Die Motivation hin zur Entwicklung der hier vorgestellten neuen OP- Methode lag in der Reduktion der postoperativen Proximalisierung. Im Vergleich mit der internationalen Literatur kann hier jedoch keine Vergrößerung des postoperativen Abstandes zwischen MC I und Scaphoid ausgemacht werden. Zukünftig sollte in weiteren Meta-Analysen und Langzeitbeobachtungen geprüft werden, ob die verschiedenen Band- und Sehnenplastiken noch eine Rechtfertigung in Ihrer Anwendung behalten, oder der einfachen, weniger komplikationsträchtigen Trapezektomie weichen sollten.

Die Aussagen der oben genannten Studienergebnisse, welche den allgemeinen Konsens der Weltliteratur darstellen, sind folgende:

Die Resultate der neuen Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik mittels APL-Sehnentransplantat scheinen mit dem *Outcome* der anderen, hier vorgestellten operativen Verfahren vergleichbar zu sein. Mit der neuen OP-Methode werden ähnlich gute und sehr gute Resultate wie

mit den anderen in der Literatur beschriebenen Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken erreicht, die Resultate sind jedoch nicht statistisch signifikant besser.

Die postoperative Proximalisierung des ersten Mittelhandknochens scheint von keiner der vorgestellten Resektionsarthroplastiken verhindert werden zu können. Der scaphometacarpale Abstand hängt dabei, wie die meisten Studien zeigen, nicht von einer bestimmten Ligament- oder Bandplastik ab.

Ebenfalls scheint es keine signifikante Korrelation zwischen der Proximalisierung der Basis des 1. MHK mit der postoperativen Daumenfunktion zu geben.

Einen internationalen Konsens über die operative Therapie der Wahl zur Behandlung höhergradiger Rhizarthrosen scheint es nach wie vor nicht zu geben. Betrachtet man die oben genannten Erkenntnisse, scheint es sinnvoll zu sein genauer zu untersuchen, ob die aufwendigen Band- und Sehnenrekonstruktionen die Rechtfertigung ihrer Anwendung noch behalten. Sollte der einfachen Trapezektomie in Zukunft, bei gleicher Proximalisierung und postoperativer Daumenfunktion sowie geringeren Operationsrisiken und geringerer Operationszeit, Vorzug gewährleistet werden?

# 5. Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden, prospektiven Studie war, die neue Operationsmethode der Resektions-Suspensions-Interpostitions-Arthroplastik mittels APL-Sehnentransplantat, in klinischem *Outcome* und Patientenakzeptanz mit anderen, bereits etablierten Operationsverfahren zu vergleichen.

Dabei wurden 77 Patienten, darunter 65 Frauen und 12 Männer mit 52 rechten und 45 linken Händen nachuntersucht, die zwischen 2009 und 2019 in der Praxis für Handchirurgie PD Dr. med. Christian Jantea operiert worden sind.

Zur Nachuntersuchung diente die Auswertung der von den Patienten eigenständig ausgefüllten Patientenfragebögen sowie die Vermessung postoperativ angefertigter Röntgenbilder.

Mittels des international etablierten Bewertungsscores nach Buck-Gramcko und des DASH-Scores konnten unsere Resultate mit den Ergebnissen der Weltliteratur verglichen werden.

Das gute Resultat des Operationsverfahrens erkennt man insbesondere daran, dass 77,9 % der Patienten zufrieden und 14,3 % mäßig zufrieden sind. 87 % der Patienten würden sich unter gleichen Bedingungen nochmals operieren lassen.

Postoperativ hatten 7,8 % überhaupt keine Schmerzen mehr. Über das gelegentliche Auftreten von Schmerzen berichten 76,6 % der Patienten.

In Beruf, Alltag und Sport geben 42,9 % eine gute und 45,5 % eine mäßig gute Belastbarkeit an.

Ähnliche Ergebnisse ergibt die Bewertung der postoperativen Geschicklichkeit. Hier erzielen insgesamt 84,5 % der Patienten ein gutes und mittleres Resultat.

Die Kraftentwicklung nach der Operation empfinden 36,4 % der behandelten Patienten gut und 39 % mittelmäßig.

Der Buck-Gramcko-Gesamtscore mit der Schulnote „gut“ und der durchschnittliche DASH-Wert von 26,99 Punkten spiegeln eine gute postoperative Funktion des Daumensattelgelenks wider.

In der Gegenüberstellung mit den in der internationalen Literatur beschriebenen Ergebnisse erzielt die neue Operationsmethode zur Behandlung der Daumensattelgelenksarthrose in den Stadien III und IV nach Eaton und Littler somit gute klinische Resultate. Sie ist der Trapezektomie, den Resektions-Suspensions-, Resektions-Interpositions- und Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastiken ebenbürtig und in Ihrer Anwendung vertretbar.

Die Arthrodese des Daumensattelgelenks hat sich nicht durchgesetzt, da die postoperative Ruhigstellungszeit bis zu drei Monaten beträgt.

Der Einbau eines Kunstgelenkes hat sich nicht durchgesetzt, da Prothesenlockerungen häufig zur Notwendigkeit von Folgeoperationen führen.

Der Vorteil der neuen OP-Methode besteht darin, dass die Nachbehandlungszeit lediglich in der Anlage einer Orthese für die Dauer von vier Wochen besteht und anschließend die Daumenbeweglichkeit freigegeben werden kann.

# 6. Anhang

Abbildungsnachweis gemäß Quelle (95)

**Abb.51:** Der DASH-Fragebogen, Deutsche Version (95)

**Patienteninformation**

Lieber Patient, liebe Patientin,

vielen lieben Dank im Voraus, für das Durchlesen dieser Patienteninformation. In den vergangenen Jahren wurde bei Ihnen an der Hand ein Gelenkverschleiß des Daumensattelgelenkes diagnostiziert und operativ von Herrn PD Dr. med. Christian Jantea behandelt. In den folgenden Monaten würden wir nun gerne Ihre Daten und Behandlungsergebnisse, die im Rahmen Ihrer Therapie entstanden sind erfassen und auswerten.

**Hintergrund zu dieser Studie**

Die Daumensattelgelenksarthrose ist die häufigste Handgelenksarthrose. In Deutschland erkranken etwa 30% der Männer und Frauen über 50 Jahren an dieser Erkrankung, wobei Frauen häufiger betroffen sind als Männer. In der Vergangenheit wurden zahlreiche verschiedene Operationstechniken entwickelt, wovon sich einige etablierten, während andere bereits seit langer Zeit keine Anwendung mehr finden.
Herr PD Dr. med. Christian Jantea hat selbst eine seit bereits einigen Jahrzehnten etablierte Operationsmethode modifiziert und Sie damit behandelt. Im Rahmen der Studie wird das Ergebnis und die Patientenakzeptanz dieser neuen Operationsmethode mit anderen in der Literatur beschriebenen OP-Techniken verglichen.

**Was wird untersucht?**

Um die Therapie der Daumensattelgelenksarthrose verbessern zu können, würden wir gerne verschiedene Parameter, die Ihre Behandlung betreffen erfassen, nachverfolgen und wissenschaftlich auswerten.
Die Datenerfassung erfolgt mittels standardisierten Fragebogens. Es wird der körperliche Befund und die Funktionalität der operierten Hand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung erfasst und mit dem Befund vor der Operation verglichen. Die radiologischen Befunde vor und nach der Operation werden im Rahmen dieser Studie ausgewertet.

**Nachsorge**

Ziel der Studie ist es zu untersuchen, welches Ergebnis die Operation erbrachte, d.h. wie viele Patienten wir dadurch nachhaltig heilen konnten. Diese Informationen sollen der Fragebogen sowie die

postoperativ angefertigten Röntgenbilder vermitteln. Eine persönliche Wiedervorstellung im Rahmen der Nachsorge ist hierfür nicht notwendig.

