Aus dem Immanuel-Krankenhaus Rheumaklinik Berlin-Wannsee
Akademisches Lehrkrankenhaus
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Verläufe nach Implantationen von Swanson Alloarthroplastiken in proximale Interphalangealgelenke der Hand bei Rheumatoider Arthritis, Psoriasis Arthritis, degenerativen und posttraumatischen Veränderungen des Fingermittelgelenkes

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Michael Berndsen

aus Lingen

Gutachter: 1. Priv. -Doz. Dr. med. A. Eisenschenk

2. Prof. Dr. med. U. Weber

3. Priv. -Doz. Dr. med. M. Haerle

Datum der Promotion: 03.12.2008

Meinen beiden Kindern Anna und Max und meiner Frau Tanya
gewidmet

Abkürzungsverzeichnis

AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
ANA	Antinukleäre Antikörper
AMA	Antimitochondriale Antiköper
ASTA	Antistaphylolysin
p.a Aufnahme	posterior anteriore Aufnahme
ASL	Antistreptolysin
ca.	cirka
CD 4	cluster of differentiation 4
COX 1	Zyklooxigenase 1
COX 2	Zyklooxigenase 2
Cm	Zentimeter
CT	Computertomographie
DASH	disabilities of arm, shoulder and hand
Evtl.	eventuell
FHA	Fingerkuppenhohlhandabstand
HIV	Humanes Immundefizienz Virus
HLA	Humanes Leukozyten Antigen
HWS	Halswirbelsäule
Kpond	Kilopond
MP-Gelenk	Metcarpophalangeal Gelenk
MRT	Magnetresonanztomographie
MTX	Metothrexat
NSAR	Nichtsteroidales Antirheumatikum
PIP	Proximales Interphalangealgelenk
RA	Rheumatoide Arthritis
RIAP	Resektions Interpositions Arthroplastik
RSO	Radiosynoviorthese
TNF-a	Tumornekrosefaktor alpha
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach
VAS	Visuelle Analogskala

Inhaltsverzeichnis

I Einleitung 8
I.1 Übersicht und Ziel der Studie 8
I.2 Anatomie des proximalen Interphalangealgelenkes 8
I.3 Indikationen für den Fingermittelgelenksersatz 11

I.4 Rheumatoide Arthritis 11

I.4.1 Definition 11
I.4.2 Äthiopathogenese 12
I.4.2.1 Ulnardeviation der dreigliedrigen Finger 12
I.4.2.2 Schwanenhalsdeformität der dreigliedrigen Finger 13
I.4.2.3 Knopflochdeformität der dreigliedrigen Finger 14
I.4.3 Epidemiologie 14
I.4.4 Klassifikation 15
I.4.5 Diagnostik 16
I.4.5.1 Klinische Diagnostik 16
I.4.5.2 Serologie 17
I.4.5.3 Synoviaanalyse 17
I.4.5.4 Bildgebende Diagnostik 18
I.4.5.4.1 Röntgen 18
I.4.5.4.2 Sonographie 19
I.4.5.4.3 CT, MRT, Szintigraphie 19
I.4.6 Therapiemöglichkeiten 20
I.4.6.1 Konservative Therapie 20
I.4.6.2 Medikamentöse Therapie 21
I.4.6.3 Synoviorthese 22
I.4.6.4 Operative Therapie 23
I.4.7 Operative Therapie des proximalen Interphalangealgelenkes der dreigliedrigen Finger 23
I.4.7.1 Synovialektomie 23
I.4.7.2 Resektions-Interpositionsarthroplastik (RIAP) 24
I.4.7.3 Alloarthroplastik 24
I.4.7.4 Arthrodese 25

I.5 Psoriasis-Arthritis 25

I.5.1 Definition 25
I.4.2 Äthiopathogenese 25
I.5.3 Epidemiologie 26
I.5.4 Klassifikation 27
I.5.5 Klinik und Verlauf 27
I.5.5.1 Klinische Erscheinungsformen 27
I.5.5.2 Verlauf und Prognose 29
I.5.6 Diagnostik 30
I.5.6.1 Serologie 30
I.5.6.2 Bildgebende Diagnostik 30
I.5.6.2.1 Röntgen 30
I.5.6.2.2 Sonographie 31
I.5.6.2.3 CT, MRT und Szintigraphie 31

I.5.7 Therapiemöglichkeiten 32
I.5.7.1 Konservative Therapie 32
I.5.7.2 Medikamentöse Therapie 32
I.5.7.3 Operative Therapie 33

I.6 Arthrose (Bouchard-Arthrose) 33
I.6.1 Definition 33
I.6.2 Äthiopathogenese 34
I.6.3 Epidemiologie 35
I.6.4 Klassifikation 35
I.6.5 Diagnostik 36
I.6.5.1 Anamnese 36
I.6.5.2 Klinische Untersuchung 36
I.6.5.3 Bildgebende Diagnostik 37
I.6.5.3.1 Röntgen 37
I.6.5.3.2 Sonographie 37
I.6.5.3.3 CT, MRT und Szintigraphie 38
I.5.6.4 Serologie 38
I.6.6 Therapiemöglichkeiten 38
I.6.6.1 Konservative Therapie 38
I.6.6.2 Medikamentöse Therapie 38
I.6.6.3 Operative Therapie 39
I.6.6.3.1 Arthrodese 39
I.6.6.3.2 Alloarthroplastik 40
I.6.6.3.3 Zehengelenktransplantation 40
I.6.6.3.4 Knorpeltransplantation 40

I.7 Geschichte der Endoprothetik der Fingergelenke 40
I.8 Entwicklung von Prothesen- und Implantattypen für das Interphalangealgelenk 41
I.9 Operative Zugangswege zum proximalen Interphalangealgelenk 44
I.9.1 Dorsaler Zugang 44
a) nach Chamay 44
b) “central split” 45
I.9.2 Lateraler Zugang 46
I.9.3 Palmarer Zugang 46
a) nach Schneider et al. 46
b) nach Simmen et al. 47

II Material und Methoden 48
II.1 Patienten 48
II.2 Methoden 51
II.2.1 Operativer Zugang und Implantat 51
II.2.2 Nachuntersuchung 55
II.2.3 Klinische Untersuchung 57
II.2.4 Visuelle Analogskala 57
II.2.5 Beurteilung der Funktion der oberen Extremität mit dem DASH Score 58

III Ergebnisse 58
III.1 Ergebnisübersicht nach Aktenlage 58

III.2 Ergebnisse bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis 60
III.2.1 Klinische Ergebnisse 63
III.2.2 Subjektive Ergebnisse 67
III.2.3 Radiologische Ergebnisse 68
III.2.4 Ergebnisse nach Fingermittelgelenkswechsel bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis 69
III.2.4.1 Klinische Ergebnisse 69
III.2.4.2 Subjektive Ergebnisse 73
III.2.4.3 Radiologische Ergebnisse 74

III.3 Ergebnisse bei Patienten mit Psoriasis-Arthritis 75
III.3.1 Klinische Ergebnisse 77
III.3.2 Subjektive Ergebnisse 80
III.3.3 Radiologische Ergebnisse 81

III.4 Ergebnisse bei Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose 82
III.4.1 Klinische Ergebnisse 85
III.4.2 Subjektive Ergebnisse 89
III.4.3 Radiologische Ergebnisse 90
III.4.4.1 Ergebnisse nach Fingermittelgelenkswechsel bei Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose 92
III.4.4.1.1 Klinische Ergebnisse 93
III.4.4.1.2 Subjektive Ergebnisse 95
III.4.4.1.3 Radiologische Ergebnisse 96

III.5 Ergebnisse bei posttraumatischer Fingermittelgelenksdestruktion 96
III.5.1 Klinische Ergebnisse 96
III.5.2 Subjektive Ergebnisse 96
III.5.3 Radiologische Ergebnisse 96

IV Diskussion 99

V Zusammenfassung 116

VI Literatur 118

VI Lebenslauf 129

VII Danksagung 130

VIII Erklärung an Eides statt 131

I. Einleitung

Im Rahmen einer Rheumatoiden Arthritis, der Psoriasisarthritis, der Bouchard-Arthrose und der posttraumatischen Fingermittelgelenksarthrose kann es zu Fehlstellungen und zum Funktionsverlust im Bereich des proximalen Interphalangealgelenkes kommen. Aus diesem Grund werden die Patienten in ihrem täglichen Leben wie auch in ihrem ästhetischen Empfinden erheblich beeinflusst. Die Entwicklung der Fingergelenksendoprothesen hat sowohl eine Funktionsverbesserung, einen Gewinn an Stabilität als auch eine Korrektur vorhandener Fehlstellungen zum Ziel.

I.1 Übersicht und Ziel der Studie

In der vorliegenden Arbeit wurden die Ergebnisse des alloarthroplastischen Fingermittelgelenkersatzes bei Rheumatoider Arthritis, Psoriasisarthritis, Fingermittelgelenksarthrose und posttraumatischer Destruktion hinsichtlich des funktionellen Ergebnisses, der Schmerzentwicklung, den radiologischen Veränderungen und der subjektiven Zufriedenheit der Patienten untersucht.

Das Ziel dieser Studie war zum einen, die Indikation zum operativen Fingermittelgelenksersatz im Rahmen der dargestellten Grunderkrankungen zu überprüfen, und zum anderen, unter Diskussion der vorliegenden Literatur einen Vergleich der operativen Zugangswege zum Fingermittelgelenk und der verschiedenen Prothesentypen im Hinblick auf die Läsionen im Rahmen der dargestellten Grunderkrankungen zu erreichen. Eingeschlossen in die Untersuchung wurden nicht nur Fingermittelgelenke nach Primärimplantationen, sondern auch die operativen Revisionen nach fehlgeschlagenem Fingermittelgelenkersatz.

I.2 Anatomie des proximalen Interphalangealgelenkes

Bei dem proximalen Interphalangealgelenk handelt es sich morphologisch und funktionell um ein Scharniergelenk. In diesen Gelenken findet Bewegung mit Flexion und Extension um eine radioulnare Achse statt.

Die össären Strukturen des proximalen Interphalangealgelenkes bestehen aus dem proximalen Gelenkkörper, der Caput phalanx proximalis, sowie dem proximalen Anteil der Mittelphalanx.

Der proximale Gelenkkörper ist wie eine trapezförmige Rolle gestaltet. Nach radial und ulnar erheben sich die kreisförmigen Kondylen, die durch eine interkondyläre Rinne getrennt werden. Die Gelenkpfanne der Mittelphalanx besteht dazu korrespondierend aus zwei flachen konkaven Ausbuchtungen. Der Grundgliedkopf ist im Mittel ca. 11,5 mm breit und 7,5 mm hoch. Die Basis der Mittelphalanx misst 12,6 mm durchschnittlich in der Breite, sowie 8,5 mm in der Höhe (30). Die Knorpeldicken auf beiden Gelenkanteilen schwanken stark. An den Phalangenköpfen zeigt sich eine Knorpeldicke von 0,5 – 1mm und an den Basisflächen von 0,2 – 0,5 mm (30).

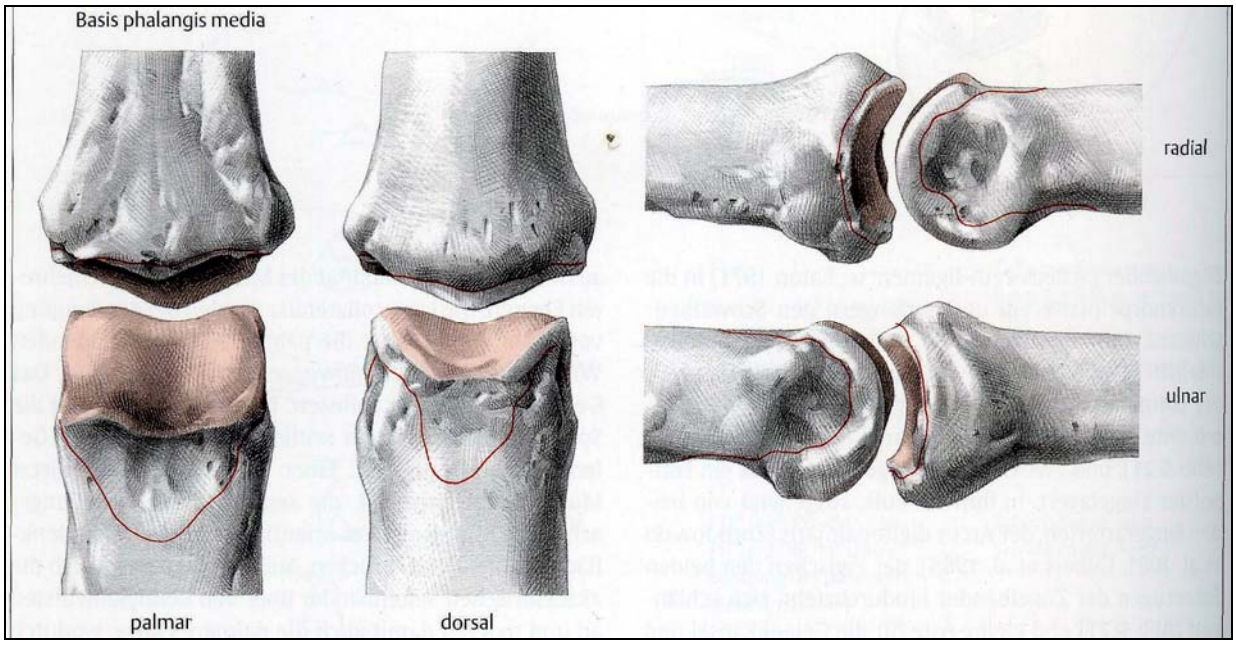

Abb. 1: Anatomie (knöchern) des proximalen Interphalangealgelenkes

Die Gelenkkapsel umgreift das proximale Interphalangealgelenk in unterschiedlicher Ausdehnung. Dorsal und palmar reicht sie mit 4 – 8 mm weiten Taschen nach proximal (33). Radial und ulnar findet sich eine mehr girlandenförmig Anheftungslinie. Im distalen Bereich findet sich nur dorsal eine kleine Ausbuchtung der Gelenkkapsel. In Streckstellung biegen die Fasern des Lig. collaterale in einem nach palmar konvexen Bogen um, und erreichen dann schräg nach distal und palmar verlaufend das kleine Tuberkulum laterale an der Basis der Mittelphalanx. Sie strahlen außerdem mit kleinen Fasern häufig in das Ringband A1 ein. Das

Lig. collaterale accesorium entspringt etwas weiter proximal und palmar am Grundgliedkopf. Dann verbreitet es sich fächerförmig bis zu seinem Ansatz an der palmaren Platte. Der Faserverlauf ist hier steiler als der des eigentlichen Seitenbandes.

Bei einem Großteil der Gelenke kann ein Lig. phalangoglenoidalia nachgewiesen werden. Es überkreuzt in seinem Verlauf die Kollateralbänder

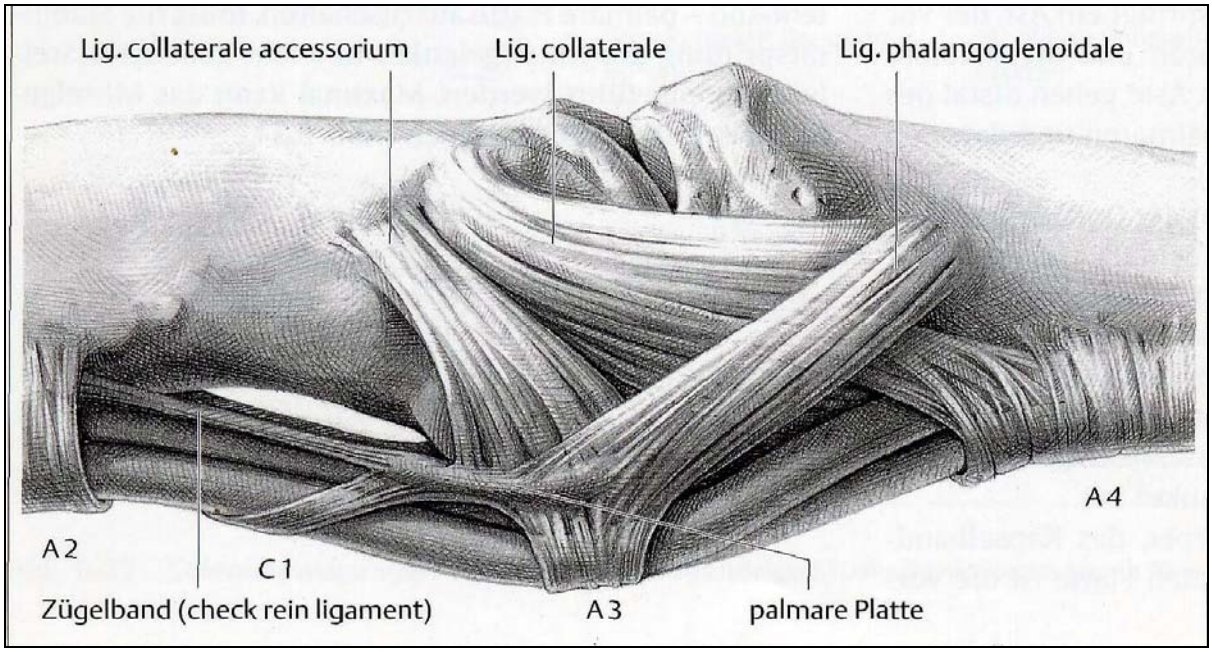

Abb. 2: Kapselbandstrukturen des proximalen Interphalangealgelenkes

Die palmare Platte läuft nach proximal in einer schwalbenschwanzähnlichen Form aus. Die Kantenlänge beträgt zwischen 10 und 15mm, während die Breite bei 10mm liegt (23, 33). Sie ist distal mit der palmaren Fläche der Basis der Mittelphalanx nur lateral fest verankert (8).

Die Anteile dazwischen sind über eine dünne Biegefalz mit dem Mittelglied verbunden. Von proximal strahlen beidseits Zügelbänder, die sog. „check-rein“, in die Faserknorpelplatte ein und verlängern den Schwalbenschwanz. Zwischen diesen Zügelbändern ist ein Fettpolster eingelegt, in dem, ausgehend von beiden Fingerarterien, der Arcus digitopalmaris verläuft. Er gibt kleine Äste für die Gelenkkapsel sowie die so genannten Vincula für die Versorgung der Beugesehnen ab.

Das proximale Interphalangealgelenk wird in der Regel von drei Ästen aus der Arteria digitalis palmaris propria versorgt. Ein Ast entspringt etwa zwei cm proximal vom Gelenk. Er versorgt hauptsächlich die seitlichen Kapselbandstrukturen und die palmare Platte. Die beiden

übrigen Äste entspringen distal des Gelenkspaltes und ziehen zur palmaren und dorsalen Seite der Kapsel (99).
Palmar des Tractus intermedius der Dorsalaponeurose liegt in Höhe des proximalen Interphlangealgelenkes ebenfalls eine Faserknorpelplatte (86). Sie ist ein Teil der Gelenkkapsel und trägt neben der Zügelung des Strecksehnenapparates und der Vergrößerung des Drehmomentes der Strecksehne zusätzlich zur Stabilisierung des PIP-Gelenkes bei. Die Stabilität des Fingermittelgelenkes wird in Beugung von mehr als 60° durch die Ligg. Collateralia, die über die Kondylen hinweggeführt und dadurch gespannt werden, gewährleistet. In Streckstellung wirken Muskelkräfte, die senkrecht zur Bewegungsachse der Gelenkpartner orientiert sind und die Gelenkflächen aufeinander drücken. Weiterhin spannen sich die accessorischen Seitenbänder in dieser Stellung über den Kondylenwülsten an und fixieren damit auch die palmare Platte, wodurch eine Überstreckung verhindert wird (7, 8).

I.3 Indikationen für den Fingermittelgelenkersatz

Die häufigsten Indikationen für den Fingermittelgelenkersatz sind verschleißbedingte, also arthrotische Veränderungen, aber auch entzündliche Veränderungen im Rahmen von chronisch entzündlichen Systemerkrankungen. Hierbei sind in erster Linie die Rheumatoide Arthritis und die Psoriasis-Arthritis zu nennen. Seltener kommt es zum Fingermittelgelenksersatz bei posttraumatischen Zuständen (20, 36, 51).

I.4 Rheumatoide Arthritis

I.4.1 Definition

Die Rheumatoide Arthritis ist eine progrediente systemische Entzündungskrankheit, die die von Synovialis ausgekleideten Organe befällt. Sie ist gekennzeichnet durch einen polyartikulären Befall, eine Symmetrie des Befalls und Chronizität (61).
Im Rahmen dieser Systemerkrankung kommt es auch zu regional entzündlichen Prozessen im Fingergelenkbereich mit daraus folgenden Destruktionen an Knochen, Knorpel, Kapsel-Band-Apparat, Sehnengeweben usw., die zu Schmerzen, Fehlstellungen, Funktionsverlusten und Sehnenrupturen führen können (51).

I.4.2 Äthiopathogenese

Die Ätiologie der Rheumatoiden Arthritis ist bis heute nicht sicher bekannt. Man vermutet autoimmune Fehlsteuerungen, jedoch konnte bisher kein Autoantigen bzw. bakterieller oder viraler Erreger nachgewiesen werden (64).
Die Pathogenese der Rheumatoiden Arthritis basiert auf einer entzündlichen synovialen Hyperplasie und Hypertrophie. Ausgelöst wird dies durch die Folgen einer gesteigerten Gefäßdurchlässigkeit der gelenknahen Blutgefäße. Hier finden sich Ödembildung, Synoviavermehrung, Fibrinexsudation und Infiltration entzündlich wirkender Zellen.
Das so entstehende Granulationsgewebe nimmt seinen Ausgang von den Rezessus der Gelenkkapsel und führt zur Invasion und Destruktion des Gelenkknorpels und der knöchernen Grenzlamelle. Dieser Vorgang führt auch zu der so genannten gelenknahen Osteoporose. Der „Markpannus“ wächst gegen den Knorpel und führt hier durch Destruktion zu einem Herauslösen von Knorpel- bzw. Knochenfragmenten, die nun ihrerseits zu Gefäßwandläsionen führen und damit einen Circulus vitiosus auslösen.
Insgesamt wird der Einfluss von Entzündungsmediatoren, Cytokinen und Wachstumsfaktoren heute als wesentlich betrachtet (17, 69).
Die Vermehrung des synovialen Gewebes an den Fingern betrifft nicht nur die Fingergelenke, sondern auch die Beuge- und Strecksehnengleitgewebe. Hieraus können unterschiedliche Formen von Deformierungen und Fehlstellungen sowie Funktionseinschränkungen resultieren.

I.4.2.1 Ulnardeviation der Langfinger

Durch die entzündlich bedingten Veränderungen der Synovialis im Bereich der Fingergrundgelenke kommt es zu einer Lockerung und Destruktion der kapsuloligamentären Strukturen. Bei diesem Prozess werden vor allem die radialen Seitenbänder zerstört. Dies ist ein wesentlicher Faktor für die Destabilisierung des Fingergrundgelenkes (27). Im Zusammenspiel mit der radialen Inklinationsfehlstellung der Handwurzel, der Atrophie des M. interosseus I sowie der folgenden Luxation der Streck- und Beugesehnen nach ulnar mit Retraktion der ulnaren Mm. interossei und Dysfunktion der radialen intrinsischen Muskulatur

und Destruktion der Metacarpalköpfe entsteht die Ulnardeviation der Langfinger. Es handelt sich hier also um ein sehr komplexes Geschehen (23,27).

