

Aus der Klinik für Chirurgie
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. med. Tobias Keck

und der

Sektion Plastische Chirurgie
am Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie
der Charité – Universitätsmedizin Berlin
Leiter: Prof. Dr. med. Björn Dirk Krapohl

in Kooperation mit

Meviva-Klinik Berlin
Sektion Handchirurgie
Prof. Dr. med. Joachim Felderhoff

**Operative Therapie der Daumensattelgelenkarthrose:
Klinisch-funktioneller Vergleich von Trapezektomie mit
temporärer Distanztransfixation und Resektions-
Suspensionsarthroplastik nach Epping**

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck
- Aus der Sektion Medizin -

vorgelegt von
Christian Erwert
aus Frankfurt am Main

Lübeck
2015

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Björn Dirk Krapohl

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Peter Behrens

Tag der mündlichen Prüfung: 09.11.2015

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 09.11.2015

Promotionskommission der Sektion Medizin

Inhaltsverzeichnis

A	Einleitung und Fragestellung	06
B	Grundlagen	08
1.	Das Daumensattelgelenk	08
1.1	Gelenk und Bewegungen	08
1.2	Bänder und Muskulatur	09
1.3	Gefäße und Nerven	11
2.	Rhizarthrose	12
2.1	Ätiologie, Epidemiologie und Pathogenese	12
2.2	Symptomatik	14
2.3	Diagnostik	16
2.4	Differentialdiagnosen	20
3.	Therapie	20
3.1	Konventionelle Therapie	21
3.2	Operative Therapie	23
3.2.1	Arthrodesese	23
3.2.2	Gelenkerhaltende Operation - Suspensionsarthroplastiken	24
3.2.3	Operation mit alleiniger Knochenresektion	25
3.2.4	Operation mit körpereigenem und körperfremdem Material	26
3.2.4.1	Operation mit körpereigenem Material	26
3.2.4.2	Operation mit körperfremdem Material	27
C	Material und Methoden	30
4.	Patientenkollektiv	30
4.1	Patientenrecherche	30
4.2	Operationszeitfenster	30
5.	Operationsmethode	31

6.	Klinische Untersuchung	35
6.1	Subjektive Untersuchung	35
6.2	Objektive Untersuchung	36
6.2.1	Kraftentwicklung	36
6.2.2	Beweglichkeit	36
6.2.3	Radiologie	37
7.	Präsentation der Ergebnisse und statistische Auswertung	38
8.	Vergleichsstudien	39
D	Ergebnisse	40
9.	Ergebnisse der Patientenkollektiv-Analyse	40
9.1	Alters- und Geschlechtsverteilung	40
9.2	Berufsanamnese	42
9.3	Manuelle Dominanz	42
10.	Subjektive Messergebnisse	43
10.1	Vorbehandlungs- und Post-Operationsbeschwerdezeitraum	43
10.2	Visuelle Analog-Skala (VAS)	44
10.3	Sensibilität und Schwellung	45
10.4	Funktion	45
10.5	Geschicklichkeit	46
10.6	Belastbarkeit	46
10.7	Gesamtzufriedenheit	46
10.8	DASH-Score-Auswertung	47
11.	Objektive Messergebnisse	48
11.1	Palmarabduktion, Radialabduktion und Opposition	48
11.2	Postoperative Kraftentwicklung	50
11.3	Radiologie	53
11.3.1	Proximalisierung und Subluxation	54
11.4	Komplikationen	55

E	Diskussion	56
12.	Vergleichbarkeit der Studie	56
12.1	Vergleichbarkeit anhand des Patientenkollektivs	56
12.2	Vergleichbarkeit anhand der Messmethodik	57
12.3	Vergleichbarkeit anhand der Ergebnisdarstellung	58
13.	Aussagekraft der Studie	59
13.1	Aussagekraft anhand des Patientenkollektivs	59
13.2	Aussagekraft anhand der Messmethodik	59
13.3	Aussagekraft anhand der Ergebnisdarstellung	60
14.	Ergebnisevaluierung	61
14.1	Interpretation zur Vergleichsliteratur	61
14.2	Bewertung	63
F	Zusammenfassung	66
G	Anhang	68
•	Tabellen – Fragebogen	68
•	Literaturverzeichnis	78
•	Bilderverzeichnis	85
•	Curriculum Vitae	86
•	Danksagung	88
•	Eidesstattliche Erklärung	89

A EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Die Rhizarthrose des Daumensattelgelenks ist eine häufig auftretende, degenerative Erkrankung an der Hand, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung führt. Patienten klagen in der Regel über Schmerzen und die damit verbundene Kraftminderung bei der Ausübung der Greiffunktion des Daumens.

Es gibt mehrere konservative Therapiemöglichkeiten wie die intraartikuläre Glukokortikoidinjektionen oder die RSO (Radiosynoviorthese).

Die operative Behandlung der Daumensattelgelenksarthrose wird derzeit in zahlreichen Varianten durchgeführt. Bis heute haben sich die alleinige Trapezektomie, die Resektionsarthroplastik mit und ohne autologe Gewebeinterposition und die Sattelgelenkarthrodese in wiederum verschiedenen Variationen durchgesetzt.

Der Stellenwert dieser operativen Therapien und die mögliche Überlegenheit der einen oder anderen Methoden werden bislang kontrovers diskutiert.

Erstes Ziel der Dissertation ist die Präsentation einer neuen modifizierten Trapezektomie mit Distanzfixierung der Basis des Metacarpale I über zwei Kirschnerdrähte ohne Interpositionsarthroplastik. Zweites Ziel der Arbeit ist der Vergleich der neuen Methode mit den als "golden standard" etablierten Operationsverfahren, hier in erster Linie mit der Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping, die weit verbreitet als Therapieoption der ersten Wahl gilt. Zusätzlich wird auch ein Vergleich mit der alleinigen Trapezektomie und anderen Modifikationen der Resektions-Suspensions-Arthroplastiken avisiert. Die Vergleichsdaten werden aus den in der Fachliteratur beschriebenen Studien bezogen, hier ist insbesondere die Datenlage zur Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping sehr gut.

Es werden insbesondere folgende Parameter für den Vergleich der Methoden verwendet: radiologische Standardmesswerte, Kraft, Bewegungsumfang, Schmerzen, Komplikationsrisiko und Patientenzufriedenheit. Hierzu werden u.a. die Anwendung des patientenbezogenen DASH-Scores, die röntgenologische Darstellung des Höhenindex und verschiedene subjektive und klinische

Untersuchungen herangezogen.

Abschließend ist der Frage nachzugehen, inwieweit die neue modifizierte Resektionsarthroplastik mit Distanztransfixation den anderen Operationsverfahren über- oder unterlegen ist.

Die Nullhypothese lautet: Unser neues Operationsverfahren, die Resektionsarthroplastik mit Distanztransfixation, ist den anderen Operationsverfahren, hier insbesondere der Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping, nicht überlegen.

B GRUNDLAGEN

1. Das Daumensattelgelenk

Das Daumensattelgelenk (DSG) ist ein eigenes Gelenk, das den Daumen aus der Ebene der übrigen Finger hebt. Die freie Beweglichkeit des Daumens, insbesondere die Bewegungsmöglichkeit in die Oppositionsstellung, macht die Hand zu einem Greiforgan und wird schon im Neugeborenenalter beansprucht.¹ Um den Ursachen der Rhizarthrose auf den Grund gehen zu können, muss die Anatomie des Gelenks verstanden werden.

1.1 Gelenk und Bewegungen

Die Articulatio carpometacarpalis pollicis ist das beweglichste Gelenk der Hand. Hier artikulieren das Os trapezium dorsopalmar konvex und die nach radioulnar konkaven Basis des Os metacarpale I. Die ulnare Seite des Os trapezium steht darüber hinaus in Verbindung mit dem Os capitatum.

Dem Bau nach handelt es sich um ein Sattelgelenk, das eine feste Gelenkführung hat, sodass es nicht abgleitet. Das Os trapezium ist sattelförmig aufgebaut, was dem Gelenk auch seine Bezeichnung gibt.²

Allerdings sind die Gelenkflächen nicht kongruent zueinander.³

Die schmale, schwächer gekrümmte Fläche des Os trapezium trifft auf das breite, stärker gekrümmte Os metacarpale I. Bei Frauen sind die Flächen jeweils noch flacher und weniger kongruent als bei Männern.⁴ Es finden sich nur bei der Hälfte aller Gelenkflächen deckungsgleiche Anteile. In keiner Gelenkstellung liegt ein vollständiger Gelenkschluss zwischen den artikulierenden Flächen vor.

Rotationsbedingt kommt es dadurch zu einer Inkongruenz, was das Daumensattelgelenk (DSG) besonders störanfällig für Arthrose macht.^{5 6}



Abb.1: Daumen-sattelgelenk

¹ Schiebler-Korf 2007; Bertolini et al. 1987

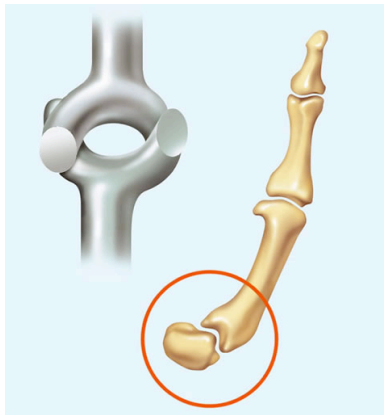
² Fick 1854

³ Kauer 1987

⁴ Athesian et al. 1992

⁵ North/Rutherford 1983; Schmidt-Lanz 2003

Trotz dieser Einschränkungen sind in diesem Sattelgelenk Bewegungen möglich, die einem Kugelgelenk ähnlich sind. Möglich sind eine Abduktion/Adduktion sowie



Flexion/Extension, deren Achsen orthograd zueinanderstehen.⁷

Die typischen Bewegungen dieses Gelenks sind die Opposition und deren Rückbewegung, die Reposition. Die Kombination aus mehreren Funktionen und allen Gelenken im Daumen, Grund-, End- und Sattelgelenk bewirkt eine Zirkumduktion, die ähnlich einer Rotation ist.

Abb. 2: Sattelgelenk

1.2 Bänder und Muskulatur

Die Kapsel des Daumensattelgelenks ist der Beweglichkeit entsprechend schlaff und weit. Trotzdem müssen für die sichere Gelenkführung Bänder eingesetzt werden. Dazu sind 16 Bänder am DSG vorhanden, von denen in jeder Position jeweils eines oder mehrere angespannt sind.⁸

Ein dorsales (Ligamentum carpometacarpale obliquum posterius) und ein geteiltes palmares Schrägband (Ligamentum carpometacarpale anterius superficiale et profundum) führen den Daumen bei der Ein- und Auswärtsdrehung. Diese Bänder hemmen eine extreme und luxationsgefährdende Abduktion.⁹

Wie ein Kollateralband verbindet das radiale Ligament (Ligamentum carpometacarpale dorsolaterale) Trapezium und Metakarpale I. Ein weiteres Band, das Ligamentum metacarpeum dorsale I, bindet das Os metacarpale I. Es entspringt am Os metacarpale II und zieht in die ulnare Kapsel des Daumensattelgelenks ein. Diese Bänder wirken direkt stabilisierend auf das DSG, während die übrigen Bänder das Os trapezium im Wesentlichen positionieren.

Dazu gehören das dorsale Ligamentum trapeziotrapezoideum (DTT), das palmare Ligamentum trapeziotrapezoideum (VTT), das dorsale und das palmare Lig. trapezio-metacarpale-II (DT-IIMC, VT-IIMC), das Lig. trapezio-metacarpale-III (T-

⁶ Schmidt u. Geissler 1983

⁷ Schiebler, Korf 2007

⁸ Bettinger et al. 1999

⁹ Schiebler, Korf 2007

IIIMC), die Ligg. scaphotrapezium palmare et radiale (VST/RST), das Lig. carpale transversum (TCL) und das Lig. trapezio-capitale (TC).

Die Sensibilität der Bandverbindung zwischen den Os metacarpale I et II ist als einer der Faktoren bei der Rhizarthrose zu sehen (siehe 2.1).

Auch die Muskeln haben neben der Beweglichkeit die Aufgabe der Stabilisierung am DSG. Von allen Seiten wird das DSG durch muskuläre Kraftzüge in die jeweils richtige Position ausgerichtet.

Die differenzierte Beweglichkeit des Daumens in seinem Sattelgelenk ist an die Aktivität von vier extrinsischen langen und fünf intrinsischen kurzen Muskeln geknüpft, die den Thenar bilden und am Unterarm entspringen.¹⁰

Acht Muskeln bewegen den Daumen: M. extensor pollicis longus, M. extensor pollicis brevis, M. flexor pollicis longus, M. flexor pollicis brevis, M. abductor pollicis longus, M. abductor pollicis brevis, M. opponens pollicis und der kräftigste Muskel des Thenars, der M. adductor pollicis.

Der M. abductor pollicis brevis hat einen fächerförmigen Muskelbauch und zieht zum radialen Sesambein am Daumengrundgelenk. Er spielt eine wesentliche Rolle bei der Rhizarthrose. Er wirkt im Grundgelenk als starker Strecker, dem das beugende Caput superficiale des M. flexor pollicis brevis nicht gegenhalten kann. Die Zick-Zack-Fehlstellung des Daumens kann eine Folge sein.¹¹

Die Sehne des M. abductor pollicis longus stabilisiert das Gelenk von radial. Die Opposition des Daumens ist eine komplexe Bewegung, an der neben den Thenarmuskeln der M. abductor pollicis longus und der M. extensor pollicis brevis aktiv mitwirken. Die axiale Rotation des Daumens resultiert aus dem Zusammenwirken der opponierenden Muskeln und der dorsal stabilisierenden Bänder.^{12 13}

¹⁰ Schöneberger, Koebke 1989

¹¹ Schmidt-Lanz 2003

¹² Kauer 1987

¹³ Koebke 1994

1.3 Gefäße und Nerven

Die Arteria radialis, die aus der A. brachialis entstammt, versorgt neben den radialen Extensoren und den radial gelegenen Flexoren des Unterarms den Handrücken und den Daumenballen. Das DSG und der restliche Daumen werden von einem aus der A. radialis abgehenden Ast, der A. princeps pollicis, versorgt. Die kurze Arterie zieht zwischen den M. interosseus dorsalis I und M. adductor pollicis und spaltet sich in die beiden Aa. digitales palmares für die mediale und die laterale Seite des Daumens.

Unabhängig von den Arterien laufen die gleichlautenden doppelpaarigen Venen, die das Blut über die V. basilica in die große V. subclavia transportieren.

Sensibel wird die Haut über dem DSG aus Ästen des Nervus radialis. Das ist zum einen der Ramus superficialis n. radialis und die Nn. digitales dorsales.

Die Muskeln des Thenars werden hauptsächlich durch den Nervus medianus innerviert. Die oben genannten

Mm. extensores werden dagegen vom N. radialis und der M. adductor pollicis, sowie zusätzlich vom N. ulnaris versorgt.¹⁴

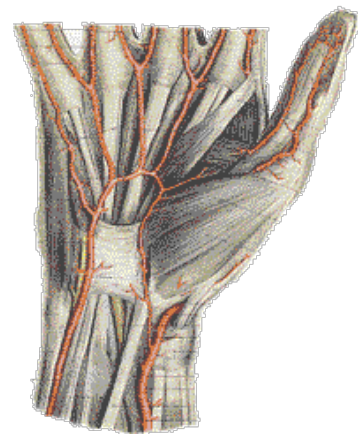


Abb. 3: Gefäße, Nerven, Muskeln der Hand

¹⁴ Schiebler, Korf 2007

2. Rhizarthrose

2.1 Ätiologie, Epidemiologie und Pathogenese

Eine Rhizarthrose stellt eine Verschleißerscheinung am Daumensattelgelenk dar. Der Name „Rhiz“-arthrose („Wurzel“-arthrose) wurde von Forrestier geprägt.¹⁵

Trotz unterschiedlicher Ätiologie zeigt das Spätstadium der Rhizarthrose oftmals ein uniformes Bild. Es sind sowohl Knorpel- und Knochenstrukturen als auch Synovialgewebe und der gesamte Kapsel-, Band- und Sehnenapparat mit den arthrotischen Veränderungen assoziiert.

Häufig weitet sich die Arthrose auch auf weitere Gelenke der Hand aus. Jedoch ist durch die starke und häufige Beanspruchung des Daumens die Rhizarthrose die häufigste Arthrose der Hand. Um einen festen Griff der Hand zu erreichen, muss im DSG beim Umfassen von Gegenständen große Kraft aufgebaut werden, was im Laufe des Lebens dann zu eben diesen Verschleißerscheinungen mit Knorpelabnutzung führen kann. In Rotationsstellung wird aufgrund der Inkongruenz die kraftübertragende Gelenkfläche verkleinert, so dass es zur Ausbildung von Spannungen kommt. Hierbei treten lokale Defekte auf, die in Kombination mit der starken Belastung durch Druck- und Scherkräfte die Belastungstoleranz des Gelenkknorpels überschreiten.¹⁶ Dabei sind weniger Schwerstarbeiter betroffen als Berufsgruppen mit geringer bis mittlerer Beanspruchung und häufigem Präzisionsgriff (z.B.: Pianisten, Schreibkräfte, Feinmechaniker).¹⁷

Eaton und Littler untersuchten dazu den Bewegungsablauf im Daumensattelgelenk kinematografisch. Sie stellten fest, dass schon beim gesunden Gelenk eine schwache dorsale Verschiebung der Basis des Metacarpale I bei Flexions-Adduktions-Bewegung im Karpometakarpalgelenk I stattfindet und dass die Verschiebung proportional zur aufgewendeten Kraft wächst.^{18 19}

¹⁵ Forrestier 1937

¹⁶ Koebke, Thomas 1982

¹⁷ Buck-Gramcko 1972

¹⁸ Eaton, Littler 1969

¹⁹ Pffiffner 1971

Betrachtet man nun diese Erkenntnisse, so kann man annehmen, dass die Arthrose des Daumensattelgelenks bis zu einem gewissen Grad ein physiologischer Alterungsprozess ist.²⁰ Nun wird aber auch klar, dass eine abnorme Bandlaxität (siehe 1.2) - sei sie nun kongenital oder posttraumatisch - die dorsoradiale Subluxationstendenz der Metakarpale-I-Basis begünstigt und früher als normal zur Abnutzung der dorsoradialen Gelenkfläche des Os trapezium führen kann.²¹

Eine Kompensation der Bandlaxität durch Einsatz erhöhter Muskelkräfte ist wohl möglich, doch führt dieser nur zu einer weiteren Drucksteigerung auf die ohnehin schon belastete Gelenkfläche. Dadurch wird die Abnutzung der dorsoradialen Sattelfläche des Trapeziums beschleunigt und der erste Mittelhandknochen noch mehr in Richtung Subluxation verschoben und schließlich in dieser Stellung fixiert.^{22 23}

Bei Entstehung der idiopathischen, primären Rhizarthrose spielt neben der Kombination von genetischen, mechanischen und biochemischen Faktoren somit auch die rotationsbedingte Inkongruenz zwischen den Gelenkflächen eine besondere Rolle.²⁴

In vielen Fällen sind degenerative Überlastungen, Traumata nach schlecht verheilten Frakturen und Übergewicht häufige Ursachen für eine Abnutzung der Knorpelfläche im Daumensattelgelenk. Angeborene Gelenksminderwertigkeit ist im Vergleich dazu eher selten. Frauen in der Postmenopause sind 10- bis 15-mal öfter betroffen als Männer, wodurch auch hormonelle Ursachen in Betracht gezogen werden können.²⁵ Insgesamt wird die Häufigkeit der Rhizarthrose in der Bevölkerung mit rund 10% angegeben.²⁶ Bei 20-30% der betroffenen Menschen befindet sich die Arthrose beidseits.²⁷

²⁰ Lassere 1949

²¹ Pfiffner 1971

²² Eaton, Littler 1969

²³ Pellegrini 1993

²⁴ Martini 1985

²⁵ Schlegel 1965; Forrestier 1937

²⁶ Wagenhäuser 1969

²⁷ Simmen et al. 1994

Weitaus seltener finden sich posttraumatische, sekundäre Arthrosen des Daumensattelgelenks als Folge eines Traumas, einer Bennett-Fraktur oder auf der Basis einer entzündlichen bzw. rheumatischen Erkrankung.²⁸

2.2 Symptomatik

Die Ausprägung der Schmerzen bei der Rhizarthrose ist abhängig vom Stadium der Erkrankung. Schmerzempfindung ist eine individuelle Komponente. Es gibt Patienten, die trotz starker arthrotischer Veränderungen im Röntgenbild kaum einen Leidensdruck verspüren, andere hingegen, die sehr darunter leiden. Die Schmerzeignisse zu Anfang der Arthrose im Daumen sind meist belastungs- und oft wetterabhängig (Wetterfühligkeit).²⁹ Meist tritt nach starker Beanspruchung des Daumens eine sogenannte Aktivierung der Rhizarthrose auf, die sich durch Schwellung, Zunahme der Schmerzen und ab und zu durch eine Rötung äußert. Typisch ist der Druckschmerz auf der radiopalmar Seite des Gelenks.



Abb. 4: Druckschmerz radiopalmar

Häufig werden die Beschwerden in das Handgelenk projiziert, teilweise mit Ausstrahlung in den radialeitigen Unterarm. Nicht selten werden auch Parästhesien im Sinne von Ameisenlaufen im Bereiche der Radialseite des Daumens und Unterarms angegeben.³⁰ Schließlich wird über das Fallenlassen von Gegenständen berichtet, sei es durch plötzlichen Schmerz oder durch Kraftlosigkeit.