**Wie genau können Sie uns damit helfen?**

Zunächst lesen Sie bitte die beigefügte Einwilligungserklärung durch und unterschreiben diese. Nachfolgend nehmen Sie sich bitte etwas Zeit um den angehängten Fragebogen durchzulesen und füllen diesen mit bestem Gewissen aus.
Als letztes senden Sie bitte den ausgefüllten Fragebogen sowie die unterschriebene Einwilligungserklärung mit dem Rücksendeumschlag an folgende Adresse:

Praxis für Orthopädie und spezielle orthopädische Chirurgie
Priv.-Doz. Dr. med. Christian Jantea
Friedrichstraße 94

40217 Düsseldorf

**Auswertung und Veröffentlichung der Ergebnisse**

Im Rahmen der Auswertung des Fragebogens erfolgt eine wissenschaftliche Betrachtung des Ergebnisses der bei Ihnen angewandten OP-Methode. Neben subjektiven Angaben zu Schmerzen, Kraft und Bewegungsfähigkeit vor bzw. nach der Operation wird Ihre allgemeine Zufriedenheit und Lebensqualität mit dem Operationsergebnis ausgewertet. Nach dem Auswerten der vor und nach der Operation angefertigten Röntgenbilder, wird die angewandte Operationsmethode mit anderen in der Literatur beschriebenen Techniken verglichen.
Da wir keine Einzelergebnisse veröffentlichen, werden Rückschlüsse auf individuelle Krankheitsverläufe nicht möglich sein.

**Rücknahme der Teilnahme**

Selbstverständlich ist Ihre Teilnahme an dieser Befragung freiwillig! Jederzeit haben Sie die Möglichkeit Ihre Einwilligung zur Studienteilnahme zu widerrufen. Dies gilt auch noch nachdem Sie den Fragebogen bereits zurückgesendet haben. Zum Zweck der Datenvernichtung werden die bis dahin erhobenen Daten entschlüsselt und unverzüglich gelöscht . Bereits anonymisierte Daten können nicht mehr gelöscht werden, da hier bereits kein Personenbezug mehr herstellbar ist. Es werden Ihnen

keine Nachteile in der weiteren medizinischen Versorgung entstehen, sollten Sie sich dazu entscheiden die Teilnahme zu widerrufen.

Sollten Sie Ihre Teilnahme widerrufen wollen, melden Sie sich bitte bei Herrn PD Dr. med. Christian Jantea unter der hier aufgeführten Adresse:

**Ansprechpartner und Kontaktadressen:**

Ärztlicher Ansprechpartner:
PD Dr. med. Christian Jantea
Praxis für Orthopädie und spezielle orthopädische Chirurgie
Friedrichstraße 94
40217 Düsseldorf
Tel. 0211 56604044
Fax

Doktorandin
Sarah Haug
Birkenstraße 23
40322 Düsseldorf
E-Mail: Sarah.Haug@stud.uni-due.de

**Information zum Datenschutz nach DSG- VO**

Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit werden medizinische Untersuchungsbefunde und persönliche Informationen von Ihnen gesammelt und von uns ausgewertet.

Die Verarbeitung der Daten setzt nach den gesetzlichen Bestimmungen Ihre explizite Einwilligung voraus (gemäß Art. 6 Abs.1 lit.a,9 Abs. 2 lit. A EU- Datenschutz- Grundverordnung (DSG-VO).
Nach Eingang werden die für die Studie wichtigen Daten umgehend in pseudonymisierter Form erhoben und in anonymisierter Form codiert und statistisch ausgewertet. Folgende Angaben werden nicht mit einbezogen: Name, Vorname, Telefonnummer.
Das bedeutet, dass Ihr Name und andere Identifikationsmerkmale durch einen Code ersetzt werden und somit die Feststellung Ihrer Identität unmöglich gemacht bzw. unverhältnismäßig erschwert wird.
Die Verbindung zwischen Ihrem Namen bzw. Ihren Identifikationsmerkmalen wird unter einem „Schlüssel“ getrennt von Ihren übrigen Befunden oder Informationen ausbewahrt.

Zugang zu diesem Schlüssel und ihren Daten haben ausschließlich Herr PD Dr. med. Christian Jantea und die Doktorandin Sarah Haug.
Die Forschungsdaten und der Zuordnungsschlüssel werden laut Datenschutzrichtlinien der HHU mindestens 10 Jahre lang im Tresor der Praxis für Handchirurgie von Dr. Jantea sicher aufbewahrt.

Im Rahmen der statistischen Beratung durch das Institut für medizinische Biometrie und Bioinformatik der HHU Düsseldorf werden ausschließlich anonymisierte Daten übermittelt.
Anderen Forschern werden Ihre Daten nicht zugänglich gemacht.

Gegenüber unbefugtem Zugriff sind die Daten im Tresor gesichert.
Entschlüsselt werden sie nur zum Zweck der Datenvernichtung bei Ihrem Rücktritt von der Teilnahme.

Die ärztliche Schweigepflicht und datenschutzrechtliche Bestimmungen werden zu jeder Zeit eingehalten.

Wir werden alle angemessenen Schritte unternehmen, um den Schutz Ihrer Daten gemäß den Datenschutzstandards der Europäischen Union zu gewährleisten.

Der Verwendungszweck der erhobenen Daten ist ausschließlich die Erstellung der Dissertationsschrift und der Veröffentlichungen der damit zusammenhängenden Publikationen. Eine geplante Zweckänderung ist nicht vorgesehen.

Die Veröffentlichung der erarbeiteten wissenschaftlichen Ergebnisse erfolgt anonymisiert. Rückschlüsse auf Ihre Person nicht somit nicht möglich.

Der Verantwortliche für die studienbedingte Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Daten ist der Studienleiter PD Dr. med. Christian Jantea (Kontaktdaten siehe oben)

Vom Verantwortlichen haben Sie das Recht Auskunft über die von Ihnen gespeicherten Daten zu erhalten. Des Weiteren können Sie jederzeit die Korrektur von nicht zutreffenden Daten verlangen, ebenso wie auch die Löschung der Daten vor Ablauf der gesetzlichen 10-jährigen Aufbewahrungspflicht. Genauso dürfen Sie auch auf eine Einschränkung der Datenverarbeitung bestehen.

Sollten Sie Fragen oder ein Anliegen zur Datenverarbeitung und zur Einhaltung der datenschutzrechtlichen Anforderungen haben, wenden Sie sich bitte zunächst an den Studienleiter und für die Datenverarbeitung verantwortliche PD Dr. med. Christian Jantea (Kontakt siehe oben)

Sie haben als Studienteilnehmer im Falle einer rechtswidrigen Datenverarbeitung ein Beschwerderecht bei der Datenschutzaufsichtsbehörde des Landes Nordrhein-Westfalen:

Landesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit NRW
Postfach 20 04 44
40102 Düsseldorf
Tel.: 0211/38 42 40
Fax: 0211/ 38 42 410
E-Mail: Poststelle@ldi.nrw.de

**Rhizarthrose – Klinische Ergebnisse nach Trapezektomie und Daumensuspensionsplastik mit dem APL (abductor pollicis longus)- Sehnentransplantat**

Mir ist bekannt und ich willige ein, dass bei dieser Studie personenbezogene Daten, insbesondere medizinische Befunde, über mich erhoben, gespeichert und ausgewertet werden sollen. Die Verwendung der Angaben über meine Gesundheit erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor der Teilnahme an der Studie folgende freiwillig abgegebene Einwilligungserklärung voraus, d.h. ohne die nachfolgende Einwilligung kann ich nicht an der Studie teilnehmen.