Abb. 3: Ulnardeviation bei RA

Abb. 4: Ulnardeviation bei RA

I.4.2.2 Schwanenhalsdeformität der Langfinger

Sie ist charakterisiert durch eine Überstreckung des Fingers im Fingermittelgelenk verbunden mit einer Beugung im Fingerendgelenk. Ursächlich hierfür bei der Rheumatoiden Arthritis ist ein multifaktorielles Geschehen anzusehen mit Störung des Gleichgewichts zwischen Fingerbeugern und Fingerstreckern (38):

- Sub-/ Luxationen der Grundphalanxbasis nach palmar bei Synovialitis der Fingergrundgelenke. Hierdurch entsteht eine Traktion am Strecksehnenmittelzügel, die bei Synovialitis des Fingermittelgelenkes mit gelockertem Seitenbandapparat und dessen Subluxation nach dorsal sowie Elongation der palmaren Platte zu einer Überstreckung im proximalen Interphalangealgelenk führt. Durch die gleichzeitige Anspannung der Beugesehne kommt es zu einer Beugung im distalen Interphalangealgelenk.

- Funktionsstörung der intrinsischen Handmuskulatur mit nach dorsal veränderter Zugrichtung, dem sog „intrinsic plus“ Phänomen. Hierbei verändert sich die Zugrichtung der intrinsischen Handmuskulatur durch die Fehlstellung im Fingergrundgelenk nach dorsal. Ggf. zeigt sich dann später eine entzündlich bedingte Kontraktur der Muskulatur.

- Durch die palmare Fehlstellung des Karpus kommt es zum Verlust der optimalen Länge der extrinsischen Handmuskulatur dem sog „extrinsic plus“ Phänomen.

- Funktionsstörung der oberflächlichen Beugesehne bei Ruptur oder Elongation.

- kongenitale Prädisposition

I.4.2.3 Knopflochdeformität der Langfinger („Boutoniere Deformity“)

Sie ist charakterisiert durch eine Beugefehlstellung im Fingermittelgelenk verbunden mit einer Überstreckung im Endgelenk. Bei der rheumatoiden Arthritis ist die Ursache meist eine Destruktion der Streckerhaube des Fingermittelgelenkes. Hier ist vor allem der Strecksehnenmittelzügel betroffen. Es kommt durch die Instabilität zu einer Beugung im Fingermittelgelenk. Verbunden mit einer Läsion der aszendierenden Fasern der Seitenzügel entsteht die beschriebene Fehlstellung. Durch die Retraktion der Seitenzügel und die verbindenden Fasern des Mittelzügels kommt es zu einer Überstreckung im Endgelenk. Die Seitenzügel dislozieren nach palmar und wirken als Flexoren des Fingermittelgelenkes. Durch die Verkürzung der Kollateralbänder, der palmaren Platte und der Retraktion der queren Landsmeerschen Bänder wird die Beugefehlstellung im Fingermittelgelenk fixiert. Die Retraktion der schrägen Landsmeer-Bänder fixiert die Überstreckung im Endgelenk. (37, 38)

I.4.3 Epidemiologie

Die Inzidenz der Rheumatoiden Arthritis wird in der Literatur mit 36 Neuerkrankungen pro 100 000 Einwohner pro Jahr angegeben. Die Prävalenz liegt bei 1,2 %. Es werden jedoch große Streubreiten beschrieben.
Zur Häufigkeit von Hand- und Handgelenksbeteiligungen werden in der Literatur unterschiedliche Angaben gemacht. Die Zahlen schwanken in Abhängigkeit von der Dauer der Erkrankung zwischen 67,5 und 95 %.

Die Zahlen zur Primärmanifestation bewegen sich zwischen 30-38%, wobei die rheumatoide Arthritis sich vor allem in den Grund- und Mittelgelenken der Finger zeigt. Die Fingergelenke sind der Ort der häufigsten Primärmanifestation der Erkrankung (37, 38).

Meist zeigen sich erste rheumatische Veränderungen schon in einem sehr frühen Stadium der Erkrankung. Gschwend et al. konnten zeigen, dass die Fingergrundgelenke schon 2 -3 Jahre nach Beginn der Erkrankung mit 80% häufiger betroffen sind als die Fingermittelgelenke mit 64% und die Fingerendgelenke. Besonders häufig sind der 2. und 3. Strahl betroffen. Beteiligungen der Sehnen und Sehnenscheiden werden in Abhängigkeit von der Dauer der Erkrankung mit 70% angegeben.

Nach Geschwend et al. fanden sich bei 38,6% der Patienten mit Rheumatoider Arthritis nach einer Krankheitsdauer von mehr als 10 Jahren eine Ulnardeviation der Langfinger, bei 36% eine Knopflochdeformität und bei 7% eine Schwanenhalsdeformität der Langfinger (37). Nalebuff und Millender et al. beschrieben, dass 60% ihrer Patienten eine Deformität des Daumens aufwiesen (73, 74).

Insgesamt kommt der Chirurgie im Bereich der Finger im Rahmen dieser Erkrankung eine große Bedeutung zu (51).

I.4.4 Klassifikation

Die gebräuchlichste Einteilung der Röntgenveränderungen rheumatischer Fingergelenke anhand von Standardröntgenbildern erfolgt nach Larsen, Daale und Eek (50):

Stadium 0	keine Veränderungen
Stadium I	geringe Röntgenveränderungen mit periartikulären Weichteilschwellungen, periartikulärer Osteoporose Gelenkspaltverschmälerung
Stadium II	Frühveränderungen des Röntgenbildes mit Erosionen und Gelenkspaltverschmälerung
Stadium III	mittelgradige Destruktionen mit starken Erosionen/ Usuren und ausgeprägter Gelenkspaltverschmälerung
Stadium IV	starke Destruktion und Deformierungen mit starken Usuren und Gelenkspaltverlust

Stadium V	mutilierende Veränderungen mit Verlust der Gelenkflächen, seltener auch ankylosierende Verläufe

Abb. 5: Stadieneinteilung der Rheumatoiden Arthritis nach Larsen et al.

I.4.5 Diagnostik

Die Diagnostik besteht aus der Erhebung der Krankengeschichte, der klinischen Diagnostik und dem Einsatz bildgebender Verfahren.

I.4.5.1 Klinische Diagnostik

Zunächst wird eine ausführliche Anamnese erhoben, gefolgt von einer allgemeinen körperlichen Untersuchung. Bei Beschwerden im Bereich der Hand ist es sehr wichtig, dass die ganze Gliederkette der oberen Extremität inklusive des Schultergürtels den Schwerpunkt der Untersuchung bilden (51).

Man findet meist die typisch symmetrischen Schwellungen, die bei der Rheumatoiden Arthritis besonders an den Fingergrund- und Mittelgelenken lokalisiert sind. Es zeigen sich hier außerdem positiver Druck- und Bewegungsschmerz sowie ein Druckschmerz der Fingergrundgelenke beim Händedruck, das sog. Gaenslen Zeichen (28).

Bei Ulnardeviation der Langfinger kann es zu einer Luxation der Strecksehnenmittelzügel über das Fingergrundgelenk nach ulnar kommen. Außerdem kann es zur Elongation des radialen Seitenbandes kommen. Aufgrund dieser Konstellation lässt sich bei der klinischen Untersuchung das Phänomen des so genannten „intrinic snap“ auslösen. Hierbei kommt es bei Fixation des zweiten und vierten Fingers in Streckung durch Beugung des dritten Fingers zu einem Schnappen des radialen Kollateralbandes über die radialen Kondylen. Bei fortgeschrittener Ulnardeviation sind Faustschluß, Spitz- und Schlüsselgriff erheblich eingeschränkt (51).

Die Knopflochdeformität wirkt sich bei fortgeschrittener Fehlstellung funktionell störend für den Patienten aus (Typ III). Der Faustschluss ist lange möglich wie auch die Überstreckbarkeit im Endgelenk den Spitzgriff ermöglicht (51).

Bei der Schwanenhalsdeformität sind schon geringe Fehlstellungen störend, da sie einen Faustschluss wie auch einen Spitzgriff unmöglich machen. (51, 74)

Durch den Test nach Littler können Funktionsstörungen der ulnaren Interosseusmuskulatur nachgewiesen werden. Hier wird durch passive Reposition der Ulnardeviation die Beugung im Fingermittelgelenk verringert.

Funktionsstörungen der intrinsischen Handmuskulatur können mit dem intrinsic Phänomen/Test nach Bunnell untersucht werden. Hierbei wird die aktive und passive Beugung im Fingermittelgelenk bei Streckung der Fingergrundgelenke verhindert und bei Beugung im Grundgelenk durch die Verkürzung der Mm. Interossei im Rahmen einer Schwanenhalsdeformität besser (51).

Die Untersuchung der Sehnen ist bei der rheumatoiden Arthritis problematisch. Es kommt häufig zu Verwachsungen der Sehnen und Sehnengleitgewebe untereinander. Synovialitiden der Strecksehnen gehen oft mit tastbaren Verdickungen einher. Ein Funktionsausfall deutet auf eine Ruptur hin. Synovialitiden im Bereich der Beugesehnen imponieren klinisch häufig als Ringbandenge. Weiterhin ist bei Patienten mit einer rheumatoiden Arthritis die Ursache eines Karpaltunnelsyndroms häufig in einer Beugesehnenscheidensynovialitis im Handgelenksbereich zu suchen (28, 51).

I.4.5.2 Serologie

Die Laboruntersuchung bei der Rheumatoiden Arthritis sollte die allgemeine Serologie und Entzündungsparameter (Blutsenkungsgeschwindigkeit, C-reaktives Protein, Hb, Hk, Leukozyten, Serumeisen, Harnsäure, Blutzucker etc.) und gegebenenfalls spezielle laborchemische Untersuchungen umfassen (ASL-O und ASTA-Titer, Komplementfaktoren, ANA, AMA, HLA-Assoziation, CCP, Rheumafaktoren, Infektserologie, Immunelektrophorese etc.).

Besonders zu beachten ist die so genannte „dissoziative Entkopplung“ bei der klinisch und röntgenologisch auffällige Destruktionen häufig nicht mit Auffälligkeiten in der Serologie verbunden sind.

I.4.5.3 Synoviaanalyse

Wenn aus den Fingergelenken eine ausreichende Menge Flüssigkeit gewonnen werden kann, kann dies über einen Nachweis von Erregern, Kristallen, sowie über die Anzahl der enthaltenden Zellen zur Differentialdiagnostik beitragen.

I.4.5.4 Bildgebende Diagnostik

I.4.5.4.1 Röntgen

Es werden standardmäßig Röntgenaufnahmen der Hände in zwei Ebenen angefertigt, die gegebenenfalls durch Spezialaufnahmen wie zum Beispiel eine streng seitliche Aufnahme ergänzt werden können. Dihlmann et al. haben Kriterien dargestellt, die das Röntgenbild der Rheumatoiden Arthritis beschreiben (21).

Arthritische Weichteilzeichen	Artikuläre und periartikuläre Volumenzunahme durch Gelenkerguss, peri-/ intraartikuläres Ödem, Synovialisproliferation
Arthritische Kolateralphänomene	Subchondrale Kalksalzreduktion
Arthritische Defektzeichen	• Gleichmäßige Gelenksspaltverschmälerung • Erweiterung des röntgenologischen Gelenkspaltes bei inkompressiblen Erguss • Pseudoerweiterung des Gelenkspaltes durch marginale Resorption • Entkalkung, Abbau, Verlust der subchondralen Grenzlamelle • Erosion • Destruktion • Arthritische Mutilation • Arthritische Dissektion • Arthritische Begleitzyste • Arthritische Deviation, Subluxation, Luxation

Abb. 6. : Röntgenkriterien der Rheumatoiden Arthritis nach Dihlmann et al.(21)

Die Klassifikation der Röntgenveränderungen des rheumatischen Fingers sollte anhand von Referenztafeln nach Larsen et al. erfolgen (50).

I.4.5.4.2 Sonographie

Besondere Wichtigkeit erlangt diese diagnostische Methode durch die Möglichkeit der guten Darstellung der intra- und periartikulären Weichteilveränderungen und Flüssigkeiten. Die hypertrophe Synovialis und Gelenkergüsse führen entsprechend einer Vorlaufstrecke zur besseren Darstellung von anatomischen Strukturen (41, 79).
Zur Darstellung von knöchernen Läsionen ist die Sonographie nur wenig geeignet. Sonographisch lassen sich lediglich Oberflächendefekte des Knochens mit Basisreflektionen abbilden (51).
Ergüsse stellen sich echoarm mit einer so genannten dorsalen Schallverstärkung und ggf. mit einer aufgespannten Gelenkskapsel dar. Synovialitiden stellen sich auch echoarm dar und können in fein- und grobvillöse Formen unterschieden werden. Luxations- und Subluxationsstellungen von Gelenken sind dokumentierbar, aber in ihrem Ausmaß nur eingeschränkt beurteilbar (41,79).

I.4.5.4.3 CT, MRT, Szintigraphie

Eine Indikation für diese Untersuchungen ergibt sich im Rahmen der rheumatoiden Arthritis an der Hand nur selten. Eine Indikation ist lediglich zur Abklärung gegenüber anderen chronisch entzündlichen Erkrankungen denkbar (51).

I.4.6 Therapiemöglichkeiten

I.4.6.1 Konservative Therapie

Die konservative Therapie bei Rheumatoider Arthritis sollte unter interdisziplinärer Einbindung von Ärzten, Physio- und Ergotherapeuten, Sozialdiensten und Rheumaliga etc. erfolgen. Die Physio- und Ergotherapeuten sollten die Fingergelenksbeweglichkeit erhalten und wenn möglich verbessern. Durch das anpassen von Hilfsmitteln lassen sich Alltagstätigkeiten erleichtern. Durch die entsprechende Versorgung mit Schienen und Bandagen können Fingergelenke sowohl in Ruhe als auch in Bewegung stabilisiert werden. Auch die im Rahmen einer rheumatoiden Arthritis vorkommenden Fingerfehlstellungen können in frühen Stadien gut durch entsprechende Schienenbehandlung kontrolliert werden. Eine regelmäßige Kontrolle des Schienensitzes und auch eine Kontrolle der möglichen Progredienz der Fehlstellung sind sehr wichtig, um den idealen Operationszeitpunkt nicht zu verpassen. Nach Clayton und Ferlic et al. könnte dies mit schlechteren Endergebnissen und persistierenden Funktionsverlusten verbunden sein (16).

Weiterhin ist das Erlernen von schonenden Bewegungsabläufen für den Rheumapatienten von besonderer Wichtigkeit (51).

I.4.6.2 Medikamentöse Therapie

Nach Wolf et al. besteht die medikamentöse Behandlung der rheumatoiden Arthritis aus einer Kombination von antiphlogistischer Therapie und einer Basistherapie (95). Die antiphlogistische Therapie kann durch die Gabe von nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) bzw. von Glukokortikoiden erfolgen. Die NSAR haben eine analgetische, antiphlogistische und antipyretische Wirkung und hemmen damit die akute entzündliche Reaktion. Nach Menninger et al. sind Präparate mit kurzer Halbwertzeit am besten geeignet, da sie am besten steuerbar sind (60). Die Wirkung entfaltet sich durch eine Blockade von COX 1 und COX 2 mit daraus folgender Inhibierung der Prostaglandinsynthese (54).

Die häufigsten Nebenwirkungen der NSAR betreffen nach Menniger et al. den Gastrointestinaltrakt, die Niere, das Blutbildungssystem sowie die Haut. Die Nebenwirkungen der NSAR steigen mit Dosierung und Dauer der Anwendung (62).

Auch Glukokortikoide sind antiphlogistische Substanzen. Die Wirkung der Glukokortikoide besteht nach Menninger et al. in einer Entzündungshemmung und einer daraus resultierenden Analgesie sowie einer Immunsuppression (54). Glukokortikoide haben schwerwiegende Nebenwirkungen wie zum Beispiel Osteoporose, Blutbildveränderungen, Hautatrophie, Stammfettsucht und Kataraktbildung. Auch hier steigt das Risiko von Nebenwirkungen mit Dosierung und Dauer der Anwendung. Nach Kämer et al. sind bei der Anwendung von Glukokortikoiden wichtige Dinge zu beachten. So lässt die Wirksamkeit der Glukokortikoide nach längerer Applikationszeit nach. Bei langjähriger Anwendung können durch die Unterdrückung der Entzündungsaktivität und die bekannte Leukozytose schwere Infektionen übersehen werden. Durch eine niedrigdosierte Dauertherapie mit Glukokortikoiden werden jedoch nach Baenkler et al. auch deutliche Erfolge erzielt.

Bei den Basistherapeutika handelt es sich um Remissionsinduktoren, deren Wirkung erst nach Wochen bis Monaten sichtbar wird (62). Aus diesem Grund sind sie nicht zur Behandlung eines akuten Schubes geeignet. Das Ziel dieser Medikamentengruppe besteht in der Erzeugung eines Stillstandes bzw. der Rückbildung der entzündlichen Aktivität auf klinischer, laborchemischer und radiologischer Ebene.

Entsprechend des Schweregrades der Rheumatoiden Arthritis steht ein Therapieschema aus drei Stufen zur Verfügung. Die erste Stufe bezieht sich auf eine Rheumatoide Arthritis mit geringer entzündlicher Aktivität ohne Destruktion der Gelenke. In dieser Stufe sind Substanzen wie Hydroxychloroquin (Quensyl), Auranofin (Ridaura) und Sulfasalazin (Azulfidine RA, Pleon RA, Sulfasalazin Heyl) indiziert.

Die zweite Stufe zeichnet sich durch eine hohe Entzündungsaktivität und erosive radiologische Veränderungen aus. In dieser Stufe werden Substanzen wie Methotrexat (Lantarel, Metex, Farmitrexat), Leflunomid (Arava), Azathioprin und Ciclosporin verabreicht.

In der dritten Stufe kommt es zu einer raschen Destruktion der Gelenke verbunden mit einer ungünstigen Prognose. Bei schweren Fällen zeigen TNF-a Blocker guten Ergebnisse (54, 62).

Zu den in Deutschland zugelassenen „Biologicals“ zählen die TNF-a Blocker wie Adalimumab und Etanercept sowie Interleukin Effekte blockierende Therapeutika wie Anakinra. Die TNF-a Blocker sind zugelassen für Patienten, die unzureichend auf die bereits beschriebenen Therapeutika einschließlich MTX angesprochen haben. Die Interleukin I

Blocker sollten gemeinsam mit Methotrexat (MTX) angewendet werden, wenn die Reaktion auf eine MTX Monotherapie unzureichend ist (29).

Insgesamt ist hier jedoch Vorsicht bezüglich der Toxizität geboten. Metaanalysen von Felson et al. konnten zeigen, dass ca. ein Drittel der Patienten die begonnene Therapie im Verlauf eines Jahres aufgrund der im Rahmen der bekannten Toxizität aufgetretenen Nebenwirkungen abgebrochen haben. Insgesamt liegen zu dieser Medikamentengruppe bisher keine Langzeitergebnisse, besonders bezüglich der Langzeitschäden, vor, was bei der Therapieentscheidung berücksichtigt werden muss (29).

I.4.6.3 Synoviorthese

Bei diesem Verfahren wird eine nekrotisierende Noxe instilliert, um einen Rückgang proliferierenden Synovialmembran zu erreichen. Dieses Verfahren ist nach Lautenbach et al. bei erfolgloser medikamentöser und noch nicht vorgesehener operativer Therapie indiziert (51).

Mit der Synoviorthese kann nur eine intraartikuläre Erkrankung therapiert werden.

Die chemische Synoviorthese wird heute kaum noch angewendet, da eine Schädigung am Gelenkknorpel und Resynovialitiden häufig beschrieben wurden (62).

Die Radiosynoviorthese der Fingergelenke wird meist durch eine Injektion von 169Erbium durchgeführt. Dieser Betastrahler hat eine maximale Gewebsreichweite von 1,0 mm. Die physikalische Halbwertszeit beträgt 9,5 Tage.

Es kommt hierbei zu einer initialen Nekrose mit Entzündungsreaktion und folgender Fibrosierung der Synovialis vor allem im Bereich der Oberflächenzellschicht. Eine neue Synvialmembran mit der Fähigkeit zur Bildung von Synovia kann wieder aufgebaut werden. Mödder et al. empfehlen vor der RSO die Durchführung einer Arthrosonographie bzw. einer Szintigraphie, um Injektionen bei geringer entzündlicher Aktivität zu vermeiden und die Größe des Gelenkraumes beurteilen zu können (66). Als Nebenwirkungen sind die Strahlensynovialitis, Gewebsnekrosen, Knorpelschäden, Malignome und chromosomale Schäden beschrieben. Kontraindikationen sind also die Schwangerschaft, Laktation und die Anwendung bei Kindern. Die besten Ergebnisse nach RSO finden sich in den Stadien LDE 0-I. Sie stellt hier die Methode der Wahl dar, da in diesen Stadien die Destruktion der Gelenke und die Instabilität noch nicht so ausgeprägt sind (51, 66).

Die Wirksamkeit der RSO sollte erst nach 3-6 Monaten beurteilt werden. Mehrfache Wiederholungen sollten vermieden werden, da es zu einer deutlichen Vernarbung im Kapselbandapparat kommt, was folgende operative Eingriffe eingeschlossen des Fingergelenkersatzes erheblich erschwert (51, 66).

I.4.6.4 Operative Therapie

Bei der operativen Planung sollte nach Gschwend et al. ein Therapieplan aufgestellt werden, der die Prioritäten und damit auch die Reihenfolge bei den meist mehrfach betroffenen Patienten mit Rheumatoider Arthritis festlegt (37, 38). Nach Clayton et al besteht bei persistierenden und rezidivierenden Gelenkschwellungen und nach erfolgloser konservativer Therapie die Indikation für eine operative Therapie (16). Das Ziel einer operativen Therapie ist eine Schmerzreduktion sowie eine Verbesserung der Funktion und der Stabilität. Auch bei der operativen Therapie ist es notwendig die Patientenwünsche und auch den Bedarf des Patienten genau zu erfassen. Hierbei spielen auch kosmetische Aspekte eine wichtige Rolle.
Allgemein zu unterscheiden sind präventive Maßnahmen wie zum Beispiel die Synovialektomie von den rekonstruktiven Maßnahmen wie zum Beispiel dem Gelenkersatz. Grundsätzlich sollte die obere Extremität bei der operativen Planung im Ganzen betrachtet werden. Es ist in vielen Fällen sinnvoller zunächst einen handgelenksstabilisierenden Eingriff durchzuführen, da beispielsweise die Ausbildung der sog. Handskoliose im Rahmen des karpalen Kollaps gleichzeitig auch zu einem zunehmenden Funktionsverlust der dreigliedrigen Finger führen kann und damit jeden operativen Eingriff im Bereich der Fingergelenke ad absurdum führen kann (51).