²⁸ Geldmacher, Woppmann 1994

²⁹ Forrestier 1937

³⁰ Aune 1955

Diese Kraftlosigkeit wird durch die Minderbenutzung des Daumens hervorgerufen, die einen Schwund der Daumenmuskulatur als Ursache hat. Die Umbauvorgänge betreffen nicht nur die Muskulatur, sondern finden auch an Knochen und Bändern statt. Die Knochendichte nimmt ab, das Gelenk wird instabil und der 1. Mittelhandknochen rutscht speichenwärts. Letzteres wird als Subluxation bezeichnet, und ist im Rahmen einer fortgeschrittenen Rhizarthrose häufig anzutreffen.³¹

Probleme bereitet das kraftvolle Zugreifen, wie zum Beispiel beim Aufschrauben von Gläsern oder Flaschen. Eine deutliche Einschränkung der Bewegungsfähigkeit der Hand haben die Patienten bei alltäglichen Aktivitäten, wie Zähneputzen, Einfädeln eines Fadens durch ein Nadelöhr, Herumdrehen eines Schlüssels, Öffnen der Autotür oder Umblättern der Seiten eines Buches.³²

Während im Anfangsstadium eine sogenannte Morgensteife auffällt, tritt bei fortgeschrittener Arthrose im DSG ein starker Ruheschmerz auf. Endstadium ist die fixierte Adduktionskontraktur mit Überstreckung im Grundgelenk, Innenrotation des Mittelhandknochens I, eine Gelenksteifigkeit und damit die Gebrauchsunfähigkeit der ganzen Hand.

Somit haben wir vier Symptome, die die Arthrose beschreiben:

- Schmerz
- Fehlstellung
- Bewegungseinschränkung
- Funktionsstörung

³¹ Pffner 1971

³² Pelligrini 1993

2.3 Diagnostik

Neben den unter 2.2 genannten anamnestischen und klinischen Merkmalen, wie Kapselschwellung, Rötung, Druck- und Bewegungsschmerz, gibt es eine Reihe weiterer, diagnostischer Zeichen und Mittel.

Ein sicheres klinisches Zeichen für eine Rhizarthrose ist der positive „Grind-Test“. Hierbei kommt es unter passiver Zirkumduktion und gleichzeitiger axialer Kompression des I. Strahles zur fühlbaren Krepitation und zu Schmerzen im Daumensattelgelenk.³³

Wenn man den I. Strahl passiv rotiert und gleichzeitig axialen Zug ausübt, führt man den „Distractions-Test“ aus. Dabei auftretende Schmerzen weisen auf eine Entzündung der Gelenkkapsel hin. Häufig reagieren Patienten im mittleren Erkrankungsstadium positiv auf diesen Test.³⁴

In späteren Stadien findet sich bei einigen Patienten eine Adduktionsfehlstellung des Os metacarpale I, die zum Teil mit einer Überstreckung im Daumengrundgelenk kompensiert wird.

Zwecks Absicherung der Diagnose wird in der Regel ein Röntgenbild erstellt. Durch die Reibung der Knochenteile aufeinander entstehen nicht nur mehr Schmerzen, es bilden sich auch Knochenzacken aus, die ihrerseits die Beschwerden verstärken. Diese Veränderungen können auf entsprechenden Röntgenaufnahmen dargestellt werden.

Um das Daumensattelgelenk sauber darstellen zu können, wird die Aufnahme in vollkommener Pronation von Unterarm und Hand und im typischen dorsopalmareren Strahlengang durchgeführt.³⁵

³³ Geldmacher, Woppmann 1994

³⁴ Eaton 1988

³⁵ Pfiffner 1971

Es werden 4 röntgendiagnostische Stadien nach Eaton und Littler der Rhizarthrose beschrieben:

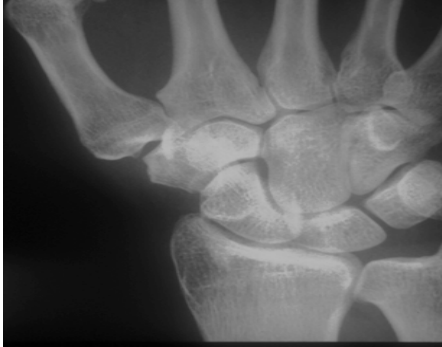


Abb. 5: Stadium I

Stadium I:

Normale Gelenkkonturen, erweiterter Gelenkspalt (Erguss)



Abb. 6: Stadium II

Stadium II:

Geringe Gelenkspaltversmälzerung, evtl. vorhandene Gelenkkrümmung kleiner als 2 mm



Abb. 7: Stadium III

Stadium III:

Sklerotische und zystische Veränderungen im subchondralen Knochen, Osteophyten größer als 2 mm, Zerstörung des Daumensattelgelenks. Normale trapeziokapitäre Gelenkfläche



Abb. 8: Stadium IV

Stadium IV:

Zusätzlich zum Verschleiß der trapeziometakarpalen Gelenkfläche finden sich degenerative Veränderungen im Bereich der trapezioskaphoidalen Gelenkfläche.³⁶

Es zeigen sich die typischen Kriterien der degenerativen Gelenkerkrankung wie: Gelenkspaltverschmälerung, subchondrale Sklerose, zystische Aufhellungen, freie Gelenkkörper, Osteophyten sowie ein Auseinanderweichen der Metacarpalia I und II im Bereich ihrer Basen.

Röntgenbilder sind oftmals die aussagekräftigsten bildgebenden Verfahren, wenn die Erkrankung sich schon in einem weiter fortgeschrittenen Stadium befindet.³⁷

In solchen Stadien können Röntgenbilder, die unter Belastung angefertigt wurden, wie die in Abb. 9 zu sehende Stressaufnahme nach Eaton und Littler, zusätzlich eine Instabilität des Gelenks abbilden. Dies lässt in der Regel auf einen gelockerten Kapselbandapparat schließen.³⁸



Abb. 9: Stressaufnahme nach Eaton

³⁶ Eaton et al. 1985

³⁷ Pfiffner 1971

³⁸ Eaton, Littler 1973

Ultraschall ist eine relativ neue Form der Diagnostik und Behandlung für Arthrose und lässt gute Resultate erkennen. Diese Methode ist nicht invasiv und somit zu bevorzugen, wenn sich herausstellt, dass die Wirkung tatsächlich groß ist. Ultraschall macht die Beurteilung von Bindegeweben möglich. Es werden z. B. schon kleine Gelenkergüsse und Flüssigkeitsansammlungen angezeigt. Deshalb wird Ultraschall bevorzugt zur Differentialdiagnose oder als Hilfe bei Punktionen eingesetzt.

Die Arthroskopie ist ein Verfahren, bei dem mit Hilfe eines optischen Geräts in das Gelenk hineingesehen werden kann - daher umgangssprachlich auch „Gelenkspiegelung“.

Die Diagnosemöglichkeiten sind sehr genau und zuverlässig im Frühstadium der Arthrose oder bei noch unklarer Diagnose. Arthroskopie ermöglicht eine Untersuchung der geschädigten Knorpel und wird zur gezielten Biopsie eingesetzt. Außerdem kann das Gelenk auch mit Flüssigkeit (Lavage) ausgespült werden, wodurch lose Knorpelstückchen und zerfallene Zellen entfernt werden.

Zur Arthroskopie sind Schritte notwendig, durch die das Untersuchungsgerät in das Gelenk eingeführt werden kann.³⁹ Für diese operative Maßnahme ist eine Narkose oder Regionalanästhesie erforderlich.⁴⁰

Ein etabliertes Instrument zur Beurteilung von Behandlungs- und insbesondere postoperativen Ergebnissen ist der DASH-Score (*disability of arm, shoulder and hand*). Mit diesem subjektiven Score werden die Fähigkeiten (nicht die Art), eine bestimmte Tätigkeit auszuführen, bewertet. Er beschäftigt sich sowohl mit den Symptomen als auch den auszuführenden Tätigkeiten. (DASH-Score siehe Anhang)

Errechnet wird der DASH-Score folgendermaßen:

Gesamtpunktzahl - 30 (Minimalpunktzahl)

1,20 (Bandbreite)

= DASH-Punktzahl (Score)⁴¹

³⁹ Glinz 1990

⁴⁰ Debrunner, Hepp. 2004

⁴¹ www.traumascor.de 2011

2.4 Differentialdiagnosen

Als Differentialdiagnosen sind andere degenerative und entzündliche Erkrankungen im Bereich der Hand zu berücksichtigen. Häufig zeigen das Karpaltunnelsyndrom, eine Styloiditis radii, eine Tendovaginitis de Quervain und eine Arthrose zwischen Scaphoideum, Trapezium und Trapezoideum (sog. STT-Arthrose) Beschwerden im Bereich des radiokarpalen Anteils des Handgelenks.⁴² Seltener sind Sehnenabriss, Skaphoidpseudarthrosen, das Os scaphoideum bipartitum, Ansatzentzündungen, intrakapsuläre/okkulte Ganglien, aseptische Knochennekrosen und Tumormetastasen. Auch eine radiokarpale Osteomyelitis, eine Handwurzeltuberkulose oder eine Ostitis cystoides Jüngling können sich mit ähnlicher Klinik zeigen.⁴³

3. Therapie

Der Verlauf der Krankheit ohne Therapie ist in der Regel progredient mit möglichen symptomarmen Intervallen.

Die Krankheit beginnt meist schleichend und zeigt die Tendenz, sich langfristig doppelseitig zu manifestieren. Die Schmerzen nehmen allmählich oder schubweise zu, erreichen dann ein Maximum, das sich Wochen oder Monate, selten mehr als 1-2 Jahre hält. Eine spontane Besserung der Rhizarthrose ist nicht zu erwarten. Es besteht die Möglichkeit, dass die Schmerzsymptomatik abklingen kann. Zurück bleiben aber selbst dann Bewegungsverlust und eine gewisse Versteifung des Daumensattelgelenks mit Verminderung der Kraft und der Abpreiz- sowie Oppositionsfähigkeit des Daumens.⁴⁴

Zu einem - für den Patienten spontanen - Stillstand der Schmerzsymptomatik kann es in einem Zeitraum von zwei bis zehn Jahren kommen.⁴⁵

Wenn auch in früher Literatur die Prognose für die Mehrzahl der Erkrankten auf lange Sicht günstig⁴⁶ bezeichnet wurde, ist dies nach heutigem Stand der Operationstechnik nicht mehr zutreffend.

⁴² Koebke, Thomas 1979

⁴³ Eaton, Glickel 1985

⁴⁴ Schlegel 1965

⁴⁵ Pieron 1973, Pfiffner 1971

⁴⁶ Forrestier 1937, Aune 1965

3.1 Konventionelle Therapie

Wenn nur Schmerz, nur Funktionsstörung oder nur Pathomorphologie vorliegt, ist eine Operationsindikation schwer zu vertreten. Wenn allerdings eine Kombination aus mehreren Faktoren vorkommt, ist diese Indikation einfacher zu stellen.⁴⁷ Die ersten Behandlungsschritte der Rhizarthrose sind in der Regel konservativ.

Man kann sowohl medikamentöse als auch physikalische Therapien anwenden. Bei der Behandlung akuter Schmerzen ist die Gabe von Analgetika, besonders systemisch applizierter, nicht-steroidaler Antirheumatika indiziert.

Die medikamentöse Therapie mit Antiphlogistika ist allerdings nicht unumstritten⁴⁸ und oftmals nicht gewünscht.⁴⁹ Die Antiphlogistika können auch als Salben lokal appliziert werden, was eine zusätzliche Immobilisierung und Entlastung durch die Verbände bringt.

Eine weitere Möglichkeit ist die Injektion mit Glukokortikoiden in oder an das Sattelgelenk. Sinnvoll sind hier nur langsam resorbierbare Suspensionen, z.B. eine Kristallsuspension von Triamcinolonacetonid.

Besonders wirksam sind neben den genannten intra- und periartikulären Infiltrationsbehandlungen mit Glukokortikoiden in niedriger Dosierung intraartikuläre Injektionen mit Hyaluronsäure.⁵⁰

Hyaluron ist ein natürlicher Bestandteil des Knorpels und der Gelenkschmiere und wirkt dementsprechend im Gelenk wie ein Schmiermittel. Es wird nicht über den Magen-Darm-Trakt aufgenommen und muss daher gespritzt werden.⁵¹

Hyaluronsäure hat die Eigenschaft, sehr viel Wasser zu binden und im Knorpel zu verbleiben. Da Wasser nicht komprimiert werden kann, wird diese Eigenschaft an hyaluronsäurehaltige Gewebe (Gelenke) weitergeleitet. Daher entsteht die Eigenschaft einer sehr hohen Druckfestigkeit.⁵²

⁴⁷ Tilscher 1998

⁴⁸ Eaton, Littler 1973

⁴⁹ Talke 1994

⁵⁰ Talke 2002

⁵¹ www.medfuehrer.de 2012

⁵² www.hyaluronsaeure.org 2012

Die physikalische Therapie umfasst Krankengymnastik mit dynamischer Abduktionsschiene und Schwamm, ergotherapeutische Schulung und Kontrakturprophylaxe durch erlernte Eigenübungen.

Auch Wärme ist oftmals sehr hilfreich. Neben den oberflächlich erwärmenden Substanzen wie Schlamm, Moor etc. kann durch Hochfrequenz oder Ultraschall eine Tiefenerwärmung erzielt werden.⁵³ Ultraschall ist eine Form der Energie. Diese Energie wird auf das Körpergewebe übertragen und führt zu winzigen Kompressionen und Dehnungen. Diese Druckschwankungen bilden winzige Gasblasen, die anschließend wieder kollabieren.⁵⁴ Die Zellen sind in der Folge des Reizes durchlässiger, was zu einer Steigerung von Stoffaustausch und Stoffwechselaktivität führen kann. Schäden des Gewebes sind dennoch nicht gänzlich auszuschließen.⁵⁵

Ultraschall überträgt auch Wärme, die vom Körper absorbiert wird. Diese Wärme bewirkt eine Erweiterung der Gefäße und eine Zunahme der Durchblutung.

Der durchblutungsfördernde Effekt steigert den Stoffwechsel. Entzündliche Botenstoffen werden abtransportiert und der Heilungsprozess angeschoben. Entzündungsschmerzen subakuter oder chronischer Entzündungen in Muskeln und Bindegewebe klingen dadurch schneller ab.⁵⁶

Die Behandlung chronischer Beschwerden erfolgt in einer therapeutischen Reizsetzung mit der Aufgabe, fehlende Funktionen wiederherzustellen und den Schmerz dadurch zu lindern. Bei der Rhizarthrose erfolgt sie über die Rezeptoren der Muskeln, der Gelenke, manuell, mit der Nadel oder physikalisch.⁵⁷

Eine weitere konservative Therapiemöglichkeit ist die Schienenbehandlung. Durch die Einsetzung verschiedener Orthesen und Schienen wird die belastende und schmerzinduzierende Beweglichkeit des Daumens eingeschränkt. Sie dienen u.a. auch zum Schutz vor unkontrollierten



Abb. 10: Handgelenksorthese

⁵³ Ebenbichler 2009

⁵⁴ www.phytodoc.de 2012

⁵⁵ Ebenbichler. 2009/ Enraf-Nonius 2009

⁵⁶ Fatemi 2009

⁵⁷ Tilscher 1998

und schmerzinduzierenden Bewegungen. Auch die Abduktion kann durch den Einsatz dynamischer Schienen gefördert werden.⁵⁸ Durch die konsequente Anwendung dieser orthopädischen Hilfsmittel in Kombination mit Physiotherapie können auf Dauer operative Eingriffe verhindert werden.⁵⁹ Neben dem Einsatz als flankierende Maßnahme bei der konservativen Therapie finden Orthesen auch in der frühen postoperativen Phase vorübergehende Verwendung.⁶⁰

Letztendlich dient die konservative Therapie in erster Linie zur Linderung der Schmerzen und hat wenig Auswirkung auf Bewegung und Kraft.

3.2 Operative Therapie

Wenn die konservativen Maßnahmen nicht mehr helfen (Therapieresistenz) und die Symptome den Alltag zu sehr behindern, ist eine operative Therapie angezeigt. Ziele der operativen Therapie sind Erhaltung der Mobilität, Stabilität, Schmerzfreiheit und ausreichende Kraftentwicklung. Häufig werden diese Ziele mit den einzelnen Operationsverfahren nur teilweise umgesetzt.

Es gibt mehrere operative Verfahren, mit unterschiedlichen Ansätzen.

3.2.1 Arthrodesese

Die wohl letzte und sowohl bewegungs- als auch krafttechnisch einschränkende Möglichkeit ist die Gelenkversteifung (Arthrodesese). Die Versteifung erfolgt in leichter Radial- und Palmarabduktion. Die Resektionsflächen am Metacarpale I und am Trapezium sind entweder parallel, oder das Gelenk wird mittels eingepassten Knochenpannes aus dem Beckenkamm fusioniert.⁶¹

Fixiert wird über eine Miniplattenosteosynthese, Kirschnerdrahtosteosynthese, Drahtzuggurtung⁶² oder über eine Schraubenosteosynthese.⁶³

Vorteile sind die Schmerzreduktion und gute Stabilität, während Beweglichkeit und Kraft stark eingeschränkt sind. Dies führt zur Überbelastung im

⁵⁸ Talke 1994

⁵⁹ Belcher, Nicholl 2000

⁶⁰ Förster 1996

⁶¹ Geldmacher, Woppmann 1994

⁶² Pardini et al. 1982

⁶³ Wright, Mc Murty 1983

Trapezioskaphoidalgelenk und zur Hyperextension im Daumengrundgelenk.⁶⁴ Aufgrund dieser Nachteile ist die Arthrodesse heute nicht mehr Mittel der Wahl und nur noch selten indiziert.

3.2.2 Gelenkerhaltende Operation - Suspensionsarthroplastiken

Eaton/Littler – Verfahren

Aufhängearthroplastiken erfolgen nach vollständiger Entfernung des Os trapezium oder nach Resektion der korrespondierenden Gelenkflächen des Metakarpale I und des Os trapezium.

Die Indikation für die Bandplastik nach Eaton und Littler besteht bei Schmerzen im Sattelgelenk und gleichzeitig klinisch und röntgenologisch nachweisbarer Subluxation.⁶⁵

Bei dieser Operation wird ein Streifen der Sehne des M. flexor carpi radialis (FCR) abgespalten und durch ein distal durch die Basis des Os metacarpale I gebohrtes Loch gezogen, dann unter der Abductor-pollicis-longus-Sehne und weiter um die Flexor-carpi-radialis-Sehne geführt und schließlich am Periost vernäht.

Eaton und Littler erzielten bei einem Kollektiv von 18 Patienten elf sehr gute, fünf gute und zwei schlechte Ergebnisse.⁶⁶ Sie fanden heraus, dass die Behandlung in den Frühstadien der Erkrankung am erfolgreichsten ist.⁶⁷ Der Eingriff wird insgesamt zugunsten u.g. Modifikation nach Epping selten durchgeführt.

Epping

Die Methode von Eaton und Littler wurde von Epping im Laufe der Zeit verändert und verbessert. Das Os trapezium wird nun komplett entfernt und auf die Resektion der Basis des Metakarpale I verzichtet.⁶⁸ Ein Teil der Flexor-carpi-radialis-Sehne dient der Rekonstruktion des Bandes zwischen Metakarpale I und

⁶⁴ Epping, Noack 1983

⁶⁵ Eaton et al. 1985

⁶⁶ Eaton, Littler 1973

⁶⁷ Eaton, Littler 1973

⁶⁸ Epping, Noack 1983

II. Zum Schluss wird ohne weitere Interposition die Kapsel verschlossen und der Daumen in Abduktion ruhiggestellt.⁶⁹

Lundborg modifizierte die Methode noch ein wenig. Er zieht einen Teil der Sehne des Abductor pollicis longus durch die Flexor-carpi-radialis-Sehne und durch die Abductor-pollicis-longus-Sehne selbst⁷⁰ - daher auch der Name FCR-Aufhängeplastik.

Denervierung nach Wilhelm

Die Denervierung wird eingesetzt, um den Schmerz zu eliminieren. Dazu müssen die Gelenknerven R. superficialis n. radialis, des R. articularis spatii interossei I, des N. cutaneus antebrachii radialis sowie die Gelenkäste des N. digitalis dorsalis proprius I und des R. articularis r. palmaris n. mediani entfernt werden.⁷¹

3.2.3 Operation mit alleiniger Knochenresektion

Unter Schonung von Arteria radialis und Ramus superficialis nervi radialis wird die radiale Kapsel des Sattelgelenks geöffnet und das Os trapezium vollständig exstirpiert. Patel war wohl der Erste, der im Jahre 1918 dieses Verfahren nutzte. Postoperativ wird ein Daumeneinschlussgips zur Ruhigstellung eingesetzt, um im Anschluss eine krankengymnastische Behandlung zu ermöglichen. Der Eingriff ist eine effektive Therapiemöglichkeit der Rhizarthrose.⁷²

Kritisch ist allerdings eine mögliche Destabilisierung der Metakarpale I Basis bis hin zur dorsalen Luxation und die Gefahr der Proximalisierung des ersten Strahls bis zum Skaphoid.⁷³

⁶⁹ Geldmacher, Woppmann 1994

⁷⁰ Wulle 1993

⁷¹ Wilhelm 1972

⁷² Haimovici 1982, van Innis, Thys 1983

⁷³ Buck-Gramcko 1994

3.2.4 Operation mit körpereigenem und körperfremdem Material

Um die Proximalisierung des Metakarpale I zu verhindern, werden oft nach Trapeziumresektion körpereigenes Material, also Sehnen und Knorpel, und auch körperfremde Materialien in das ehemalige Lager des Trapeziums interponiert. Diese körperfremden Materialien sind aus Pyrocarbon, Silikon, Keramik oder Titan hergestellte reine Spacer, Teilgelenke, bis hin zu vollem Gelenkflächenersatz.