**Einwilligungserklärung zum Datenschutz**

1) Ich willige ein, dass im Rahmen dieser Studie erhobene Daten, insbesondere Angaben über meine Gesundheit, erhoben, in Papierform oder auf elektronischen Datenträgern in der Praxis für Handchirurgie von PD Dr. Chr. Jantea, 40217 Düsseldorf, Friedrichstr.94 anonymisiert aufgezeichnet und gespeichert werden. Soweit erforderlich, dürfen die erhobenen Daten anonymisiert (verschlüsselt) an das Institut für medizinische Biometrie und Bioinformatik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf weitergegeben und für die statistische Auswertung verwendet werden. Ein Personenbezug ist damit für Dritte nicht mehr herstellbar.

2) Ich bin darüber aufgeklärt worden, dass ich meine Einwilligung in die Aufzeichnung, Speicherung und Verwendung meiner Daten jederzeit widerrufen kann. Bei einem Widerruf werden meine Daten unverzüglich gelöscht.

3) Ich willige ein, dass meine Daten nach Beendigung oder Abbruch der Studie 10 Jahre lang aufbewahrt werden. Danach werden meine personenbezogenen Daten gelöscht, soweit dem nicht gesetzliche, satzungsgemäße oder vertragliche Aufbewahrungsfristen entgegenstehen.

| | | |
|---|---|---|
| Name Studienteilnehmer/in (Druckbuchstaben) | Datum | Unterschrift |

Anschreiben an die Patienten

Adressenfeld

Sehr geehrte Frau…….

Sehr geehrter Herr……...

Sie wurden am Daumen wegen einer Arthrose des Daumensattelgelenkes (Rhizarthrose) von Dr. Jantea operiert. Im Rahmen einer wissenschaftlichen Nachuntersuchung erhalten Sie beigefügt diesen Patientenfragebogen.

Ich bitte Sie um das Ausfüllen dieses Patientenfragebogens, sowie um das Unterschreiben der beigefügten Einwilligungserklärung zum Datenschutz. Anschließend senden Sie mir bitte die unterschriebenen Dokumente mit dem beigefügten Briefumschlag zurück.

Für weitere Fragen steht Ihnen meine Doktorandin Frau Sarah Haug gerne zur Verfügung.
E-Mail: Sarah.Haug@stud.uni-due.de

Vielen Dank

Düsseldorf, den _____

Priv- Doz. Dr. med. Christian Jantea
40217 Düsseldorf, Friedrichstraße 94

Anlage:
Rhizarthrose-Patientenfragebogen
Einwilligungserklärung zum Datenschutz
Patienteninformation
Rhizarthrose- Patientenfragebogen

**Rhizarthrose- Klinische Ergebnisse nach Trapezektomie und Daumensuspensionsplastik mit dem APL- Sehnentransplantat.**

Bitte kreuzen Sie an was für Sie zutrifft:

Name: _____ Vorname_____

weiblich ___ männlich___

Tel. _____

Beruf zum Zeitpunkt der Operation_____

Beruf zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung_____

Händigkeit: rechts___ links___

erkrankte Seite: rechts___ links___

operierte Seite: rechts___ links___

Welche Behandlung/en haben Sie vor der Operation erhalten?

___Radiosynoviorthese(RSO)

___Bestrahlung

___Krankengymnastik

___Ergotherapie

___Salben

___Elektrotherapie

___Medikamente zum Einnehmen

___Injektionen

___Schienenbehandlung

___sonstige Behandlung, bitte angeben: _____

Wie lange vor der Operation hatten Sie Beschwerden? Bitte Angabe in Monaten ____

Für welchen Zeitraum nach der Operation wurden Sie krankgeschrieben,
bitte Anzahl in Wochen angeben ___

Wie wurden Sie nach der Operation behandelt?
Physiotherapie ___Wochen
Ergotherapie ___Wochen
Lymphdrainage ___Wochen
Medikamente _____
Sonstige Behandlungen und zwar_____

Gab es bei Ihnen Komplikationen nach der Operation? Wenn ja, welche?
___Wundinfektionen/ Wundheilungsstörungen
___Gefühlsempfindungsstörungen
___Morbus Sudeck
___Durchblutungsstörungen
___sonstige Komplikationen _____

Mussten Sie an derselben Hand nach der ersten Operation nochmals operiert werden? Wenn ja, warum? _____

Wurden Sie aufgrund Ihrer Rhizarthrose früher berentet? Ja___ Nein___

Beschreiben Sie Ihren allgemeinen Gesundheitszustand vor der Operation:
___gut ___mittel ___schlecht

bedingt durch folgende Erkrankungen:
___Bluthochdruck ___ Diabetes ___Übergewicht ___Rheuma
___Arthrose an anderen Gelenken
___Tumorleiden
___sonstige Erkrankungen _____

Beschreiben Sie Ihren allgemeinen Gesundheitszustand zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung im Jahr 2019:

___ gut ___mittel ___ schlecht

bedingt durch folgende Erkrankungen: _____

Ich nehme heute folgende Medikamente ein: _____

Wie bewerten Sie Ihre Schmerzen vor der Operation auf einer Skala von 0-10?
(0=kein Schmerz; 10= der schlimmste Schmerz den Sie sich vorstellen können) .
Bitte kreuzen Sie die Zahl an.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie bewerten Sie Ihre Schmerzen nach der Operation auf einer Skala von 0-10?
Bitte kreuzen Sie die Zahl an.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie beurteilen Sie die Schmerzen ihrer Hand **vor** der Operation

___gelegentlich ___häufig ___ständig

Wie beurteilen Sie die Schmerzen ihrer Hand **nach** der Operation?

___gelegentlich ___häufig ___ständig

Ist die die Kraft ihrer Hand **heute** besser als vor der Operation?

___ gut ___ mittel ___ schlecht

Wie beurteilen Sie die Belastbarkeit der Hand im Beruf, im Alltag beim Sport?
**vor** der Operation:

___ gut ___ mittel ___ schlecht

Wie beurteilen Sie die  Belastbarkeit der Hand im Beruf, im Alltag beim Sport?

**nach** der Operation:

___ gut  ___ mittel ___ schlecht

Ist die Geschicklichkeit der Hand **heute** besser als vor der Operation?

___ gut  ___ mittel ___ schlecht

Wie beurteilen Sie die Narben an der Hand nach der Operation?

___ gut  ___ mittel ___ schlecht

Würden Sie sich wieder operieren lassen?

___ja  ___nein

Sonstige Angaben:

_____

_____

_____

Sind Sie mit dem Operationsergebnis zufrieden?

___ gut  ___ mittel ___ schlecht

Sonstige Angaben:

_____

_____

_____

Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeit ein, wie Sie folgende Tätigkeiten in der **vergangenen Woche** durchgeführt haben, indem Sie die entsprechende Zahl ankreuzen:

| | Keine Schwierig-keiten | Geringe Schwierig-keiten | Mäßige Schwierig-keiten | Erhebliche Schwierig-keiten | Nicht möglich |
|---|---|---|---|---|---|
| Ein neues oder fest verschlossenes Glas öffnen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Schreiben | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Einen Schlüssel um-drehen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Eine Mahlzeit zube-reiten | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Eine schwere Türe mit der Hand aufsto-ßen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Einen Gegenstand über Kopfhöhe auf ein Regal stellen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Schwere Hausarbeit (z.B. Boden putzen) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Garten- oder Hofar-beit | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Betten machen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Eine Einkaufstasche oder einen Aktenkof-fer tragen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Einen schweren Ge-genstand tragen (über 5kg) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswech-seln | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ihre Haare waschen oder föhnen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ihren Rücken wa-schen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Einen Pullover anziehen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ein Messer benutzen, um Lebensmittel zu schneiden | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Freizeitaktivitäten, die körperliche Anstrengung verlangen (Karten spielen, Stricken, usw.) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sportaktivitäten, bei denen auf Ihre Hand Druck oder Stoß ausgeübt wird(z.B. Golf, Tennis) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ein Telefon oder eine PC-Tastatur bedienen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Strümpfe an-/ausziehen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ein Hemd/ eine Bluse auf-/ zuknöpfen | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