I.4.7 Operative Therapie am proximalen Interphalangealgelenk der dreigliedrigen Finger

I.4.7.1 Synovialektomie

Die Synovialektomie am Fingermittelgelenk wird vor allem in Stadien mit geringer Gelenksdestruktion, also den Stadien LDE 0-II, durchgeführt. Nach Lautenbach et al. sind die

Bedingungen für eine operative Synovialektomie eine seit über 6 Monaten persistierende lokale Symptomatik bei entsprechender medikamentöser Therapie und erfolglosen lokalen Maßnahmen wie zum Beispiel der Synoviorthese (51). Nach Feldon et al. ist die frühzeitige Synovialektomie des proximalen Interphalangealgelenkes wesentlich, da gerade dadurch das Auftreten einer Knopflochdeformität verhindert werden soll (27).
Wesentlich ist nach Lautenbach et al die möglichst radikale Entfernung des hypertrophen synovialen Gewebes (51).
In weiteren Studien konnte jedoch auch gezeigt werden, dass die Synovialektomie den natürlichen Verlauf des Fortschreitens der Gelenkdestruktion nicht verbessert. Auch eine postoperative Progression der radiologischen Veränderungen ist möglich (27, 83).

I.4.7.2 Resektions-Interpositions-Arthroplastik (RIAP)

Die Indikation für die sog. RIAP wird nach Angabe der meisten Autoren heutzutage nur noch selten gestellt. Eine mögliche Indikation besteht in einer starken Gelenkdestruktion, also LDE IV und V. Es sind verschiedene Techniken für das Fingermittelgelenk beschrieben worden. Verschiedene Studien haben jedoch gezeigt, dass keine anhaltende Schmerzfreiheit erreicht werden kann. Des Weiteren sind zunehmende Bewegungsverluste und eine schmerzhafte Instabilität verbunden mit Fehlstellung häufig die Folge (36, 37, 83).

I.4.7.3 Alloarthroplastik

Die Indikation zum Gelenkersatz des proximalen Interphalangealgelenkes besteht bei fortgeschrittenen Destruktionen, also LDE IV und V, im Rahmen der Rheumatoiden Arthritis. Grundsätzlich ist der Gelenkersatz bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis aufgrund der schlechten Knochensubstanz und den häufig zusätzlich bestehenden Fehlstellungen erschwert. Die Indikation zum Gelenkersatz wird hier seltener gestellt als am Fingergrundgelenk. Viele verschiedene Prothesentypen wie auch Zugangswege sind in der Literatur beschrieben, auf die im Verlauf noch näher eingegangen wird. Die größten Erfahrungen bestehen mit dem Silastic Spacer nach Swanson, der auch im Rahmen dieser Studie verwendet wurde (51).

I.4.7.4 Arthrodese

Die Indikation für eine Fingermittelgelenksarthrodese besteht in fortgeschrittenen Stadien der Destruktion, also LDE IV und V. Die Funktion des Fingermittelgelenkes ist wesentlich von der Intaktheit des Streck- und Beugeapparates sowie den Kollateralbändern abhängig. Wenn also Fehlstellungen oder durch Voroperationen bestehende Weichteilkontrakturen vorliegen, muss in vielen Fällen die Indikation zur Arthrodese des Fingermittelgelenkes gestellt werden (51).

I.5 Arthritis psoriatica

I.5.1 Definition

Die Definition der Arthritis psoriatica kann nach Miehle et al. sowohl aus rheumatologischer als auch aus dermatologischer Sicht erfolgen (65).
Aus rheumatologischer Sicht handelt es sich bei der Arthritis psoriatica um eine chronische Systemerkrankung, die eine seronegative Rheumatoide Arthritis mit einer Psoriasis der Haut oder der Nägel verknüpft. Die Psoriasis von Haut und Nägeln geht der Arthritis meist voran.
Die Arthritis befällt mit Vorliebe die distalen Interphalangealgelenke der Finger und Zehen. Typisch ist eine achsförmiger Befall („Wurstfinger“). Eine Beteiligung des Stammskeletts ist häufig.
Aus dermatologischer Sicht wird die nosologische Wesenseinheit der Arthritis und der Psoriasis hervorgehoben. Hier wird die Krankheit „Osteoarthropathia psoriatica“ genannt (12).

I.5.2 Athiopathogenese

Es wird aufgrund von Zwillingsbeobachtungen, Familienuntersuchungen und Stammbaumforschungen der Verdacht auf genetisch ätiologische Faktoren bei der Entstehung

der Arthritis psoriatica erhärtet (12, 71, 92). Nach Moll et al. manifestiert sich die Arthritis psoriatica häufiger bei Arthritis psoriatica Verwandten als in reinen Psoriasiskollektiven ohne begleitende Arthritis. Marcusson et al. vermuteten, dass die verschiedenen klinischen Erscheinungsbilder Ausdruck desselben Genotyps sind (70).
Die Pathogenese der Arthritis psoriatica ist bis heute nicht klar. Die Immunantwort der erkrankten Menschen scheint geschwächt zu sein (71).
Weiterhin zeigen sich bei Patienten mit Psoriasisarthritis retrovirähnliche Partikel in Blutgefäßen der Haut, zirkulierenden Lymphozyten und Immunkomplexen, möglicherweise auch als Teil der Pathogenese. HIV-Patienten entwickeln nicht selten eine Psoriasis bzw. Arthritis psoriatica. Bei ihnen spielen CD4-positive T-Helferzellen keine Rolle. Diese Tatsache ist möglicherweise eine Hinweis auf die mögliche Bedeutung bakterieller oder anderer Antigene für die Entwicklung der Gelenkschäden (92, 94).
Makroskopisch gleichen sich die Rheumatoide Arthritis und die Arthritis psoriatica. Eine entzündliche Pannusbildung invadiert den Knorpel an der Knorpel-Knochen-Grenze und führt damit zu Knorpel- und Knochenarrosionen (98).

I.5.3 Epidemiologie

Die Erkrankungshäufigkeit an der Arthritis psoriatica ist bei Männern und Frauen nahezu gleich. Lediglich der Verlauf als symmetrische Polyarthritis findet sich häufiger bei Frauen (10).
Die Arthritis psoriatica kann in jedem Alter auftreten. Der Beginn liegt häufig zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr. Die Psoriasis kommt bei 1,8-2,5% der Bevölkerung vor. Arthralgien bzw. Arthritiden im Psoriasiskollektiv werden auf 3,5-10% geschätzt (26).
Je stärker der Hautbefall ist, desto häufiger entwickeln sich auch Arthritiden (86). Die Prävalenz der Arthritis psoriatica im krankheitsspezifischen Sinn liegt zwischen 0,05 und 0,14 (15, 26, 97).

I.5.4 Klassifikation

Die Arthritis psoriatica und die Spondylitis psoriatica zählen zu den seronegativen Spondarthritiden. Die häufigste klinische Einteilung ist die von Moll und Wright et al., die fünf Erscheinungsformen darstellt.

Klinische Untergruppen der Arthritis psoriatica (nach Moll u. Wright)
Klassische Psoriasisarthritis auf die distalen Interphalangealgelenke beschränkt
Arthritis mutilans mit Sakroiliitis
Symmetrische Polyarthritis vom Typ der Rheumatoiden Arthritis
Asymmetrische Oligoarthritis
Ankylosierenden Spondylitis mit oder ohne periphere Arthritis

Abb. 7: Klinisch Untergruppen der Arthritis psoriatica nach Moll und Wright et al. (70,71)

Am häufigsten hat sich in den Untersuchungen von Moll und Wright et al. der Typ der asymmetrischen Oligoarthritis gefunden. Neuere Veröffentlichungen beschrieben allerdings häufiger die symmetrische Polyarthritis vom Typ der Rheumatoiden Arthritis. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass ein Übergang unter den Befallsmustern bzw. eine Kombination derselben häufig ist (70, 71).

I.5.5 Klinik und Verlauf

I.5.5.1 Klinische Erscheinungsformen

- **Asymmetrische Oligoarthritis**
  Diese Erscheinungsform ist die häufigste unter den von Moll et al. und Wright et al. beschriebenen. Sie betrifft meist die großen Gelenke wie das Sprunggelenk und das Kniegelenk verbunden mit dem Befall einzelner Interphalangealgelenke (70, 71)

- **Fingerendgelenkbeteiligung**
  Man findet die Endgelenkbeteiligung häufiger im Rahmen einer Psoriasisarthritis als bei der Rheumatoiden Arthritis. Im Zusammenhang mit dieser Erscheinungsform finden sich

häufig destruierenden Veränderungen im Endgelenk verbunden mit einer Nagelpsoriasis (70, 71).

- **Symmetrische Polyarthritis**

  Dieses Ausprägungsmuster findet sich bei ca. 20% der Psoriasisarthritis-Patienten. Es kommt hier sowohl zu einer Beteiligung der kleinen Gelenke als auch zu einem Befall von Sprunggelenk, Kniegelenk, Handgelenk und Ellenbogen. In dieser Form ist die Arthritis psoriatica nur schwer von der Rheumatoiden Arthritis zu unterscheiden (70, 71).

- **Arthritis mutilans**

  Hier finden sich deutliche Destruktionen an Finger- oder auch Zehengelenken, die zu einer Instabilität und Fehlstellung führen. Bei einigen Patienten kann auch ein ankylosierender Verlauf mit rasch fortschreitender knöcherner Durchbauung beobachtet werden. Die Verlaufsform der Arthritis mutilans zeigte sich bei ca. 5% der Erkrankten (70, 71).

- **Befall der Wirbelsäule**

  Dieser verläuft bei der Arthritis psoriatica meist symptomarm ab. Bei ca. ⅓ der Patienten kommt es zu einer einseitigen Sakroiliitis, bei ca. 10% zeigte sich ein bilateraler Befall. Der Wirbelsäulenbefall verläuft oft segmental und asymmetrisch. Beschwerdegrad und Funktionsverlust sind hier abhängig vom Maß des Befalls. Weiterhin können Instabilitäten durch die Beteiligung der Atlantoaxialgelenke und der Zwischenwirbelgelenke entstehen. Die vordere Brustwand sowie die Symphyse können außerdem beteiligt sein (70, 71).

- **Enthesitiden**

  Im Verlauf der Arthritis psoriatica kann es zur Beteiligung der Enthesen kommen. Besonders häufig betrifft dies den Ansatz der Achillessehnen und der Plantaraponeurose am Kalkaneus (70, 71).

Weitere sog. Extralokomotorische Manifestationen sind im Rahmen der Arthritis psoriatica selten.

Topographische Zusammenhänge zwischen der Arthritis und der Psoriais	
Psoriasis	**Arthritis**
Nagelpsoriasis	Entzündung der distalen Interphalangealgelenke
Psoriaisis der lumbosacralen und der HWS-Region	Iliosakralarthritis/ HWS-Beteiligung
Schwere Verlaufsform (z.B. A. pustulosa)	Schwere Verlaufsformen der Arthritis (z.B. A. mutilans)

Abb. 8: Topographische Zusammenhänge zwischen Arthritis und Psoriasis (70, 71)

Zeitliche Zusammenhänge zwischen Arthritis und Psoriasis	
Arthritis	**Psoriasis**
Beginn der Arthritis vor der Psoriasis	10-15%
Beginn von Arthritis und Psoriasis gleichzeitig	15-20%
Beginn der Arthritis nach der Psoriasis	65-80%
Remission der Psoriasis	Remission im Gelenk selten

Abb. 9: Zeitliche Zusammenhänge zwischen Arthritis und Psoriasis (70, 71)

I.5.5.2 Verlauf und Prognose

Bei der Arthritis psoriatica findet sich in den meisten Fällen ein chronischer Verlauf, der von entzündlichen Schüben unterbrochen ist. Es findet sich keine prognostisch einheitliche Bewertung. Bekannt ist, dass ein polyartikulärer Befall mit einer schlechteren Prognose einhergeht. Weiterhin ist die Mortalitätsrate erhöht. Vaskulitden, Amyloidosen oder andere systemische Manifestationen spielen keine verschlimmernde Rolle.

I.5.6 Diagnostik

I.5.6.1 Serologie

Die unspezifischen Entzündungszeichen sind häufig nur wenig erhöht, bzw. schubweise oder auch phasenabhängig erhöht. Weiterhin findet sich ein niedriger Komplementverbrauch. Pathologische Immunparameter wie zum Beispiel Rheumafaktor, Rheumafaktor-Isotypen und antinukleäre Antikörper lassen sich bei der typischen Arthritis psoriatica nicht nachweisen. Signifikante Erhöhungen bei diesen Messgrößen lassen sich lediglich bei der Arthritis psoriatica vom Typ der Rheumatoiden Arthritis nachweisen. Leider sind auch die HLA-Muster diagnostisch nur wenig hilfreich.
Eine etwas größere Bedeutung kommt in diesem Fall der bei der Arthritis psoriatica vorhandenen verminderten zellulären Immunantwort zu, was das häufige Auftreten der Psoriasis und Arthritis psoriatica bei HIV infizierten Patienten begründet. Es besteht ein Defizit bzw. eine Hyporeaktivität der T-Helferzellen (97).

I.5.6.2 Bildgebende Diagnostik

I.5.6.2.1 Röntgen

Bei der Arthritis psoriatica zeigen sich häufig sehr typische Veränderungen. Es zeigen sich marginale Erosionen mit angrenzender knöcherner Proliferation, Ankylosen einzelner Gelenke, Osteolysen an den Akren, ausgedehnte Destruktionen an den Phalangen und Metacarpalknochen mit der typischen „pencil-in-cup“ Deformität, periostale Proliferationen mit ostitischen Veränderungen, besonders an den Phalangen, produktive oder rarefizierenden Fibroostitiden im Bereich des Kalkaneus und am Becken.
Die für die Rheumatoide Arthritis typische gelenknahe Osteopenie findet sich bei Arthritis psoriatica fast nie. Die röntgenologisch feststellbaren Veränderungen an der Wirbelsäule zeichnen sich im Wesentlichen dadurch aus, dass sie asymmetrisch und segmental auftreten. Es zeigen sich asymmetrische Syndesmophyten und Parasyndesmophyten, Hyperostosen insbesondere im Zervikalbereich. Weiterhin kommt es zu paravertebralen Ossifikationen und einem schweren HWS-Befall (35).

I.5.6.2.2 Sonographie

Die Sonographie unterstützt die Diagnose von Synovialitiden an Gelenken und Sehnenscheiden. Weiterhin kann über die Sonographie ein Nachweis von Ergüssen, Bursitiden und Gelenkzysten erfolgen. Sie erhält zunehmend größere Bedeutung in der Diagnostik der Arthritis psoriatica. Auch im Rahmen von sonographiegesteuerten Gelenkpunktionen ist sie hilfreich (35).

I.5.6.2.3 CT, MRT und Szintigraphie

Die Indikationen zur Verwendung der Computertomographie sind grundsätzlich dieselben wie bei der Rheumatoiden Arthritis, also hauptsächlich zur Differentialdiagnose gegenüber anderen chronisch entzündlichen Erkrankungen.
Eine besondere Verwendung hat das CT im Rahmen der Arthritis psoriatica zur Darstellung der Alteration der Synchondrosis manubriosternalis, der Darstellung der frühen, meist symptomarmen Sakroiliitis und der Darstellung der Manifestation einer axialen Beteiligung an der Halswirbelsäule (81).
Mit Hilfe der MRT lassen sich entzündliche Weichteilveränderungen und Destruktionen von Bändern und Gelenkkapseln gut objektivieren. Die MRT stellt eine wichtige Entscheidungshilfe bei der Planung einer möglichen Operation im Bereich der Halswirbelsäule dar und ist in vielen Fällen zur Operationsplanung unerlässlich (31).
Auch die Szintigraphie ist von zusätzlichem Nutzen zur weiteren Untersuchung der Beteiligung palpatorisch schlecht zugänglicher Gelenke wie dem Hüftgelenk. Auf diesem Weg erhält man zusätzliche Informationen über die entzündliche Beteiligung der einzelnen Skeletabschnitte (35).

I.5.7 Therapiemöglichkeiten

I.5.7.1 Konservative Therapie

Im Vordergrund steht bei der konservativen Behandlung der Psoriasis-Arthritis die ergo- bzw. physiotherapeutische Mobilisation oder auch bewegungserhaltende Therapie. Dies gilt auch für den Wirbelsäulenbefall. Bei Alteration des Thorax sollte zusätzlich eine Atemtherapie erfolgen.

Bei aktiven Synovialitiden empfiehl sich eine lokale Kryotherapie.

Die Balneologie ist deswegen sinnvoll, weil sie sowohl auf die Haut als auch auf die Gelenke positiv einwirkt.

Außerhalb eines Schubes dürfen lokale Wärmeanwendungen und auch Massagen angewendet werden.

I.5.7.2 Medikamentöse Therapie

Zunächst kommen bei der Arthritis psoriatica nichtsteroidalen Antiphlogistika zum Einsatz. Sollte sich hiermit keine Verbesserung erzielen lassen, oder schon zu Beginn der Erkrankung eine hochaktive Mon- bzw. Oligoarthritis vorgelegen haben, ist eine Behandlung mit den sog. Basistherapeutika indiziert. In erster Linie kommen hier Methotrexat und Sulfasalazin in Frage (2).

Methotrexat wird einmal in der Woche parenteral oder oral verabreicht. Die Dosierung reicht von 7,5 bis zu 25 mg. Unter dieser Basistherapie zeigt sich häufig schon nach wenigen Wochen ein Rückgang der entzündlichen Aktivität (95).

Sulfasalazin führt in einer einschleichenden Dosierung von 2g zu einer deutlichen Verbesserung der Gelenksymptomatik, die Psoriasis bleibt jedoch unberührt (22).

Sollte auf diese Medikamente keine Besserung folgen, kann als Alternative das Cyclsporin A eingesetzt werden. Über eine einschleichende Dosierung von 2,5 mg/kgKG/Tag kann es bis zu einer Dosierung von 5 mg/kgKG/Tag appliziert werden. Die Dosis ist abhängig von der Krankheitsaktivität (35).

In einigen Studien hat sich in den letzten Jahren durchaus eine Wirksamkeit von Goldsalzen gezeigt (35). Retinoide und Somatostatin bekämpfen ebenfalls die Psoriasis und die Arthritis

psoriatica. Ihre Einsetzbarkeit ist jedoch durch die vielfältigen Nebenwirkungen sehr begrenzt (35).
Der Einsatz von Hydroxachloroquin und Chloroquin ist sehr umstritten. In einigen Fällen führt ihr Einsatz zur Exazerbation der Psoriasis und zum Auftreten einer Dermatitis, weshalb diese Medikamentengruppe von einigen Autoren abgelehnt wird (2,94).
Bei fehlender Exazerbation konnte andere Autoren wiederum eine sehr gute Wirksamkeit nachweisen (15).
Seit 2004 ist der monoklonale Antikörper Infliximab (Remicade) in Deutschland zur Therapie der Psoriasis-Arthritis zugelassen. Er gehört zur Gruppe der sog. „Biologicals“ und ist ein TNF-a Blocker. Dieses Medikament kann zusammen mit Metothrexat und auch als Monotherapie eingesetzt werden. Im Rahmen der Behandlung besonders schwerer destruierender Krankheitsverläufe kann Infliximab auch als „first-line“ Therapie eingesetzt werden. Die Anwendung und die Risiken entsprechen denen der Behandlung im Rahmen einer Rheumatoiden Arthritis (4).

I.5.7.3 Operative Therapie

Die operative Therapie im Rahmen einer Psoriasis-Arthritis folgt im Wesentlichen den gleichen Voraussetzungen und Bedingungen wie bei der Rheumatoiden Arthritis. Die Operationsmöglichkeiten sind ähnlich (s. entsprechendes Kapitel).

I.6 Arthrose (Bouchard-Arthrose)

I.6.1 Definition

Die Arthrose ist eine primär nicht entzündliche Erkrankung, die aufgrund unterschiedlicher Ursachen mit einem Knorpeluntergang beginnt und später auch die übrigen Gelenkstrukturen erfasst. Aufgrund der Progredienz dieser Erkrankung mündet die Arthrose letztendlich in einer irreversiblen Gelenkdestruktion und einem Funktionsverlust (39).

I.6.2 Ätiopathogenese

Es werden genetische und hormonelle Faktoren diskutiert. Von den Primärarthrosen sind die sekundärarthrotischen Formen zu unterscheiden.
Nach heutiger Vorstellung handelt es sich allgemein bei der Arthrose um eine Dysregulation des Chondrozytenstoffwechsels aufgrund einer multifaktoriellen Genese.
Pathogenetisch wirksam sollen einerseits endogen-systemische Faktoren wie Geschlecht, Rasse, Gene, Zytokine und Hormone sein, andererseits aber auch exogene Faktoren wie Medikamente, Toxine sowie die Gelenkbeanspruchung im Alltag die ggf. zu repetitiven Mikrotraumatisierungen der Knorpelmatrix führt. Darüber hinaus ist es wichtig ob diese Einflüsse ein primär unbeschädigtes Gelenk oder ein präarthrotisch vorbelastetes Gelenk treffen. Die sog. Sekundärarthrosen entstehen auf der Basis solcher präarthrotischen Deformitäten oder Funktionsstörungen bzw. posttraumatisch.
Die Entstehung der Primärarthrosen beruht auf einem unbekannten nicht erkennbaren endogen- systemischen oder exogen induzierten, knorpelschädigenden Einfluss auf ein primär intaktes Gelenk (39).
In der aktuellen Arthroseforschung gibt es ein in vitro Modell von Arner et al. zur Entstehung der Störung des Knorpelstoffwechsels. Hyaliner Gelenknorpel besteht aus einer zweiphasigen Matrix, in die Chondrozyten eingebettet sind. Sie synthetisieren die Matrixkomponenten, im Wesentlichen das Typ-II-Kollagen, welches ein Fasernetz bildet, in dem Proteoglykane gehalten werden. Diese Architektur wirkt ähnlich einem Wasserkissen. Der Turnover der Matrix ist durch ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Synthese und Degradation charakterisiert. Hauptsächlich Chondrozyten-stimulierenden Faktoren sind Insulinwachstumsfaktoren, hauptsächlich hemmende Faktoren sind das Interleukin I und Tumornekrosefaktor sowie Metalloproteasen. Proteoglykan- und Kollagenverluste schwächen den Gelenkknorpel und leiten die Arthrose ein. Allerdings ist bis heute nicht genau bekannt, wann der Punkt der irreversiblen Schädigung eintritt. Die Vorstellungen gehen dahin, dass das Gleichgewicht zwischen Synthese, Degradation und Reparation der Knorpelmatrix möglicherweise durch akut gesteigerte Interleukin-1 Freisetzung irreversibel gestört ist. Am Anfang steht die Zerreißung des makromolekularen Netzwerkes und des Kollagenfasersystems. Nach einem anfänglich überschießenden Reparaturbestreben der Chondrozyten kommt es im Verlauf zu einer Aufrauung des Knorpels. Dadurch kommen jetzt auch Einflüsse aufgrund der Inkongruenz der Gelenkflächen zum Tragen (4).

I.6.3 Epidemiologie

In der Literatur schwanken die Angaben zur Fingergelenksarthrose für Frauen zwischen 20 und 30%, für Männer zwischen 5 und 20% (39). Die isolierte Fingerendgelenksarthrose (Heberden-Arthrose) hat darunter einen Anteil von 40%, die Kombination von Heberden- und Bouchard Arthrose von 30% und die isolierte Bouchard-Arthrose macht einen Anteil von 10% aus. Die mit den proximalen und distalen Interphalangealgelenken kombinierte Rhizarthrose (Arthrose des Daumensattelgelenkes) zeigte sich in etwa 15% der Fälle, während man die isolierte Rhizarthrose in ca. 2% der Fälle beobachten konnte.
Fingerpolyarthrosen beginnen gewöhnlich zwischen dem 4. und 5. Lebensjahrzehnt. Nach dem 50. Lebensjahr ist jede zweite Frau, nach dem 60 Lebensjahr jeder zweite Mann betroffen. Am häufigsten ist der Mittelfinger betroffen, gefolgt von Zeige- und Ringfinger.
Man findet im Rahmen der Fingergelenkspolyarthrose häufig auch Hüft- und Kniegelenksarthrosen, woraus eine generelle Disposition für Arthrosen geschlossen wurde. Häufig findet man in diesem Zusammenhang auch die Varikosis, den Senkspreizfuß und den Hallux valgus (39).