3.2.4.1 Operation mit körpereigenem Material

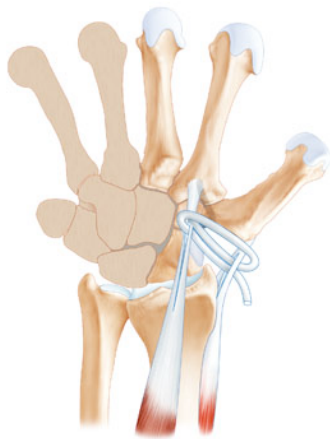


Abb. 11: Interposition mit körpereigenem Material nach Buck-Gramcko

Zu den Operationen mit körpereigenen Materialien gehören die Sehneninterposition und das Rippenknorpeltransplantat.

Bei der Sehneninterposition wird ein von der Sehne des Flexor carpi radialis abgespaltener Streifen in die Resektionslücke eingeführt, eingerollt und fixiert, beschrieben als „Anchovis Operation“.⁷⁴ Alternativ kann hier auch die Sehne des M. abductor pollicis longus verwendet werden.⁷⁵

Diese Fixierung kann entweder durch eine Naht⁷⁶ oder durch einen Fibrinkleber⁷⁷ vorgenommen werden.

Möglich ist auch die Verwendung der Sehne des M. palmaris longus.⁷⁸

Beim Rippenknorpeltransplantat wird ein ca. 3 cm langes Knorpelstück auf Höhe der 5. Rippe subperichondral ausgeschält.⁷⁹ Der Ringknorpel wird wie gewünscht geformt, nach der Resektion des Os trapezium in die Höhle eingeführt und mit der Gelenkkapsel vernäht. Aufgrund früherer Subluxationen wird heutzutage standardmäßig eine zusätzliche dorsoradiale Kapselplastik durch einen distal gestielten Streifen aus der Sehne des Abductor pollicis longus operiert.⁸⁰

⁷⁴ Buck-Gramcko 1972

⁷⁵ Rab et al. 2006

⁷⁶ Buck-Gramcko 1972

⁷⁷ Martini 1985

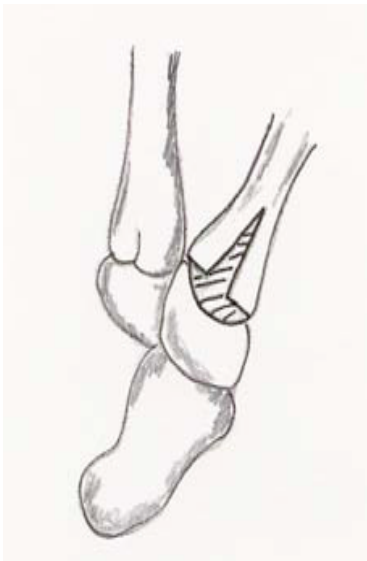
⁷⁸ Geldmacher, Woppmann 1994

⁷⁹ Nicoloff, Dittmer 1999

⁸⁰ Geldmacher, Woppmann 1994

3.2.4.2 Operation mit körperfremdem Material

Die *Swanson-Spacer-Prothese* wird aus Silikongummi hergestellt. Sie besitzt einen Prothesenstiel, der im Schaft des Metakarpale I fixiert wird. Neben dem Trapezium wird auch ein radialer Anteil des Trapezoideum entfernt und anschließend die Kapsel- und Bandstrukturen sorgfältig rekonstruiert, wobei Sehnenstreifen von der Flexor-carpi-radialis-Sehne oder von der Abductor-pollicis-longus-Sehne Verwendung finden.⁸¹



Kessler entwickelte 1971 den sogenannten *Kessler-Spacer*, der aus einem flexiblen pilzförmigen Silikongummiimplantat mit leicht konvex geformtem flachen Kopf besteht. Die Gelenkoberfläche der Metakarpalbasis I wird entfernt und der Stiel des Spacers in den Schaft des Metakarpale I eingesetzt.⁸² Der Einsatz ist aufgrund schmerzhafter Fremdkörperreaktionen, Material- und mechanischer Probleme nur bei alleinigem Befall des Trapeziometakarpalgelenks indiziert.

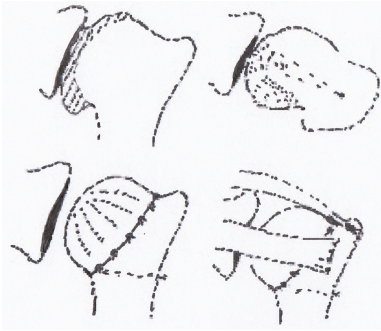
Abb. 12: Kessler-Spacer

Eine dem Swanson-Spacer ähnliche Prothese ist die *Prothese nach Niebauer*. Es entsteht hierbei mehr Stabilität, indem dacronverstärkte Polyesterfasern um den Stiel und Polyesterfäden zur Fixation an benachbarten Ligamenten und Knochen eingesetzt werden.⁸³

⁸¹ Swanson 1980

⁸² Kessler 1973

⁸³ Poppen, Niebauer 1978

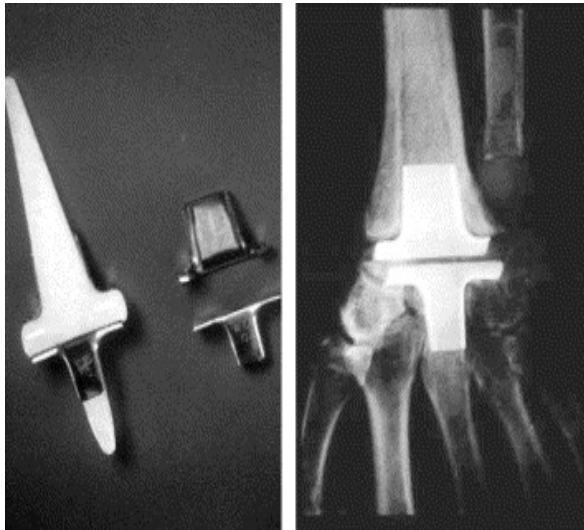


Wenn beim Patienten eine Sehnenabzweigung nicht möglich ist, wird eine von Gadzaly entwickelte Interposition von *Lyodura* genutzt, die in die durch die Resektion des Trapeziums entstandene Lücke eingelassen wird.⁸⁴ Auf Abbildung 13 sieht man schematisch den Einsatz des Lyodura.

Abb. 13: Lyodura

Der *Siliconspacer nach Helal* ist ein Spacer mit zwei Prothesenstielen, verstärkt durch ein Polyesterfasernetz. Die beiden Prothesenstiele werden nach Resektion des Trapeziums im Metakarpale I und im Os scaphoideum verankert.⁸⁵

Bei der *Kondylarprothese nach Swanson* handelt es sich um eine konvexe



Kondylarprothese, die ebenfalls im Metakarpaleschaft eingepasst wird.

Indiziert ist diese Endoprothese bei röntgenologisch gesicherter Arthrose und Subluxation im Daumensattelgelenk, jedoch ohne Veränderungen zwischen dem Os trapezium und den angrenzenden Handwurzelknochen.⁸⁶

Abb. 14: Kondylarprothese nach Swanson

Bei der *Silikonplombe nach Wilhelm* wird in die Lücke der Resektion ein Silikonpräparat mittels Spritze eingebracht, nachdem das Os trapezium entfernt und das Metakarpale I mittels temporärem Kirschnerdraht am Metakarpale II fixiert wurde.⁸⁷

⁸⁴ Gadzaly 1981

⁸⁵ Grange, Helal 1983

⁸⁶ Hook, Stanley 1986

⁸⁷ Wilhelm 1972



Ein totaler Gelenkersatz ist die *Endoprothese von de la Caffinière*. Es ist eine zweiteilige Prothese, mit zementierter Pfanne und ebenfalls zementiertem Schaft als Kugelgelenkersatz hergestellt.⁸⁸ Mittlerweile stehen auch zementfrei implantierbare Totalendoprothesen zur Verfügung.

Abb. 15: Endoprothetik nach de la Caffinière

Die Interposition von unterschiedlichen Materialien findet in der Literatur sowohl gute als auch schlechte Resonanz. Eindeutige Vorteile der Methoden sind fehlende Proximalisierung und Besserung der Kraft⁸⁹, während die Gefahr von plastischen Luxationen, Silikonabrieb und Zerstörung der Prothesen vor allem bei körperfremden Interponaten besteht.⁹⁰

⁸⁸ Caffinière 1973

⁸⁹ Buck-Gramcko 1972

⁹⁰ Simmen 1994

C Material und Methoden

4. Patientenkollektiv

Ein ausführlicher Überblick des Patientenkollektivs findet sich im Anhang „Tabelle 3“ („Statistical summary“).

4.1 Patientenrecherche

Von Anfang 2008 bis Mitte 2011 wurden von Prof. Dr. Felderhoff und Dr. Lehnert (Praxis für Orthopädie, Sportmedizin und Handchirurgie) in einem krankenhausbundenen Operationszentrum 160 Hände von 128 Patienten mit der Diagnose Rhizarthrose stationär operiert. Es gab keine Hinweise auf Traumata, Rheuma oder Gicht als Ursache der Erkrankung. Bei der Mehrzahl der Patienten (120, entspricht 93,75%) wurde eine idiopathische Rhizarthrose festgestellt.

Nach Analyse der Patientenakten und Operationsbücher wurden alle 128 Patienten angeschrieben. Inhalt und Ziel der Befragung und Nachuntersuchung wurden den Patienten genannt und ein Nachsorge-Kontrolltermin wurde angeboten. 67 Hände von 43 Patienten konnten schließlich befragt und nachuntersucht werden. Es handelt sich um ein zufällig zugewiesenes Patientenkollektiv. Damit ist die vorgestellte Studie nach den EbM-Kriterien in Level 3 einzuordnen

Zudem wurden die Daten zur Alters- und Geschlechtsverteilung, Berufsanamnese, evtl. Beidhändigkeit und manuellen Dominanz erhoben und sind in den Ergebnissen aufgeführt und ausgewertet.

4.2 Operationszeitfenster

Im Diagramm Nr. 1 wurde die Anzahl der Operationen den Jahreszahlen zugeordnet. 15 Hände (22,4%) wurden im Jahr 2008, 18 Hände (26,9%) im Jahr 2009, 19 Hände (28,4%) in 2010 und 13 Hände (19,1%) in 2011 operiert.

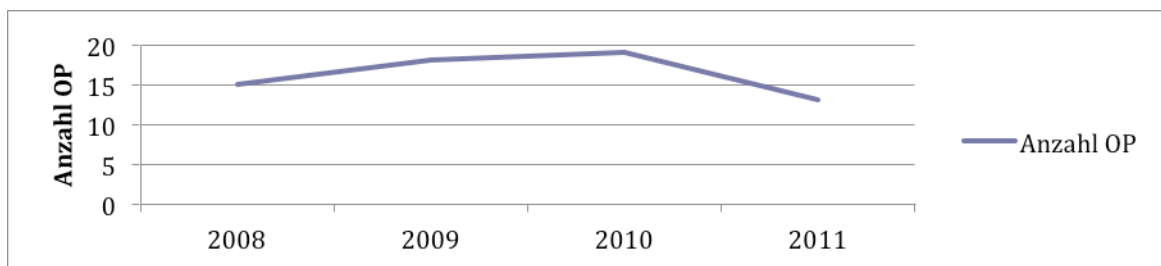


Diagramm 1: Zeitfenster Anzahl Operationen in Fällen

5. Operationsmethode

Die Operationstechnik aller 67 Operationen (100%) war die neu angewandte Trapezektomie mit temporärer Distanztransfixation.

Die Patienten stellten sich mit den o.g. Symptomen der Rhizarthrose vor. Je nach Symptomschwere und -präferenz wurden unterschiedliche Therapieansätze angedacht. Nach Behandlung mit den konservativen Mitteln und dem Ausbleiben einer Symptomlinderung wurde die neue Operationsmethode in Betracht gezogen.



Abb.16: Operations-Werkzeug

Zu den präoperativen Maßnahmen gehörten u.a. Aufklärung des Patienten über Ablauf, Alternativen und Risiken, umfangreiche Blutuntersuchungen und die Erstellung von Röntgenbildern des betroffenen Gelenks.

Die Operation wird in Oberarmblutleere und mit einer Intubationsnarkose durchgeführt. In Abb. 16 sieht man die verwendeten

Operationswerkzeuge präoperativ angeordnet.

Abb. 17 zeigt die geplante Schnitfführung auf Höhe des rechten DSG. Mit dem Skalpell wird ein ca. 5-7 cm langer, gerader Schnitt gemacht. Weiter dorsal ist das zu entfernende Trapezium mit angrenzendem DSG eingezeichnet. Nach dem oberflächlichen Schnitt umgeht man die das DSG stabilisierenden M. abductor pollicis brevis und M. extensor pollicis longus. Auf Abb. 19 sieht man das ungeöffnete Gelenk.



Abb. 17: geplante Schnitfführung

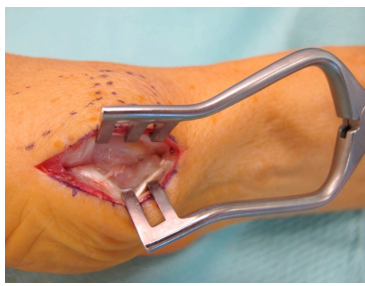
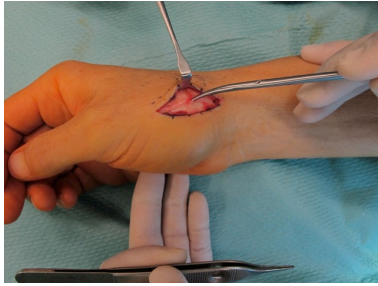


Abb. 18/19/20: Schnitfführung/DSG/Operationsteam

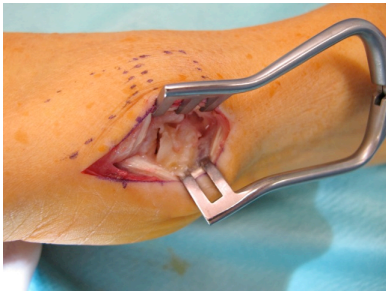


Abb. 21: Eröffnung des Gelenks

Die Eröffnung des Daumensattelgelenks ist in Abb. 21 zu sehen. Wie bei der OP nach Epping wird zunächst das Trapezium mit Hilfe eines Meißels gelockert.

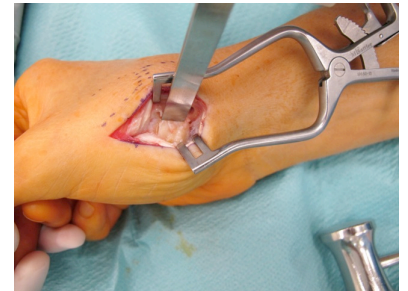


Abb. 22: Meißelansatz



Abb. 23: Entfernung Trapezium

Danach entfernt man das Trapezium standardmäßig mit einer Zange (Abb. 23) und erkennt die auf Abb. 24 dargestellten anatomischen Strukturen post Ektomie.

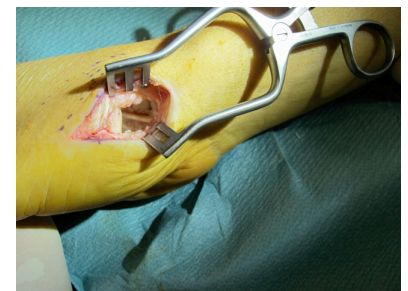


Abb. 24: Anatomische Lücke



Abb. 25: Distanzfixation mit Kirschnerdrähten

Das Os metacarpale I wird dann mit zwei Kirschnerdrähten fixiert (Abb. 25 u. 26). Dies soll die Proximalisierung, bzw. Subluxation verhindern.



Abb. 26

Postoperativ hat der Körper die Gelegenheit, Narbengewebe auszubilden. Es wird zum späteren Ersatz des Trapeziums und als dessen Interponat dienen. Die temporäre Distanztransfixation und das folgende Narbengewebe verhindert dann wie oben beschrieben eine Proximalisierung und zudem Versteifung des Gelenks.



Abb. 27: Distanzfixation 2

Die herausstehenden Enden der Kirschnerdrähte werden mit Steri-Strips ummantelt, um eine gewisse Sterilität und mechanischen Schutz zu gewähren (Abb. 27 u. 28).



Abb. 28: Sterilisation

Abb. 29:
Faszienschluss

Abschließend werden die oberflächlichen Faszien wieder vernäht und die Operationswunde mit einer Subkutannaht verschlossen. (Abb. 29 u. 30) Um postoperative Schmerzen einzudämmen wird die Narbe/Naht mit einem Lokalanästhetikum unterspritzt. Schlussendlich kommt eine Handgelenkorthese mit Daumenfixierung und schützendem



Abb. 30: Injektionanästhetikum



Abb. 31: Gipsanlage

Gips für vier bis sechs Wochen zum Einsatz, um das Gelenk und alle beteiligten Muskeln ruhig zu stellen (Abb. 31).

Nach der Operation wird der Patient in den Aufwachraum verlegt und nach 2-4 h nach Hause entlassen.

Ab dem zweiten postoperativen Tag wird eine Physiotherapie empfohlen. Hierbei wird das Handgelenk passiv bewegt: Flexion und Extension der Finger und des Daumengrundgelenks erfolgen bereits aktiv.^{91 92} Nach ca. 4 Wochen werden die Kirschnerdrähte in Lokalanästhesie entfernt und für weitere zwei bis drei Monate eine intensive Physiotherapie durchgeführt.

⁹¹ www.universimed.com 2011

⁹² Martini 1985

Abb. 32 zeigt eine Aufnahme intraoperativ kurz nach der Entfernung des Trapeziums ohne Distanzfixation, während Abb. 33 postoperativ in Gips mit Kirschnerdrähten aufgenommen wurde.



Abb. 32: nach Trapezektomie



Abb. 33: nach Distanzfixierung

Die Operationstechnik der Referenzliteratur ist die standardisierte Plastik nach Epping (siehe 3.2), zum Teil in modifizierter Form.

6. Klinische Untersuchung

Im Dezember 2011 und März 2012 fanden die geplanten Nachuntersuchungen statt. Der postoperative Zeitraum reichte von 1 bis 4 Jahre. Die Patienten wurden wie oben beschrieben ausgesucht, angeschrieben und zu einem Untersuchungs-/Kontrolltermin eingeladen. Hier wurde das betroffene DSG klinisch nach bestimmten subjektiven und objektiven Zielkriterien untersucht. Die Angaben im ausgehändigten Fragebogen sollten die klinischen Ergebnisse ergänzen.

In den Fragebögen wurden der prä- und der postoperative DASH-Score ermittelt, sowie die allgemeine Berufs-, Geschlechts-, Alters-, manuelle Dominanz-, Vorbehandlungs-, Komplikations- und postoperative Beschwerdezeitraum-Anamnese erhoben. Des Weiteren wurden einige subjektive Fragen bzgl. des Operationsergebnisses gestellt, z.B. zur postoperativen Funktion, Geschicklichkeit, Belastbarkeit und Weiterempfehlung der Operationstechnik. Die Ergebnisse hierzu sind weiter unten ausgeführt.

6.1 Subjektive Untersuchung

Die anschließende Untersuchung hatte mehrere Zielkriterien. Zu den subjektiven Datenerhebungen zählte hier die Visuelle Analog-Skala zur Ermittlung des Schmerzes in Ruhe und bei Belastung sowohl prä- als auch postoperativ, die Sensibilitätsprüfung und die mit Augenmaß gemessene Schwellung.

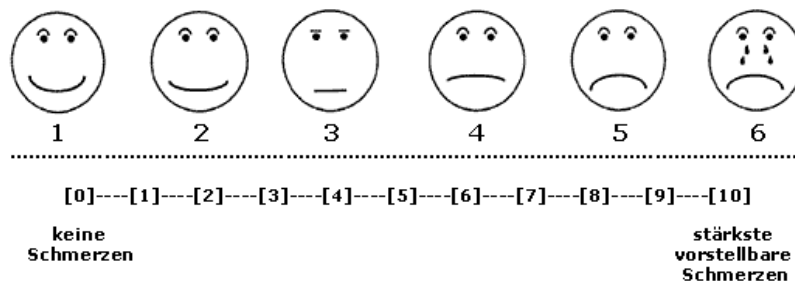


Abb. 34: Visuelle Analog-Skala (VAS)

6.2 Objektive Untersuchung

6.2.1 Kraftentwicklung

Zu den objektiven Zielkriterien gehörte u.a. die postoperative Kraftentwicklung. Die maximale Kraft des Grobgriffs wurde mit Hilfe des Jamar Hydraulic Hand Dynamometers ermittelt; der Pinchometer wurde für den Spitz/Schlüsselgriff eingesetzt. Die Untersuchung fand am Tisch und im Sitzen statt. Es wurden jeweils sowohl die betroffene als auch die gesunde Seite geprüft. Die Patienten wurden aufgefordert, die beiden Messhebel zwischen Daumen und Zeigefinger mit maximaler Kraft zusammenzudrücken. Dieser Vorgang wurde jeweils mit einer Pause von 30 s dreimal wiederholt und die gemessenen Werte gemittelt.