In welchem Ausmaß haben Ihre Handprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der **vergangenen Woche** beeinträchtigt? (Bitte kreuzen Sie entsprechende Zahl an)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überhaupt nicht<br><br>1 | Ein wenig<br><br>2 | Mäßig<br><br>3 | Ziemlich<br><br>4 | Sehr<br><br>5 |

Waren Sie in der **vergangenen Woche** durch Ihre Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen Aktivitäten im Alltag eingeschränkt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Überhaupt nicht eingeschränkt | Ein wenig eingeschränkt | Mäßig eingeschränkt | Sehr eingeschränkt | Nicht möglich |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Symptome während der **vergangenen Woche** ein. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die entsprechende Zahl an)

| | Keine | Leichte | Mäßige | Starke | Sehr starke |
|---|---|---|---|---|---|
| Schmerzen in der Hand | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Schmerzen in der Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kribbeln (Nadelstiche) in der Hand | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Schwächegefühl in der Hand | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Steifheit in der Hand | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der **vergangenen Woche** aufgrund von Schmerzen im Schulter-, Arm- oder Handbereich? (Bitte kreuzen Sie entsprechende Zahl an)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Keine Schwierigkeiten<br>1 | Geringe Schwierigkeiten<br>2 | Mäßige Schwierigkeiten<br>3 | Erhebliche Schwierigkeiten<br>4 | Nicht möglich<br>5 |

Aufgrund meiner Probleme im Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder ich fühle, dass ich mich weniger nützlich machen kann. (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Stimme überhaupt nicht zu<br>1 | Stimme nicht zu<br>2 | Weder Zustimmung, noch Ablehnung<br>3 | Stimme zu<br>4 | Stimme sehr zu<br>5 |

# 7. Literaturverzeichnis


1. **Zilles, K., Tillmann, B.N.** *Anatomie.* Heidelberg : Spriger Medizin Verlag, 2010. S. 199. 978-3-540-69481-6.

2. **M., Richter.** Rhizarthrose. Stuttgart, New York : Georg Thieme Verlag KG, 2014. Bd. Handchirurgie Scan 03(01), S. 55-68.

3. **Horch, R.E., Unglaub, F.** *Handchirurgie Band 2.* [Hrsg.] Hierner R., Langer M., Friedel R. Towfigh H. Berlin, Heidelberg, New York : Springer-Verlag GmbH, 2011. S. 1402-1409. 978-3-642-11757-2.

4. **Merle, M.** *Chirurgie der Hand.* [Hrsg.] S. Rehart M. Merle. Stuttgart : Georg Thieme Verlag KG, 2009. S. 26-58. 978-3-13-148151-1.

5. **Martini, A.K.** Die operative Behandlung der Daumensattelgelenksarthrose. Stuttgart : F. Enke Verlag, 1985. Bd. Z. Orthop., 123, S. 44-53.

6. **Schmitt, E., Heisel, J.** Die operative Behandlung der Daumensattelgelenksarthrose. Stuttgart : F. Enke Verlag, 1985. Bd. Z.Orthop., 123, S. 54-59.

7. **Repmann, J.** Die operative Behandlung der Rhizarthrose mittels Resektions-Interpositions-Arthroplastik-Eine Verlaufsbeobachtung. *Inaugural-Dissertation.* Gießen : s.n., 2003.

8. **Bitzer, S., Peters, K., Klügel, R., Berndsen, M., Garanin, G.** 4 Fachleute - 4 Behandlungsmethoden - Rhizarthrose. s.l. : Karl F. Haug Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG, 2017. 09(03), S. 44-45.

9. **Merle, M., Voche, P.** *Chirurgie der Hand.* [Hrsg.] S. Rehart M. Merle. Stuttgart : Georg Thieme Verlag KG, 2009. 978-3-13-14815-1.

10. **Koebke, J.** Funktionelle Anatomie des Daumensattelgelenkes. [Hrsg.] D., Helbig, B, Buck-Gramcko. Stuttgart : Hippokrates, 1994. S. 13-19. 3-7773-1074-3.

11. **Schmidt, H.-M., Lanz, U.** *Chirurgische Anatomie der Hand.* Stuttgart : Hippokrates Verlag GmbH, 1992. S. S.49,50,83-93,102-106. 3-7773-0865-X.

12. **Grill, B.F.M.** Operative Therapie der Rhizarthrose-Vergleich der Abduktor Pollicis Longus Resektions-Suspenionsarthroplastik nach Lundborg und Sirotakova. *Inaugural-Dissertation.* Freiburg i.Br. : s.n., 2016.

13. **Lavorante, J.** Resektionsarthroplastik versus Arthrodese des Daumensattelgelenkes bei jungen, handwerklich tätigen Patienten mit Rhizarthrose. *Inaugural-Dissertation.* Würzburg : s.n., 2014.

14. **Paulsen, F., Waschke, J.** *Sobotta.* s.l. : Elsevier- Urban& Fischer, 2010. S. 142,143.

15. **Klenner, A.F.** Differenzierte Indikationsstellung und Behandlung der traumatischen und degenerativen Veränderung am Daumensattelgelenk. *Inaugural-Dissertation.* Duisburg-Essen : s.n., 2004.

16. **Kluge, S., Herren, D.** *Basis-OPs - TOP 10 in der Handchirurgie.* [Hrsg.] Giunta R.E. Spanholtz T.A. München : Urban & Fischer; Elsevier GmbH, 2013. S. 81-95. 978-3-437-22906-0.

17. **Rongieres, M.** Anatomy and physiology of the human trapezometacarpal joint. Chir Main. : s.n., 2004. 23(6), S. 263-9.

18. **Kauer, J.M.** Functional anatomy of the carpometacarpal joint of the thumb. Clin Orthop Relat Res. : s.n., 1987. 220, S. 7-13.

19. **Armbruster, E.J., Tan, V.** Carpometacarpal joint disease: addressing the metacarpophalangeal joint deformity. Hand Clin. : s.n., 2008. 24(3), S. 295-9.

20. **Ateshian G.A., Rosenwasser M.P., Mow V.C.** Curvature characteristics and congruence of the thumb carpometacarpal joint: differences between female and male joints. J. Biomech. : s.n., 1992. 6, S. 591-607.

21. **North, E.R., Rutledge, W.M.** The trapezium-thumb metacarpal joint: the relationship of joint shape and degenerative joint. Hand. : s.n., 1983. 2, S. 201-206.

22. **Cooney 3rd, W.P. und Chao, E.Y.** Biomechanical analysis of static forces in the thumb during hand function. J Bone Joint Surg Am. : s.n., 1977. 59(1), S. 27-36.

23. **Koebke, J.** A biomechanical and morphological analysis of human hand joints. Adv Anat Embryol Cell Biol. : s.n., 1983. 80, S. 1-85.

24. **Koebke, J., Thomas, W.** Biomechanical investigations on the aetiology of arthrosis of the first carpometacarpal joint. Z Orthop Ihre Grenzgeb. : s.n., 1979. 117(6), S. 988-94.

25. **Imaeda, T., Niebur, G., Cooney 3rd, W.P., Linscheid, R.L., An, K.N.** Kinematics of the normal trapeziometacarpal joint. J Orthop Res. : s.n., 1994. 12(2), S. 197-204.

26. **John, A.** Mittel- bis langfristige Ergebnisse nach Implantation der Daumensattelgelenkprothese Typ Elektra. *Dissertation.* Magdeburg : s.n., 2019.

27. **Erwert, C.** Operative Therapie der Daumensattelgelenksarthrose: Klinisch- funktioneller Vergleich von trapezektomie mit temporärer Distanztransfixation und Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping. *Inauguraldissertation.* Lübeck : s.n., 2015.