I.6.4 Klassifikation

Score	Klassifikation	Beschreibung
0	Normal	Keine Zeichen einer Arthrose
1	Zweifelhaft	Kleinste Osteophyten, zweifelhafte Relevanz
2	Minimal	Gesicherte Osteophyten, Gelenkspalt normal
3	Mäßig	Mäßige Gelenkspalt-verschmälerung
4	Schwer	Starke Gelenkspalt-verschmälerung mit subchondraler Sklerose

Abb. 10: Radiologische Gradierung der Arthrose nach Kellgren und Lawrence et al. (21)

I.6.5 Diagnostik

Die Diagnostik besteht aus der ausführlichen Anamnese, der klinischen Untersuchung und der bildgebenden Diagnostik.

I.6.5.1 Anamnese

Die Patienten geben hauptsächlich Schmerz und Bewegungseinschränkung an. Abhängig vom Stadium der Erkrankung zeigen sich zunächst nur Schmerzen bei Belastung, später auch in Ruhe.
Die Patienten berichten initial über eine vorzeitige Ermüdung des betroffenen Gelenkes, über eine Steifigkeit und eine Schwellneigung, besonders nach körperlicher Anstrengung. Außerdem werden exogene Einflüsse wie Zugluft, Kälte und Nässe als unangenehm empfunden (39).

I.5.6.2 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung umfasst die Inspektion, die Palpation und die Prüfung von Beweglichkeit und Funktion.
Hier empfiehlt sich zunächst die Erhebung eines Allgemeinbefundes. Wichtig in diesem Zusammenhang sind begleitende Erkrankungen zur differentialdiagnostischen Abwägung.
Die Inspektion erfasst Verdickungen des Gelenkes sowie Achsabweichungen und Muskelatrophien in dem betroffenen Bereich. Grundsätzlich sollte eine beidseitige Untersuchung durchgeführt werden.
Durch die Palpation werden umschriebene Druckschmerzen, Kapselschwellungen und auch umschriebene Überwärmungen erfasst.
Von zentraler Bedeutung ist die Bewegungsprüfung des betroffenen Gelenkes. Diese sollte im Seitenvergleich nach der Neutral Null Methode erfolgen. Es sollte außerdem eine Stabilitätsprüfung durchgeführt werden (39).

I.5.6.3 Bildgebende Diagnostik

I.5.6.3.1 Röntgen

Es werden standardmäßig Röntgenbilder in zwei senkrecht aufeinander stehenden Ebenen angefertigt. Diese können ggf. durch spezielle Zusatzaufnahmen ergänzt werden.
Typischerweise finden sich im Rahmen einer Arthrose eine Gelenkspaltverschmälerung, eine subchondrale Sklerosierung mit Bildung sog. Pseudozysten, die Bildung von Randosteophyten, die Bildung von subchondralen Pseudo- bzw. Geröllzysten. In fortgeschrittenen Krankheitsstadien treten auch gelenknahe Demineralisierungen sowie ein Umbau der gelenktragenden Knochenanteile mit Entrundung und Verplumpung der Gelenkpartner auf. Es kommst schließlich zur Gelenksdestruktion (21).

I.5.6.3.2 Computertomographie und Magnetresonanztomographie

Die Computertomographie ist für die Arthrosediagnostik des proximalen Interphalangealgelenkes von geringer Bedeutung. Sie wird hauptsächlich im Rahmen der Hüft- und Kniegelenksendoprothetik zur präoperativen Planung, Navigation und der Herstellung von Endoprothesen verwendet.
Beim MRT erfolgt eine sehr gute Darstellung des Weichteilgewebes. Für die Zukunft sind für das MRT weitere Verbesserungen zu erwarten in Bezug auf die Frühdiagnostik und die spätere Verlaufs- und Erfolgskontrolle (39).

I.5.6.3.3 Sonographie

Über die Sonographie lässt sich eine gute Darstellung des umgebenden Weichteilgewebes erlangen. Auch die Darstellung von Streck- und Beugesehnen mitsamt Begleitgewebe hat für die funktionelle Planung einer Therapie besondere Bedeutung. Weiterhin lässt sich mit Hilfe der Sonographie der Nachweis von Gelenkergüssen, reaktiven Synovialitiden und Schleimbeutelentzündungen führen (39, 79).

I.5.6.4 Serologie

Da die Arthrose nicht mit pathologischen Laborparametern assoziiert ist, dienen Laboruntersuchungen lediglich differentialdiagnostischen Zwecken. Es kann eine Abgrenzung beispielsweise gegenüber entzündlichen Gelenkerkrankungen erfolgen. Zudem kann eine Differenzierung infektionsbedingter Gelenkerkrankungen durchgeführt werden (39).

I.6.6 Therapiemöglichkeiten

I.6.6.1 Konservative Therapie

Die konservative Therapie umfasst physikalische, physiotherapeutische, medikamentöse und evtl. auch orthopädietechnische Maßnahmen.
Die physikalische Therapie umfasst im weitesten Sinne die Bewegung, also im Bereich der Hände z.B. die Ergotherapie. Weiterhin kommen in diesem Bereich noch Wasseranwendungen, Wärme, Kälte, Strom, Ultraschall und Röntgenbestrahlung in Frage.
Die Bewegungstherapie, also die Ergotherapie im Bereich der Hand sollte wenn möglich aktiv und bewegungserhaltend sein. Es können hiermit Kraft und Koordinationsvermögen verbessert sowie auch artikuläre und muskuläre Kontrakturen beseitigt werden.
Wärme in Form von Packungen, Heißluft oder Infrarotbestrahlung kann in der nicht akuten Erkrankungsphase beschwerdelindernd wirken.
Lokale Kälteanwendungen sollten in der akuten Phase, also der Phase der aktivierten Arthrose, appliziert werden. Sie wirken schmerzlindernd und beugen Kontrakturen vor. Eine schmerzlindernde Wirkung wird auch von der Elektrotherapie und von Ultraschallanwendungen erwartet. Der Stellenwert der Akupunktur lässt sich noch nicht zweifelsfrei beurteilen (39).

I.6.6.2 Medikamentöse Therapie

Hauptsächlich kommen hier die antisteroidalen Antipheumatika (NSAR) zum Einsatz. Die Applikation erfolgt in der Regel oral. Die Wirksamkeit ist in der Phase der aktivierten

Arthrose am besten. Aufgrund des raschen Wirkungseintritts ist diese Medikamentengruppe gut steuerbar. Ein Nachteil sind die aufgrund der Hemmung der Prostaglandinsynthese vorhandenen unerwünschten Nebenwirkungen. Diese betreffen hauptsächlich den Gastrointestinaltrakt, die Niere, das ZNS und die Haut. Eine Kombination mit anderen Medikamenten zur Linderung der beschriebenen Wirkungen, zum Beispiel Antiazida, ist möglich.
Bei weniger starken Schmerzen im Rahmen der Arthrose genügen häufig auch periphere Analgetika wie Acetylsalicylsäure oder auch Paracetamol. Diese Medikamentengruppe kann bei starkem Arthroseschmerz auch gemeinsam mit den NSAR verabreicht werden.
Ergänzend ist die Gabe vom ebenfalls antiphlogistisch wirksamen Vitamin E möglich.
Ein weiteres Verfahren stellt die intraartikuläre Kortikoidtherapie dar. Sie ist zur Behandlung der aktivierten Arthrose indiziert. Hierbei wird das Kortikoid zusammen mit einem Lokalanästhetikum unter sterilen Bedingungen in das Gelenk eingebracht. Ein bekannter Diabetes mellitus oder eine lokale und Allgemeininfektion stellen Kontraindikationen für diese Therapieform dar (39).

I.6.6.3 Operative Therapie am proximalen Interphalangealgelenk

I.6.6.3.1 Arthrodese

Die Fingermittelgelenksarthrodese ist ein gängiges Verfahren bei einer fortgeschrittenen Fingermittelgelenksdestruktion mit Funktionsverlust und Ausbildung von Fehlstellungen im Rahmen einer Fingermittelgelenksarthrose. Verschiedene Techniken wurden hierfür beschrieben, die Arthrodese mit Schrauben, mittels intraossärer Drahtnaht oder auch mit Kirschnerdrähten.
Die volle Streckfähigkeit geht hierbei verloren und ein vollständiger Faustschluss ist nicht mehr möglich (81).

I.6.6.3.2 Alloarthroplastik

Die Alloarthroplastik, also der Fingermittelgelenkersatz, ist auch bei fortgeschrittenen Stadien der Destruktion im Rahmen einer Arthrose sinnvoll. Hierbei kommen, wie in der Folge noch genauer beschrieben, eine Vielzahl von Implantaten zum Einsatz (1, 5, 6, 9, 11, 19, 24, 36, 40, 43, 44, 45, 46, 51, 53, 63, 72, 77, 80).

I.6.6.3.3 Zehengelenkstransplantation

Die vaskularisierte Zehengelenkstransplantation mit der entsprechenden Hebedefektmorbidität stellt heutzutage einen seltenen operativen Eingriff mit nur sehr spezifischen Indikationen dar. Zudem lassen sich eher schwache postoperative Ergebnisse bei erheblichem operativen Aufwand erreichen (52).

I.6.6.3.4 Knorpeltransplantation

Diese Therapieform befindet sich zum jetzigen Zeitpunkt noch in der Experimentierphase (52).

I.7 Geschichte der Endoprothetik der Fingergelenke

In den Anfängen der Entwicklung der Fingergelenksprothese gab es die heute vorhandene Trennung der Fingergrundgelenke von den Fingermittelgelenken nicht. Die ersten Prothesentypen wurden für beide Gelenke entwickelt. In der Abhandlung über die Handchirurgie von Bunnell aus dem Jahr 1964 findet sich nur ein kleiner Absatz über die Endoprothetik der Fingergelenke (20).

In der Literatur findet sich eine Publikation aus dem Jahr 1958 von Gerold Klein, in der er über die Implantation eines metallischen Scharniergelenkes in ein traumatisch geschädigtes Fingergrundgelenk berichtet. Bei dem von ihm beschriebene Patienten musste zweimal eine Revision wegen einer Prothesenlockerung vorgenommen werden. Intraoperativ fiel ihm auf, dass sich um das künstliche Gelenk eine straffe Kapsel gebildet hat, die mit einer synoviaähnlichen Flüssigkeit gefüllt war (9).

Im Jahr 1958 veröffentlichten Brannon und Klein Ergebnisse von insgesamt 14 Implantationen, 12 für das proximale Interphalangealgelenk und 2 für das Metacarpophalangealgelenk. Das Prothesendesign war bei allen Prothesen gleich. Als Material wurde Titan verwendet. Außerdem kamen noch zwei Klammern zum Einsatz, die im Schaft befestigt wurden um ein Nachsintern der Prothese zu verhindern. In den vorgelegten Ergebnissen zeigten sich schon damals ähnliche Schwierigkeiten, wie sie auch in den nachfolgenden Entwicklungen immer wieder auftraten. Es kam zu umschriebenen Knochenresorptionen am Knochenlager, was von Brannon und Klein et al. für das Nachsintern verantwortlich gemacht wurde (9,20). Hieraus ergab sich eine entsprechende Verkürzung des Fingers mit anschließender Gefügelockerung des betroffenen Gelenkes. Aus der Sicht der Autoren war diese Entwicklung trotz der vielen Komplikationen
schon damals ein herausragender Erfolg.
Die Fingergelenksprothesen wurden kontinuierlich weiterentwickelt. Es gab neben den Prothesen von Brannon und Klein et al. auch Prothesen von Flatt et al.
A.E. Flatt sammelte im Gegensatz zu Brannon und Klein et al., die ausschließlich Erfahrungen mit der Implantation in posttraumatischen Zuständen sammelten, schon 1957 mit der Implantation von PIP und MP-Gelenksprothesen bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis Erfahrungen. Flatt et al. entwickelte zu diesem Zweck eine neue Prothese mit verändertem Schaft, um somit eine mögliche Rotation zu vermeiden. Probleme mit diesen Prothesen ergaben sich aus dem Ausmaß der Knochen- bzw. Gelenkresektion und einer daraus folgenden Instabilität des Gelenkes. Intraoperativ kam es häufiger zu Frakturen des Schaftes.
Der Autor sah diese Prothese nicht als Lösung für arthrosebedingte Destruktionen an und ging zunächst von einer Überlebensdauer von nur 2 Jahren aus (31).

I.8 Entwicklung von Prothesen- und Implantattypen für das Fingermittelgelenk

Implantate aus Silikonelastomer

Swanson et al. haben nach Vorarbeit mit dem Werkstoff Silikon erstmals 1962 Studien zur Anwendung von Weichsilikon zur Verbesserung der Belastbarkeit von Amputationsstümpfen bei Kindern und Jugendlichen im Bereich der unteren Extremität begonnen (90). Da nicht die erwarteten Erfolge erzielt wurden, entschied man sich für Silikonkautchuk als neuen Werkstoff. Hiermit verbesserten sich die Ergebnisse.

Da Swanson im Bereich der Handchirurgie mit den Resektionsarthroplastiken an Fingergelenken des Rheumatikers nicht zufrieden war, versuchte er die gewonnenen Erkenntnisse auch auf diesen Bereich anzuwenden. Nach umfangreichen Werkstofftests wurde ab Oktober 1964 mit der Produktion von Silikonimplantaten für Fingergelenke begonnen, welche sich dann in weiteren Tests bewähren mussten (90). Swanson entwickelte das „concept of fixation by encapsulation".

Das Prinzip ist, dass sich nach Einfügen des Platzhalters eine neue fibröse Kapsel um das neue Gelenk bildet und damit die Stabilität gewährleistet ist. Eine weitere Bedingung war, dass sich das Implantat im Markraum hin und her bewegen könne. Dies ist laut Swanson eine wesentliche Begründung für die Haltbarkeit des Spacers. Außerdem können durch diesen sog. „piston-effect" die auf den Knochen wirkenden Kräfte minimiert werden. Im weiteren Verlauf und nach vielen intensiven Studien erwies sich diese Methode des Silikonspacers als sehr erfolgreich (90).

Parallel zu Swanson entwickelte eine Arbeitsgruppe um J.J. Niebauer eine prinzipiell ähnliche Prothese. Sie unterschied sich vom Swanson Spacer durch die Einarbeitung einer Lage Dacron zur Stabilisierung, und sie war viel gedrungener und kürzer. Um das Einwachsen im Schaftbereich zu gewährleisten wurde die Oberfläche mit einem Dacronnetz überzogen. In einer weiteren Modifikation wurden Dacronfäden eingearbeitet, um die Prothese transossär zu fixieren. In der Nachuntersuchung hat sich eine relativ hohe Frakturrate der Schäfte gezeigt. Mit dem Auftreten mechanischer Probleme konnten die Niebauer-Implantate ihre Funktion nicht mehr erfüllen (20).

Anfang der 1980 wurde aufgrund der hohen Frakturrate des Implantates und des appositionellen Knochenwachstums um die Prothesen noch mal eine Umstellung auf das sog. High perfomance Silikon vorgenommen.

Mitte der 1980er entwickelte die Sutter Corporation eine Art Modifikation des Swanson Spacers. Die Schäfte dieser Prothese waren nicht rund, sondern rechteckig und sollten damit eine bessere Fixierung im Knochen erreichen. Auch wurde eine Art Rückholmechanismus eingesetzt, um die Extension zu erleichtern (91).

Polypropylenimplantate

Ende der 1960er Jahre wurde eine Polypropylenprothese für Fingergelenke vorgestellt. Auch diese Prothese war eine Scharnierprothese, wobei jedoch der Gelenkbereich wesentlich

schmaler ausgebildet war. Da diese Tatsache zu einem Einsinken der Prothese geführt hätte, musste die Prothese zementiert werden. Die Problematik dieser Prothese lag darin, dass der Querschnitt im Gelenkbereich zu klein ist, als das dadurch eine laterale Stabilität gewährleistet werden könnte. Außerdem kam es immer wieder zu Einklemmungen von Weichteilgewebe. Dies führte zu ausgeprägten Fibrosierungen und zu einem deutlichen Bewegungsverlust.
Als Modifizierung hierzu wurde von F.Y. Nicolle eine Prothese vorgelegt, bei der veränderte Schaftstärken zum Einsatz kamen. Außerdem ist bei diesem Modell der vormals zu schmale Gelenkbereich von einer Silikonkapsel ummantelt, um das Einschlagen von Weichteilgewebe zu vermeiden und dem Einsintern vorzubeugen. Eine weitere Besonderheit des Nicoll-Calnan Implantates waren kleine Perforationen in der Silikonkapsel, wodurch sich das Innere mit Interstitialflüssigkeit füllen konnte. Aus diesem Grund waren Nicolle und Calnan der Meinung, dass ein Einzementieren nicht mehr notwendig sei (20).

Metalloplastische Implantate

Die in der Hüftendoprothetik gemachte Entdeckung des guten Zusammenspiels von Metall mit einem Kunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten, dem Polytetrafluorethylen, fand auch in der Entwicklung der Fingergelenksprothetik Verwendung. Es konnte hierdurch eine verminderte Fibrosierung des gelenkumgebenden Gewebes und eine deutlich verbesserte Beweglichkeit des Gelenkes erreicht werden (20).
In Hamburg wurde gegen Ende der 1960er Jahre von G. Stellbrink, H.M. Englert und J.Zippel et al. eine solche Prothese entwickelt. Im weitesten Sinne handelte es sich dabei um eine einzuzementierende Prothese mit einem metacarpalen Kunststoffanteil und einem phalangealen Metallanteil. Die beiden Anteile waren in der Mitte durch ein Scharnier verbunden. Diese Prothese dient als Ersatz des Grund- und Mittelgelenkes (87).
Eine Prothese ähnlichen Typs wurde 1973 von A.D. Steffee et al. entwickelt (20).
1977 stellte die Hamburger Schule um H.M. Englert die zweite Generation ihrer Prothese vor. Diese bestand aus zwei langen Metallschäften, die in der Mitte mit einem Scharnier verbunden waren. Dieser Scharniergelenkanteil war mit Kunststoff ausgekleidet und ließ nun auch seitliche Bewegungen zu (20, 25).

Aktuelle Entwicklungen

Es sind viele unterschiedliche Prothesentypen und Prothesendesigns entwickelt worden.
Bereits in den 1970er Jahren begannen Beckenbaugh et al. mit der Forschung bezüglich eines Oberflächenersatzes für Fingergrund- und Mittelgelenke (6).
Ziel war, dass sich eine sog. Non-constrained Prothese allein durch die ortsständigen ligamentären Strukturen stabilisieren müsse. Dies sollte durch eine sparsame Resektion von Knochen erreicht werden (55). Zunächst wenig erfolgreich entwickelten sich hieraus verschiedene Implantattypen unter Verwendung verschiedener Werkstoffe (56). Besonders Pyrocarbon, Keramik und Metall-Polyethylen-Kombinationen schienen im Verlauf zunächst gute Materialeigenschaften und Biokompatibilität zu vereinen (55, 80).
Gewisse Hoffnungen knüpfen sich auch heute an die beschriebenen Fortschritte in Implantatdesign und Konzepte wie Osteointegration zur sicheren und zementfreien Implantation der Prothesen (20).

I.9 Operative Zugangswege zum Gelenkersatz am proximalen Interphalangealgelenk

Die am häufigsten verwendeten operativen Zugänge sind der dorsale, der laterale und der palmare Zugang in unterschiedlichen Modifikationen.

I.9.1 Dorsaler Zugang

Der dorsale Zugang ist der bekannteste Zugang zum proximalen Interphalangealgelenk des Fingers. Es können unterschiedliche Hautschnitte gewählt werden. Möglich ist eine Längsinzision dorsal über dem PIP-Gelenk, eine Bajonetteartige Inzision und auch eine geschwungene Inzision mit einem radialen oder auch ulnaren Stiel.
Zum Umgang mit dem Strecksehnenapparat sind zwei unterschiedliche Techniken beschrieben.

a) Zugang nach Chamay

Bei diesem Zugang wird mit dem Strecksehnenmittelzügel ein dreieckiger distal am Tractus intermedius gestielter „Lappen“ gebildet, der nach erfolgter Operation wieder reinseriert werden kann, und mit dem nach Chamay et al. Fehlstellungen wie die „Boutonniere Deformität“ korrigiert werden können (13).

b) „central split“

Hier wird nach Freilegung des Streckapparates eine Längsinzision des Strecksehnenmittelzügels vorgenommen (36). Darauf folgt die Inzision der queren retinakularen Bänder. Die Kollateralbänder werden wenn möglich geschont. In manchen Fällen ist eine partielle Inzision derselben jedoch notwendig, da der Kopf der Phalanx proximalis in vielen Fällen sonst nicht freigelegt werden kann.

Die Technik der Schaffung des Prothesenlagers hängt vom jeweiligen Implantattyp ab. Bei einer Knopflochdeformität kann nun die Strecksehne distal gerafft werden. Dies kann auch bei präoperativ bestehender Kontraktur notwendig sein.

Bei Schwanenhalsdeformität kann eine Verlängerung des Strecksehnenmittelzügels durchgeführt werden. Dies ist über den Zugang nach Chamay am besten möglich. Sollten beim Zugang in das proximale Interphalangealgelenk die Kollateralbänder eingeschnitten worden sein, müssen sie nun reinseriert werden.

Die Wahl der postoperativen Nachbehandlung hängt wesentlich davon ab, ob eine Strecksehnenkorrektur vorgenommen wurde.

Wenn nicht, wird eine zweiwöchige Ruhigstellung in Streckstellung empfohlen, der sich eine intensive Zeit der aktiven und passiven Ergotherapie anschließt. In den letzten Jahren waren allerdings immer wieder Tendenzen zu erkennen, sofort postoperativ mit einer aktiven Rehabilitation zu beginnen. Von vielen Autoren wird dies jedoch wegen der Gefahr der Strecksehnenruptur abgelehnt.

Weiterhin wird dem Patienten zwei Wochen postoperativ eine dynamische Extensionsschiene angepasst, die für weitere vier Wochen getragen werden sollte. Nach insgesamt 6 Wochen postoperativ wird nur noch eine Nachtlagerungsschiene getragen.

Wenn eine Korrektur oder Rekonstruktion der Strecksehne vorgenommen wurde, wird eine Ruhigstellung in Streckstellung für insgesamt 3 Wochen verlangt. Hiernach sollte eine dynamische Mobilisation beginnen. Bei noch vorhandenem Extensionsdefizit sollte eine Nachbehandlung mit einer Nachtlagerungsschiene in Extensionsstellung für weitere 3-6 Wochen vorgenommen werden (36).

I.9.2 Lateraler Zugang

Der laterale Zugang wird für den Bereich der Alloarthroplastiken weit weniger genutzt als der dorsale Zugang.

Es wird ein mitseitlicher Zugang gewählt. Normalerweise wird der radial seitliche Zugang für den Zeige- und Mittelfinger genutzt, während für den Ring- und den Kleinfinger der ulnar laterale geeigneter ist.