Abb. 35: Jamar Hydraulic Dynamometer



Abb. 36: Jamar Pinchometer

6.2.2 Beweglichkeit

Mit Hilfe der Palmarduktion, der Radialabduktion und der Opposition wurde die Beweglichkeit des DSG bestimmt. Dabei wurde die Neutral-Null-Methode mittels Winkelmesser angewendet.

Die Normalwerte liegen bei der:

- Palmarduktion bei 60°
- Radialabduktion bei 50°

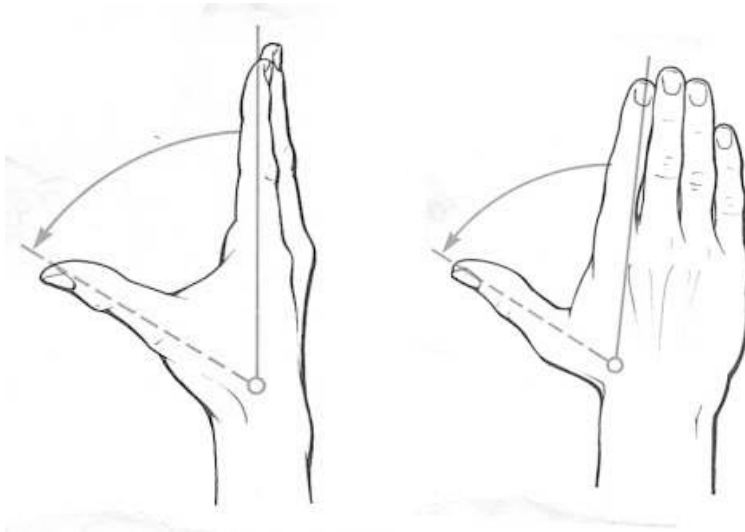


Abb. 37 und 38: Palmarduktion und Radialabduktion⁹³

6.2.3 Radiologie

Es wurde eine Röntgenaufnahme des betroffenen Gelenks durchgeführt, um es mit den radiologisch diagnostischen Kriterien zu vergleichen. Die radiologische Darstellung des Daumensattelgelenks erfolgte in dorsoradialer und lateraler Projektion der Hand. Die radiologische Stadieneinteilung der Rhizarthrose wurde bereits präoperativ nach Eaton und Littler klassifiziert (siehe 2.3 Diagnostik). Postoperativ wurde eine Röntgenaufnahme angefertigt, um die Proximalisierung/Subluxation zu erkennen.

⁹³ Niethard 1992

7. Präsentation der Ergebnisse und der statistische Auswertung

Die numerischen Daten unserer Ergebnisse werden als Anzahlen in einfachen Säulendiagrammen dargestellt. Für normalverteilte Variablen werden die Daten mit Mittelwerten und Standardabweichungen aufgeführt, bei nicht normalverteilten Werten erfolgt die Darstellung in Form von Medianen und Perzentilen und grafisch durch übliche Boxplots. Da unsere Untersuchungen keinen Gruppenvergleich des eigenen Patientenkollektivs beinhalten, jedoch einen Vergleich mit Ergebnissen anderer Studien aus der Literatur soweit möglich anstreben, ist eine statistische Testung nicht möglich. Unsere Ergebnisse werden jedoch verbal und numerisch den Ergebnissen anderer Studien gegenüber gestellt.

8. Vergleichsstudien

Die Ergebnisse dieser Studie werden mit den folgenden Referenzliteraturen verglichen, in denen die Resektions-Suspensions-Arthroplastiken nach Epping in modifizierten Versionen beschrieben wurden:

- „Ergebnisse der Trapezektomie und Suspensions-Interpositionsarthroplastik nach Epping bei Rhizarthrose“
Jennifer Blarer, Universität Basel, 2011
- „Ergebnisse nach Resektions-Suspensions-Arthroplastik bei Rhizarthrose: Vergleich der Abductor pollicis longus- mit der Flexor carpi radialis-Sehnensuspension“
Rab M, Gohritz A, Gohla T, Krimmer H, Lanz U, Bad Neustadt/Saale, 2006

In allen 3 Studien war die Diagnose zum größten Teil (>50%) eine idiopathische Rhizarthrose ohne Voroperationen und lediglich mit Behandlung konservativer Mittel.

Evaluiert wurden die subjektiven Beschwerden anhand des DASH-Fragebogens sowie der objektiven funktionellen und radiologischen Resultate.

D Ergebnisse

9. Ergebnisse der Patientenkollektiv-Analyse

9.1 Alters- und Geschlechtsverteilung

Zum Zeitpunkt der Operation befand sich die Mehrzahl der Patienten (23 Hände = 34,3%) im Alter von 50-60 Jahren. 21 Hände (31,3%) wurden von Patienten zwischen 61 und 70 Jahren, 16 Hände (23,9%) von Patienten zwischen 71 und 80 Jahren operiert. Lediglich 5 Hände (7,5%) wurden von Patienten unter 50 und 2 Hände (2,98%) von Patienten über 80 Jahren operiert.

Die Operation wurde an 58 Händen (86%) weiblicher Patienten und nur 9 Händen (14%) männlicher Patienten durchgeführt, wobei auch hier die meisten Frauen und Männer zwischen 50 und 60 Jahren alt waren und somit eine stabile Altersverteilung vorliegt. 10 Frauen hatten beidseits ihre Operation, während nur 2 Männer an beiden Händen operiert wurden.

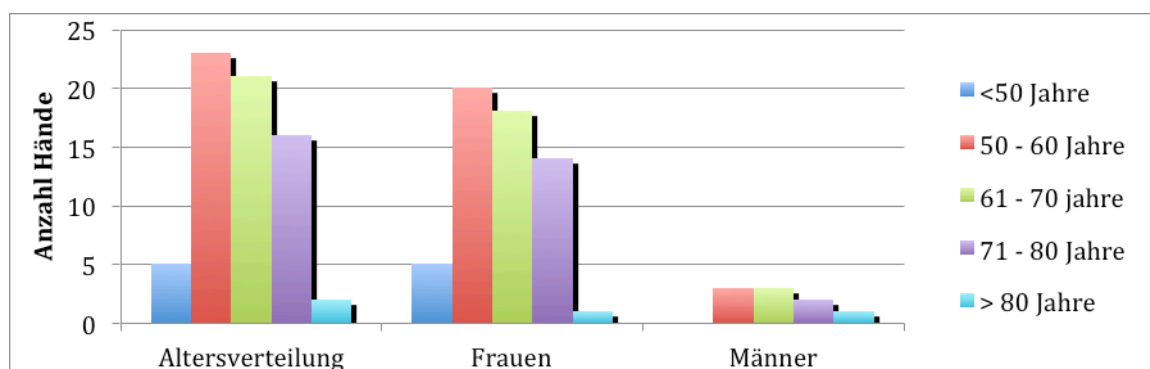


Diagramm 2: Alters-/Geschlechtsverteilung in Fällen

Die Alters- und Geschlechtsverteilung der Studie ist mit der Gesamtheit (in dieser Praxis operierten 128 Patienten) durchaus vergleichbar.

So war das Verhältnis Männer:Frauen 16:84 bzw. 19:81. Gemittelt und gerundet beträgt in unserem Kollektiv das Verhältnis m:w für die Erkrankung Rhizarthrose 1:4,5.

Blarer ermittelte einen Altersdurchschnitt von Männern: 63 und Frauen: 64.⁹⁴ Rab et al. erreichten einen Altersmittelwert von 60 Jahren.⁹⁵ Unsere vorliegende

⁹⁴ Blarer 2011

⁹⁵ Rab et al. 2006

Studie: 59 Jahre. Der Median lag bei der Nachuntersuchung bei 61 Jahren. Im Diagramm Nr. 3 werden die Altersmittelwerte der Studien grafisch dargestellt.

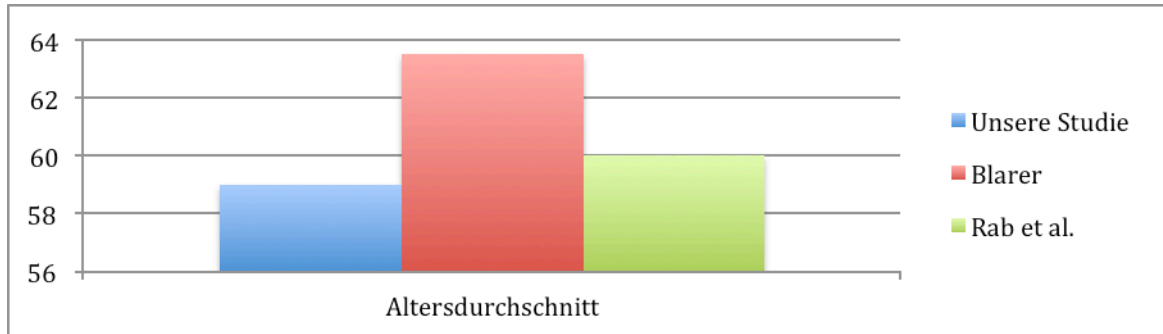


Diagramm 3: Altersmittelwerte im Vergleich [Jahre]

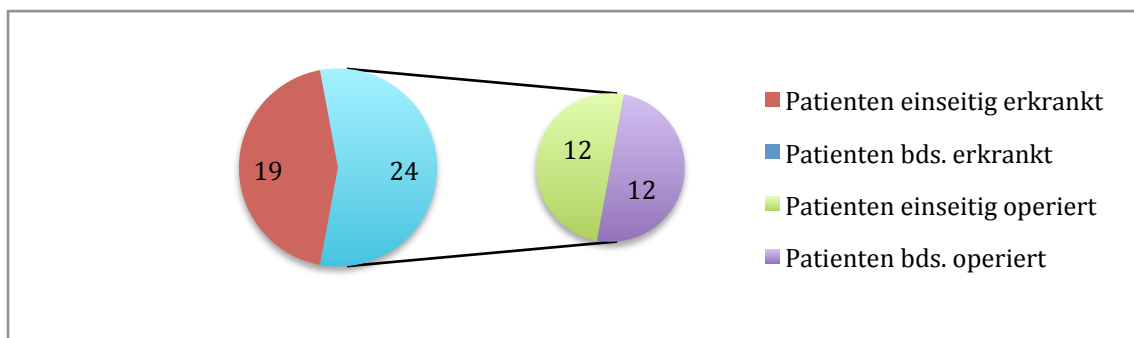


Diagramm 4: Beidseitigkeit Patienten

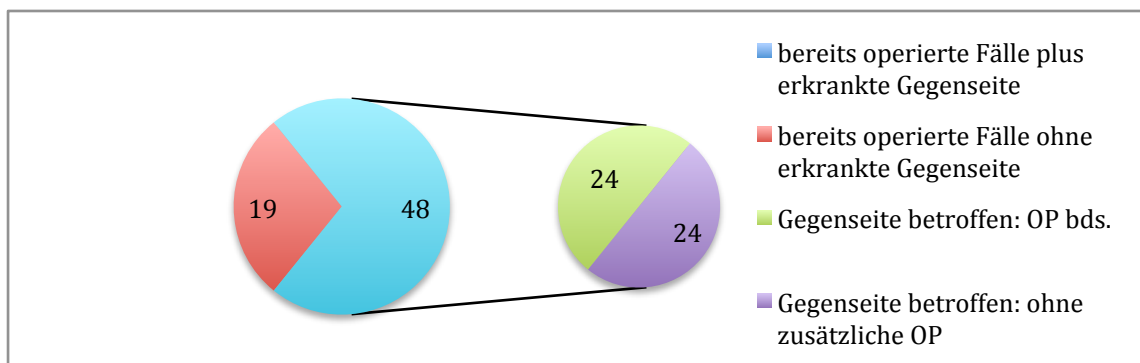


Diagramm 5: Beidseitigkeit in Fällen

Blarer untersuchte insgesamt 76 Frauen und 18 Männer, wobei es 89 (80,1%) Operationen bei Frauen und 22 (19,8%) bei Männern waren.⁹⁶

Die retrospektive Studie von Rab et al. stellt die Ergebnisse von 41 Patienten nach Epping vor. Das Studienkollektiv bestand aus 34 Frauen und 7 Männern.⁹⁷

⁹⁶ Blarer 2011

⁹⁷ Rab et al. 2006

9.2 Berufsanamnese

Die Berufsanamnese ergab, dass fast 50% der Patienten Bürotätigkeiten mit Handschriftverkehr nachgingen, was das erhöhte Risiko für diese Berufsgruppe widerspiegelt. Die übrigen Patienten arbeiteten in ihren Berufen viel mit Händen im Spitz- und Schlüsselgriff wie etwa im Verkauf, im Friseurhandwerk, oder der Schlosserei. Aufgrund dieser besonderen Belastung des DSG sind diese Berufszweige mit einem erhöhten Rhizarthrose-Risiko assoziiert.⁹⁸

In Tabelle 1 sind die einzelnen Berufe aufgelistet.

Bürotätigkeit	20x
Handwerk	10x
Verkauf	6x
Lehrer	6x
Haushalt	1x

Tab. 1: Berufsspektrum n=43

9.3 Manuelle Dominanz

43 linke (64,2%) und 24 rechte Hände (35,8%) wurden operiert. Von den 43 linken Händen war es für 39 die nicht-dominante Seite, und nur bei 4 Händen die dominante, während es für die 24 rechten Hände für 21 die dominante Seite war. Es zeigt sich, dass zwar mehr Rechtshänder operiert wurden (39:4), die Operation aber auf deren nicht-dominanten Seite, links, stattfand.

Bei den doppelseitigen Operationen wurde jedes Mal nach führendem Beschwerdebild operiert, wobei auch hier auffällt, dass die Beschwerdesymptomatik bei den Rechtshändern links viel deutlicher und früher ausgeprägt war.

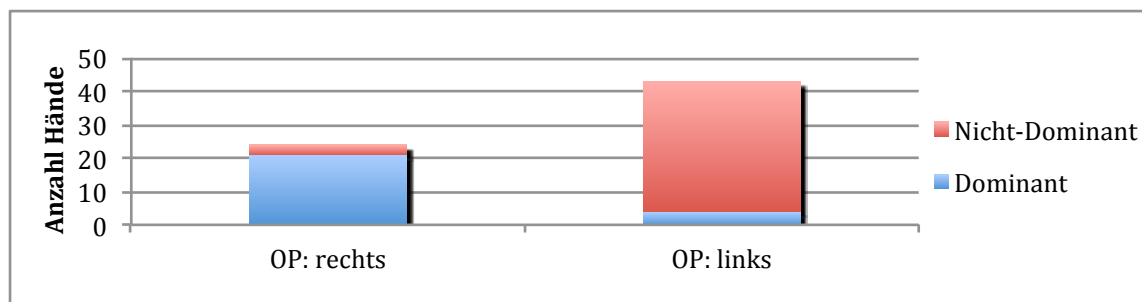


Diagramm 6: manuelle Dominanz

⁹⁸ Elsner, Beck 1995

10. Subjektive Messergebnisse

10.1 Vorbehandlungs- und Post-Operationsbeschwerdezeitraum

Der präoperative Beschwerde- und Behandlungszeitraum wies eine große Bandbreite auf. 13,4% der Fälle brauchten 1 Jahr, bis die Entscheidung zur Operation gefallen war. Bei 38,8% waren es zwei Jahre, während 20,8% 3-4 Jahre warteten. 19,4% hatten einen Prä-Operationszeitraum von mindestens 5 Jahren. Damit ergibt sich ein Median von 2 Jahren und ein Mittelwert von 33,3 Monaten.

Das Kollektiv von Blarer wurde im Durchschnitt nach 24 Monaten operiert.⁹⁹

Diagramm Nr. 7 stellt den Post-Operationsbeschwerdezeitraum dar. Mit Beschwerden sind hier die postoperativen Beeinträchtigungen wie Bewegungsverlust und Ruhigstellungszeitraum, Schwellung, Schmerzen und Sensibilitätseinschränkung beschrieben. Die einzelnen Beeinträchtigungen werden anschließend separat noch mal aufgeführt. Nach 5-8 Wochen waren 34,3% der Fälle beschwerdefrei, nach 9-12 weitere 29,9% und nach 13-30 Wochen hatten wiederum weitere 20,9% keine weiteren Behinderungen.

Allerdings klangen bei 6 Händen (8,9%) der Patienten die Beschwerden erst nach mehr als 31 Wochen ab. Von denen haben 3 Patienten bis heute Dauerbeschwerden. Dem standen 4 Fälle (6,0%) gegenüber, die innerhalb von nur 4 Wochen bereits ohne Beschwerden waren.

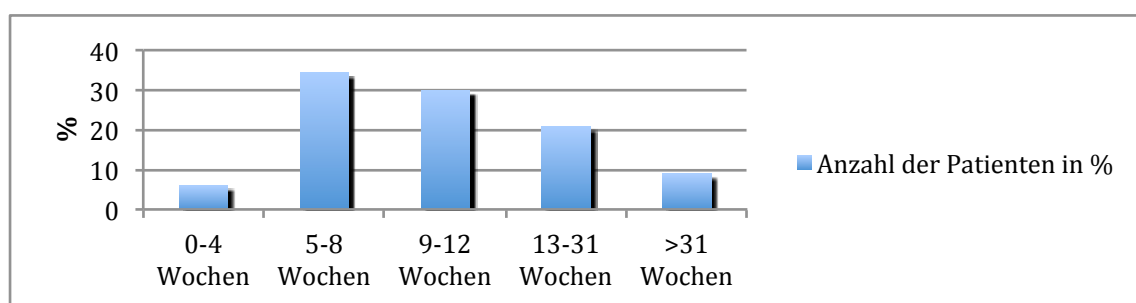


Diagramm 7: Anzahl der Patienten bezogen auf den Beschwerdezeitraum [%]

Bei den Patienten die doppelseitig betroffen waren, war der Beschwerdeverlauf durchaus unterschiedlich. Die Aussage aus Diagramm 6 ist somit nicht durch die unterschiedliche Schmerzempfindlichkeit der einzelnen Patienten direkt belastet.

⁹⁹ Blarer 2011

10.2 Visuelle Analog-Skala (VAS)

Die Schmerzreduktion nach der Operation wird mit der sogenannten Visuellen Analog-Skala dargestellt, wobei 0 Punkte absolut keinen spürbaren Schmerz bedeuten und 10 Punkte für unerträglichen Schmerz stehen. Die Angaben der präoperativen Werte unterliegen einer subjektiven Schwankung, da sie erst postoperativ mit erhoben wurden. Alle Daten wurden sowohl in Ruhe als auch bei maximaler Beanspruchung angegeben.

Die Mediane und 25%-Perzentile im Diagramm Nr. 8 zeigen auf, dass sich die Schmerzintensität bei den Patienten im Vergleich prä- zu postoperativ im Durchschnitt deutlich gesenkt hat.

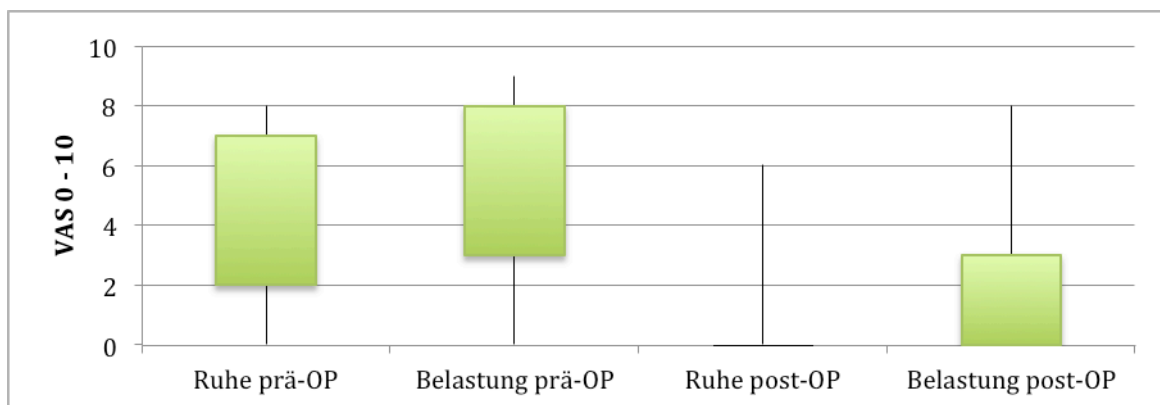


Diagramm 8: VAS als Boxplot mit Median und 25%-Perzentilen

Der VAS wurde bei Blarer nicht erhoben. Der von Rab et al. ermittelte VAS sank in Ruhe im Mittel von $6,9 \pm 1,7$ auf $0,9 \pm 1,5$ und wurde bei Belastung postoperativ nicht erhoben.¹⁰⁰ In Diagramm Nr. 9 sieht man im Vergleich, wie bei beiden Studien (unsere Studie und die von Rab et al.) der Schmerz in Form des VAS durch die Operation abgenommen hat.