28. **Koebke, J., Thomas, W., Winter, H.-J.** Zur Bedeutung des Knochensporns an der Basis des zweiten Mittelhandknochens für die Pathogenese der Daumensattelgelenksarthrose. Z.Orthop. : F.Enke Verlag Stuttgart, 1983. 121, S. 108-112.

29. **Bettinger, P.C., Linscheid, R.L., Berger, R.A., Cooney 3rd, W.P., An, K.N.** An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapeziometacarpal joint. J Hand Surg Am. : s.n., 1999. 24(4), S. 786-98.

30. **Gertz, A.L.** Operative Therapie der Daumensattelgelenksarthrose mittels Totalendoprothese Typ Ivory. *Dissertation.* Hamburg : s.n., 2013.

31. **Panzer, R.** Der Schmerzhafte Daumen: Zum Stand der Therapie der Rhizarthrose. *Inaugural-Dissertation.* Köln : s.n., 2010.

32. **Langer, I.** *Spezielle orthopädische Chirurgie.* [Hrsg.] Günther K.-P., Scharf H.-P. Kohn D. München : Elsevier GmbH, 2016. S. 112-116. 978-437-23216-9.

33. **Martini, A.-K.** *Orthopädie und Orthopädische Chirurgie.* [Hrsg.] C.J.,Zichner, L. Wirth. Stuttgart : Georg Thieme Verlag, 2003. S. 560-566. Bde. Ellenbogen, Unterarm, Hand. 3-13-126211-7.

34. **Geldmacher, J., Woppmann, N.L.** *Die Daumensattelgelenksarthrose und ihre Behandlung; in: Daumensattelgelenksarthrose.* [Hrsg.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994. S. 20-40. 3-7773-1074-3.

35. **Eaton, R.G., Littler, J.W.** Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg Am. : s.n., 1973. 55(8), S. 1655-66.

36. **Delcambre, B., Guyot-Drouot, M.H.** Joint osteoarthritis and rhizarthrosis. 1996. 46(18), S. 2187-91.

37. **Armstrong, A.L.** The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in post-menopausal women. J Hand Surg Br. : s.n., 1994. 19(3), S. 340-1.

38. **Simmen, B.R., Gschwend, N. und Nigst, H.** Operative Behandlung der Sattelgelenksarthrose; in: Daumensattelgelenksarthrose. [Hrsg.] D., Helbig, B., Buck-Gramcko. Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994. 3-7773-1074-3.

39. **Felson, D.T.** The epidemiology of knee osteoarthritis: results from the Framingham Osteoarthritis Study. Semin Arthritis Rheum. : s.n., 1990. 20(3Suppl 1), S. 42-50.

40. **Hirsch, R., et al.** Familial aggregation of osteoarthritis: data from the Baltimore Longitudinal Study on Aging. Arthritis Rheum. : s.n., 1998. 41(7), S. 1227-32.

41. **Eaton, R.G., Littler, J.W.** A study of the basal joint of the thumb. Treatment of its disabilities by fusion. J Bone Joint Surg Am. : s.n., 1969. 51(4), S. 661-8.

42. **Pellegrini Jr, V.D.** Report of the 1992 Sterling Bunnel Traveling Fellow. Primary idiopathic osteoarthritis in the upper extremity. J Hand Surg Am. : s.n., 1993. 18(6), S. 1093-4.

43. **Swanson, A.B.** Reconstruction of the thumb basal joints including flexible implant resection arthroplasty. Orthopäde : s.n., 1980. 9(2), S. 134-49.

44. **North, E.R., Eaton , R.G.** Degenerative joint disease of the trapezium: a comparative radiographic and anatomic study. J Hand Surg Am. : s.n., 1983. 2, S. 160-6.

45. **Swanson, A.B., Swanson, G.D.** Osteoarthritis in the hand. J Hand Surg Am. : s.n., 1983. 8(5 Pt2), S. 669-75.

46. **Eaton, R.G., Lane, L.B., Littler, J.W., Keyser, J.J.** Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: a long-term assessment. J Hand Surg Am. : s.n., 1984. 9(5), S. 692-99.

47. **Pellegrini Jr, V.D.** Osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: the pathophysiology of articular cartilage degeneration. I. Anatomy and pathology of the aging joint. J Hand Surg Am. : s.n., 1991. 16(6), S. 967-74.

48. **Pellegrini Jr., V.D.** Osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: the pathophysiology of articular cartilage degeneration. II. Articular wear patterns in the osteoarthritic joint. J Hand Surg Am. : s.n., 1991. 16(6), S. 975-82.

49. **Pellegrini Jr, V.D.** Osteoarthritis at the base of the thumb. Orthop Clin North Am. : s.n., 1992. 23(1), S. 83-102.

50. **Najima, H., Oberlin, C., Alnot, J.Y., Cadot, B.** Anatomical and biomechanical studies of the pathogenesis of trapeziometacarpal degenerative arthritis. J Hand Surg Br. : s.n., 1997. S. 183-8.

51. **Doerschuk, S.H., Hicks, D.G., Chinchilli, V.M., Pellegrini Jr, V.D.** Histopathology of the palmar beak ligament in trapeziometacarpal osteoarthritis. J Hand Surg Am. : s.n., 1999. 24(3), S. 496-504.

52. **Xu, L., Strauch, R.J., Ateshian, G.A., Pawluk, R.J., Mow, V.C., Rosenwasser, M.P.** Topography of the osteoarthritic thumb carpometacarpal joint and its variations with regard to gender, age, site, and osteoarthritic stage. J Hand Surg Am. : s.n., 1998. 23(3), S. 454-64.

53. **Thomas, W.** The aetiology of arthrosis of the first metacarpophalangeal joint and its treatment with joint-replacement. Z Orthop Ihre Grenzgeb. : s.n., 1977. 115(5), S. 699-707.

54. **Koebke, J., Thomas, W., Winter, H.J.** The dorsal metacarpal ligament I and arthrosis of the saddle joint of the thumb. Morphol Med : s.n., 1982. 2(1), S. 1-8.

55. **Plotz, B., et al.** Current Epidemiology and Risk Factors for the Development of Hand Osteoarthritis. Curr Rheumatol Rep. : s.n., 2021. 23(8):61.

56. **Palazzo, C., et al.** Risk factors and burden of osteoarthritis. Ann Phys Rehabil Med. : s.n., 2016. 59(3), S. 134-138.

57. **Bamberger, H.B., Stern, P.J., Kiefhaber, T.R., McDonough, J.J., Cantor, R.M.** Trapeziometacarpal joint arthrodesis: a functional evaluation. J Hand Surg Am. : s.n., 1992. 17(4), S. 605-11.

58. **Swanson , A.B., deGoot Swanson, G. und Watermeier, J.J.** Trapezium implant arthroplasty. Long-term evaluation of 150 cases. J Hand Surg Am. : s.n., 1981. 6(2), S. 125-41.

59. **Swanson, A.B.** Disabling arthritis at the base of the thumb: treatment by resection of the trapezium and flexible ( silicone) implant arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. : s.n., 1972. 54(3), S. 456-71.

60. **Glickel, S.Z., Kornstein, A.N., Eaton, R.G.** Long-term follow-up of trapeziometacarpal arthroplasty with coexisting scaphotrapezial disease. J Hand Surg Am. : s.n., 1992. 17(4), S. 612-20.

61. **Glickel, S.Z.** Clinical assessment of the thumb trapeziometacarpal joint. Hand Clin. : s.n., 2001. 17(2), S. 185-95.

62. **Kapandji, A., Moatti, E., Raab, C.** Specific radiography of the trapezo-metacarpal joint. Ann Chir. : s.n., 1980. 34(9), S. 719-26.