Nachdem nun das quere retinakuläre Band durchtrennt wurde, wird das Seitenband nach dorsal gehalten, um so den Blick auf das Kollateralband freizugeben. Dieses wird vollständig von der Phalanx proximalis abgelöst. Ein kleiner Rest wird am Knochen belassen, um das Reinserieren später zu erleichtern. Alle Verwachsungen oder Kontrakturen der dorsalen Kapsel oder der palmaren Platte werden nun gelöst.

Dann wird der Kopf der Phalanx proximalis mit einer oszillierenden Säge entfernt. Jetzt kann, wenn nötig, die Synovialektomie erfolgen. Außerdem werden alle Osteophyten entfernt. Auch bei diesem Zugang wird zunächst die Phalanx medialis präpariert, dann die Phalanx proximalis. Es erfolgt jeweils das Einbringen einer Probeprothese zur Größenbestimmung. Nach korrekter Größenbestimmung erfolgt die Implantation der endgültigen Prothese. Nach Reposition wird nun das Kollateralband mit dünnen, nicht resorbierbaren Fäden an der Phalanx proximalis wieder reinseriert. 3-5 Tage postoperativ wird eine dynamische Extensionsschiene angepasst, die für insgesamt 3 Wochen postoperativ getragen werden soll.

Alle anderen Aspekte der Rehabilitation sind denen des dorsalen Zuganges ähnlich (36).

I.9.3 Palmarer Zugang

Die am häufigsten verwendeten palmaren Zugänge zum proximalen Interphalangealgelenk sind die Zugänge nach Schneider et al. und Simmen et al..

a) Palmarer Zugang nach Schneider et al.

Es erfolgt zunächst eine Brunnersche Inzision palmar über dem proximalen Interphalangealgelenk. Das Zentrum der Inzision liegt exakt über dem Zentrum des proximalen Interphalangealgelenk. Dann Mobilisation des Unterhautgewebes und Darstellung

der Beugesehnenscheide mitsamt den Ringbändern. Außerdem sollten die Gefäß-Nerven-Bündel beiderseits dargestellt werden, um sie im weiteren Verlauf besser schützen zu können.

Nun wird das A3 Ringband auf der gegenüberliegenden Seite des Hautlappenstiels durchtrennt, um Zugang zur oberflächlichen und tiefen Beugesehne zu erhalten. Die Beugesehnen werden zur Seite gehalten. Auf der gleichen Seite wird nun auch die palmare Platte inzidiert. Nun hat man einen freien Blick auf das proximale Interphalangealgelenk. Daraufhin wird die Klinge des Messers zwischen dem Ansatz der Kollateralbänder und den Kopf der Phalanx proximalis eingeschoben und auf diesem Weg die Kollateralbänder abgelöst.

Jetzt kann das proximale Interphalangealgelenk hyperextendiert werden, wodurch der proximale und distale Gelenkanteil zum Vorschein kommt. Der Kopf der Phalanx proximalis wird nun mit einer oszillierenden Säge entfernt. Außerdem können alle osteophytären Anbauten entfernt werden. Die Basis kann, wenn sie nicht zu deformiert ist, belassen werden wie sie ist. Jetzt werden die beiden Phalangen so präpariert, dass intramedulläre Kanäle für die beiden Schäfte der Prothese entstehen. Auch hier wird danach zunächst mit verschiedenen Probeprothesen eine Größenbestimmung vorgenommen. Wenn die korrekte Größe evaluiert wurde, kann die endgültige Prothese eingebracht werden. Der Finger wird hierbei aus der Hyperextension reponiert. Über die entweder aktive oder auch passive Prüfung der Flexion und Extension kann die richtige Größe bzw. der richtige Sitz der Prothese nochmals überprüft werden.

Zuletzt wird die Wunde wieder verschlossen. Das Ringband A3 und die Kollateralbänder werden nicht refixiert.

Nach 1-3 Tagen soll der Patient nach Schneider et al. eine dynamische Extensionsschiene zur aktiven und passiven Mobilisation erhalten, die für 4-6 Wochen postoperativ getragen werden sollte (84).

b) palmarer Zugang nach Simmen et al.

Es erfolgt zunächst eine Brunnersche Inzision mit radialer Basis in gleicher Weise wie bei dem palmaren Zugang nach Schneider et al. Dann Präparation des Unterhautgewebes mit Freilegen der Beugesehnescheide und Darstellung des ulnaren Gefäß-Nerven-Bündels, um dieses besser schonen zu können. Es erfolgt nun das Eröffnen der Beugesehnenscheide

zwischen den Ringbändern A2 und C1 sowie eine Einkerbung der akzessorischen Kollateralbänder auf beiden Seiten.

Daraufhin wird die gesamte Beugesehnenscheide mitsamt der palmaren Platte vom proximalen Interphalangealgelenk abgehoben und nach radial luxiert. Die Seitenbandinsertionen bleiben vollständig erhalten. Hiernach erfolgt die Darstellung der beiden Gelenkpartner durch Hyperextension im proximalen Interphalangealgelenk und die Präparation der Schäfte wie bereits beim Zugang nach Schneider beschrieben.

Nach Implantation und Reposition der Prothese werden die akzessorischen Seitenbänder wieder reinseriert. Simmen et al. beschreibt eine sofortige Übungsstabilität des Gelenkes. Dieser Operationszugang wurde zur Implantation von Silikon-Spacern entwickelt (84).

II Material und Methoden

Von Oktober 2002 bis Juli 2005 wurden im Immanuel Krankenhaus Berlin-Wannsee bei 41 Patienten mit Rheumatoider Arthritis, Psoriasisarthritis, Primärarthrose und posttraumatischer Arthrose 63 Fingermittelgelenksprothesen vom Typ Swanson implantiert. Außer den Patienten mit Voroperationen im Bereich des Fingermittelgelenkes, bei denen der vorgegebene Operationszugang gewählt wurde, sind alle Patienten im Rahmen dieser Studie über den palmaren Zugang nach Simmen et al. operativ versorgt worden.

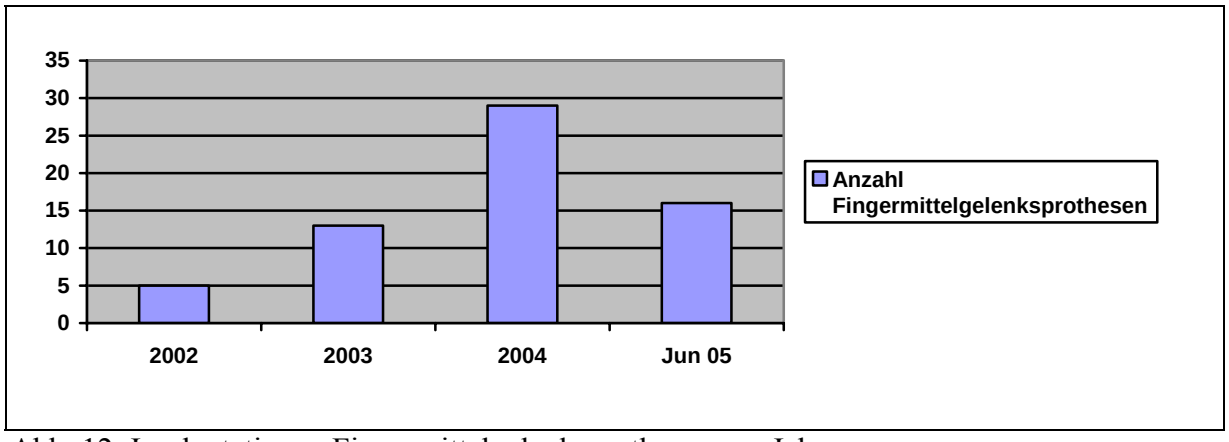

Abb. 12: Implantationen Fingermittelgelenksprothesen pro Jahr

II.1 Patienten

26 Patienten waren an einer Arthrose des Fingermittelgelenks erkrankt, bei 9 Patienten lag als Grunderkrankung eine Rheumatoide Arthritis vor, bei 4 Patienten lag eine Arthritis psoriatica vor und bei weiteren 2 Patienten war die Ursache für die Operation ein posttraumatischer Zustand. Das Durchschnittsalter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Implantation der Swanson Alloarthroplastik bei 57,9 Jahren. Der jüngste Patient war 26 Jahre alt, die älteste Patientin im Rahmen dieser Studie war 84 Jahre alt.

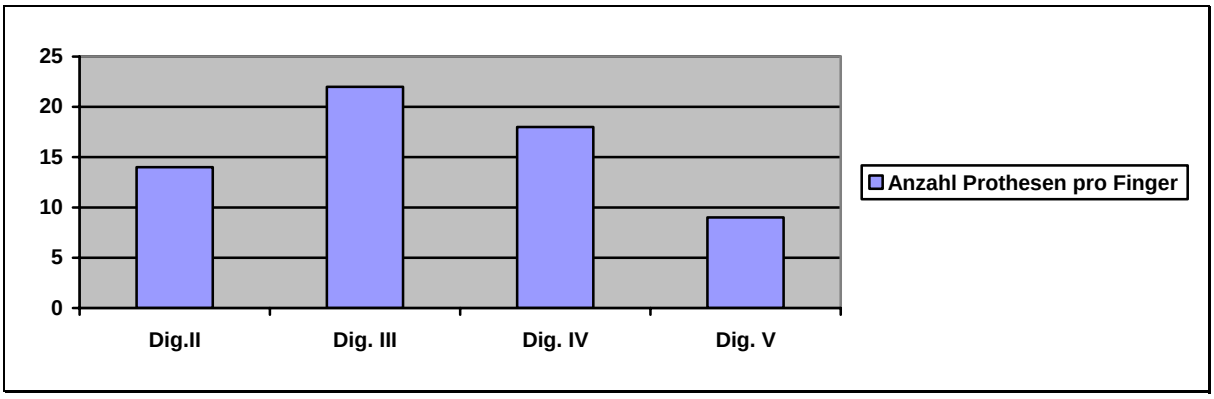

Abb. 13: Anzahl Prothesen pro Finger

In dem zu untersuchenden Patientenkollektiv fanden sich insgesamt 33 weibliche Patienten sowie 8 männliche.

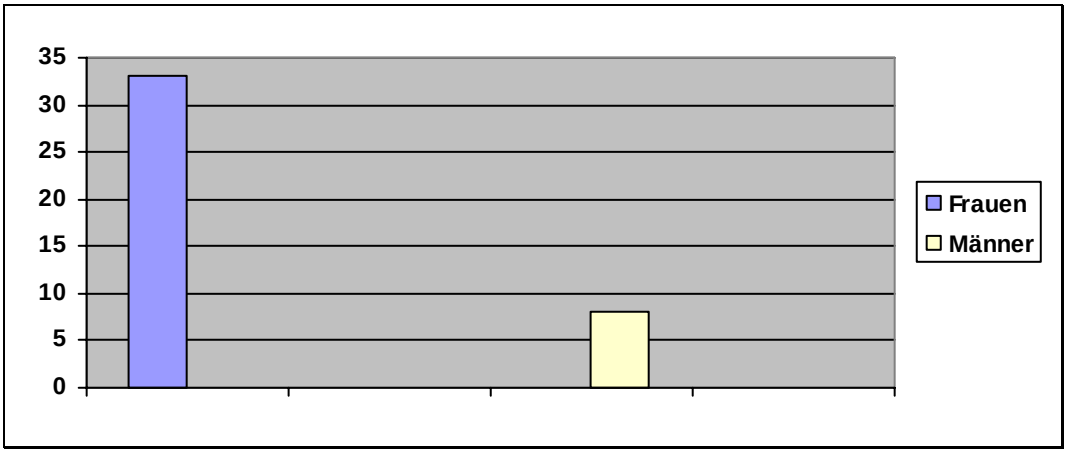

Abb. 14: Geschlechtsverteilung

Insgesamt fanden sich im untersuchten Patientenkollektiv deutlich mehr Frauen als Männer sowie deutlich mehr Rechtshänder als Linkshänder.

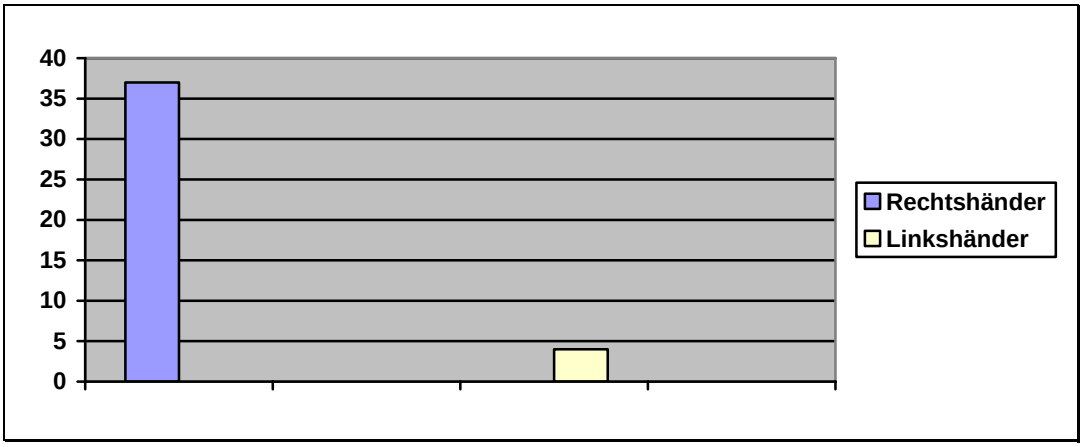

Abb. 15: Händigkeit

Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum („follow-up“) der Patienten lag bei 20,7 Monaten.

II.2 Methoden

Die untersuchten Patienten mussten unterschiedliche Kriterien erfüllen, um an der vorliegenden Studie teilnehmen zu können. Einschlusskriterien dieser Studie waren die Erkrankungen, die zur Implantation einer Swanson Alloarthroplastik geführt haben. Es wurden Patienten mit Rheumatoider Arthritis, Psoriasis Arthritis, Primärarthrose des Fingermittelgelenkes und posttraumatischer Fingermittelgelenksdestruktion untersucht.

Ein weiteres Kriterium war der Nachuntersuchungszeitraum, in dem die Implantationen erfolgten Dieser wurde von Oktober 2002 bis zum Juli 2005 gewählt. Mit dieser Einschränkung konnte ein zeitlicher Rahmen geschaffen werden, in dem die Studie durchgeführt werden konnte.

Nach Sichtung der Operationsbücher und entsprechenden Patientenakten konnten die für diese Studie in Frage kommenden Patienten ermittelt werden.

Jedem Patienten wurde ein Brief zugeschickt, in dem ausführlich über die Ziele, die Motivation und den Ablauf der geplanten Studie informiert wurde. Die Patienten wurden in diesem Brief gebeten, sich für eine entsprechende Nachuntersuchung im Immanuel Krankenhaus bereit zu erklären. Einige Tage später wurden mit den betroffenen Patienten telefonisch Termine für die Nachuntersuchung vereinbart.

Die Röntgenbilder der Patienten, die an der Studie teilgenommen haben, wurden aus dem Röntgenarchiv des Immanuel-Krankenhauses entliehen und nach unterschiedlichen Kriterien bewertet. Es lagen zum Zeitpunkt der Untersuchung jeweils Aufnahmen vor Implantation der Swanson-Alloarthroplastik und direkt postoperative Aufnahmen vor. Die Röntgenbilder gliederten sich nochmals in eine posteroanteriore Aufnahme und eine seitliche Aufnahme. Zusätzlich wurden zum Nachuntersuchungstermin, der zeitlich der regulären Kontrolluntersuchung entsprach, jeweils aktuelle Röntgenbilder angefertigt.

II.2.1 Operativer Zugang und Implantat

Im Rahmen dieser Studie sind bis auf die bereits voroperierten Patienten alle Patienten über den palmaren Zugang nach Simmen et al. mit einer Swanson Alloarthroplastik versorgt worden. Bei den voroperierten Patienten, bei denen ein Wechsel auf eine Swanson

Alloarthroplastik erfolgt ist, wurde der durch die Voroperation vorgegebene operative Zugang gewählt.

1. Implantat

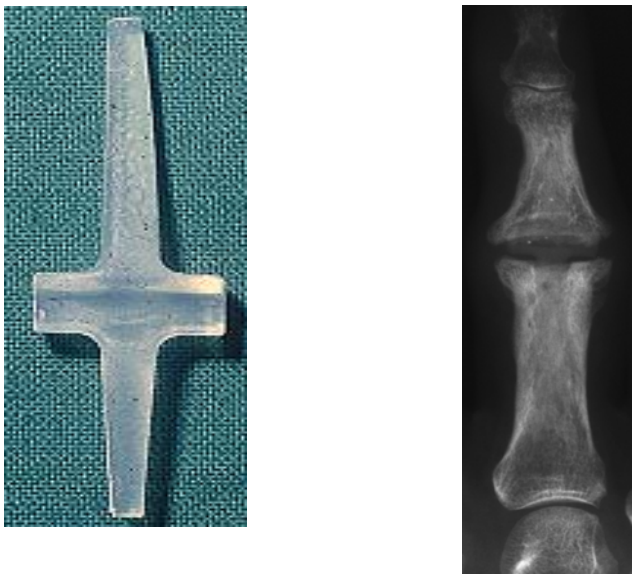

Abb. 16: Swanson Alloarthroplastik

2. Operative Schritte

- Steriles Abwaschen und Abdecken des Operationsgebietes, Anlage einer Blutsperre bei 300 mmHg, Markierung der geplanten Brunner`schen Inzision mit radialer Basis.

Abb. 17: Operationsschritt 1

- Hautinzision, Darstellung des Unterhautgewebes unter Schonung der beiden Gefäß-Nervenbündel, Darstellung der Beugesehnenscheide und der Ringbänder A2 und C1.

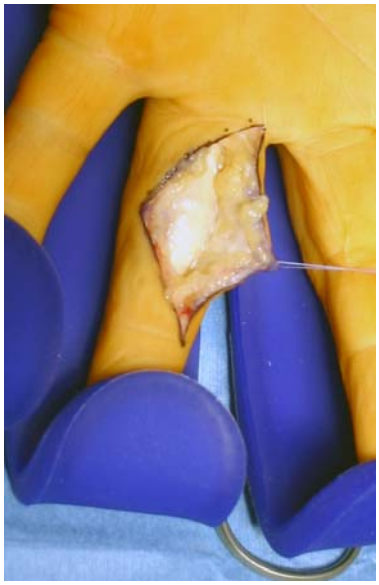

Abb. 18: Operationsschritt 2

- Eröffnen der Beugesehnenscheide zwischen den Ringbändern A2 und C1 sowie Einkerbung der akzessorischen Kollateralbänder auf beiden Seiten.

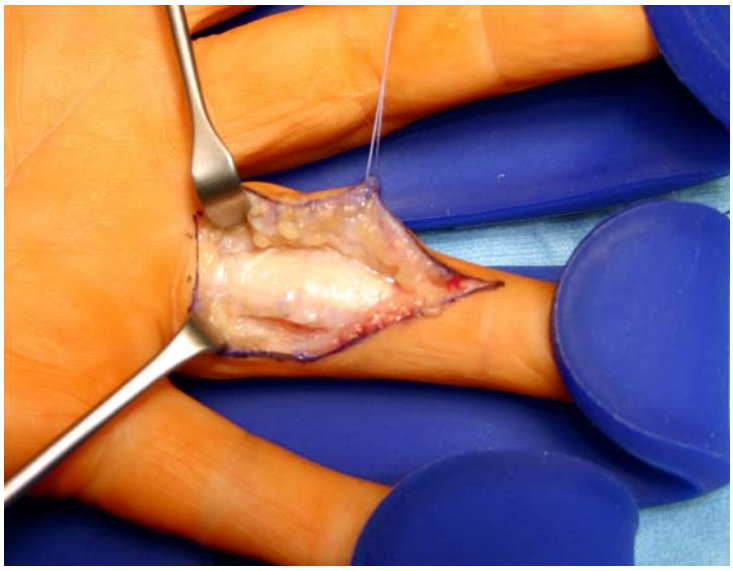

Abb. 19: Operationsschritt 3

- Daraufhin wird die gesamte Beugesehnenscheide mitsamt der palmaren Platte vom proximalen Interphalangealgelenk abgehoben und nach radial luxiert. Die Seitenbandinsertionen bleiben vollständig erhalten.

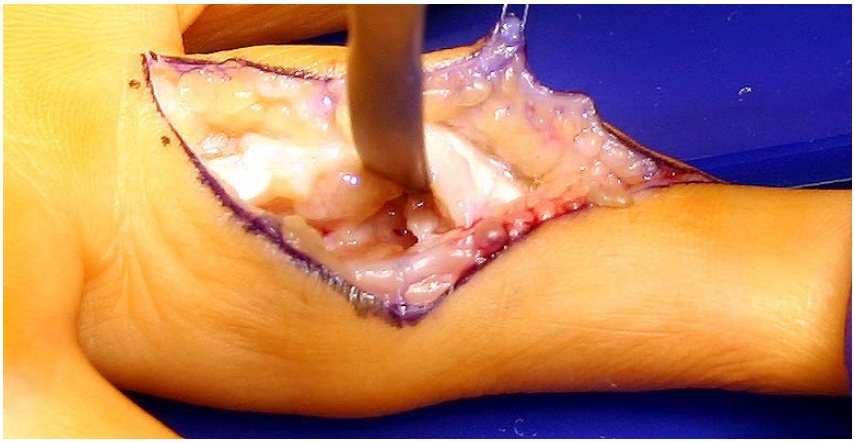

Abb. 20: Operationsschritt 4

- Hiernach erfolgt die Darstellung der beiden Gelenkpartner durch Hyperextension im proximalen Interphalangealgelenk und die Präparation der Schäfte wie bereits beim Zugang nach Schneider beschrieben.

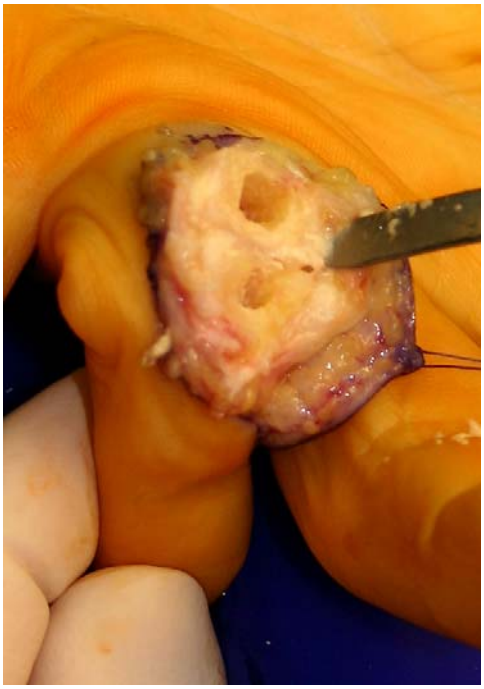

Abb. 21: Operationsschritt 5

- Nach einer Probeimplantation erfolgt das Einsetzen der Swanson Alloarthroplastik.