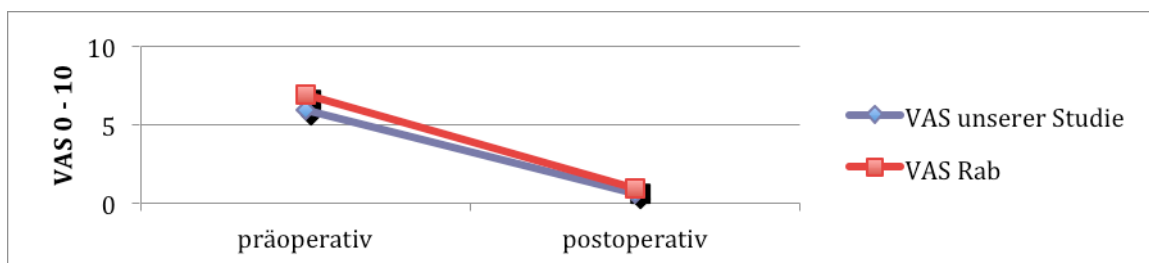


Diagramm 9: VAS prä-/postoperativ im Vergleich in Ruhe

¹⁰⁰ Rab et al. 2006

10.3 Sensibilität und Schwellung

Auch die Sensibilität des Patienten in DSG-Bereich wurde geprüft. Diese subjektive Befragung zielte darauf ab herauszufinden, inwieweit der Operateur die sensiblen Nervenfasern beschädigt bzw. verschont hat. Es stellte sich heraus, dass bei 13 Fällen (19,4%) an der Narbe und einige Millimeter weiter peripher Taubheit bzw. Missempfinden bis zum Zeitpunkt der Befragung/Untersuchung zu spüren war. Bei der Mehrzahl jedoch (54 Fälle = 80,6%) war keine Sensibilitätsstörung zu erkennen.

Die Schwellung ist bei den meisten Patienten vollkommen zurückgegangen (46 Fälle = 68,7%). Bei 18 operierten Händen (26,8%) war noch eine leichte Schwellung vorhanden. Lediglich bei einem Nachuntersuchungspatienten (1,5%) war die Schwellung noch deutlich ausgeprägt und hinderte die Patientin im Alltag.

Nur 3 Patienten gaben dauerhafte Störungen (Hyperästhesie) im Operationsgebiet an, was 2,7% entspricht, während 14 Hände (12,6%) vorübergehende Parästhesien hatten. Kein einziger Patient gab im Nachhinein Wundheilungsstörungen an.

10.4 Funktion

Nachfolgend wird im Diagramm Nr. 10 dargestellt, wie zufrieden die Patienten mit der gegenwärtigen Funktion ihres Daumens und damit der des Daumensattelgelenks sind. Es ist zu erkennen, dass sich die evaluierten Parameter in den meisten Fällen gebessert haben. In 37 Fällen (55,2%) gaben die Patienten an, dass sich die Funktion gebessert, bei 21 Fällen (31,4%) sogar sehr gebessert hat, während sich bei einigen Patienten, insgesamt 9 Operationen (13,5%), weniger bis gar nichts verändert hat.

10.5 Geschicklichkeit

Dem Diagramm ist weiter zu entnehmen, dass die Geschicklichkeit den gleichen Verlauf genommen hat. 23 Nachuntersuchte (34,3%) spürten eine starke Veränderung (sehr gebessert) und 35 (52,2%) zumindest eine Besserung. Lediglich in 9 Fällen (13,4%) änderte sich wenig bis nichts.

10.6 Belastbarkeit

Die subjektive Belastbarkeit besserte sich in 10 Fällen (14,3%) sehr stark und bei 35 (52,2%) leicht. Immerhin 22 Patienten (32,8%) sahen keine Veränderung des Zustands. Allerdings hatten einige Patienten immer noch das Gefühl, Sachen aus der Hand zu verlieren und nicht richtig zugreifen zu können.

10.7 Gesamtzufriedenheit

Auf Grund der Ergebnisse kann abgeleitet werden, dass die meisten Patienten diese Operation wieder durchführen lassen würden bzw. empfehlen. 58 Operierte (86,6%) waren mit dem Ergebnis zufrieden und würden sich dieser Operation noch einmal unterziehen bzw. empfehlen sie. Nur 9 Patienten (13,4%) würden bei nochmaliger Entscheidung eine Operation ablehnen.

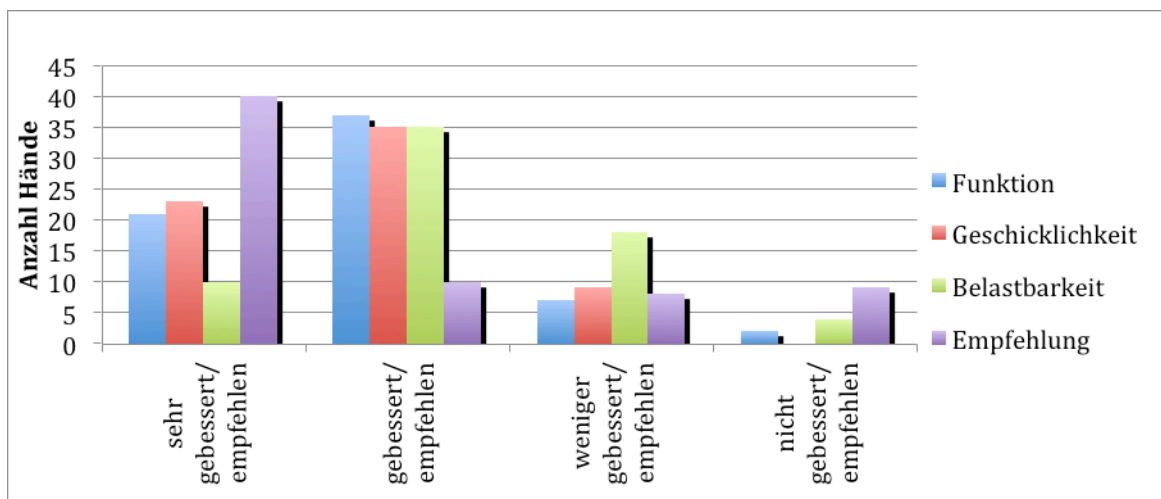


Diagramm 10: Funktion/Geschicklichkeit/Belastbarkeit/Empfehlung SUBJEKTIV in Fällen

10.8 DASH-Score-Auswertung

Der sowohl prä- als auch postoperativ ermittelte DASH-Score wurde wie oben beschrieben ausgewertet und die jeweiligen Mediane ermittelt. Präoperativ lag der Median/Mittelwert des Patientenkollektivs bei 33,3/30,5 Punkten, während er postoperativ auf 20,0/21,5 sank.

Im Diagramm Nr. 11 sind die Ergebnisse als Boxplot grafisch dargestellt. Da in den zuvor genannten Vergleichsstudien nicht immer der Median angegeben wurde, muss hier z.T. mit den Mittelwerten verglichen werden (Diagramm Nr. 12). *Die DASH-Werte sind mit bei der FCR-Plastik postoperativ im Mittel 29,3 und bei der APL-Plastik 20,1 im ähnlichen Bereich. Präoperativ wurden bei allen Referenzstudien keine DASH-Werte erhoben, sodass diese ebenfalls nicht aufgezeichnet sind.*

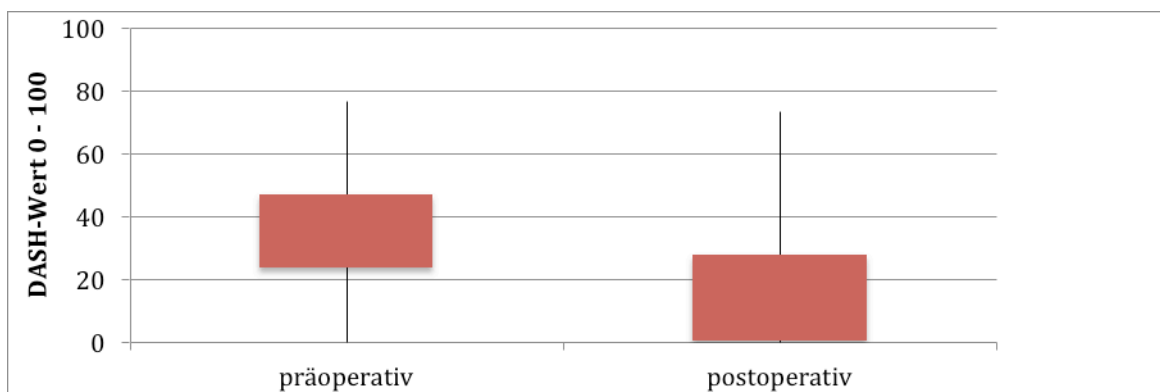


Diagramm 11: DASH-Auswertung als Boxplot im Vergleich

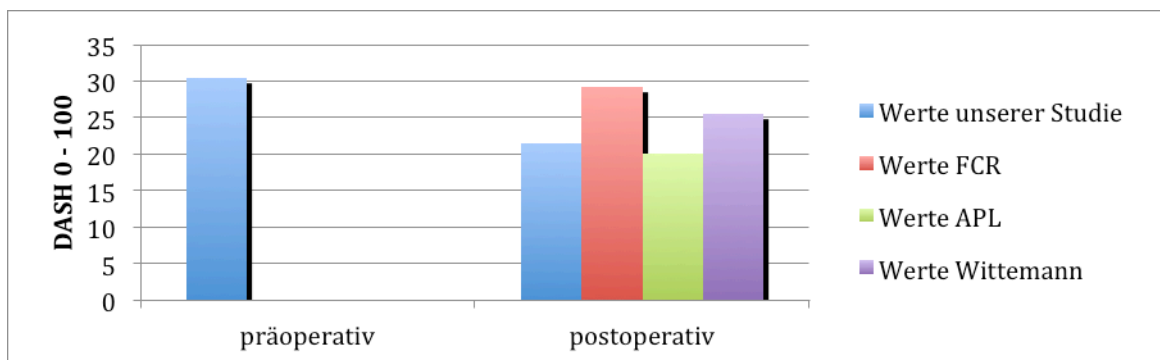


Diagramm 12: Vergleich der Mittelwerte des DASH-Scores

11. Objektive Messergebnisse

11.1 Palmarabduktion, Radialabduktion und Opposition

Zur Beurteilung der postoperativen aktiven Beweglichkeit wurde für die oben beschriebene Untersuchung ein Winkelmesser benutzt. Es wurde der Winkel zwischen der Längsachse des I. und II. Mittelhandknochen mit Scheitelpunkt am DSG gemessen. Eine potenzielle Überstreckbarkeit der Grundgelenke I und II wurde dabei nicht berücksichtigt.

34 Hände (50,7%) konnten bei der Palmarabduktion im DSG über 40° bewegen, während es bei der Radialabduktion sogar 36 (53,7%) waren. Bei nur jeweils 5 Hände (7,5%) lag der Bewegungsumfang unter 20°. Bei den übrigen Händen lag der Bewegungsumfang wie in dem Diagramm Nr. 13 dargestellt zwischen 20° und 40°.

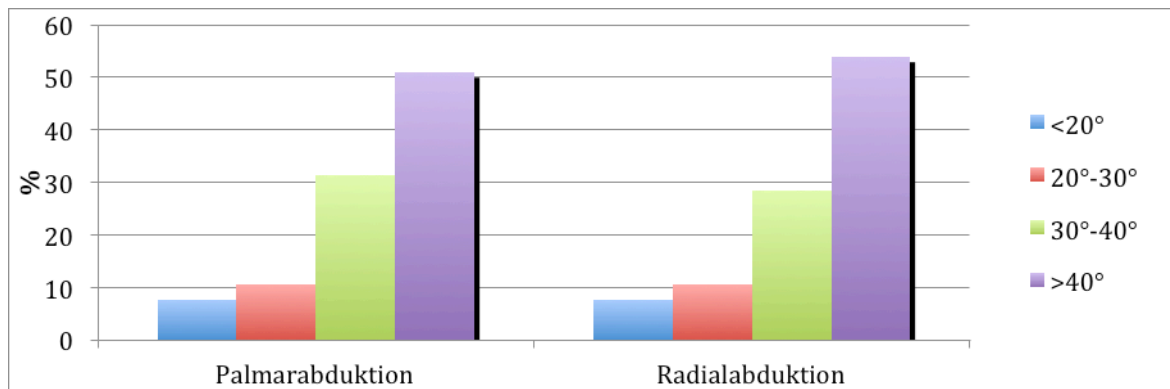


Diagramm 13: Verteilung der postoperativen Palmarabduktion und Radialabduktion, Patienten [%]

Insgesamt konnten 54 Hände (80,6%) ein Gesamtbewegungsausmaß von >45° erreichen und bei nur 13 (19,4%) lag der Bewegungsumfang vom Gelenk <45°.

Von 40 Patienten in der Studie von Blarer erreichten 28 (70%) ein Gesamtbewegungsausmaß von >45°, 12 Patienten (30%) erlangten weniger als 45°.¹⁰¹

¹⁰¹ Blarer 2011

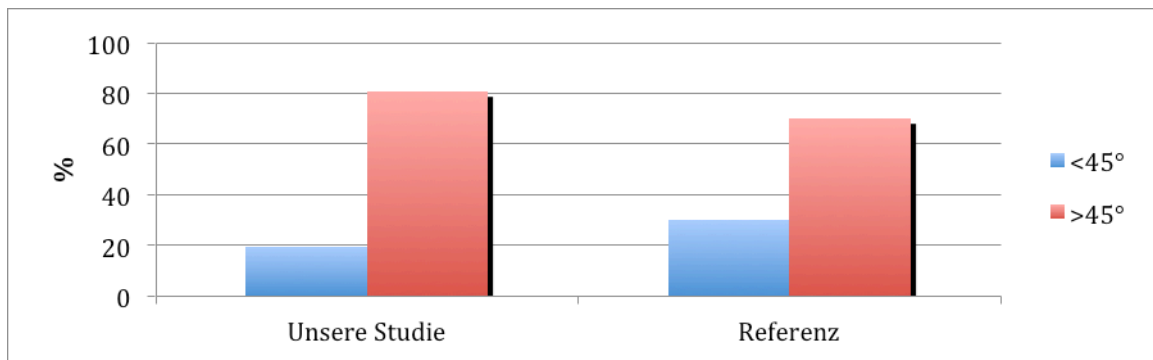


Diagramm 14: Gesamtbewegungsausmaß der Kollektive im Vergleich [%]

Im nächsten Diagramm wird das Oppositionsmanöver beurteilt. Allerdings ist zu beachten, dass das Daumengrundgelenk mit einwirkt. Es wurden vier Gruppen unterschieden. Das Erreichen des Grundgelenks des Kleinfingers wird mit *sehr gut*, Erreichen des Mittelgliedes mit *gut*, Berührung der Fingerkuppe des Kleinfingers mit *befriedigend* und geringeres Bewegungsausmaß mit *schwach* bewertet.

Eine schwache Beweglichkeit erreichten 10 Hände (14,9%), 7 (10,45%) erreichten ein befriedigendes, weitere 10 Hände (14,9%) ein gutes und ganze 40 (59,7%) ein sehr gutes Ergebnis.

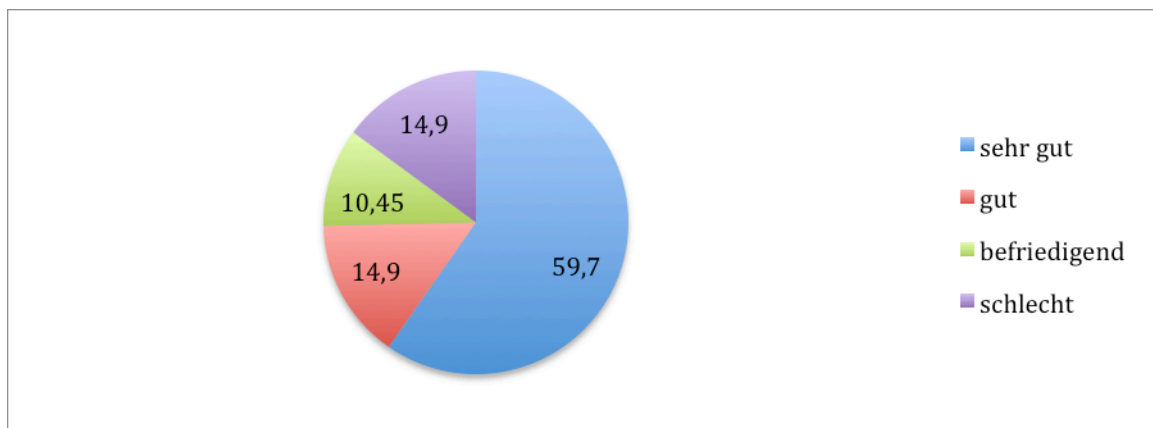


Diagramm 15: Oppositionsmanöver-Einteilung, Patienten [%]

Ausnahmslos alle Patienten konnten bei Rab et al. das Oppositionsmanöver mit sehr gut abschließen und den Daumen auf den Kleinfingerballen legen.¹⁰²

¹⁰² Rab et al. 2006

11.2 Postoperative Kraftentwicklung

Die Kraftentwicklung wurde wie oben beschrieben gemessen. Es sollte herausgefunden werden, wie sich die Kraft postoperativ entwickelt hat. Die Messergebnisse wurden in Newton umgerechnet und auf die Normdaten/Referenzwerte bezogen jeweils unterteilt in Altersgruppen und Händigkeit.¹⁰³ Es wurde der prozentuale Teil der Kraft der erkrankten Seite im Verhältnis zu den Normdaten errechnet und mit einem Punktwert belegt.

Tabelle 2 und 3 zeigen die Ergebnisse der Mittelwerte/Mediane im Vergleich zu den jeweiligen Referenzwerten beim Grobgriff aufgeteilt nach Altersklassen und Händigkeit. In allen Altersgruppen hat die Kraft postoperativ im Vergleich zu präoperativ und zwar vor Beginn der klinischen Symptomatik der Erkrankung abgenommen, wenn auch in einigen Fällen nur gering.

Tabelle Nr. 4 listet die Mittelwerte/Mediane der Messungen des Schlüsselgriffs ebenfalls im Vergleich zu Referenzwerten auf. Auch hier sieht man im Vergleich, dass die Kraft nachgelassen hat.

In den Diagrammen Nr. 16 und 17 werden die oben beschriebenen Auswertungen grafisch dargestellt. In 9 Fällen (13,4%) war die Grobgriffkraft größer oder gleich groß wie bei den Referenzwerten. Bei 46 Fällen (68,7%) war die Kraft größer als 80% des Referenzwertes, in 8 Fällen (11,9%) war sie nur 60-79% der Referenz und in 4 Fällen (5,9%) fiel die Kraft auf <60% (min. 55%) des Referenzwertes.

Die Auswertung des Spitzgriffs war ähnlich. 8 Fälle (11,9%) konnten größere oder gleich große Werte aufbringen, 14 (20,9%) 60-79 % der Referenz und 9 (13,4%) weniger als 60% des Referenzwertes. Die Mehrzahl mit 36 Fällen (53,7%) hatte rund 80% der Kraft im Vergleich zum Referenzwert.

Diagramm 17 veranschaulicht grafisch die Ergebnisse mit Hilfe von Boxplots und 25%-Perzentilen.