63. **Corbin, C., Warwick, D.** Midcarpal instability after excision arthroplasty for scapho-trapezial-trapezoid (STT) arthritis. J Hand Surg Eur Vol. : s.n., 2009. 34(4), S. 537-8.

64. **Bettinger, P.C., Linscheid, R.L., Cooney 3rd, W.P., An, K.N.** Trapezial tilt: a radiographic correlation with advanced trapeziometacarpal joint arthritis. J Hand Surg Am. : s.n., 2001. 26(4), S. 692-7.

65. **Lister, G.D., Kleinert, H.E., Kutz, J.E., Atasoy, E.** Arthritis of the trapezial articulations treated by prosthetic replacement. Hand : s.n., 1977. 9(2), S. 117-29.

66. **Pieron, A.P.** The mechanism of the first carpometacarpal (CMC) joint. An anatomical and mechanical analysis. Acta Orthop Scand Suppl. : s.n., 1973. 148, S. 1-104.

67. **Froimson, A.I.** Tendon arthroplasty of the trapeziometacarpal joint. Clin Orthop Relat Res. : s.n., 1970. 70, S. 191-9.

68. **Mikulic, T.** Stellenwert der Arthroskopie des Daumensattelgelenks in der Diagnostik und Therapie der primären Rhizarthrose. *Inaugural-Dissertation.* Tübingen : s.n., 2018.

69. **Zhang, W. et al.** EULAR evidence based recommendations for the management of hand osteoarthritis: report of a Task Force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutics (ESCISIT). Ann Rheum Dis. : s.n., 2007. 66(3), S. 377-88.

70. **Talke, M.** Intra-artikuläre Hyaluronsäure bei der Behandlung der Arthrose des Karpometakarpal-Gelenkes. Z Orthop Ihre Grenzgeb. : s.n., 2003. S. 141-X39.

71. —. Intra-articular therapy with superoxide dismutase (orgotein) or cortisone in rheumatoid and arthritic inflammatory finger joint lesions. Handchir Mikrochir Plast Chir. : s.n., 1984. 16(1), S. 59-63.

72. —. Die konservative Therapie der Daumensattelgelenksarthrose. [Buchverf.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. *Daumensattelgelenksarthrose.* Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994, S. 179-183.

73. **von Rothkirch, Th. und Helbig, B.** Erfahrungen mit einer Mittelhandorthese (sog. Mittelhandhülse) bei Rhizarthrose. [Buchverf.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. *Daumensattelgelenksarthrose.* Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994, S. 184-187.

74. **Moulton, M.J., et al.** Influence of metacarpophalangeal joint position on basal joint-loading in the thumb. J Bone Joint Surg Am. : s.n., 2001. 83(5), S. 709-16.

75. **Weiss, S., LaStayo, P., Mills, A., Bramlet, D.** Prospective analysis of splinting the first carpometacarpal joint: an objective, subjective, and radiographic assessment. J Hand Ther. : s.n., 2000. 13(3), S. 218-26.

76. **Bork, H. und Gottfried, T.** Konservative Therapie der Arthrose unter Berücksichtigung der Physikalischen Therapie. Aktuelle Rheumatologie : Georg Thieme Verlag KG Stuttgart-New York, 2020. 45(01).

77. **Keilholz, L., Seegenschmiedt, H. und Sauer, R.** Radiotherapy for painful degenerative joint disorders. Indications, technique and clinical results. Strahlenther Onkol. : s.n., 1998. 174(5), S. 243-50.

78. **Linke, R., Gelse, K. und Schuch, F.** The indication for radiosynoviorthesis. From the perspective of the nuclear medicine expert, rheumatic orthopedist andinternist. Z Rheumatol. : s.n., 2011. 70(1), S. 34-44.

79. **Brenner, W.** Grundlagen und Technik der Radiosynoviorthese. Der Nuklearmediziner : Georg Thieme Verlag Stuttgart-New York, 2006. 29(1), S. 5-14.

80. **Wilson , J.N.** Basal osteotomy of the first metacarpal in the treatment of arthritis of the carpometacarpal joint of the thumb. Br J Surg. : s.n., 1973. 60(11), S. 854-8.

81. **Müller, G.M.** Arthrodesis of the trapezio-metacarpal joint for osteoarthritis. J Bone Joint Surg Br. : s.n., 1949. Bd. 31B(4), S. 540-2.

82. **de la Caffiniere , J.Y. und Aucouturier, P.** Trapezio-metacarpal arthroplasty by total prothesis. Hand. : s.n., 1979. 11(1), S. 41-6.

83. **Gervis, W.H.** Excision of the trapezium for osteoarthritis of the trapezio-metacarpal joint. J Bone Joint Surg Br. : s.n., 1949. 31B(4), S. 537-9.

84. **Martini, A.K.** *Unsere Erfahrungen mit der Trapezektomie und Aufhängeplastik bei der operativen Behandlung der Rhizarthrose.* [Hrsg.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994. S. 68-73. 3-7773-1074-3.

85. **Kessler, I.** Silicone arthroplasty of the trapezio-metacarpal joint. J Bone Joint Surg Br. : s.n., 1973. 55(2), S. 285-91.

86. **Gadzaly, D.** Failure and complications of saddle-joint arthroplasty. Z Plast Chir. : s.n., 1979. 3(4), S. 247-9.

87. **Schlegel, K.F.** Arthrosis of the saddle joint of the thumb. Ther Ggw. : s.n., 1965. 104(6), S. 761-9.

88. **Nicoloff, M., Dittmer, H.** Rib cartilage transplant in arthrosis of the thumb basal joint. Handchir Mikrochir Plast Chir : s.n., 1999. 31(6), S. 383-8.

89. **Buck-Gramcko, D.** *Diskussion; in: Daumensattelgelenksarthrose.* Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994. S. 83-88. 3-7773-1074-3.

90. **Epping, W., Noack, G.** Surgical treatment of the saddle joint arthrosis. Handchir Mikrochir Plast Chir. : s.n., 1983. 15(3), S. 168-76.

91. **Wittemann, M., Demir, E., Sauerbier, M., Germann, G.** The Epping resection-suspension arthroplasty procedure. A standard procedure in the operative treatment of trapeziometacarpal osteoarthrosis? Handchir Mikrochir Plast Chir. : s.n., 2002. 34(1), S. 49-58.

92. **Weilby, A.** Tendon interposition arthroplasty of the first carpo-metacarpal joint. J Hand Surg Br. : s.n., 1988. 13(4), S. 421-5.

93. **Sigfusson, R., Lundborg, G.** Abductor pollicis longus tendon arthroplasty for treatment of arthrosis in the first carpometacarpal joint. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. : s.n., 1991. 25(1), S. 73-7.

94. **Kapandji, A.** Clinical test of apposition and counter-apposition of the thumb. Ann Chir Main. : s.n., 1986. 5(1), S. 67-73.

95. **Germann G., Harth A., Wind G., Demir E.** Der DASH-Fragebogen. University of Heidelberg : Institute for Work and Health, 2006.

96. **Buck-Gramcko, D. und Wöbcke, K.** *Behandlung der Sattelgelenksarthrose mit der FCR-Aufhängemethode.* [Hrsg.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. Stuttgart : Hippokrates Verlag, 1994. S. 56-67. 3-7773-1074-3.

97. **Meyer, G. und Helbig, B.** Langfristige Behandlungsergebnisse mit der Francobal-Endoprothese. [Buchverf.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. [Hrsg.] D. Buck-Gramcko und B. Helbig. *Daumensattelgelenksarthrose.* Stuttgart : Hippokrates Verlag GmbH, 1994, S. 153.

98. **Arnold, C.S.** Operative Intervention bei Rhizarthrose: Vergleichende Studie zwischen Arthrodese des Daumensattelgelenkes, Trapeziumresektion und Implantation einer Tönnchenprothese und Resektions-Interpositions-Arthroplastik nach Epping. Oldenburg : s.n., 2006.