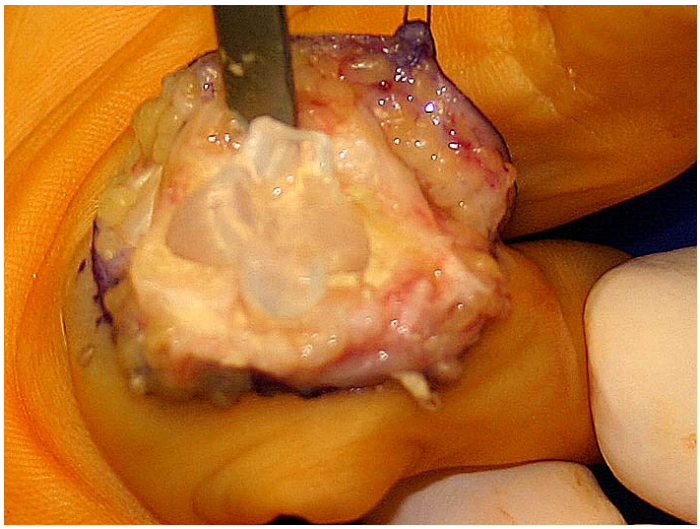

Abb. 22: Operationsschritt 6

- Nach Implantation und Reposition der Prothese werden die akzessorischen Seitenbänder wieder reinseriert und die Beugesehnenscheide verschlossen.

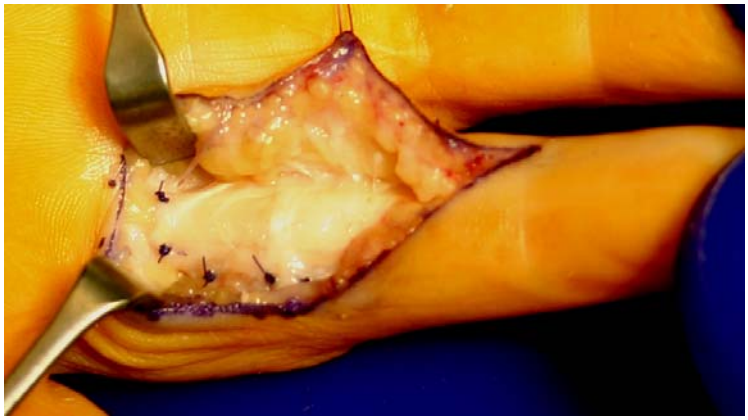

Abb. 23: Operationsschritt 7

II.2.2 Nachuntersuchung

Die Nachuntersuchung der Patienten fand im Zeitraum vom 19.07.2005 bis zum 15.12.2005 statt. Für diese Studie standen 41 Patienten mit 63 in das proximale Interphalangealgelenk implantierten Swanson Alloarthroplastiken zur Verfügung. Alle 41 Patienten konnten in das

Immanuel Krankenhaus einbestellt werden oder im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Handsprechstunde nachuntersucht werden. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag das Durchschnittsalter der Patienten bei 59,8 Jahren.
Die 63 proximalen Interphalangealgelenke der insgesamt 41 Patienten werden in dieser Studie retrospektiv betrachtet.
Die erste Gruppe der Patienten umfasst die Primärimplantationen bei Patienten mit den beschriebenen Vorerkrankungen. Eine Zweite Gruppe umfasst die Wechseloperationen bei Patienten mit vormals im Haus oder auswärtig implantierten Fingergelenksprothesen. Eine weitere Gruppierung der Patienten erfolgt anhand der zur Operation führenden Grunderkrankung, also der Rheumatoiden Arthritis, der Arthritis psoriatica, der degenerative Arthrose und den posttraumatischen Zuständen.

Die Nachuntersuchung bestand aus einem Gesprächsteil mit subjektiver Einschätzung des Behandlungserfolges der Patienten, einer klinischen Untersuchung und der röntgenologischen Untersuchung.
Zunächst erfolgte nach einem kurzen Gespräch zur nochmaligen Klärung des Grundes und des Zieles der Nachuntersuchung die ausführliche Anamneseerhebung sowie eine Befragung zu den subjektiven Kriterien Schmerz, Funktion, Zufriedenheit und kosmetischem Ergebnis aus Sicht des Patienten.
In der klinischen Untersuchung wurde die grobe Kraft mit einem Ballonvigorimeter in Kilopond gemessen. Außerdem wurden die Bewegungsausmaße des betroffenen Gelenkes und des gegenseitigen Gelenkes bestimmt. Das präoperative Bewegungsausmaß sowie die anderen Parameter konnten der entsprechenden Dokumentation in den Patientenakten entnommen werden. Zusätzlich erfolgte eine Prüfung der Stabilität nach radial und ulnar sowie nach palmar und dorsal.
Mit der sog. visuellen Analogskala wurde die Schmerzintensität objektiviert. Weiterhin wurde die subjektive Funktionalität der oberen Extremität in alltäglichen Verrichtungen nach dem sog. DASH-Score bewertet.
Abschließend wurden posteroanteriore und seitliche Röntgenbilder der betroffenen Hand angefertigt.

II.2.2 Klinische Untersuchung

In der klinischen Untersuchung erfolgte zunächst die Bestimmung des Bewegungsausmaßes des betroffenen Gelenkes nach der Neutral-Null-Methode. Gleiches wurde für den Finger der Gegenseite durchgeführt. Nach Niethard et al. werden hierbei die Gelenkstellungen eines aufrecht stehenden Menschen mit herabhängenden Armen und nach vorne zeigenden Daumen als Null-Grad-Stellung angegeben. Jede Bewegung aus den verschiedenen Ausgangspositionen wird in Grad gemessen (75).
Außerdem wurde bei jedem Patienten jeweils die Stabilität nach radial und ulnar, wie auch nach palmar und dorsal geprüft. Die Seitabweichungen wurden in Grad angegeben. Als Richtlinie zur Bestimmung der dorsalen der palmaren Instabilität wurde die Mediolaterallinie gewählt. Abweichungen bei der Stabilitätsprüfung wurden in Millimeter angegeben.
Des Weiteren wurde eine Prüfung der groben Kraft der betroffenen Hand und der gegenseitigen Hand zum Vergleich vorgenommen. Zu diesem Zweck mussten die Patienten mit jeder Hand jeweils dreimal das Ballonvigorimeter drücken. Aus den gemessenen Werten wurde dann der Mittelwert gebildet.

II.2.3 Visuelle Analogskala

Bei der visuellen Analogskala handelt es sich um eine Skala zur Ermittlung der subjektiven Schmerzintensität. Auf der für den Patienten sichtbaren Seite kann die subjektive Schmerzintensität mit einem roten Balken vom Patienten eingestellt werden. Die Skalierung reicht von „keine Schmerzen“ bis hin zu „maximal vorstellbarem Schmerz“. Die für den Untersucher sichtbare Rückseite der Schiebelehre zeigt eine Einteilung von 1 bis 10.
Dem Patienten wird also ein Kontinuum zur Angabe seiner Schmerzen vorgelegt. Das Verfahren ist laut Scott et al. frei von sprachlichen Interpretationen, einfach anzuwenden und kostengünstig (81).

II.2.4 Beurteilung der Funktion der oberen Extremität mit dem DASH-Score

Der Dash-Score (disabilities of the arm, shoulder an hand) ist ein Bewertungsschema zur subjektiven Beurteilung der Arm- und Handfunktion (44, 61).
Dieser Score wurde 1997 von der American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) entwickelt, um eine bessere Bewertung der alltäglichen Beeinträchtigung durch Funktionsstörungen im Schulter-, Arm- oder Handbereich zu erreichen.
Der Patient muss 30 Fragen jeweils auf einer Skala von 1-5 beantworten, wobei der Punktwert 1 bedeutet, dass eine Tätigkeit, wie zum Beispiel schreiben, ohne Probleme ausgeführt werden kann. Der Wert 5 bedeutet, dass diese Tätigkeit nicht ausgeführt werden kann.
Eine Berechnung des Scores für die ersten 30 Fragen ist nur dann möglich, wenn nicht mehr als 3 Fragen nicht beantwortet wurden.
Ein Punktwert von 30 ist also sehr gut, während ein Wert von 150 sehr schlecht ist.
Die Formel zur Berechnung des Scores für die ersten 30 Fragen ist identisch mit dem zur Berechnung der optionalen Module.

$$\mathbf{DASH} = \left[\frac{\text{(Summe der Antworten)} - 1}{\text{Anzahl der Fragen}} \right] \times 25$$

In der vorliegenden Studie wurde die deutsche Version 2.0 des DASH-Score nach Germann et al. verwendet.

III Ergebnisse

III.1 Ergebnisübersicht nach Aktenlage

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden insgesamt 41 Patienten mit 63 betroffenen Fingermittelgelenken untersucht. Vier verschiedene Grunderkrankungen haben zum alloarthroplastischen Gelenkersatz mit einem Swanson-Implantat geführt, die Rheumatoide Arthritis, die Psoriasis-Arthritis, die Arthrose sowie die posttraumatische

Fingermittelgelenkszerstörung. Bei insgesamt 8 Patienten des Patientenkollektivs wurde ein Wechsel einer bereits früher implantierten Prothese auf eine Swanson Alloarthroplastik vorgenommen. Bei einer dieser Patienten mit insgesamt 4 betroffenen Fingern bei Rheumatoider Arthritis fand die Primärimplantation 1972 statt. Bei einer Patientin kam es nach Implantation der Swanson Alloarthroplastik dreimal zum Materialbruch nach äußerer Gewalteinwirkung. In diesem Fall wurde nach dreimaligem Wechsel der Fingermittelgelenksprothese eine Fingermittelgelenksarthrodese durchgeführt. Bei zwei weiteren Patientinnen wurde nach Funktionsausfall und Lockerung einer im Jahre 2002 implantierten MOJE Fingergelenksprothese, also einer Keramikprothese, ein Wechsel auf eine Swanson Alloarthroplastik durchgeführt. Bei diesen beiden Patientinnen lag jeweils eine Rheumatoide Arthritis als Grunderkrankung vor. Bei einer Patientin lag ein Materialbruch einer Swanson Alloarthroplastik vor, die Anfang 2004 implantiert wurde. Aus diesem Grund kam es zu einer Wechseloperation mit Reimplantation einer Swanson Alloarthroplastik. Als Grunderkrankung lag bei dieser Patientin eine Fingermittelgelenksarthrose vor. Die dargestellten Sonderfälle werden im Verlauf noch detaillierter dargestellt.

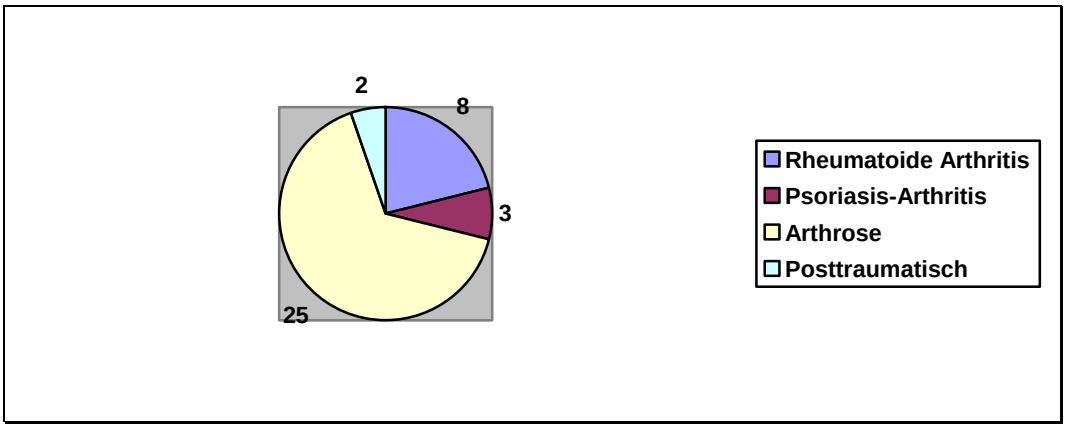

Abb. 24: Häufigkeit der Grunderkrankungen

Der Mittefinger ist mit 22 Mal am häufigsten betroffen, dann folgt der Ringfinger mit 18 Mal, 14 Mal war der Zeigefinger betroffen und 9 Mal der Kleinfinger.

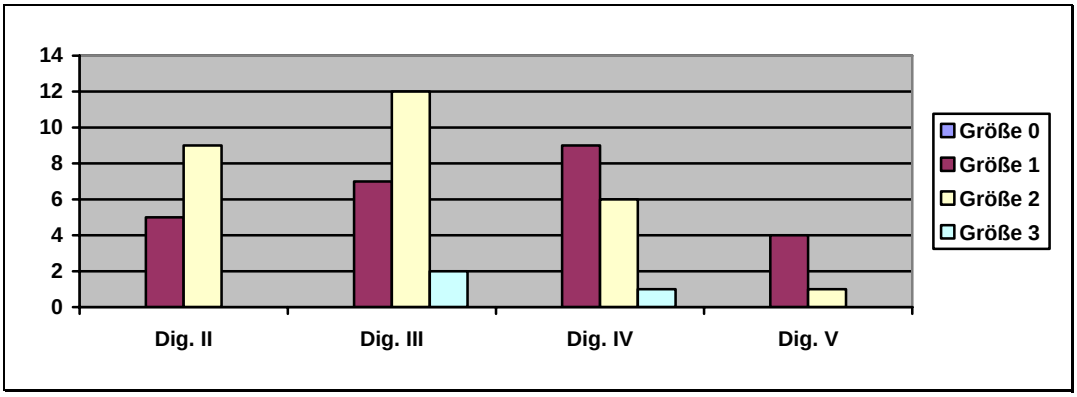

Abb. 25: Prothesengrößen bezogen auf den Finger

Am Zeigefinger und Mittelfinger wurde am häufigsten Prothesen der Größe 2 verwendet, während am Ring- und am Kleinfinger die Größe 1 überwog. Prothesengröße 0 wurde gar nicht verwendet. Die Größe 3 wurde insgesamt 3 Mal verwendet.

Die durchschnittliche Operationsdauer für den alloarthroplastischen Fingermittelgelenkersatz betrug bei den untersuchten Patienten 41,51 Minuten bei einer Schwankungsbreite von mindestens 30 bis zu maximal 90 Minuten Operationsdauer.
Die Zeitangaben werden im speziellen Teil nochmals bezogen auf die vorliegende Grunderkrankung dargestellt, um einen möglichen Zusammenhang herauszuarbeiten.

III.2 Ergebnisse bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Bei den untersuchten Patienten finden sich 9 von insgesamt 41 Patienten mit einer Rheumatoiden Arthritis, bei denen es zu einer Implantation einer Swanson Alloarthroplastik an insgesamt 15 Fingermittelgelenken gekommen ist. Bei vier dieser Gelenke handelte es sich um einen Wechsel nach Primärimplantation einer Swanson Alloarthroplastik 1972. Bei zwei weiteren Patientinnen handelte es sich um einen Wechsel von einer 2002 implantierten MOJE Prothese auf eine Swanson Alloarthroplastik.
Das Durchschnittsalter dieser Patientengruppe lag zum Zeitpunkt der Operation bei 67.6 Jahren. Die älteste Patientin war zum Zeitpunkt der Operation 84 Jahre alt, die jüngste 54

Jahre alt. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum lag bei dieser Patientengruppe bei 12,7 Monaten. Die Patienten innerhalb dieser Studie mit Rheumatoider Arthritis sind allesamt Frauen. Außerdem finden sich deutlich mehr Rechtshänder als Linkshänder.

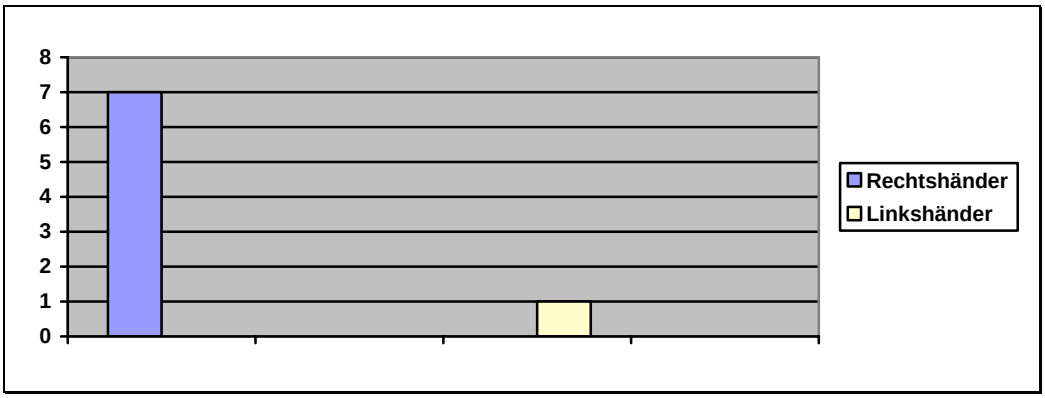

Abb. 26: Händigkeit bei Rheumatoider Arthritis

Von den insgesamt 15 in dieser Gruppe implantierten Swanson Alloarthroplastiken wurden 11 Alloarthroplastiken auf der rechten Seite und 4 auf der linken Seite implantiert. Der Mittelfinger war in dieser Gruppe am häufigsten betroffen, der Kleinfinger am wenigsten.

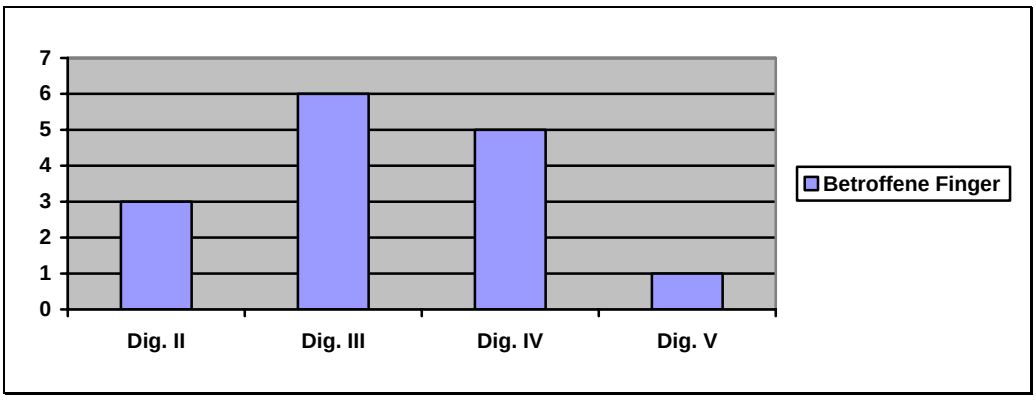

Abb. 27: Betroffene Finger bei Rheumatoider Arthritis

Alle Patienten mit Rheumatoider Arthritis in der vorliegenden Untersuchungsgruppe haben präoperativ eine konservative Behandlung im Sinne einer medikamentösen Therapie, ergotherapeutischer Maßnahmen und physikalischer Therapie erhalten. Bei drei von Ihnen sind Operationen an den betroffenen Fingergelenken anamnestisch bekannt. Es wurde bei drei

Patienten an insgesamt 3 betroffenen Fingergelenken eine einmalige Radiosynoviorthese durchgeführt. Die unten dargestellten Kortisoninjektionen wurden jeweils dreimal an den insgesamt 4 betroffenen Fingergelenken durchgeführt. Bei keinem der Patienten wurde sowohl eine Radiosynoviorthese als auch auch Kortisoninjektionen am selben Finger durchgeführt.

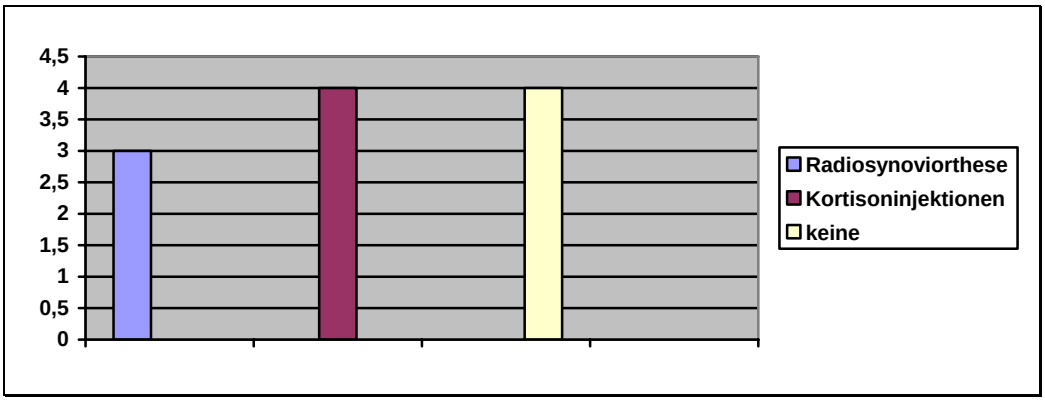

Abb. 28: Injektionsbehandlungen Fingermittelgelenk bei Rheumatoider Arthritis

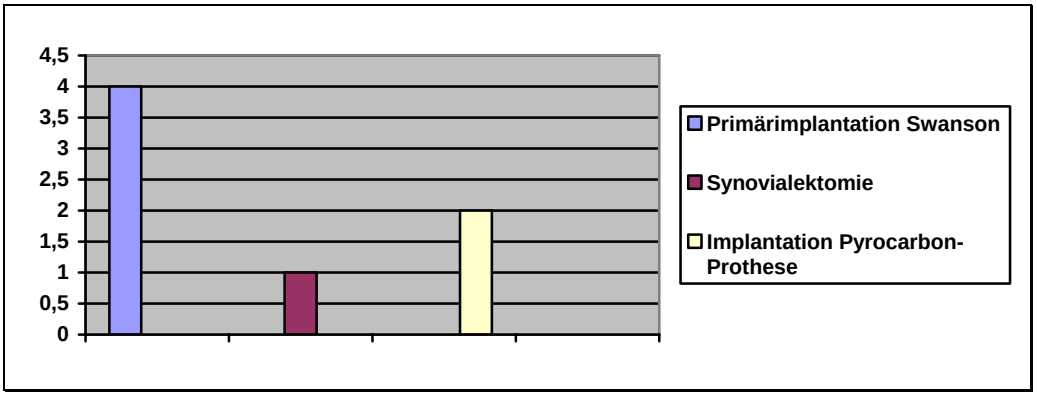

Abb. 29: Voroperationen der betroffenen Fingergelenke bei Rheumatoider Arthritis

III.2.1 Klinische Ergebnisse bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Es zeigt sich bei allen untersuchten Patienten sowohl eine Steigerung der Flexionsfähigkeit als auch eine Reduktion des Streckdefizites.

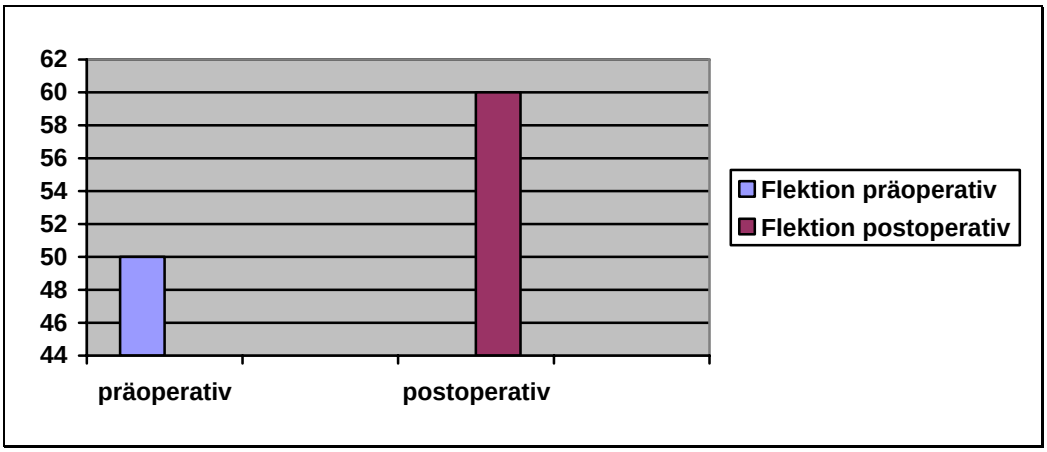

Abb. 30: Vergleich Flexion prä- und postoperativ bei Rheumatoider Arthritis

Die Flexion betrug präoperativ bei allen Patienten mit Rheumatoider Arthritis im Rahmen dieser Studie durchschnittlich 53° Grad (Median 50°) von der Neutral-Null-Stellung aus gemessen. Es lag hier eine Schwankungsbreite einer Flexionsfähigkeit von mindestens 15° Grad bis zu höchstens 70° Grad vor.
Die Flexion hat sich postoperativ um durchschnittlich 10° Grad verbessert. Der Median der Flexionsfähigkeit eines Fingermittelgelenkes betrug postoperativ 60° Grad (Mittelwert 69,2). Die postoperative Schwankungsbreite lag zwischen mindestens 50° Grad bis zu höchstens 100°Grad.