¹⁰³ Rickert 2010

Rechts	Mittelwert/Median neu	Mittelwert Referenz	Spannbreite
20 – 30 Jahre (n=0)	X	535+/- 81	X
31 – 40 Jahre (n=0)	X	543+/- 94	X
41 – 50 Jahre (n=5)	421/430	532+/- 72	100 – 450
51 – 60 Jahre (n=23)	255/270	500+/- 96	110 – 290
61 – 70 Jahre (n=21)	352/365	454+/- 76	100 – 400
> 70 Jahre (n=18)	335/360	364+/- 88	100 – 450
Gesamt (n=67)	341/360	490+/- 105	50 – 490

Tabelle 2: Grobkraft Mittelwerte/Mediane alt/neu unterschiedlicher Altersklassen rechts [N]

Links	Mittelwert/Median neu	Mittelwert Referenz	Spannbreite
20 – 30 Jahre (n=0)	X	509+/- 83	X
31 – 40 Jahre (n=0)	X	518+/- 88	X
41 – 50 Jahre (n=5)	255/260	505+/- 80	130 – 290
51 – 60 Jahre (n=23)	405/420	480+/- 90	50 – 450
61 – 70 Jahre (n=21)	294/300	432+/- 74	90 – 310
> 70 Jahre (n=18)	258/275	335+/- 80	110 – 290
Gesamt (n=67)	303/300	465+/- 103	50 – 450

Tabelle 3: Grobkraft Mittelwerte/Mediane alt/neu unterschiedlicher Altersklassen links [N]

Schlüsselgriff	Rechts	Rechts Referenz	Links	Links Referenz
20 – 30 Jahre (n=0)	X	105+/- 19	X	102+/- 23
31 – 40 Jahre (n=0)	X	111+/- 18	X	103+/- 19
41 – 50 Jahre (n=5)	99/98	108+/- 19	98/90	102+/- 21
51 – 60 Jahre (n=23)	110/100	112+/- 23	97/95	102+/- 26
61 – 70 Jahre (n=21)	95/99	102+/- 18	85/90	93+/- 19
> 70 Jahre (n=18)	76/75	85+/- 23	75/77	80+/- 22
Gesamt (n=67)	95/98	104+/- 22	89/95	97+/- 23

Tabelle 4: Mittelwerte/Mediane Schlüsselgriff rechts/links [N]

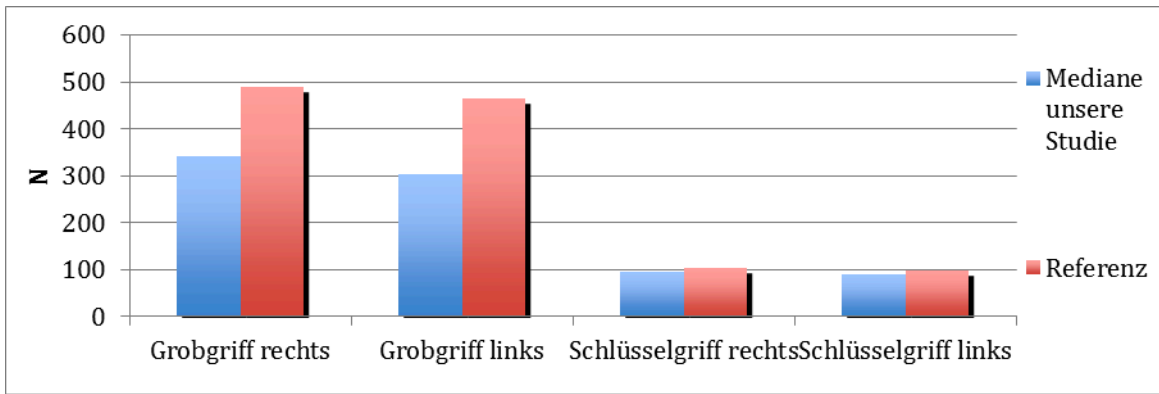


Diagramm 16: Mediane Grobgriff/Schlüsselgriff im Vergleich zur Referenz [N]

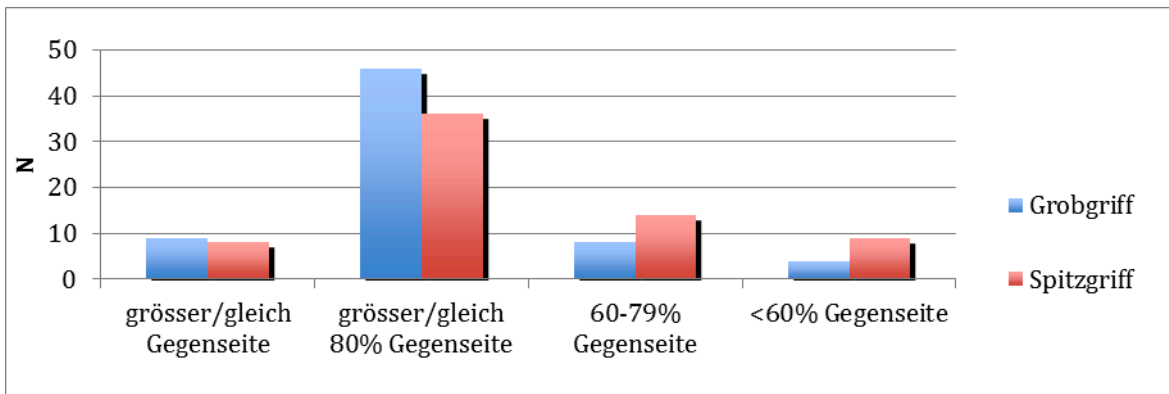


Diagramm 17: Post-operative Kraftentwicklung [N]

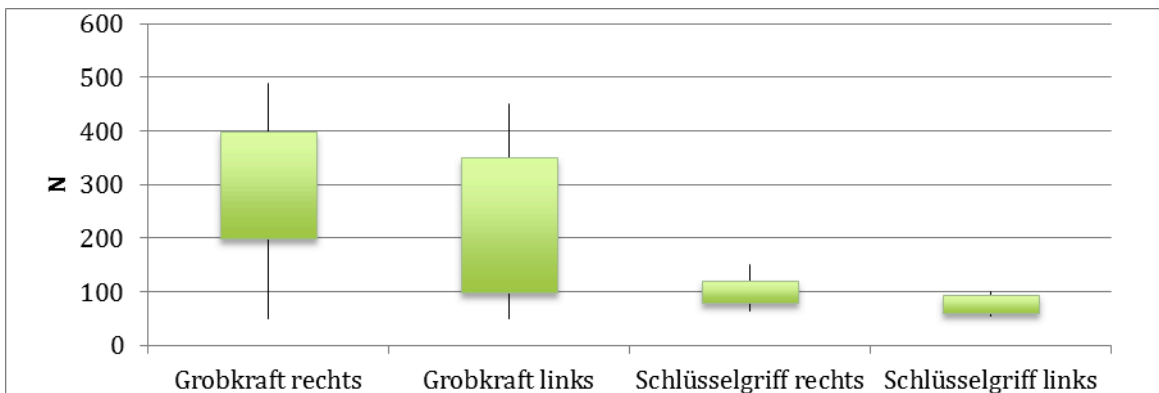


Diagramm 18: Gemessene Kraft als Boxplot mit 25%-Perzentilen [N]

Blarer beschrieb, dass mindestens 62% der Probanden postoperativ eine Verschlechterung der Grobkraft im Vergleich zur Gegenseite und 14% eine Verbesserung erreichten. Beim Spitzgriff lag die Verschlechterung bei 86% der Fälle.¹⁰⁴ Da die Ergebnisse nicht mit Werten hinterlegt sind, wurden auch hier die Werte der Referenzliteratur Rab et al. verwendet.

¹⁰⁴ Blarer 2011

Rab et al. fanden heraus, dass sein FCR-Kollektiv postoperativ im Durchschnitt beim Grobgriff 17 kg (170 N) und beim Spitzgriff 3,6 kg (36 N) erreichte, während die mit APL-Plastik Operierten beim Grobgriff 239 N und beim Spitzgriff 62 N aufbringen konnten.¹⁰⁵ Diagramm Nr. 19 zeigt den Vergleich grafisch.

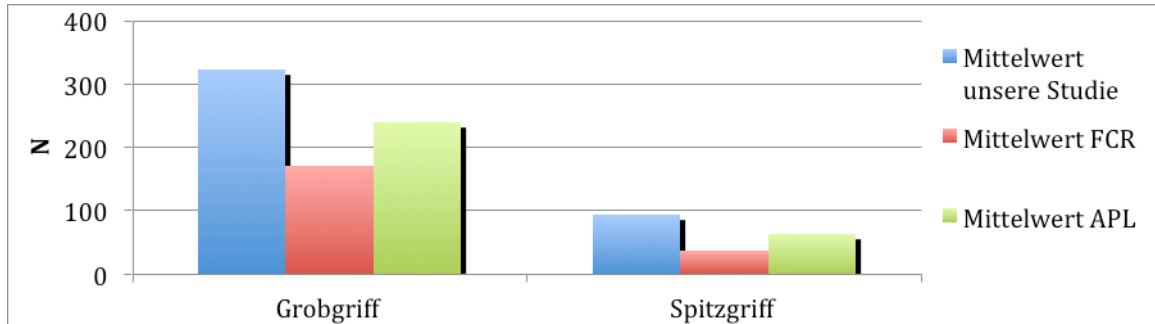


Diagramm 19: Grobgriff/Spitzgriff postoperativ im Vergleich zu Rab et al. [N]

11.3 Radiologie

Die Auswertung der postoperativen Röntgenbilder gehört ebenfalls zu den objektiven Methoden. Es wurden die Proximalisierung und Subluxation des Metakarpale I ermittelt. Die Messwerte wurden anhand vorliegender Vor- und Nachuntersuchungsbilder erhoben.

Zudem wurde eine Stadieneinteilung der Rhizarthrose nach Eaton und Littler (siehe 2.3 Diagnostik) präoperativ vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Diagramm Nr. 19 dargestellt. Von den 67 operierten Händen waren 34 (50,7%) im Stadium III und 25 (37,3%) im Stadium IV, nur 8 (11,9%) im Stadium II und kein einziger Fall im Stadium I. Dieses Stadium wird meistens konservativ behandelt, da hierbei die besten Ergebnisse erzielt werden.

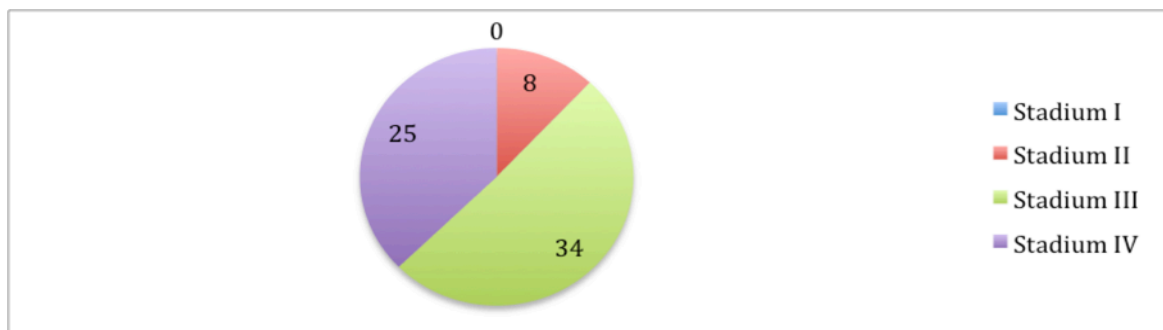


Diagramm 20: röntgenologische Stadieneinteilung gem. Eaton und Littler nach Fällen

¹⁰⁵ Rab et al. 2006

11.3.1 Proximalisierung und Subluxation

Bei der Proximalisierung wurden am Röntgenbild der trapezektomierten Patienten die Abstände zwischen MHK-I-Basis und dem distalen Skaphoide gemessen und die Mediane gebildet.

Präoperativ ergab sich aus den Röntgenbildern ein Abstand von 10,4 mm. Nach der Operation ergab sich ein Abstand von 6,4 mm im Mittel. Bis zur Nachuntersuchung reduzierte sich der Abstand weiter auf 5,2 mm. Damit ergibt sich eine Proximalisierung postoperativ von rund 4 mm, während sie bei der Nachuntersuchung bereits 5,2 mm sind. Somit ist zu sehen, dass sich der Abstand im Mittel halbiert hat. Die Bandbreite bei der Proximalisierung reichte von 1,9 – 5,9 mm. Bei der Subluxation sind die Ergebnisse analog.

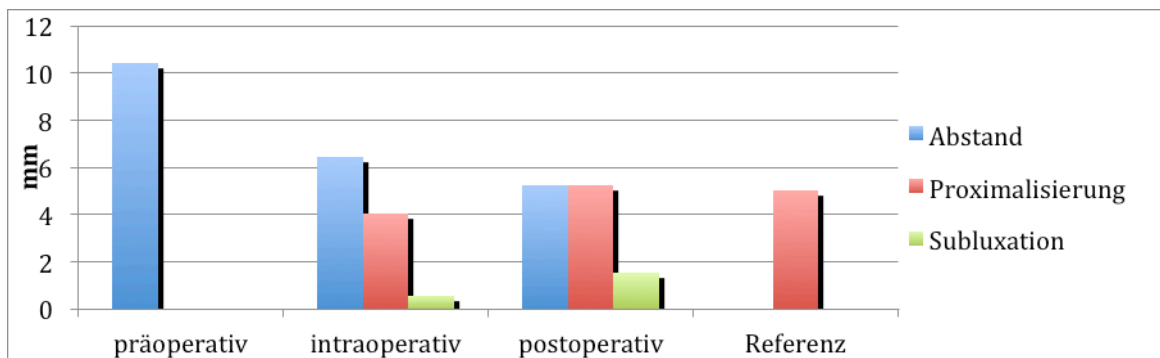


Diagramm 21: Mittelwerte des Abstands/Proximalisierung/Subluxation im Vergleich [mm]

Es gibt hier nur Ergebnisse zum präoperativen Stadium der einzelnen DSG. Blarer gibt an, dass alle Hände im Stadium 3 und 4 waren, als die Operation stattfand.

Zu den Ergebnissen der Proximalisierung liegen keine Bilder und Daten von Blarer vor, daher wieder der Vergleich zu den Daten von Rab. et al. Auf den Röntgenbildern der Nachuntersuchung proximalisierte der MHK im Mittel ca. 5 mm +/- 1,1 bei der FCR-Gruppe und 5,1 mm bei der APL-Gruppe.

Auf eine mögliche Subluxation wurde nicht eingegangen.

11.4 Komplikationen

Die Komplikationsrate des ausgewählten Patientenkollektivs war verhältnismäßig gering. Bei 8 Operationen (11,9%) traten deutliche Kraftverluste auf, in 2 Fällen (3%) jeweils ein starker Gefühlsverlust und Entzündungszeichen. Eine Patientin klagte über einen Funktionsverlust des Daumens, und ein Mann erlitt postoperativ eine Blutvergiftung.

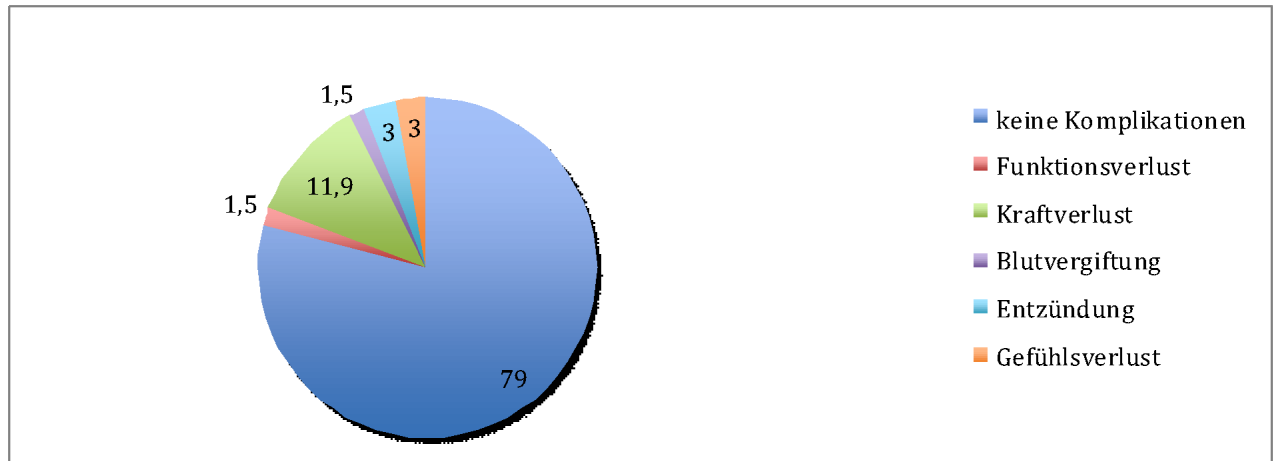


Diagramm 22: Komplikationsrate [%]

Die Komplikationen des Kollektivs von Blarer hielten sich in Grenzen. Lediglich bei 3 Patienten (2,7%) kam es zu Problemen wie dem Abriss der FCR-Sehne oder dem Verzicht auf ein herkömmliches Interponat mit Ersatz einer synthetischen Dura.¹⁰⁶

¹⁰⁶ Blarer 2011

E DISKUSSION

Die Ziele der Dissertation sind:

- die Präsentation einer neuen, modifizierten Trapezektomie mit Distanzfixierung der Basis des Metacarpale I über zwei Kirchnerdrähte ohne Interpositionsarthroplastik, sowie
- der Vergleich dieser neuen Methode mit der Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping.

Die Nullhypothese lautet:

Die neue Methode ist den anderen Operationsverfahren

- hier insbesondere der Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping - nicht überlegen.

12. Vergleichbarkeit der Studie

12.1 Vergleichbarkeit anhand des Patientenkollektivs

Für die vorliegende Arbeit wurden möglichst viele auf die gleiche Erkrankung ausgerichtete Therapiestudien ausgewählt, um ein möglichst hohes Volumen an vergleichbaren Ergebnissen und somit eine möglichst hohe Aussagekraft zu haben. Letztlich konnten 67 Hände von 43 Patienten untersucht und die Ergebnisse in die Studie eingebracht werden. In den Vergleichsstudien wurden bei Rab et al.¹⁰⁷ 41 Patienten/Hände und bei Blarer¹⁰⁸ 94 Patienten und 111 Hände untersucht.

Es war ein zufällig gewähltes Kollektiv, welches die Studie nach EbM-Kriterien in Level 3 einordnen lässt.

Auch in der Vergleichsliteratur wurden die Patienten zufällig ausgewählt; die Alters- und Geschlechtsverteilung ist in allen Studien ähnlich.

Die Zusammensetzung unserer Untersuchungsgruppe entspricht den Angaben der herkömmlichen Literatur mit einem gehäuften Auftreten der Rhizarthrose bei Frauen jenseits des 50. Lebensjahres¹⁰⁹ und einem präoperativen Zeitraum von rund 2 Jahren wie in den Vergleichsliteraturen beschrieben.

¹⁰⁷ Rab et al. 2006

¹⁰⁸ Blarer 2011

¹⁰⁹ Wittmann et al. 2002

Bei der Mehrzahl unserer Patienten (93,75% der insgesamt operierten 120 Patienten) wurde eine idiopathische Rhizarthrose diagnostiziert. Traumata, Gicht oder Rheuma als Ursache waren vernachlässigbar. Bei vorangegangenen Studien von Rab et al.¹¹⁰ und Blarer¹¹¹ lag die Diagnose bezüglich einer idiopathischen Rhizarthrose ebenfalls bei über 50%.

Während unsere Studie prospektiv ausgelegt war, untersuchten die Vergleichsstudien retrospektiv.

Die in den Studien von Blarer und Rab et al. fehlenden Differenzierungen bezüglich der Beidseitigkeit der Erkrankung, der Berufsanamnese und der aus unserer Sicht wichtigen manuellen Dominanz mindern nicht die Aussagekraft unserer diesbezüglichen Analysen und belasten nur unwesentlich die Vergleichbarkeit zum Patientenkollektiv.

12.2 Vergleichbarkeit anhand der Messmethodik

Für unsere Studie wurde vor der Untersuchung ein Fragebogen ausgehändigt, der neben allgemeinen Fragen nach Alter, Geschlecht und subjektiver Zufriedenheit der Operationsmethode auch den DASH-Score enthielt, der die Alltagstauglichkeit der operierten Hände beurteilen soll. Nach den einzelnen wichtigsten Abschnitten des Fragebogens und folgender Untersuchung unterteilt, wird hier die Vergleichbarkeit anhand der Messmethodik analysiert.

Gemeinsamkeiten der subjektiven Messmethodik sind, dass die einbezogenen Studien zum Teil mithilfe der VAS, des DASH-Score, des Vorbehandlungszeitraumes und der postoperativen Sensibilität untersuchten.

Bei den objektiven Untersuchungen wurden bei nur einer der beiden Vergleichsstudien das Bewegungsausmaß, die postoperative Kraftentwicklung, Proximalisierung/Subluxation und die postoperativen Komplikationen mit in den Untersuchungskatalog aufgenommen.

Unsere Studie nahm zusätzlich den postoperativen Beschwerdezeitraum, die Funktion, Geschicklichkeit, Belastbarkeit, eine ausführlichere Bewegungsuntersuchung mit Opposition, Palmar- und Radialabduktion und die präoperative

¹¹⁰ Rab et al. 2006

¹¹¹ Blarer 2011

radiologische Stadieneinteilung mit auf. Darüber hinaus wurde der DASH-Score auch präoperativ erhoben, was bei der Vergleichsstudie von Blarer ebenfalls fehlte.

Diese zusätzlichen Untersuchungen ließen noch genauere Ergebnisse zu, erhöhten aber leider nicht die Vergleichbarkeit.

12.3 Vergleichbarkeit anhand der Ergebnisdarstellung

Sowohl Rab et al. als auch Blarer stellen die Ergebnisse in Mittelwerten mit Standardabweichung dar. Es besteht keine Gaußsche Normalverteilung und somit ist die Mittelwertdarstellung nicht zulässig. Wir präsentieren unsere Daten numerisch mit Median und Perzentilen und grafisch in Form von Boxplots. Zur besseren Vergleichbarkeit mit den anderen Studien benutzten wir aber zusätzlich zum Median für den direkten Vergleich den Mittelwert, denn bei den anderen Studien lag uns der Median nicht vor.

Die Ergebnisse der postoperativen Kraftmessung wurden in verschiedenen Formen wiedergegeben. Die Mediane und Mittelwerte, aufgeteilt nach Alter und manueller Dominanz wurden im Vergleich zu ermittelten Standardwerten grafisch dargestellt. Um die Ergebnisse vergleichen zu können, wurde in Teilen das von Buck-Gramcko¹¹² vorgeschlagene Bewertungsschema verwendet. Es sieht vor, die Auswertung der Kraft nicht als Absolutwert, sondern im Vergleich zur Gegenseite zu erheben. Es wurde anhand der gemessenen Werte errechnet, wie viel Prozent die Kraft der erkrankten Hand zur Gegenseite aufzeigt. Auf die darauffolgende Punktwertbelegung wurde aufgrund der Überschaubarkeit und persönlichen Entscheidung verzichtet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Studien grundsätzlich vergleichbar sind. Die wichtigsten grundlegenden Fragestellungen/Aspekte wurden in zumindest ähnlicher Methodik untersucht. Die Einschränkungen, die daraus begründet sind, dass nicht durchgängig die gleichen Untersuchungen durchgeführt wurden, treten in den Hintergrund, da weitergehende und neue Methoden unserer Studie die einzelnen Ergebnisse stützen und die Gesamtaussage festigen.

¹¹² Buck-Gramcko 1994

13. Aussagekraft der Studie

13.1 Aussagekraft anhand des Patientenkollektivs

Das Patientenkollektiv entspricht wie oben beschrieben der in der Literatur dargestellten Ätiologie¹¹³ und Epidemiologie. Obwohl das Kollektiv zufällig zugewiesen und prospektiv untersucht wurde, stimmen die Ergebnisse mit der in der Allgemeinbevölkerung herrschenden Situation bezüglich der Erkrankung zum größten Teil überein. Daraus ist zu schließen, dass das Patientenkollektiv in Bezug auf seine Allgemeingültigkeit und Vergleichbarkeit in vollem Maße aussagekräftig ist.