99. **Brennan, A., Blackburn, J., Thomson, J., Field, J.** Simple trapeziectomy versus trapeziectomy with flexor carpi radialis suspension: a 17-year follow-up of a randomized blind trial. J Hand Surg Eur Vol. : s.n., 2021. 46(2), S. 120-124.

100. **Schibli-Beer, S., Mark , G. und Canova, M.** Results after simple trapeziectomy and capsular fixation for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint. 2008. 40(3), S. 169-74.

101. **De Smet, L., Sioen, W., Spaepen, D., Van Ransbeeck, H.** Treatment of basal joint arthritis of the thumb: trapeziectomy with or withou tendon interposition/ligament reconstruction. Hand Surg. : s.n., 2004. 9(1), S. 5-9.

102. **Yeoman, T.F.M., Stone, O., Jenkins, P.J., McEachan, J.E.** The long-term outcome of simple trapeziectomy. J Hand Surg Eur Vol. : s.n., 2019. 44(2), S. 146-150.

103. **Elvebakk, K., Johnsen, I.E., Wold, C.B., Finsen, T., Russwurm, H., Finsen, V.** Simple Trapeziectomy for Arthrosis of the Basal Joint of the Thumb: 49 Thumbs Reviewed After Two Years. Hand Surg : s.n., 2015. 20(3), S. 435-9.

104. **Pfiffner, A.** Thumb saddle joint arthrosis of rhizarthrosis and results of its surgical treatment. Arch Orthop Unfallchir. : s.n., 1971. 70(4), S. 344-59.

105. **Buck-Gramcko, D.** Surgical management of carpometacarpal arthrosis of the thumb. Handchirurgie : s.n., 1972. 4(3), S. 105-9.

106. **Carls et al.** Links zu Krankheitsbildern. *carls-j.de.* [Online] [Zitat vom: 4.. August 2022.] http://j-carls.de/media/5a5e295c853cca09ffff85ddffffffff1.pdf.

107. **Belcher, H.J. und Nicholl, J.E.** A comparison of trapeziectomy with and without ligament reconstruction and tendon interposition. J Hand Surg Br. : s.n. 25(4), S. 350-6.

108. **Krein, R., Richter, M., Brüser, P.** Does Epping resection arthroplasty lead to loss of hand strength? A prospective study. Handchir Mikrochir Plast Chir. : s.n. 33(3), S. 171-5.

109. **Angly, B., Steiger, R., Stober, R.** Interposition arthroplasty for the treatment of primary osteoarthritis: comparison of results using the technique of Epping and Weilby. Handchir Mikrochir Plast Chir, : s.n., 2006. 38(2), S. 90-7.

110. **Rab M(1), Gohritz A, Gohla T, Krimmer H, Lanz U.** Ergebnisse nach Resektions-Suspensions-Arthroplastik bei Rhizarthrose: Vergleich der Abductor pollicis longus- mit der Flexor carpi radialis-Sehnensuspension. Handchir Mikrochir Plast Chir : s.n., 2006. 38, S. 98-103.

111. **Esenwein, P., et al.** Resection, interposition and suspension arthroplasty for treatment of Basal joint arthritis of the thumb: a randomized and prospective comparison of techniques using the abductor pollicis longus- and the flexor carpi radialis tendon. Handchir Mikrochir Plast Chir. : s.n., 2011. 43(5), S. 289-94.

112. **Zajonc, H., Grill, B., Simunovic, F., Lampert, F., Stark, G.B., Penna, V.** Comparison of the Results of Lundborg's and Sirotakova's Resektion-Suspension Arthroplasty for the Treatment of Trapeziometacarpal Joint Osteoarthritis. Handchir Mikrochir Plast Chir : s.n., 2016. 48(3), S. 161-7.

113. **Reissner, L., Marks, M., Schindele, S., Herren, D.B.** Comparison of clinical outcome with radiological findings after trapeziectomy with ligament reconstruction and tendon interposition. J Hand Surg Eur Vol. : s.n., 2016. 41(3), S. 335-9.

114. **Knightly, N. et al.** *Surgery for Trapeziometacarpal Joint Osteoarthritis: A Meta-Analysis on Efficacy and Safety.* Department of Surgery, Royal College of Surgeons, Dublin, Ireland : s.n., 26. Juni 2021.

115. **Rosales, R. et al.** *A Meta-Analysis of the Outcomes of Ligament Reconstruction Compared to No Reconstruction with or without Tendon Interposition Following Trapeziectomy for Thumb Carpometacarpal Joint Osteoarthritis.* Unit for Hand & Microsurgery, GECOT, La Laguna, Tenerife, Spain AND Pulvertaft Hand Centre, Royal Derby Hospital, Derby, United Kingdom : s.n., 9. Februar 2022.

116. **Challoumas, Dimitris, Murray, Elspeth, Ng., Nigel, Putti, Amit, Millar, Neal.** A Meta-analysis of Surgical Interventions for Base of Thumb Arthritis. New York : Thieme, 2022. Bd. J Wrist Surg.

117. **Bandagen und Orthesen; Hand/Daumen.** ***Produkte der Gesundheit .*** **[Online] [Zitat vom: 21. Juli 2022.] https://m.produkte-der-gesundheit.de/Daumen-Orthese-Bort-SellaFix-K-Rechts.htm.**

**118. Isel, M., Célérier, S.** ***Chirurgie der Hand.*** **[Hrsg.] Rehart S. Merle M. Stuttgart : Georg Thieme Verlag KG, 2009. 978-3-13-148151-1.**