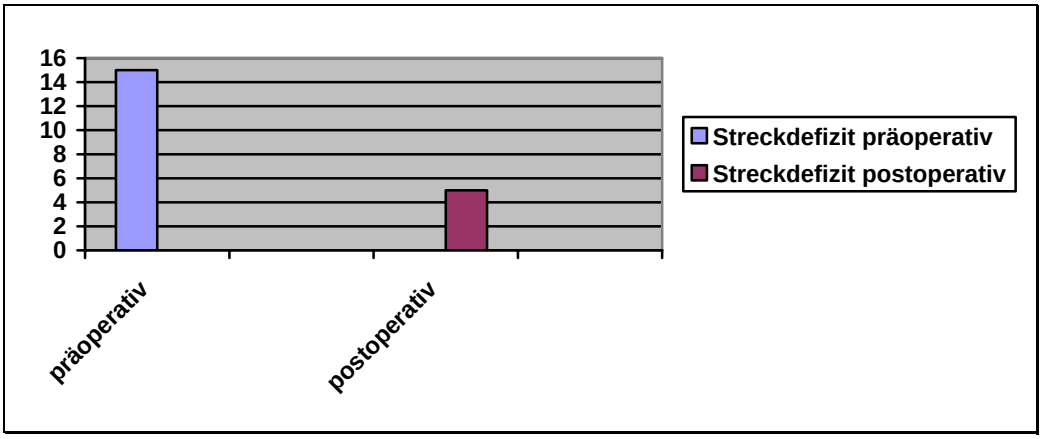

Abb. 31: Vergleich Streckdefizit präoperativ zu postoperativ bei Rheumatoider Arthritis

Das Streckdefizit lag präoperativ durchschnittlich bei 16,7 Grad (Median 15°). Postoperativ lag es bei 2,7° Grad (Median 5°). Dies entsprach einer Verbesserung der Streckfähigkeit um insgesamt durchschnittlich 14° Grad. Präoperativ lag die Schwankungsbreite zwischen 5° Grad und 20° Grad, während sie postoperativ bei keinem Patienten höher lag als 5° Grad.
Im weiteren Verlauf der klinischen Untersuchung wurde die Griffkraft sowohl präoperativ als auch postoperativ bestimmt.

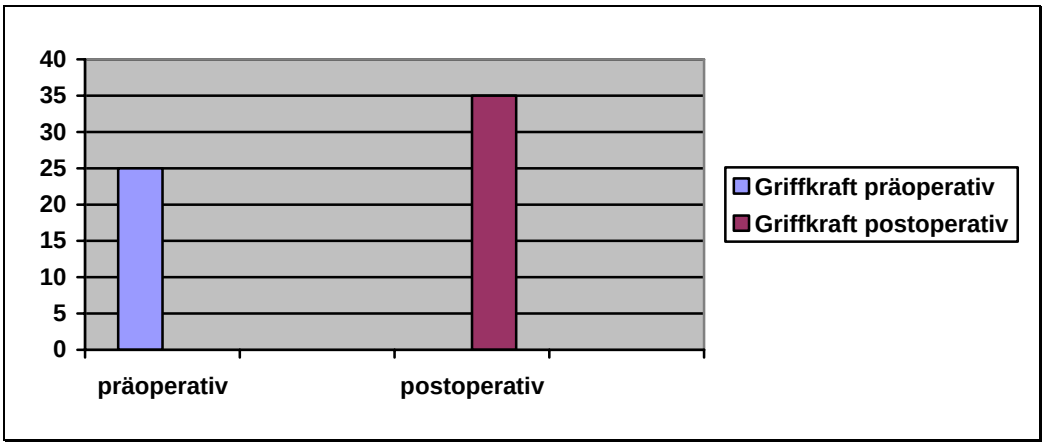

Abb. 32: Vergleich der Griffkraft präoperativ zu postoperativ bei Rheumatoider Arthritis

Die präoperative Griffkraft betrug durchschnittlich 23 kpond (Median 25 kpond) und postoperativ 38,7 kpond (Median 35 kpond). Das entspricht einer Verbesserung der Griffkraft um durchschnittlich 15,7 kpond.
Auch bei der Prüfung des Schmerzempfindens kam das Ballonvigorimeter zum Einsatz. Hier wurde eine definierte Belastung ausgewählt, um den Schmerz bei Belastung im Alltag zu simulieren. Insgesamt wurden drei Variablen ausgewählt, keine Schmerzen, Schmerzen bei Belastung sowie dauerhafte Schmerzen. Es wurde eine präoperative und eine postoperative Bestimmung vorgenommen.

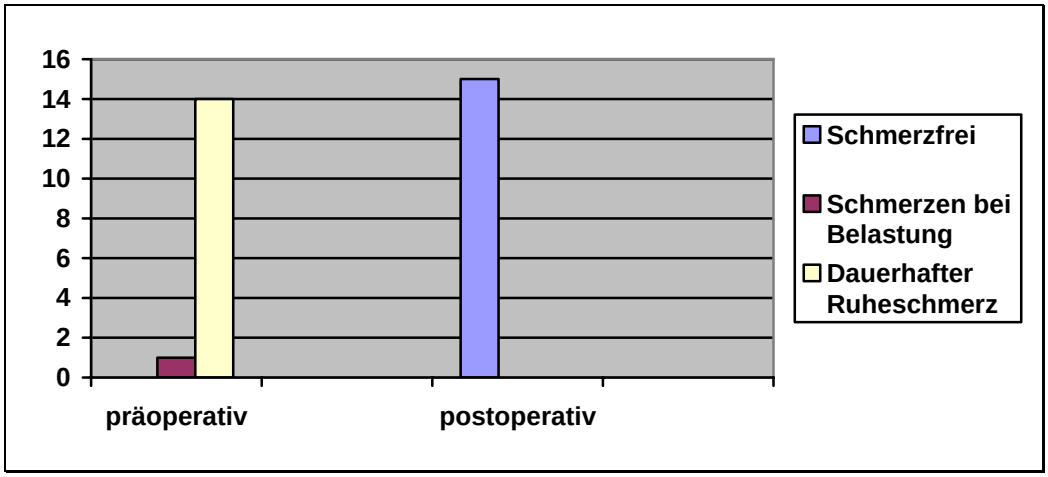

Abb. 33: Schmerzintensität prä- und postoperativ bei Rheumatoider Arthritis

Präoperativ hat eine Patientin Schmerzen bei Belastung, die anderen 14 hatten dauerhafte Schmerzen, sowohl in Ruhe als auch bei Belastung. Postoperativ waren alle Patienten in dieser Gruppe schmerzfrei, sowohl in Ruhe als auch bei Belastung.

Bei 5 Fingermittelgelenken ergab sich in der postoperativen Prüfung eine Instabilität nach radial und ulnar von mehr als 3° Grad. Eine Instabilität nach dorsal oder palmar fand sich bei keinem der untersuchten Fingermittelgelenke. Die Instabilität nach radial und ulnar wurde in Grad zunächst klinisch gemessen, später erfolgte für diesen Fall auch noch eine röntgenologische Bestimmung. Zur Stabilitätsprüfung nach dorsal und palmar wurde die Grenze zwischen Säulenhaut und Felderhaut als Orientierungslinie genutzt. Bei den Patienten mit Rheumatoider Arthritis konnten jedoch keine Instabilitäten nach dorsal oder palmar nachgewiesen werden.

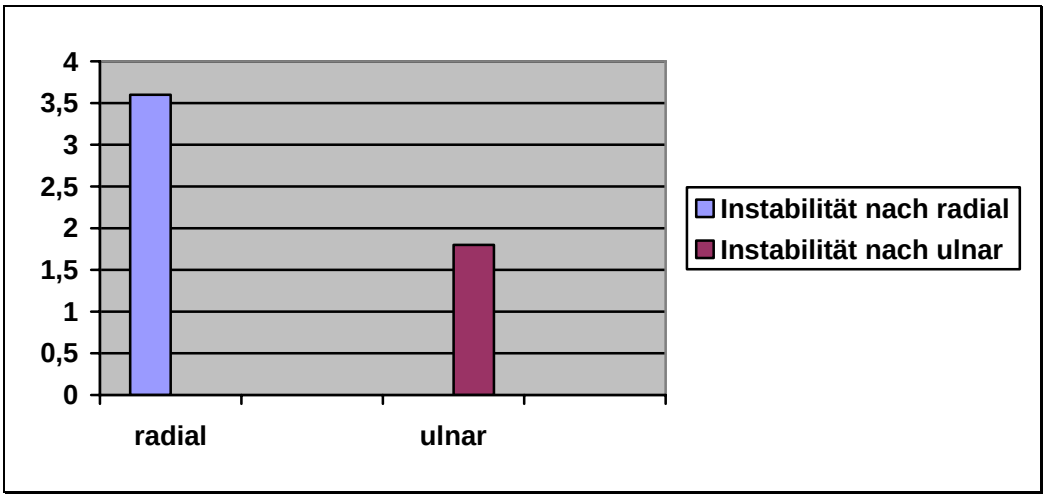

Abb. 34: Instabilität Fingermittelgelenk postoperativ bei Rheumatoider Arthritis

Bei den Patienten mit einer Instabilität des Fingermittelgelenkes fand sich im Mittel eine Instabilität von 3,6° Grad nach radial und von 3° Grad nach ulnar.
Es ist in diesem Zusammenhang noch anzumerken, dass bei keinem der Patienten mit Rheumatoider Arthritis in der vorliegenden Studie eine Fehlstellung im Sinne einer Schwanenhals- oder Knopflochdeformität vorlag.

Weiterhin wurde bei allen Patienten sowohl prä- als auch postoperativ der Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand in Zentimeter gemessen.

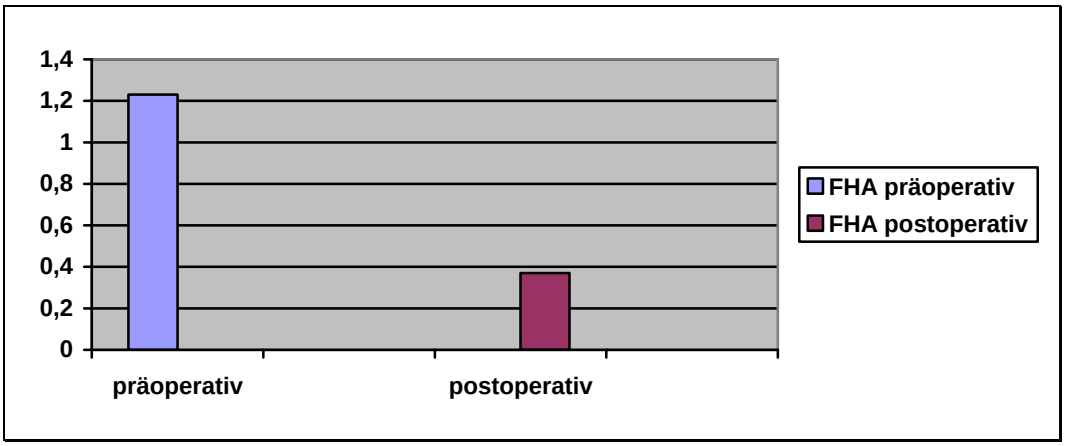

Abb. 35: Fingerkuppenhohlhandabstand präoperativ und postoperativ bei Rheumatoider Arthritis

Es zeigt sich, dass der Fingerkuppenhohlhandabstand präoperativ bei durchschnittlich 1,23 cm lag und postoperativ auf 0,37 cm zurückging. Das entspricht einer Reduktion des Fingerhohlhandabstandes um 0,86 cm.
Bei allen Patienten wurde postoperativ eine ergotherapeutische Nachbehandlung durchgeführt. Alle Patienten haben postoperativ eine Reverse-Kleinert Schiene angepasst bekommen, in der sie sechs Wochen ergotherapeutisch beübt wurden. Auch nach diesem Zeitraum wurde die ergotherapeutische Behandlung in den meisten Fällen fortgesetzt. Im Durchschnitt erhielten die Patienten mit Rheumatoider Arthritis 26 ergotherapeutische Behandlungen von 45 Minuten Dauer. Hier reichen die Ergebnisse von 12 Behandlungen bis zu 35 Behandlungen. Gemeinsam ist den Patienten lediglich 6 Wochen Schienenbehandlung.
Der Zeitraum bis zum Erreichen der Schmerzfreiheit war bei den Patienten unterschiedlich lang. Der Mittelwert für alle Patienten dieser Gruppe liegt bei 1,5 Monaten bis zur Schmerzfreiheit. Auch in diesem Punkt findet sich eine große Schwankungsbreite. Bei einer Patientin dieser Gruppe dauerte es nur 14 Tage während bei einer anderen Patientin fast 4

Monate vergingen, bis sie vollständig schmerzfrei war. Bei der besagten Patientin entwickelte sich jedoch eine postoperative Wundinfektion, was die Nachbehandlung deutlich verzögerte.

III.2.2 Subjektive Ergebnisse bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Alle Patienten wurden im Rahmen dieser Nachuntersuchung auch nach ihrer persönlichen Einschätzung des Behandlungserfolges gefragt. Auf die Frage, ob sie zufrieden mit dem Ergebnis seien, haben alle Patienten in dieser Gruppe mit ja geantwortet. Außerdem wären alle Patienten bereit, sich auch nach den gemachten Erfahrungen nochmals operieren zu lassen.

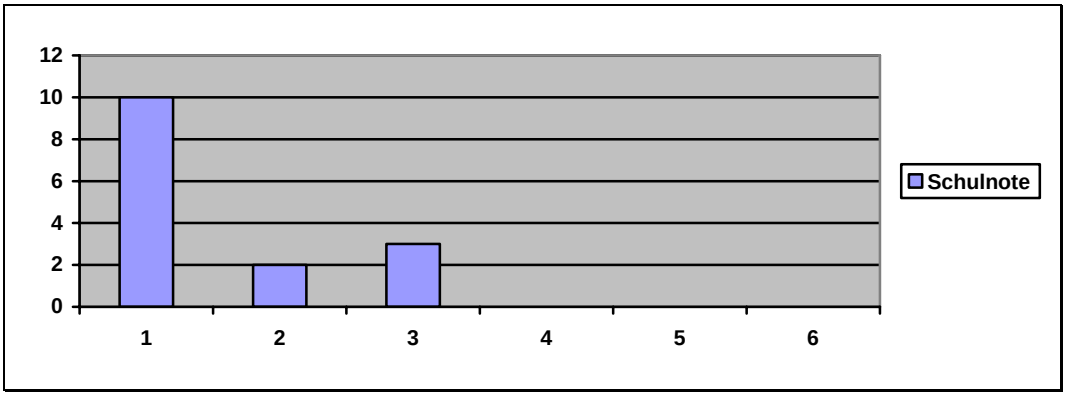

Abb. 36: Schulnoten zur Bewertung des Behandlungserfolges

Alle Patienten dieser Gruppe haben außerdem postoperativ zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung einen Wert von 0 auf der visuellen Analogskala angegeben.

Der DASH-Score in dieser Patientengruppe lag postoperativ gemittelt bei 51,7, wobei 30 einem exzelenten Wert entspricht und 150 ein sehr schlechtes Ergebnis darstellt. Die beiden höchsten DASH-Scores liegen in dieser Gruppe bei 84,2 und 78,2**.** Die Patientin mit einem DASH-Score von 78,2 hat eine Wechseloperation von einer Keramikprothese auf eine Swanson Alloarthroplastik erhalten**.** Bei der anderen Patientin findet sich ein massiver Befall auch des Ellenbogen- und Schultergelenks mit resultierender Strecksteife des Ellenbogengelenkes und deutlicher Destruktion des betroffenen Schultergelenkes. Aufgrund

der Einbeziehung dieser Gelenke in den DASH Score erklärt sich dieser Wert nicht nur anhand des operierten Fingergelenkes.

III.2.3 Radiologische Ergebnisse bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Die Patienten wurden sowohl präoperativ als auch postoperativ röntgenologisch untersucht. Es wurden jeweils sowohl posterior anteriore als auch seitliche Aufnahmen von den betroffenen Gelenken angefertigt.
Die Stadieneinteilung wurde anhand der präoperativen Röntgenbilder nach Larsen, Daale und Eek vorgenommen.

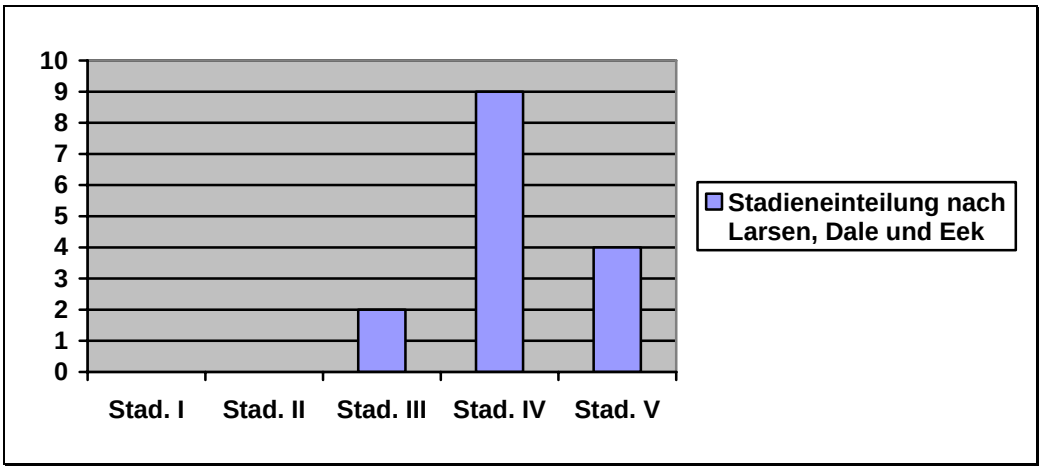

Abb.:37: Röntgenologische Stadieneinteilung präoperativ nach Larsen et al.

Postoperative Knochenreaktionen ließen sich bei den Patienten mit Rheumatoider Arthritis nicht nachweisen.

III.2.4 Ergebnisse nach Fingermittelgelenkswechsel bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Bei 3 Patienten mit insgesamt 6 betroffenen Fingermittelgelenken im Rahmen einer Rheumatoiden Arthritis erfolgte ein Wechsel eines bereits implantierten Fingermittelgelenkes. Bei zwei Patientinnen wurde ein Fingermittelgelenk des Typs MOJE (Keramikprothese) aufgrund einer Lockerung mit Luxation der Implantatkomponenten explantiert und auf einen Swanson Implantat gewechselt. Bei diesen beiden Patientinnen war jeweils der dritte Finger auf der rechten Seite betroffen. Die Erstoperation fand in diesen beiden Fällen im Jahr 2002 statt.
Bei der dritten Patientin handelte es sich um alle vier Fingermittelgelenke der rechten Hand. Bei ihr wurde von Swanson Alloarthroplastik auf eine Swanson Alloarthroplastik gewechselt. Die Erstimplantation fand bei dieser Patientin 1972 statt. Die ursprünglich implantierten Prothesen mussten aufgrund eines fortschreitenden Funktionsverlustes verbunden mit einer Fehlstellung und erheblichen Schmerzen gewechselt werden.

III.2.4.1 Klinische Ergebnisse nach Prothesenwechsel bei Patienten Rheumatoider Arthritis

Es zeigte sich auch in dieser Patientengruppe eine Verbesserung des Bewegungsumfanges des Fingermittelgelenkes postoperativ. Die Beweglichkeit der Gelenke präoperativ war schlechter als bei den Primärimplantationen.

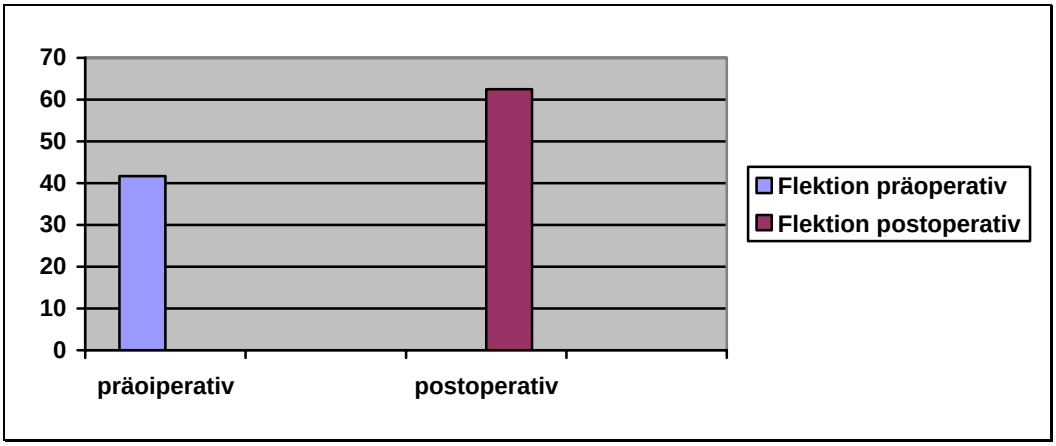

Abb. 38: Flexion nach Wechsel Fingermittelgelenksprothese bei Rheumatoider Arthritis

Die gemittelte Flexionsfähigkeit der Fingermittelgelenke nach einer Wechseloperation betrug 41,7° Grad, die postoperativ 62,5° Grad. Das bedeutet eine durchschnittliche Verbesserung der Beugefähigkeit um 20,8° Grad. Die Verbesserung der Flexionsfähigkeit des Fingermittelgelenkes in dieser Gruppe lag um 4,1° Grad über dem Wert der Gruppe der Primärimplantationen bei Rheumatoider Arthritis. Die Flexion lag in der Gruppe der Primärimplantationen bei Rheumatoider Arthritis mit 79,7° Grad höher für die Gruppe der Prothesenwechsel, wobei auch der Ausgangswert bei den Primärimplantationen mit 53° Grad deutlich höher lag als in der Wechselgruppe vor Prothesenwechsel.

Abb. 39: Vergleich Streckdefizit präoperativ zu postoperativ nach Prothesenwechsel

Das Streckdefizit wurde um insgesamt durchschnittlich 17,3° Grad reduziert. Bei Primärimplantation betrug die Reduktion des Streckdefizites durchschnittlich 14.3° Grad. Das

entspricht einer Differenz von 3° Grad. Insgesamt war das verbleibende Streckdefizit in der Wechselgruppe mit 3,3° höher als in der Gruppe der Primärimplantationen bei Rheumatoider Arthritis. Hier zeigte sich ein verbleibendes Streckdefizit von insgesamt durchschnittlich 2,4° Grad. Das entspricht einer Differenz von 1,1° Grad zugunsten der Primärimplantationen bei Rheumatoider Arthritis im Vergleich zu den Wechseloperationen bei Rheumathoider Arthritis.