Das Kollektiv bestand aus einseitig und doppelseitig Erkrankten, unter denen sich wiederum sowohl unilateral, als auch bilateral Operierte befanden. Diese Differenzierung wurde zwar beachtet, allerdings konnten bei der Untersuchung und Ergebnisinterpretation aufgrund der Übersichtlichkeit keine Unterschiede vorgenommen werden.

13.2 Aussagekraft anhand der Messmethodik

Die vorgestellte Studie ist nach EbM-Kriterien in Level 3 einzuordnen. Die Evidenz entspricht gut angelegten (methodisch hochwertigen), nicht-experimentellen prospektiven Studien; hier im Sinne einer Vergleichsstudie.

Die Dissertation wurde mit dem oben beschriebenen Bewertungsschema und Untersuchungstechniken auf diesem Level angelegt. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die subjektiven Angaben zu Schmerzen und DASH-Score prä- und postoperativ erfragt. Weitere Kriterien, wie beispielsweise die Belastbarkeit oder auch Geschicklichkeit der Hand, konnten nur noch bei der Nachuntersuchung erfragt werden. Dennoch ermöglichten die zusätzlichen präoperativen Erkenntnisse eine genauere Aussage als eine alleinige postoperative Erfassung.

Um die Aussagekraft der Studie weiter zu verbessern, wäre eine ausführlichere präoperative Datenerhebung insbesondere der Kraftentwicklung über einen

¹¹³ Geldmacher, Woppmann 1994

größeren Beobachtungszeitraum erforderlich. Ergebnisse hierzu hätten die Aussagekraft und Effektivität der Operationsmethode besonders nachdrücklich hervorgehoben. Bei der alleinigen postoperativen Messung können nur Aussagen im Vergleich zur Gegenseite getroffen werden, ohne Berücksichtigung der manuellen Dominanz oder potenzieller gleichzeitiger Erkrankung der Gegenseite.

Die potenzielle Überstreckbarkeit der Grundgelenke I und II wurde bei der Messung des Bewegungsausmaßes nicht beachtet. Somit wurde von physiologischen Gelenken ausgegangen.

Eine weitere Verbesserung der Aussagekraft besteht in der Standardisierung der Röntgenaufnahmen mit Hilfe einer optimalen Schablone. Damit könnten zukünftig die Proximalisierung und die Subluxation möglichst genau vermessen werden.

13.3 Aussagekraft anhand der Ergebnisdarstellung

Die Darstellung unserer Ergebnisse erfolgt wie in Kapitel 6 beschrieben für numerische Daten in Säulendiagrammen

- für normalverteilte Variablen mit Mittelwerten und Standardabweichungen aufgeführt,
- bei nicht normalverteilten Werten erfolgt die Darstellung in Form von Medianen und Perzentilen und grafisch durch die Boxplots. Da unsere Untersuchungen keinen Gruppenvergleich des eigenen Patientenkollektivs beinhalten, jedoch einen Vergleich mit Ergebnissen anderer Studien aus der Literatur, soweit möglich anstreben, ist eine statistische Testung nicht möglich. Unsere Ergebnisse werden jedoch verbal und numerisch den Ergebnissen der Vergleichsstudien, soweit sie dort erhoben wurden, gegenübergestellt.

Um einen besseren Nachweis für die Überlegenheit unserer Technik zu erzielen, müsste man eine wie oben beschrieben ausführlichere präoperative Untersuchung durchführen und zusätzlich unter Randomisierung eine Kontrollgruppe verwenden. Die Ergebnisdarstellung erfolgt nach evidenzbasierten, wissenschaftlichen Richtlinien und gibt einen umfassenden Überblick über die Ergebnisse zur Untersuchung der neuen Operationsmethode.

14. Ergebnisevaluation

14.1 Interpretation zur Vergleichsliteratur

Nach der Feststellung der guten Vergleichbarkeit und wissenschaftlich fundierten Aussagekraft der Bewertungs- und Untersuchungsschemata folgt nun die Interpretation der Ergebnisse. Zunächst wird auf die Daten eingegangen, die auch in der Vergleichsliteratur erhoben wurden.

- Subjektive Messergebnisse:

Bezogen auf die Visuelle Analog-Skala (VAS) kann man keine deutlichen Unterschiede der Techniken erkennen. Sowohl bei Rab et al. als auch in unserer Studie sanken die Werte von präoperativ in Ruhe 6,9/5,9 auf postoperativ 0,9/0,8, d.h. fast identische Endwerte.¹¹⁴ Zur besseren Vergleichbarkeit haben wir hier trotz nicht vorhandener Normalverteilung Mittelwerte berechnet. Auf die von uns erhobenen Mediane und Perzentile wird im nächsten Kapitel eingegangen.

Bei der postoperativen Sensibilität ist das Bild ähnlich. In 80,6% der Fälle blieb bei unserer Untersuchung das Operationsgebiet ohne Sensibilitätsstörungen. Bei Blarer waren es 84,7%.¹¹⁵

Da der DASH-Score bei Rab et al. präoperativ nicht erhoben wurde, lassen sich nur die postoperativen Werte vergleichen. Unsere Mittelwerte lagen hier bei 21,5; Rab et al. trennten die Ergebnisse nach FCR-Plastik (29,3) und APL-Plastik (20,1). Hier zeigten sich deutlich schlechtere Werte bei Verwendung der FCR-Plastik, und unsere neue modifizierte Methode erweist sich als deutlich besser als im Vergleich zur Methode nach Epping. Die neue Technik ermöglicht den Patienten, sich besser und schneller im Alltag zurecht zu finden und ohne schwerwiegende Beschwerden zu leben.

Auch hier werden die wissenschaftlich korrekten Mediane im nächsten Kapitel analysiert.

¹¹⁴ Rab et al. 2006

¹¹⁵ Blarer 2011

- Objektive Messergebnisse:

In unserer Studie konnten 80,6% der Fälle postoperativ das Daumensattelgelenk mit einem Abduktionsumfang von über 45° bewegen, während es bei Blarer lediglich 70% waren.¹¹⁶

Rab et al. fanden heraus, dass alle seine Patienten das Oppositionsmanöver mit sehr gut abschließen konnten.¹¹⁷ Lediglich 59,7% unserer Patienten konnten dieses Ziel erreichen. Somit hinkt die neue Methode dem vermeintlichen Goldstandard ein wenig hinterher.

Auch die Kraftentwicklung zeigt eine Besserung durch die neue Methode. Im Grobgriff erreichten unsere Patienten Werte im Mittel von 322 N, während Rab et al. Spitzenwerte von 170 N (FCR-Plastik) und 239 N (APL-Plastik) erreichten. Im Spitzgriff kamen die Patienten bei uns auf 92 N im Mittel und bei Rab et al. auf 36 N (FCR-Plastik) bzw. 62 N (APL-Plastik).¹¹⁸ Diese Untersuchung zeigte eindeutig, dass die beschriebene neue Operationstechnik postoperativ den Patienten eine höhere Kraftentwicklung ermöglicht. Dies bestätigt auch das Bild der DASH-Auswertung, die in der alltäglichen Belastung weniger Beschwerden und mehr Kraft dokumentiert.

Bezüglich der Komplikationen stellten wir fest, dass bei insgesamt 17,9% der Fälle intra- und/oder postoperative Beschwerden auftraten, während Blarer lediglich eine Komplikationsrate von 2,7% (3 beschriebene Fälle) hat.¹¹⁹ Es muss allerdings erwähnt werden, dass die bei uns aufgetretenen Probleme (Sepsis und lokale Entzündungszeichen) nicht direkt mit der Technik der Operation in Verbindung stehen. Auch ist zu bezweifeln, dass bei Blarer keinerlei Kraftverluste postoperativ eintraten, da schon Buck-Gramcko über Kraftverluste berichtete.¹²⁰

Die Proximalisierung des MHK I ist sowohl in den Vergleichsstudien als auch bei unserer Untersuchung sehr ähnlich. Wir fanden heraus, dass sich der MHK im

^{117/120} Blarer 2011

^{118/119} Rab et al. 2006

¹²⁰ Buck-Gramcko 1994

Mittel um 5,2 mm proximalisiert. Die Ergebnisse bei Rab et al. sind bei beiden Plastiken analog.¹²¹ Hier besteht kein signifikanter Unterschied in den dargestellten Techniken.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass bei den subjektiven Daten kein signifikanter Unterschied in den Ergebnissen zu erkennen ist. Sowohl bei der VAS als auch der Sensibilität konnten ähnliche Daten gemessen und keiner Methode eine eindeutige Präferenz zugeordnet werden. Bezüglich der objektiven Messergebnisse kann die Nullhypothese verworfen werden. In fast allen Bereichen wie Beweglichkeit, Kraft und Proximalisierung konnte die neue Operationsmethode besser abschneiden als die in den Vergleichsstudien beschriebenen Verfahren, wenn auch zum Teil mit nur minimalen Verbesserungen der Ergebniswerte. Lediglich beim Oppositionsmanöver schnitt die Trapezektomie mit Distanzfixierung schlechter ab als die vergleichbaren operativen Therapien.

14.2 Bewertung

Die Ergebnisse unserer Studie nur so weit zu verwenden, wie Vergleichswerte anderer Untersuchungen vorliegen, würde die Aussagekraft in ihrer Evidenz herabstufen. Nur die Analyse der Messergebnisse in ihrer Gesamtheit bringt uns dem Ziel näher, die Effektivität der Trapezektomie mit Distanzfixierung für den Patienten zu beurteilen. Im Folgenden werden dazu auch die restlichen, in den Vergleichsstudien nicht erhobenen/beschriebenen, oder wegen mangelnder wissenschaftlicher Korrektheit nicht verglichenen Daten besprochen.

Vorteilhaft bei der Operationsabfolge ist zunächst die kurze Operationsverweilzeit und besonders die Tatsache, dass der Chirurg die ursprüngliche Anatomie soweit wie eben möglich belässt und möglichst wenige Strukturen aus ihrer originären anatomischen Lage entfernt. Nachteilig könnte der Einbau körperfremder Kirschnerdrähte gewertet werden, weil die Komplikationsrate steigen kann. Allerdings muss hier klar erwähnt werden, dass kein korrelativer Zusammenhang zwischen den zur Distanzhaltung erforderlichen Drähten bei unserer Methode und der Sepsisentwicklung oder lokalen Wundinfektion nachgewiesen werden konnte. Mit einer postoperativen Beschwerdezeit von 5-8 postoperativen Wochen in den meisten Fällen (34%) liegt unsere Operationstechnik hinsichtlich der

¹²¹ Rab et al. 2006

postoperativen physischen Beeinträchtigung im Mittel der im klinischen Alltag üblichen orthopädischen Eingriffe.

Die ermittelten subjektiven Daten weisen nach, dass unsere Operationstechnik die Symptome lindert und den Patienten zufriedener stellt - ganz eindeutig bei der VAS, bei der die Werte in Ruhe von 4 auf 0 und bei Belastung von 5 auf 1 gesunken sind.

Des Weiteren zeigt sich, dass die Funktion in 55,2%, die Geschicklichkeit in 34,3% und die Belastbarkeit in 66,5% der Fälle verbessert wurden. Diese Werte bestätigen sich im Ergebnis der Schlüsselfrage nach der Gesamtzufriedenheit der einzelnen Patienten. Hier würden 86,6% die Operation wieder durchführen lassen und sogar weiterempfehlen.

Die objektiven Messdatenreihen unterstützen die Erkenntnis aus der bisherigen Analyse. Sowohl bei der Palmarabduktion als auch der Radialabduktion konnten über 50% der untersuchten Patienten postoperativ im Daumensattelgelenk einen Bewegungsumfang von über 40° erreichen.

Die objektiv messbaren Werte der Kraftentwicklung stellen die grundsätzliche Theorie auf, dass nach der Sattelgelenkoperation die Kraft häufig besser ist als vor der Operation, oftmals aber diejenigen Werte der gesunden Hand nicht ganz erreicht werden, was Hilty und Stober bereits definierten.¹²² Dies zeigt Diagramm Nr. 16 ganz deutlich. Viele Patienten beschwerten sich genau über diese Wahrnehmung. Sie erwarteten nicht nur eine Verbesserung der Kraftentwicklung, sondern eine Wiederherstellung der alten Fähigkeiten bzgl. des Kraftpotenzials vor der Erkrankung.

Analog zu den Angaben in der Literatur¹²³ zeigte sich radiologisch im untersuchten Patientengut eine Proximalisierung des Metakarpale I bei der verwendeten Operationsmethode. Gerade dies sollte durch die Distanzfixierung verhindert werden, jedoch proximalisierte und subluxierte der MHK I im Schnitt 5 mm. Somit konnte zwar eine Linderung der Beschwerden erzielt werden, das radiologische Ergebnis wurde aber nicht gleichzeitig verbessert.

¹²² Hilty, Stober 1996

¹²³ Wittmann et al. 2002

Eine erfolgreiche operative Therapie der Rhizarthrose sollte zu Schmerzfreiheit bei ausreichendem Bewegungsumfang und einer Verbesserung der Kraft der Hand - besonders im DSG - führen, um eine alltägliche Funktion zu gewährleisten.

Die vorliegende Studie konnte auch negative Aspekte bzgl. der Methode aufzeigen. Die im Vergleich geringere Oppositionsmöglichkeit der Untersuchten und die Proximalisierung im radiologischen Bild zeigen Defizite, die anzugehen sind.

Die Trapezektomie mit Distanzfixierung führt zu einer signifikanten Reduktion der Schmerzen, garantiert Stabilität und lässt im Vergleich zur präoperativen Situation eine deutliche Kraftsteigerung erzielen.

Die Indikationsstellung zur modifizierten Technik ist nach Analyse der Ergebnisse weit zu fassen. Schmerzen sind das Symptom mit der größten Einschränkung der Lebensqualität bei Gelenkerkrankungen. Wenn die passionierte Schneiderin ihre Schere ruhen lassen muss, die Mutter den Kindergeburtstag nur mit starken Schmerzmitteln übersteht und der Handwerker den Schwingschleifer nicht mehr bedienen kann, mag es dafür einige Gründe geben - häufig ist die Rhizarthrose die Ursache.

Alle Individuen sind im Alltag auf die Funktion ihrer Daumensattelgelenke angewiesen. Besonders Menschen in den oben beschriebenen Berufsgruppen aller Altersklasse und Geschlechter können von der Operation profitieren und eine Verbesserung der Symptomatik kann hierdurch erreicht werden.

Aufgrund der guten Messergebnisse in den wichtigen Bereichen wie Kraft, Schmerz, Beweglichkeit und Alltagstauglichkeit sollte unsere neue Operationsmethode den altbekannten, in der Literatur beschriebenen Verfahren vorgezogen werden. Sie erzielt aufgrund der vorliegenden Resultate bessere Aussichten auf eine Schmerzlinderung in Verbindung mit zufriedenstellender Mobilität, Stabilität und Kraft mit geringem Komplikationsrisiko.

F ZUSAMMENFASSUNG

Die Rhizarthrose ist mit 10% erkrankten Deutschen eine der häufigsten orthopädischen Diagnosen in der Medizin. Die Ätiologie ist die Abnutzung und der Verschleiß des Gelenkknorpels im Daumensattelgelenk. Damit zählt sie zu den degenerativen Erkrankungen. Aufgrund der ständigen Nutzung des Gelenks im beruflichen und privaten Alltag ist eine solche Erkrankung besonders belastend.

Neben konservativen Therapien werden verschiedene chirurgische Eingriffe angeboten. Die neue Methode der Trapezektomie mit Distanzfixierung der Basis des Metakarpale I über zwei Kirschnerdrähte ohne Interposition und ohne Suspension wurde in dieser Studie beschrieben. Die Ziele der prospektiven Arbeit sind die Darstellung der neuen Technik und der Vergleich mit dem „Goldstandard“, der Resektions-Suspensionarthroplastik nach Epping und weiteren Modifikationen dieser Technik. Ziel dieser Studie war der Vergleich unserer mit den anderen, teils auch modifizierten Techniken in Bezug auf eine etwaige therapeutische Überlegenheit. Die Nullhypothese statuiert, dass unser Verfahren den gegenübergestellten operativen Therapien nicht überlegen ist.

Wir untersuchten folgende Parameter:

Subjektiv:

- Schmerzen,
- Sensibilität und Belastbarkeit,
- Patientenzufriedenheit,

Objektiv:

- postoperative Kraftentwicklung,
- radiologische Standardmesswerte,
- der Bewegungsumfang,
- das Komplikationsrisiko.

Hierzu verwendeten wir u.a.

- den patientenbezogenen DASH-Score,
- die Messung der Palmar- und Radialabduktion,
- die radiologische Darstellung des Höhenindex,
- die Kraftmessung

und verschiedene subjektive und klinische Untersuchungen.

In der vorliegenden Vergleichsstudie wurden 43 Patienten und 67 Hände mit Rhizarthrose operiert und nachuntersucht.

In den subjektiven Parametern schnitt das Verfahren weit besser ab, als die Vergleichsstudien.

Das Bild bestätigte sich bei den objektiven Parametern.

Im Überblick waren die Messergebnisse zu unserer Methode als sehr gut einzustufen und die anfangs aufgestellte Nullhypothese konnte verworfen werden.

Die Studie beschreibt aufgrund der hohen Vergleichbarkeit und Aussagekraft der Untersuchungen eine optimierte Modifizierung der Trapezektomie mit Distanzfixierung als überlegene Alternative zu der bisher als operatives Standardverfahren anerkannten Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping.

G ANHANG

- **Tabellen – Fragebogen**

1. Fragebogen

1. Wurde an dem operierten Daumensattelgelenk vor der hier befragten Operation eine andere Operation durchgeführt?

Wenn ja, wann und wo?

2. Musste das Handgelenk noch mal operiert werden?

Nein, keine weitere Operation

Es war eine nochmalige Operation erforderlich gewesen wegen:

Schmerzen, Funktionsverlust, Fehlstellung des Daumens,

sonstige Komplikation

Welche weitere Operation wurde gegebenenfalls durchgeführt?

3. Sind Sie mit der Funktion des Daumens insgesamt zufrieden?

sehr zufrieden, zufrieden, weniger zufrieden, nicht zufrieden

4. Wurden die Schmerzen in Ihrem Daumen (zumindest vorübergehend) durch die Operation gebessert?

sehr gebessert, gebessert, wenig gebessert, nicht gebessert

5. Wurde die Funktionsfähigkeit in Ihrem Daumen durch die Operation (zumindest vorübergehend) gebessert?

sehr gebessert, gebessert, wenig gebessert, nicht gebessert

6. Wurde die Kraft in Ihrem Daumen (zumindest vorübergehend) in Ihrem Handgelenk gebessert?

sehr gebessert, gebessert, wenig gebessert, nicht gebessert

Wenn Schmerzen, Kraft und Funktionsfähigkeit im Daumen nur vorübergehend gebessert waren, dann geben Sie bitte an, **nach welcher Zeit wieder eine Verschlechterung** aufgetreten ist.

Nach: _____

7. Würden Sie diese Operation am Daumen bei sich durchführen lassen?

ja, nein

8. Ist der gegenseitige Daumen ebenfalls erkrankt?

ja, nein

9. Wurde am gegenseitigen Daumen ebenfalls operiert?

ja, nein

Wenn ja, was wurde gemacht?

Resektionsaufhängungsarthroplastik (wie Gegenseite), Versteifung,
 Kunstgelenk, andere Operation: _____

10. Versuchen Sie sich an die Zeit unmittelbar nach der Operation zu erinnern.

Hatten Sie nach der Operation längere Zeit **stärkere Schmerzen**?

ja, nein, wenn ja wie lange? _____

Konnten Sie Ihre Hand wegen der Daumenoperation längere Zeit nicht im Alltag einsetzen?

ja, nein, wenn ja, wie lange? _____

11. Kam es nach der OP zu Komplikationen/negativen Erlebnissen?

Ja nein

Wenn ja, zu welchen?

Instabilität

Gefühlsausfall der Hand/Finger

Kraftverlust (weniger als Prä-operativ)

Funktionseinschränkung

12. Wie lange hat die Nachbehandlung gedauert, bzw. wie lange hat es gedauert, bis Sie den Daumen wieder voll einsetzen konnten?