# 8. Abbildungsverzeichnis

**Abb. 1:** Schwanenhalsdeformität bei Rhizarthrose (33)..... III
**Abb. 2:** Anatomie des Daumenstrahls: 1) Os metacarpale I 2) Os trapezium 3) Os scaphoideum 4) Os trapezoideum (4). ..... 2
**Abb. 3:** Mögliche Daumenstellungen (11). ..... 4
**Abb. 4:** Karpometakarpalgelenk I a) Während die Gelenkflächen bei Adduktion/Abduktion und Extension/Flexion kongruent aufeinander stehen, liegt bei b) Oppositionsbewegungen eine Inkongruenz vor (1)..... 4
**Abb. 5:** Ein Gewicht von 1 kg im Pinzettengriff vervielfacht sich auf 13,42 kg im Daumensattelgelenk, wodurch die starke Belastung seiner Gelenkflächen erklärt wird (4). ..... 5
**Abb. 6:** Bänder mit stabilisierender Wirkung auf das DSG: Lig. carpometacarpale obliquum anterius superficiale (SAOL), Lig. carpometacarpale obliquum anterius profundum (DAOL, „Beak-Ligament"), Lig. collaterale ulnare (UCL), Lig. intermetacarpale (IML), Lig. intermetacarpale dorsale (DIML), Lig. carpometacarpale obliquum posterius (POL), Lig. carpometacarpale dorsoradiale (DRL)" (3). ..... 6
**Abb. 7:** Kräftewirken der Daumenmuskulatur (3). ..... 9
**Abb. 8:** Fortgeschrittenes Stadium der Rhizarthrose mit intrinsischer Adduktionskontraktur des 1. Mittelhandknochens, dorsoradialer Subluxation selbigen im Daumensattelgelenk und kompensatorische Hyperextension im Daumengrundgelenk (3). ..... 16
**Abb. 9:** Verlauf der Isochromaten bei Kongruenz (links) und Inkongruenz (rechts) des Daumensattelgelenks in Abhängigkeit der verschiedenen Positionen des Daumens: links: Neutral-Null-Position, rechts: Opposition (11). ..... 17
**Abb. 10:** Forestier-Zeichen: prominente MHK I-Basis bedingt durch osteophytäre Proliferation in Höhe des Daumensattelgelenks (16). ..... 20
**Abb. 11:** Das gleichzeitige Bestehen von prominenter MC-I-Basis, Adduktionskontraktur und Hyperextension des Daumengrundgelenks ergibt eine z-förmige Fehlstellung des 1. Strahls (16). 20
**Abb. 12:** a) Grind-Test: Schmerzauslösung am Daumensattelgelenk bei axialer Rotation des 1.MHK. b) Glickel-Test: palmare Reposition des 1. MHK aus der dorsoradialen Subluxationsstellung (9)..... 21
**Abb. 13:** Stressaufnahme im Seitenvergleich zur Beurteilung der Laxität (7)**.** ..... 21
**Abb. 14:** Röntgenologische Stadieneinteilung nach Eaton zur Klassifikation der Schweregrade der Rhizarthrose (16). ..... 22
**Abb. 15:** Stadieneinteilung der Rhizarthrose I (links) bis IV (rechts) nach Eaton und Littler (16). 22
**Abb. 16:** Die ruhigstellende Tagesschiene führt zur Ausschaltung der intrinsischen Muskulatur (9). ..... 26
**Abb. 17:** Die Nachtlagerungsschiene gewährleistet durch Ihre Länge zusätzlich zur intrinsischen Muskulatur die Relaxation der extrinsischen Muskulatur (9). ..... 26
**Abb. 18:** Ligamentäre Rekonstruktion nach Eaton-Littler (3)..... 28
**Abb. 19:** Röntgenbild einer Totalendoprothese nach „De la Caffinière" (33). ..... 29
**Abb. 20:** Trapezektomie mit anschließender Suspensionsarthroplastik mit einem distal gestielten FCR-Sehnentransplantat zur Fesselung des 1.MFK an den 2.MFK, OP nach Epping (3)..... 32
**Abb. 21:** Trapezektomie und Suspensionsarthroplastik nach Lundborg (3)..... 33
**Abb. 22:** Trapezektomie mit Aufhängearthroplastik mit einem FCR-Sehnentransplantat nach Beckenbaugh-Linscheid (3). ..... 33
**Abb. 23:** OP-Prinzip der Resektions-Suspensions-Interpositions-Arthroplastik mittels APL-Sehnen-transplantat nach Jantea mit partieller Resektion der distalen trapezialen Gelenkfläche zur Basis des 1. MHK. Diese OP-Technik aus dem Jahr 1992 wurde zu der in dieser Arbeit

beschriebenen OP-Technik weiterentwickelt, nämlich mit einer totalen Entfernung des Os trapezium und der Verwendung des distal gestielten Sehnentransplantates aus der radialen Hälfte der APL-Sehne, zur Suspension des 1. MFK an den 2. MFK und zur Interposition zwischen dem 1. MFK und dem Os trapezoideum und dem distalen Pol des Os scaphoideum. ..... 38
**Abb. 24:** Hautschnitt: Darstellung des DSG durch einen longitudinalen, radialen Zugang. ..... 42
**Abb. 25:** Trapezektomie in morcellierender Technik. ..... 42
**Abb. 26:** Das Trapezium wird fragmentiert und entfernt. ..... 42
**Abb. 27:** Darstellung der APL-Sehne mit multifidem Sehnenansatz: Der radiale Anteil der drei Sehnenanteile wird als Transplantat verwendet. ..... 43
**Abb. 28:** Über einen separaten Hautschnitt wird die APL-Sehne proximal dargestellt. ..... 43
**Abb. 29:** Rechts im Bild befindet sich der radiale Sehnenanteil der APL-Sehne, links davon der zentrale Sehnenanteil..... 43
**Abb. 30:** Nach Legen eines Ankerfadens in den radialen Sehnenanteil der APL-Sehne wird dieser tunneliert und nach distal entwickelt. Das tunnelierte Sehnentransplantat entspricht einer Länge von ca. 8-10 cm. ..... 43
**Abb. 31:** Entwicklung des Transplantates unter den distalen Anteil der APL-Sehne. ..... 44
**Abb. 32:** Darstellung der ECRL-Sehne. Sein Ansatz befindet sich streckseitig an der Basis des 2. MHK. ..... 44
**Abb. 33:** Longitudinales, scharfes Spalten der ECRL-Sehne. ..... 44
**Abb. 34:** Das Sehnentransplantat wird gegriffen und streckseitig durch die ECRL-Sehne umgeleitet. ..... 44
**Abb. 35:** Unter axialem Zug des 1. MHK nach distal, wird das Transplantat mit der ECRL-Sehne vernäht ..... 45
**Abb. 36:** Das APL-Sehnentransplantat wird nach radial unter der APL-Sehne und unter der A. radialis entwickelt. ..... 45
**Abb. 37:** Darstellung der FCR-Sehne in der Tiefe des CMC-Gelenkes. ..... 45
**Abb. 38:** Die FCR-Sehne wird longitudinal gespalten. ..... 45
**Abb. 39:** Das APL-Transplantat wird durch die gespaltene FCR-Sehne von dorsal nach palmar geführt. ..... 46
**Abb.40:** Das Transplantat wird mit dem distalen Anteil der APL-Sehne vernäht..... 46
**Abb. 41:** Bort sella Fix K Orthese zur postoperativen Ruhigstellung des Daumens für die Dauer von vier Wochen postoperativ Tag und Nacht zu tragen (117)..... 47
**Abb. 42:** Einteilung nach Kapandji (118). ..... 49
**Abb. 43:** 9/10 Punkte nach Kapandji (9). ..... 50
**Abb. 44:** präoperatives Röntgenbild bei Rhizarthrose (gleicher Patient wie Abb.45). ..... 51
**Abb. 45:** Das Röntgenbild nach Trapezektomie zeigt eine Proximalisierung des MC I, wobei die Basis des ersten Mittelhandknochens sich auf der gleichen Linie wie die Gelenkfläche zwischen Os trapezoideum und Os scaphoideum projiziert. ..... 51
**Abb. 46:** Das Röntgenbild nach Trapezektomie zeigt einen optimalen postoperativen Zustand ohne Proximalisierung des MC I, wobei die Basis des ersten Mittelhandknochens sich auf der gleichen Linie wie die Gelenkfläche zwischen Os trapezoideum und der Basis des zweiten Mittelhandknochens projiziert..... 51
**Abb. 47:** Vergleich der prä- und postoperativen Häufigkeit der Schmerzen..... 56
**Abb. 48:** Vergleich der prä- und postoperativen Belastbarkeit der Hand im Beruf, Alltag, Sport.. 57
**Abb. 49:** Übersicht über die Häufigkeit der Patienten, die sich derselben Operation unter den gleichen Bedingungen erneut unterziehen würden (in Anzahl der Patienten (%)). ..... 58
**Abb. 50:** Zufriedenheit der Patienten mit dem OP-Ergebnis (in Anzahl der Patienten (%))..... 58

# Danksagung

Mein größter Dank gilt Herrn PD Dr. med. Christian Jantea für die Überlassung des Themas der Doktorarbeit und die jahrelange, wohlwollende Unterstützung. Selten habe ich einen so engagierten, leidenschaftlichen Arzt kennenlernen dürfen, mein medizinisches Vorbild, zu dem ich hochachtungsvoll hinaufblicke.

Des Weiteren gilt ein ganz besonderer Dank meiner Familie und meinen wunderbaren Freunden, welche mir nicht nur während der letzten sechs Jahre des Studiums, sondern schon viel länger darüber hinaus ausdauernd zur Seite stehen. Das Leben bietet immer wieder Hürden, die es zu bewältigen gilt. Durch sie habe ich bisher jedes noch so große Hindernis meistern können, hatte immer wieder die Kraft aufzustehen und weiterzumachen. Danke Mama, danke Papa für eure lebenslange, einzigartige Unterstützung, ohne die ich nicht die Person geworden wäre, die ich heute bin.