0-4 Wochen

5-8 Wochen

9-12 Wochen

13-30 Wochen

> 31 Wochen

2. DASH – Score

Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeit ein, wie Sie folgende Tätigkeiten in vergangener Woche durchgeführt haben.	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
Ein festverschlossenes Glas öffnen	1	2	3	4	5
Schreiben	1	2	3	4	5
Einen Schlüssel umdrehen	1	2	3	4	5
Eine Mahlzeit zubereiten	1	2	3	4	5
Eine schwere Tür aufstoßen	1	2	3	4	5
Einen Gegenstand über Kopfhöhe auf ein Regal stellen	1	2	3	4	5
Schwere Hausarbeit (z. B. Wände abwaschen, Boden putzen)	1	2	3	4	5
Garten- oder Hofarbeit	1	2	3	4	5
Betten machen	1	2	3	4	5
Eine Einkaufstasche oder einen Aktenkoffer tragen	1	2	3	4	5
Einen schweren Gegenstand tragen	1	2	3	4	5
Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
Ihre Haare waschen oder föhnen	1	2	3	4	5
Ihren Rücken waschen	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 wenig körperliche Anstrengung verlangen (z. B. Karten spielen)	1	2	3	4	5
Bitte schätzen Sie Ihre Fähigkeit ein, wie Sie folgende Tätigkeiten in vergangener Woche durchgeführt haben.	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
Freizeitaktivitäten, bei denen auf Ihren Arm, Schulter oder Hand Druck oder Stoß ausgeübt wird (z.B. Golf, Hämmern, Tennis, usw.)	1	2	3	4	5
Freizeitaktivitäten, bei denen Sie Ihren Arm frei bewegen (z. B. Badminton, Frisbee)	1	2	3	4	5
Mit Fortbewegungsmitteln zurecht kommen	1	2	3	4	5
Eine Glühbirne über Ihrem Kopf auswechseln	1	2	3	4	5
Sexuelle Aktivität	1	2	3	4	5

<p>In welchem Ausmaß haben Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme Ihre normalen sozialen Aktivitäten mit Familie, Freunden, Nachbarn oder anderen Gruppen während der vergangenen Woche beeinträchtigt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)</p>	Überhaupt nicht	Ein wenig	Mäßig	Ziemlich	Sehr
	1	2	3	4	5
<p>Waren Sie in der vergangenen Woche durch Ihre Schulter-, Arm- oder Handprobleme in Ihrer Arbeit oder anderen alltäglichen Aktivitäten eingeschränkt? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)</p>	Überhaupt nicht eingeschränkt	wenig eingeschränkt	Mäßig eingeschränkt	Sehr eingeschränkt	Nicht möglich
	1	2	3	4	5

Bitte schätzen Sie die Schwere der folgenden Beschwerden während der letzten Woche ein. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die entsprechende Zahl an)	Keine	Leichte	Mäßige	Starke	Sehr starke
Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
Schmerzen in Schulter, Arm oder Hand während der Ausführung einer bestimmten Tätigkeit	1	2	3	4	5
Kribbeln (Nadelstiche) in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
Schwächegefühl in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5
Steifheit in Schulter, Arm oder Hand	1	2	3	4	5

Wie groß waren Ihre Schlafstörungen in der letzten Woche aufgrund von Schmerzen im Schulter-, Arm- oder Handbereich? (Bitte kreuzen Sie die entsprechende Zahl an)	Keine Schwierigkeiten	Geringe Schwierigkeiten	Mäßige Schwierigkeiten	Erhebliche Schwierigkeiten	Nicht möglich
	1	2	3	4	5
Aufgrund meiner Probleme im Schulter- oder Handbereich empfinde ich meine Fähigkeiten als eingeschränkt, ich habe weniger Selbstvertrauen oder ich fühle, dass ich mich weniger nützlich machen kann.	Stimme überhaupt nicht zu	Stimme nicht zu	Weder Zustimmung noch Ablehnung	Stimme zu	Stimme sehr zu
	1	2	3	4	5

3. Statistical summary

Patientenkollektiv

	GESAMT	FRAUEN	MÄNNER
<i>"Gesamtheit"</i>			
<i>Hände</i>	160		
<i>Patienten</i>	128	104	24
		81,3%	18,8%

Studie

Hände	67	58	9
		86,6%	13,4%
Patienten	43	36	7
		83,7%	16,3%
einseitig erkrankt	19	14	5
	44,2%	32,6%	11,6%
beidseitig erkrankt	24	22	2
	55,8%	51,2%	4,7%

	Gesamt	Linkshänder	Rechtshänder
linke Hände	43	4	39
	64,2%	6,0%	58,2%
rechte Hände	24	3	21
	35,8%	4,5%	31,3%
dominante Hand	25	4	21
		6,0%	31,3%
nichtdominante Hand	42	3	39
		4,5%	58,2%
<hr/>			
einseitig	19	2	17
	44,2%	4,7%	39,5%
beidseitig	24	2	22
	55,8%	4,7%	51,2%

- **Literaturverzeichnis**

Athesian GA, Rosenwasser MP, Mow VC (1992) Curvature characteristics and congruence of the thumb carpometacarpal joint: Differences between female and male joints. *J Biomech* 25: 591-607

Aune S (1955) Osteoarthritis in the first carpometacarpal joint. *Acta chir. scand* 109: 449ff

Belcher HJ, Nicholl JE (2000) A comparison of trapeziectomy with and without ligament reconstruction and tendon interposition. *J Hand Surg (Br)* 25: 350-356

Bertolini R, Leutert G, Rother P, Scheuner G, Wendler D (1987) Systematische Anatomie des Menschen. 2. Aufl., 65-66, Verlag Volk und Gesundheit, Berlin

Bettinger P, Linscheid R, Berger R, Conney W, An K (1999) An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapeziometacarpal joint. *J Hand Surg (Am)* 24: 786-798

Blarer J (2011) Ergebnisse der Trapezektomie und Suspensions-Interpositions-Arthroplastik nach Epping bei Rhizarthrose, Med. Diss. Basel

Buck-Gramcko D (1972) Operative Behandlung der Sattelgelenksarthrose des Daumens. *Handchirurgie* 4, 105ff, Hippokrates Verlag, Stuttgart

Buck-Gramcko D, Helbig B (1994) Bewertung der Ergebnisse von Operationen wegen Daumensattelgelenksarthrose. In: Buck-Gramcko D, Helbig B: Daumensattelgelenksarthrose. 43ff, Hippokrates Verlag, Stuttgart

Caffiniere JY de la (2001) Longevity factors in total trapezometacarpal prosthesis. *Chir Main* 20: 63-67

Caffinière JY de la (1974) Prothèse totale trapézométacarpienne. Rev. Chir. Orth. 59: 299-308

Debrunner H, Hepp R (2004) Orthopädisches Diagnostikum. 3. Aufl., 17-169, Thieme Verlag, Stuttgart, New York

Eaton RG, Littler JW (1969) A study of the basal joint of the thumb. J Bone Joint Surg 51: 661-668

Eaton RG, Littler JW (1973) Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. J Bone Joint Surg 55: 1655ff

Eaton RG, Glickel SZ, Littler JW (1985) Tendon Interposition Arthroplasty for Degenerative Arthritis of the Trapeziometacarpal Joint of the Thumb. J Hand Surg 10: 645-654

Eaton RG, Glickel SZ (1987) Trapeziometacarpal osteoarthritis: Staging as a rationale for treatment. Hand Clinics 3: 455-471

Ebenbichler G (2009) Evidence-based medicine and therapeutic ultrasound of the musculoskeletal system. Z Rheumatol. 68/7: 543ff.

Enraf-Nonius BV (2005) Ultraschall Therapie. 2-35, Enraf-Nonius Verlag, Delft

Elsner G, Nienhaus A, Beck W (1995) Arthrosen der Fingergelenke und der Daumengelenke und arbeitsbedingte Faktoren. Gesundheitswes. 57: 786-791

Epping W, Noack G (1983) Die operative Behandlung der Sattelgelenksarthrose. Handchirurgie 15: 168-176

Fatemi A (2009) High-intensity focused ultrasound effectively reduces adipose tissue. Semin Cutan Med Surg. 28: 257-62

Fick A (1854) Die Gelenke mit sattelförmigen Flächen. Z. rat. Med. N.F. 4: 314-321

Forrestier J (1937) L`ostéo-arthrite sèche trapéziométagarpienne (rhizarthrose du pouce). Presse Med. 45: 315ff

Förster A (1996) Die Therapie der Arthrose des Daumensattelgelenkes – Orthese oder Operation? Orthopädie-Technik 4: 286-291

Gadzaly D (1981) Ein neues Verfahren zur Resektionsarthroplastik des Trapeziums. Chir Praxis 29: 203-210

Geldmacher J, Woppmann NL (1994) Die Daumensattelgelenksarthrose und ihre Behandlung. In: Buck-Gramcko D, Helbig B: Daumensattelgelenksarthrose. 20ff, Hippokrates Verlag, Stuttgart

Glinz WC, Kieser U, Munzinger (1990) Arthroskopie bei Knorpelschäden und Arthrose. 13-149, Enke Verlag, Stuttgart

Grange WS, Helal B (1983) Replacement of the trapezium with a silicone rubber ball spacer. Hand 15: 53-56

Haimovici N (1982) Langzeitbeobachtung und -ergebnisse nach Trapezektomie bei der idiopathischen Daumensattelgelenkarthrose. Handchirurgie 14: 234-250

Hilty M, Stober R (1996) Ergebnisse nach Rhizarthrosebehandlung mit Trapezektomie und Aufhängeplastik nach Epping. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 28: 15-28.

Hook WE, Stanley JK (1986) The early experience of silastic trapezium implants. J Hand Surg 11: 93-97

Kauer JMG (1987) Funktional anatomy of the carpometacarpal joint of the thumb. Clin Orthop 220: 7-13

Kessler I (1973) Silicone arthroplasty of the trapezio-metacarpal joint. J Bone Surg 55: 285-291

Koebke J (1994) Funktionelle Anatomie des Daumensattelgelenkes. In: Buck-Gramcko D, Helbig B: Daumensattelgelenksarthrose. 13-19, Hippokrates Verlag, Stuttgart

Koebke J, Thomas W (1979) Biomechanische Untersuchungen zur Ätiologie der Daumensattelgelenksarthrose. Z Orthop 117: 988-994

Koebke J, Thomas W, Winter H-J (1982) Das Ligamentum metacarpeum dorsale I und die Arthrose des Daumensattelgelenkes. Morphol Med 2: 1-8

Lasserre Ch, Pauzat D, Derennes R (1949) Osteoarthritis of the trapezio-metacarpal joint. J. Bone Jt Surg. 31-B: 534-536

Martini AK (1985) Die operative Behandlung der Daumensattelgelenksarthrose. Z Orthop 123: 44ff

Nicoloff M, Dittmer H (1999) Rippenknorpeltransplantat bei der Daumensattelgelenksarthrose. Handchir Mikrochir Plast Chir 31: 383-388

Niethard FU, Pfeil J (1992) Orthopaedie. 1. Aufl., 33-35, Hippokrates Verlag, Stuttgart

North ER, Rutledge WM (1983) The Trapezium-thumb metacarpal joint: the relationship of joint shape and degenerative joint disease. Hand 15: 201-206

Pardini AG, Lazoni AP, Tavares KE (1982) Compression arthrodesis of the carpometacarpal joint of the thumb. Hand 14: 291-294

Pellegrini VD Jr (1993) Primary idiopathic osteoarthritis in the upper extremity. Report of the 1992 Sterling Bunnell Travelling Fellow. J Hand Surg 18: 1093-1094

Pfiffner A (1971) Die Daumensattelgelenksarthrose oder Rhizarthrose und Ergebnisse ihrer operativen Behandlung. Arch. orthop. Unfall-Chir. 70: 344ff

Pieron AP (1973) The Mechanism of the First Carpometacarpal (CMC) Joint. Acta Orthop.Scand.Suppl.148: 1-104

Poppen NK, Niebauer JJ (1978) "Tie-in" Trapezium prosthesis: Long-term results. J Hand Surg 3: 445-450

Rab M, Gohritz A, Gohla T, Krimmer H, Lanz U (2006) Ergebnisse nach Resektions-Suspensionsarthroplastik bei Rhizarthrose: Vergleich der Abductor pollicis longus- mit der Flexor carpi radialis-Sehnensuspension, Handchir Mikrochir Plast Chir 38: 98–103

Repmann J (2003) Die operative Behandlung der Rhizarthrose mittels Resektions-Interpositions-Arthroplastik - Eine Verlaufsbeobachtung. Med. Diss. Gießen

Rickert M (2010) Funktionelle Normwerte und Einflussfaktoren an Unterarm und Hand gesunder männlicher Erwachsener. Med. Diss. München

Schiebler TH, Korf H-W (2007) Anatomie, 2. Aufl., 480ff, Steinkopff Verlag, Heidelberg

Schlegel KF (1965) Die Arthrose des Daumensattelgelenks. Ther Ggw. 104: 761-769

Schmidt H-M, Lanz U (2003) Chirurgische Anatomie der Hand 2. 2. Aufl., 106-109, Thieme Verlag, Stuttgart

Schöneberger M, Koebeke J (1989) Rhizarthrose und Thenarmuskeln. Eine

klinische-anatomische Studie. Handchir. Mikrochir. Plast. Chir. 21: 182-188

Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2007) Prometheus Lernatlas der Anatomie – Band I. 2. Aufl., 20-100, Thieme Verlag, Stuttgart

Simmen BR, Gschwend N, Nigst H (1994) Operative Behandlung der Sattelgelenksarthrose. 91-123, Hippokrates Verlag, Stuttgart

Swanson A (1972) Disabling arthritis at the base of the thumb: Treatment by resection of the trapezium and flexible (Silicone) implant arthroplasty. J Bone Joint Surg 54: 456-471

Swanson A (1980) Die Wiederherstellung der Daumensattelgelenke unter Berücksichtigung der Resektionsarthroplastik mit flexiblen Implantaten. Orthopäde 9: 134-149

Swanson A (1981) Implant arthroplasty in the hand and upper extremity and its future. Surg Clin North 61: 369-382

Talke M (1994) Die konservative Therapie der Daumensattelgelenksarthrose. In: Buck-Gramcko D, Helbig B: Daumensattelgelenksarthrose. 179-187, Hippokrates Verlag, Stuttgart

Talke, M. (2002) Intraartikuläre Hyaluronsäure bei der Arthrose des Daumensattelgelenks. Akt Rheumatol. 27: 101-106

Thomas W, Koebeke J, Winter H-J (1982) Die Fibroostose an der Basis des Os metacarpale II und die Daumensattelgelenksarthrose. Orthop Praxis 18: 631-632

Tilscher H, Rustler Th, Skorpik G (1998) Die Rhizarthrose. Konservativ-orthopädische Therapiemöglichkeiten. 72-78, Manuelle Medizin, Springer Verlag, Stuttgart

Van Innis F, Thys R, Lebrun A, Hollaert G, Detournay M (1983) La Trapéz-

ectomie Dans La Rhizarthrose. Annales de Chirurgie de la Main 4: 365-36

Wagenhäuser FJ (1969) Die Rheumamorbidity. Eine klinisch-epidemiologische Untersuchung. 25-103, Huber Verlag, Bern, Wien

Wilhelm A (1972) Die Eingriffe zur Schmerzausschaltung durch Denervation. Die Operation an der Hand. Allgemeine und spezielle Operationslehre. 264-285, Springer Verlag, Stuttgart

Wittemann M, Demir E, Sauerbier M, German G.(2002) Die Resektions-Suspensions-Arthroplastik nach Epping: Ein derzeitiger Standard in der operativen Rhizarthrosen-Behandlung? Handchir Mircrochir Plast Chir,; 44-58.

Wulle C (1993) Die Abductor pollicis longus-Plastik zur Behandlung der Daumensattel-gelenksarthrose. Handchir Mikrochir Plast Chir 25: 250-255

Wright CS, Mc Murtry RY (1983) AO Arthrodesis in the hand. J Hand Surg 8: 932-935

www.hyaluronsaeure.org (Zugriff 08/2012)

www.medfuehrer.de/Orthopaeden-Unfallchirurgen-Rheuma/Krankheiten/Rhizarthrose-Daumensattelgelenkarthrose-Behandlung-Therapie.html (Zugriff 08/12)

www.orthopaedie-unfallchirurgie.universimed.com/artikel/operative-behandlung-der-rhizarthrose-die-resektions-suspension (Zugriff 12/2011)

www.phytodoc.de/therapie/ultraschalltherapie/wirkung (Zugriff 08/2012)

www.traumascores.com//index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=70 (Zugriff 06/12)

- **Bilderverzeichnis**

- Abb. 1: www.iatrum.de/rhizarthrose.html (Zugriff 12/2011)
- Abb. 2: www.apotheken-umschau.de/Gelenke (Zugriff 12/2011)
- Abb. 3: Schünke M, Schulte E, Schumacher U (2007) Prometheus Lernatlas der Anatomie – Band I. 2. Aufl., 23, Thieme Verlag, Stuttgart
- Abb. 4/10/12/: Repmann J (2003) Die operative Behandlung der Rhizarthrose mittels Resektions-Interpositions-Arthroplastik - Eine Verlaufs-beobachtung. Med. Diss. Gießen
- Abb. 5-9, 13-15, 16-33: zur Verfügung gestellt von Prof. Dr. Felderhoff, Berlin
- Abb. 11: www.hand-fusschirurgie.de/schwerpunkte-hand-rhiz.htm
Zugriff (01/2012)
- Abb. 34: http://www.geriatrie-bochum.de/assessment/index.htm?08_schmerz.htm (Zugriff 04/2012)
- Abb. 35/36: www.ardsport.com/?uid=111 (Zugriff 05/2012)
- Abb. 37/38: Arnold C (2006) Operative Intervention bei Rhizarthrose. Med. Diss. München

- **Curriculum Vitae**

Name	 Christian Erwert
Adresse	Niedenau 49 60325 Frankfurt am Main 069 7706 1530 chrisandco@gmx.net
<u>Persönliches</u>	
Geburtsdatum/-ort	15.03.1988, Offenbach/Main
Nationalität	Deutsch
<u>Schulbildung</u>	
Schulabschluss	Abitur 2007 an der Oswald-von-Nell-Breuning-Schule, IGS
Studium	2007-2013 der Medizin an der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt
Fremdsprachenkenntnisse	Englisch seit 2007/Spanisch seit 2000/Latinum 2007
<u>Praktika</u>	
März 2010	Praxis für Allgemeinmedizin Dr. Schmitz, Rödermark
Mai 2010	Praxis für Orthopädie, Handchirurgie und Sportmedizin Prof. Dr. J. Felderhoff und Dr. M. Lehnert, Berlin
Dezember 2010/Januar 2011	Notfallmedizin und Radiologie am Manatee Memorial Hospital, Florida, USA

März 2011	Innere Medizin (Nephrologie) am Blake Medical Center, Florida, USA
Dezember/November 2011	Arbeitsmedizin Dr. Pfitzner, Nördlingen
Januar – März 2012	Schiffsmedizin an Board der MS ASTOR South America, incl. Amazonas Tropische und Nautische Medizin
August 2012	Famulatur in der Radiologie des Vivantes Humboldt-Klinikums Berlin
<u>Außeruniversitäre Tätigkeit</u>	
Seit Juni 2011	Transportkurier medizinischer Produkte (STX) bei time:matters; Lufthansa Cargo Tochterunternehmen
<u>PJ</u>	
Tertial Innere Medizin	Asana Spital Menziken AG, Dr. med. Slavka Kraljevic
Tertial Radiologie	St. Marienkrankenhaus Frankfurt/Main Dr. med. Georg Grosser
Tertial Chirurgie	St. Marienkrankenhaus Frankfurt/Main PhD Dr. med. Jonas Jörg
<u>Facharztausbildung</u>	
August 2014 – September 2015	Innere Medizin Krankenhaus Nordwest Frankfurt am Main Chefarzt Prof. Dr. Rossol
Seit September 2015	Radiologie Klinikum Höchst Frankfurt am Main Chefarzt Prof. Dr. Müller-Schimpfle

Frankfurt, den 09.11.2015

- **Danksagung**

Mit großem Stolz und Freude habe ich die vorliegende Dissertation verfasst. Allerdings habe ich bei all der Freude nicht aus den Augen verloren, dass mir diese Ehre nicht zuteil hätte werden können, wenn mich nicht eine Vielzahl von Menschen auf meinem Weg begleitet und unterstützt hätte.

Daher möchte ich diese Gelegenheit nutzen, um meinen tiefen Dank zum Ausdruck zu bringen.

Ich danke meinem Doktorvater Herr Prof. Dr. Björn Krapohl, der mir mit seinem Fachwissen zur Seite stand, viele seiner freien Tage für mich opferte und mir nicht zuletzt auch durch private Gespräche zu einem wertvollen und freundschaftlichen Wegbegleiter wurde.

Ich danke Herrn Prof. Dr. Joachim Felderhoff und Dr. Michael Lehnert sowie ihren Mitarbeitern des medizinischen Versorgungszentrums meviva in Berlin, die mir stets Ansprechpartner waren und mein Forschungsprojekt durch ihre Ideen, ihre Anregungen und ihre konstruktive Kritik bereicherten.

Ich danke Frau Gudrun Lehnert, die mich immer bezüglich betriebswirtschaftlicher und administrativer Fragestellungen kompetent beraten konnte und unterstützt hat.

Ich danke nicht zuletzt meiner Familie, die mir stets Mut zugesprochen und mich in meiner Arbeit bestärkt hat. Hätte sie mir nicht den Rücken freigehalten, wäre meine Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen. Sie hat so in jeglicher Hinsicht die Grundsteine für meinen Weg gelegt.

- **Eidesstattliche Erklärung**

„Ich, Christian Erwert, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema:

- Operative Therapie der Daumensattelgelenkarthrose: Klinisch-funktioneller Vergleich von Trapezektomie mit temporärer Distanztransfixation und Resektions-Suspensionsarthroplastik nach Epping -

ohne fremde Hilfe angefertigt und keine anderen als die in der Arbeit genannten personellen, technischen und sachlichen Hilfen oder Hilfsmittel benutzt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet.

Zudem erkläre ich,

dass ich die vorliegende Dissertation noch nicht veröffentlicht habe,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe,

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere

Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe,

dass mir die geltende Promotionsordnung der Fakultät bekannt ist.

dass ich vorher oder gleichzeitig andernorts einen Zulassungsantrag gestellt oder die Dissertation vorgelegt habe.

Ich bin zudem damit einverstanden, dass meine Disputation öffentlich ist.“

Frankfurt, den 09.11.2015

Christian Erwert