Auch in dieser Patientengruppe wurde die Griffkraft mit Hilfe eines Ballonvigorimeters gemessen. Hier wurde jeweils ein prä- und ein postoperativer Wert erhoben.

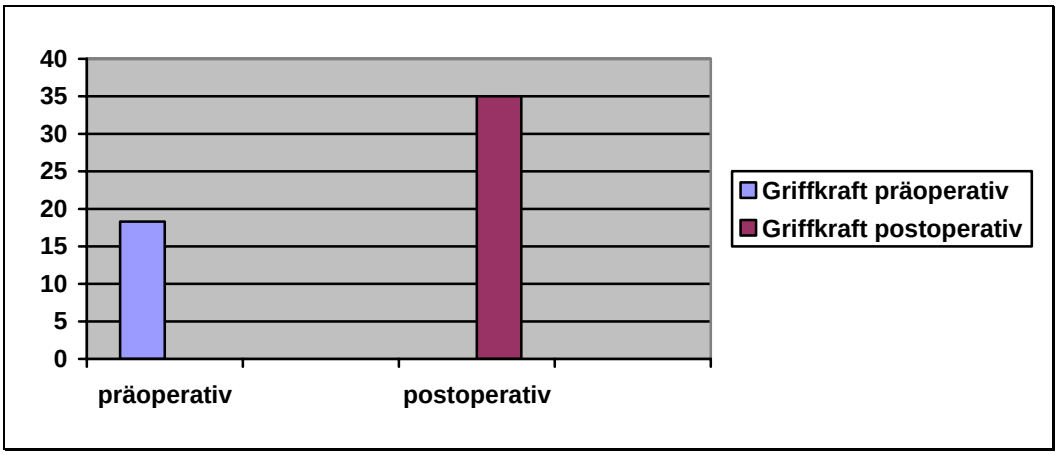

Abb. 40: Vergleich Griffkraft präoperativ zu postoperativ nach Prothesenwechsel

Die Griffkraft hat sich in dieser Gruppe von präoperativ durchschnittlich 18,3 kpond auf postoperativ durchschnittlich 35 kpond verbessert. Das entspricht einer durchschnittlichen Verbesserung der Griffkraft um 16,7 kpond. Insgesamt lagen die Werte für die Griffkraft in der Gruppe der Primärimplantationen mit 23 kpond präoperativ und 38,7 kpond postoperativ höher. Das Ausmaß der Verbesserung ist jedoch in beiden Gruppen annähernd gleich. In der Gruppe der Primärimplantationen lag sie bei 15,7 kpond, während sie in der Gruppe der Prothesenwechsel bei 16,7 kpond lag.

Zur Bestimmung der Schmerzintensität wurde das gleiche Vorgehen gewählt wie bei allen teilnehmenden Patienten. Die Variablen „schmerzfrei“, „Schmerzen bei Belastung“ und „Dauerhafter Ruheschmerz“ dienten zur Unterteilung, wobei die Belastung auch in diesem Fall mit einem Ballonvigorimeter simuliert wurde. Es erfolgte eine präoperative und eine postoperative Bestimmung.

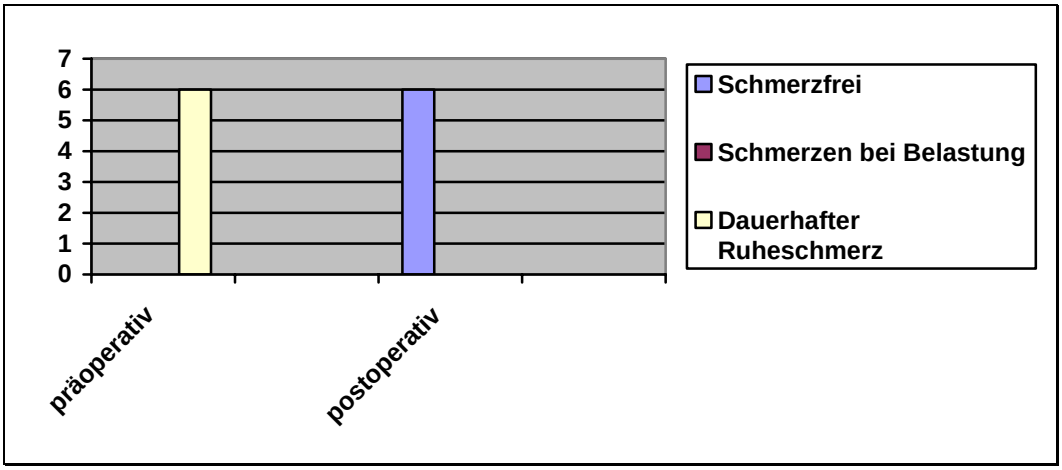

Abb. 41: Schmerzintensität prä- und postoperativ nach Prothesenwechsel

Präoperativ hatten alle Patienten in dieser Gruppe dauerhafte Ruhebeschwerden in den betroffenen Gelenken. Postoperativ gaben alle Patienten an schmerzfrei zu sein, sowohl in Ruhe als auch bei Belastung.

Bei drei der insgesamt sechs Patienten in dieser Gruppe zeigte sich eine Instabilität nach radial und ulnar von durchschnittlich 3° Grad bezogen auf die Patienten bei denen eine Instabilität nachweisbar war.

Auch in dieser Gruppe wurde eine Bestimmung des Fingerkuppen-Hohlhand-Abstandes sowohl präoperativ als auch postoperativ vorgenommen.

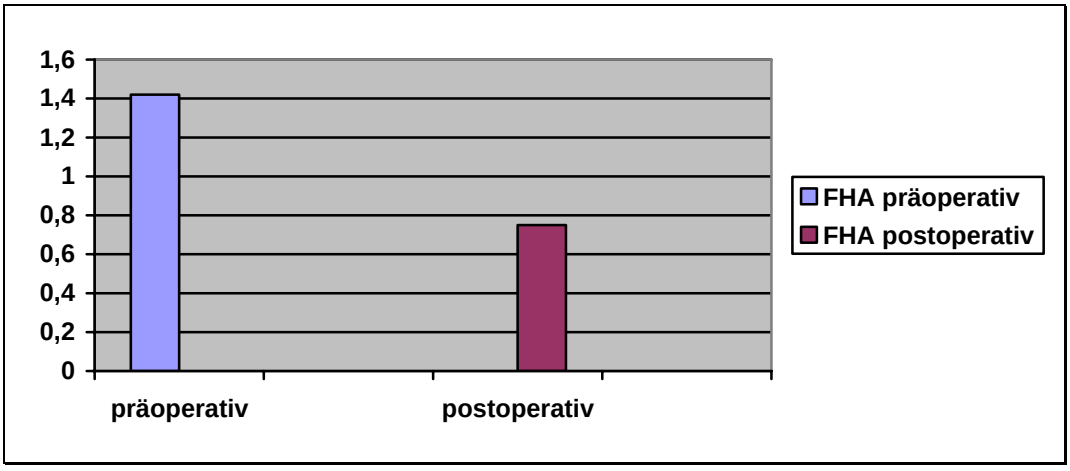

Abb. 42: Fingerkuppenhohlhandabstand prä- und postoperativ nach Wechsel bei RA

Der Fingerkuppenhohlhandabstand lag präoperativ in dieser Patientengruppe bei durchschnittlich 1,42 cm und postoperativ im Mittel bei 0,7 cm. Das entspricht einer

Reduktion des Fingerkuppenhohlhandabstandes um durchschnittlich 0,67 cm. Das ist im Vergleich zu der Gruppe der Primärimplantationen bei Rheumatoider Arthritis um 0,17 cm schlechter. Insgesamt lag der Fingerkuppenhohlhandabstand damit um durchschnittlich 0,38 cm höher als in der Gruppe der Primärimplantationen. Allerdings war der FHA auch schon präoperativ um 0,19 cm höher als in der Gruppe der Primärimplantationen.

Die postoperative Nachbehandlung wurde in der gleichen Weise wie auch bei den Primärimplantationen durchgeführt. Zunächst eine sechswöchige Nachbehandlung in der dafür angefertigten Reverse-Kleinert Schiene. Die Zahl der ergotherapeutischen Nachbehandlungen lag durchschnittlich bei 30 Behandlungen a 45 Minuten. Die geringste Anzahl an Nachbehandlungen lag bei 25 Behandlungen die Größte bei 35 Nachbehandlungen. Bis bei dieser Patientengruppe eine Schmerzfreiheit erzielt war, vergingen durchschnittlich 2,2 Monate. Dieser Zeitraum liegt um 0,7 über dem Wert der Primärimplantationen. Bei den beiden Patienten, bei denen es mit 3 und 6 Monaten besonders lange Zeit in Anspruch genommen hat, bis eine Schmerzfreiheit erreicht wurde, ist ein Wechsel von einer Keramikprothese (MOJE) auf eine Swanson Alloarthroplastik vorgenommen worden. Weiterhin war bei diesen Fällen besonders, dass bei beiden im Rahmen der auswärtigen Implantation ein dorsaler Zugang gewählt wurde, der dann auch bei der Wechseloperation genutzt werden musste.

III.2.4.2 Subjektive Ergebnisse nach Prothesenwechsel bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Auch in dieser Patientengruppe wurde nach der persönlichen Einschätzung des Behandlungserfolges gefragt. Alle 6 Patienten waren mit dem Behandlungserfolg sehr zufrieden und würden sich nach den gemachten Erfahrungen noch mal operieren lassen

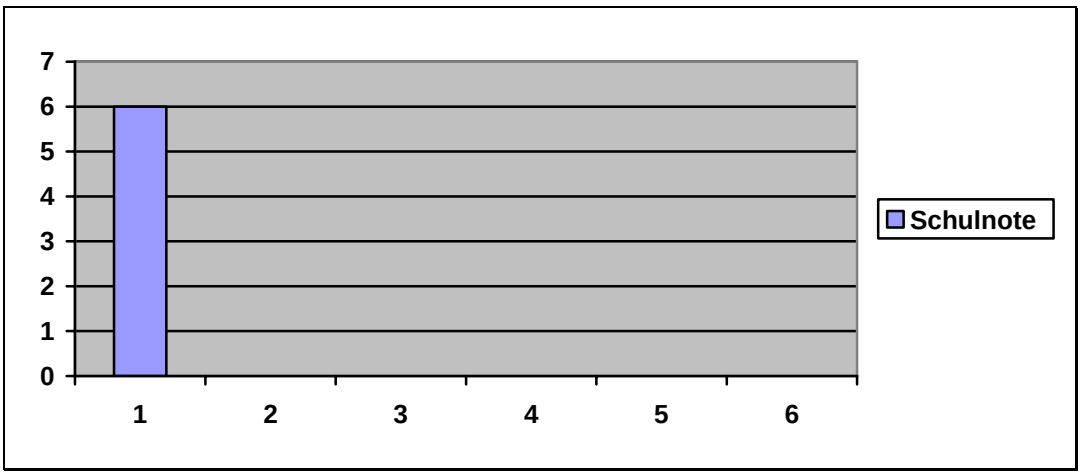

Abb. 43: Schulnote zur persönlichen Bewertung des Behandlungserfolges durch die Patienten.

Alle Patienten dieser Gruppe haben die Note 1 vergeben.

Der DASH-Score lag in dieser Gruppe postoperativ bei durchschnittlich 65,2. Die höchsten Werte finden sich bei den Patienten nach einem Wechsel von einer MOJE Prothese auf eine Swanson Alloarthroplastik.

III.2.4.3 Radiologische Ergebnisse bei Prothesenwechsel bei Patienten mit Rheumatoider Arthritis

Bei allen Patienten dieser Gruppe fanden sich deutliche knöcherne Reaktionen. Bei der Patientin mit den bereits 1972 durchgeführten Implantationen der Swanson Alloarthroplastiken zeigten sich sowohl proximale als auch distale gelenknahe Verknöcherungen sowie eine deutliche Sklerosezone um die Implantate. Weiterhin fand sich eine teilweise Luxation der Prothesen.

Bei einer der beiden Patientinnen mit der auswärtig implantierten MOJE Prothese fand sich eine Fehlstellung in dem betroffenen Fingermittelgelenk um ca. 15° Grad nach ulnar. Bei beiden auswärtig implantierten MOJE Prothesen zeigten sich entsprechende Lockerungszeichen wie beispielsweise ein Lockerungssaum (radio-lucent-line > 2mm) um die Prothesenkomponenten sowohl proximal als auch distal. Weiterhin ließen sich auch in diesem

Fall sowohl proximal als auch distal Verknöcherungen und eine Prothesenmigration nachweisen. Die Primärimplantation lag hier zwei Jahre zurück.

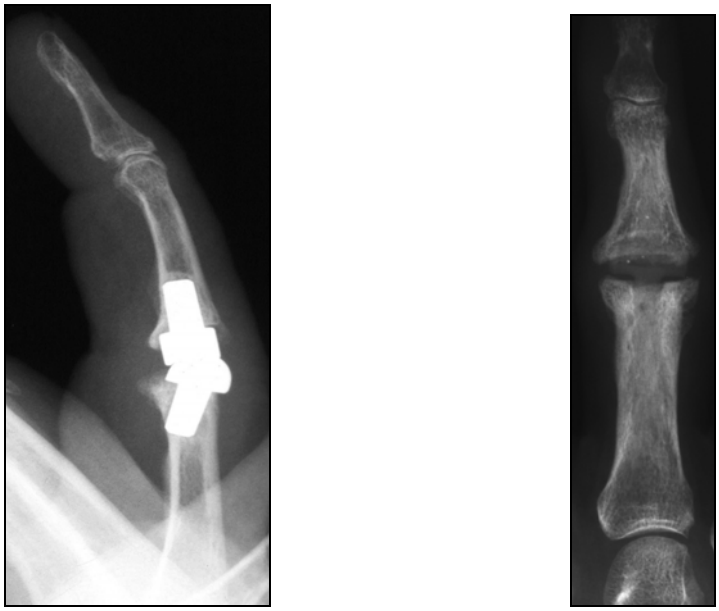

Abb. 44: Vor und nach Prothesenwechsel von einer Keramikprothese auf eine Swanson Alloarthroplastik

III.3 Ergebnisse bei Patienten mit Psoriasis-Arthritis

Bei den untersuchten Patienten im Rahmen dieser Studie fanden sich 4 von 41 Patienten mit insgesamt 5 betroffenen Fingermittelgelenken bei Psoriasisarthritis.
Das Durchschnittsalter in dieser Patientengruppe lag zum Zeitpunkt der Untersuchung bei 56 Jahren. Die älteste Patientin war 63, der jüngste war 43 Jahre alt. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum lag in dieser Gruppe bei 20,5 Monaten. Es fanden sich zwei Frauen und ein Mann, außerdem sind alle Patienten in dieser Gruppe sowohl Rechtshänder als auch auf der rechten Seite operiert worden.

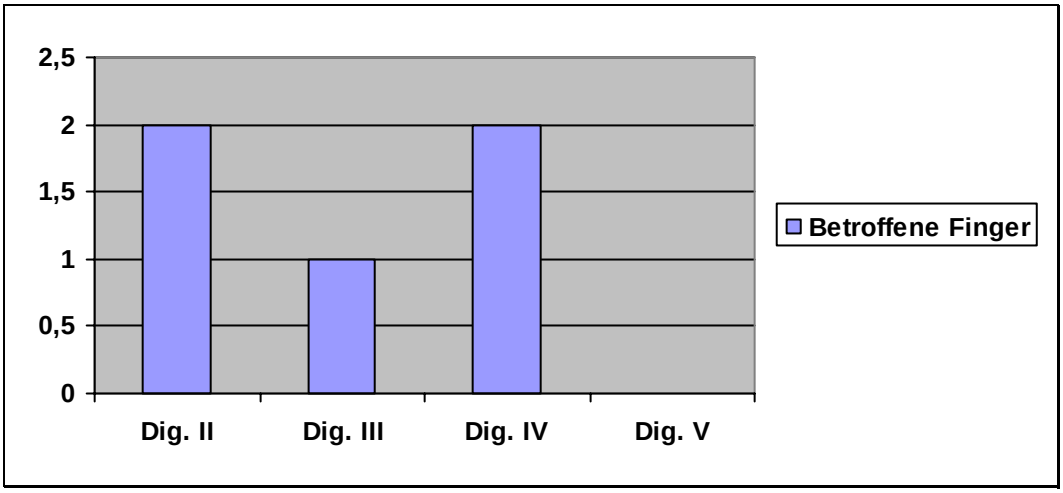

Abb. 45: Betroffene Finger bei Psoriasis-Arthritis

An vier von fünf betroffenen Fingermittelgelenken wurden Radiosynoviorthesen bzw. Kortisoninjektionen durchgeführt.

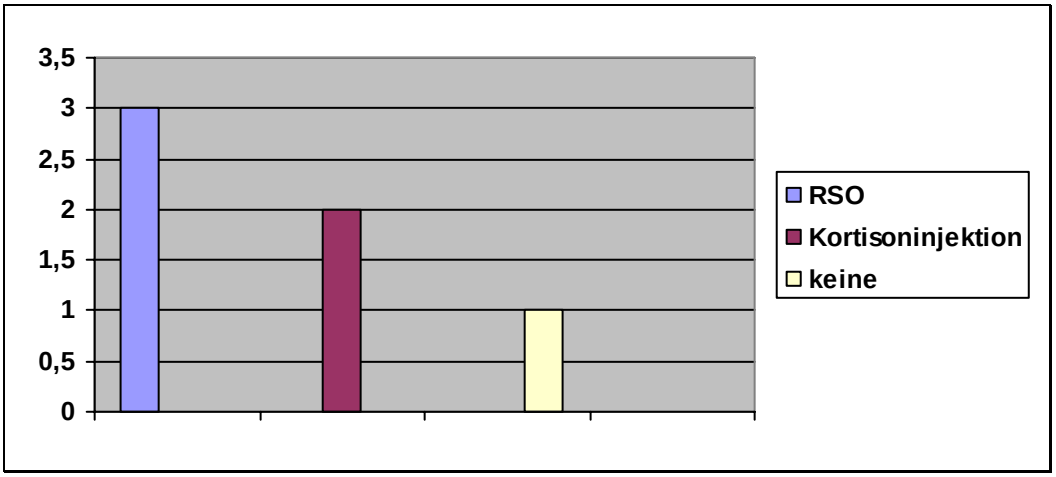

Abb. 46: Präoperative Injektionstherapien

Bei einem der betroffenen Fingermittelgelenke wurden sowohl Kortisoninjektionen als auch in der Folge eine Radiosynoviorthese durchgeführt. Voroperationen sind an keinem der in dieser Gruppe vertretenen Fingermittelgelenke durchgeführt worden.

III.3.1 Klinische Ergebnisse bei Patienten mit Psoriasisarthritis

Es zeigte sich bei allen Patienten in dieser Gruppe sowohl eine Steigerung der Flexion als auch eine Reduktion des Streckdefizites.

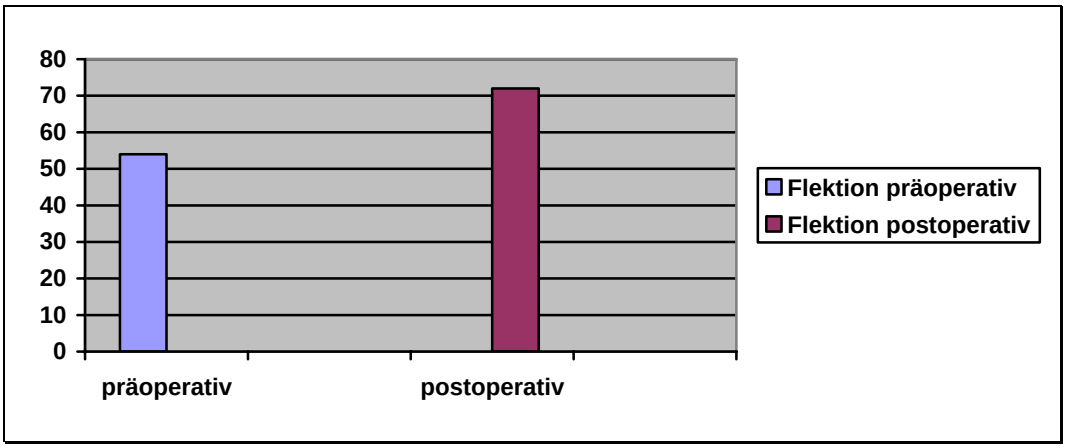

Abb. 47: Flexion prä- und postoperativ bei Psoriasis-Arthritis

Die Fingerbeugefähigkeit betrug präoperativ durchschnittlich bei allen Patienten in dieser Gruppe 54° Grad (Median 50° Grad). Die Schwankungsbreite reichte hier von mindestens 50° Grad bis zu maximal 60° Grad Flexion. Postoperativ hat sich eine Verbesserung auf durchschnittlich 72° Grad gezeigt (Median 60° Grad). Das entspricht einer Verbesserung der Flexion um gemittelt 18° Grad. Auch postoperativ ergibt sich eine Schwankungsbreit, die von mindestens 60° bis maximal 95° Grad reicht.

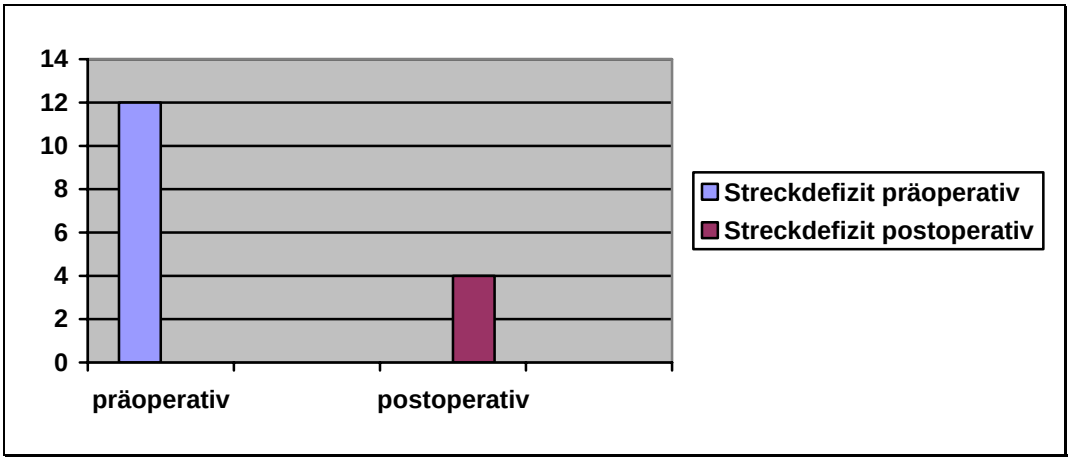

Abb. 48: Streckdefizit prä- und postoperativ bei Psoriasis-Arthritis

Es fand sich präoperativ ein Streckdefizit von durchschnittlich 12° Grad (Median 10° Grad) mit einem minimalen Streckdefizit von 10° Grad und einem maximalen Streckdefizit von 15° Grad. Postoperativ hat sich dieses Streckdefizit auf durchschnittlich 4° Grad verbessert. Auch postoperativ zeigten sich Werte zwischen 0° und 15° Grad.
Im weiteren Verlauf der klinischen Untersuchung wurde die Griffkraft untersucht. Hier wurden ein präoperativer und ein postoperativer Wert bestimmt.

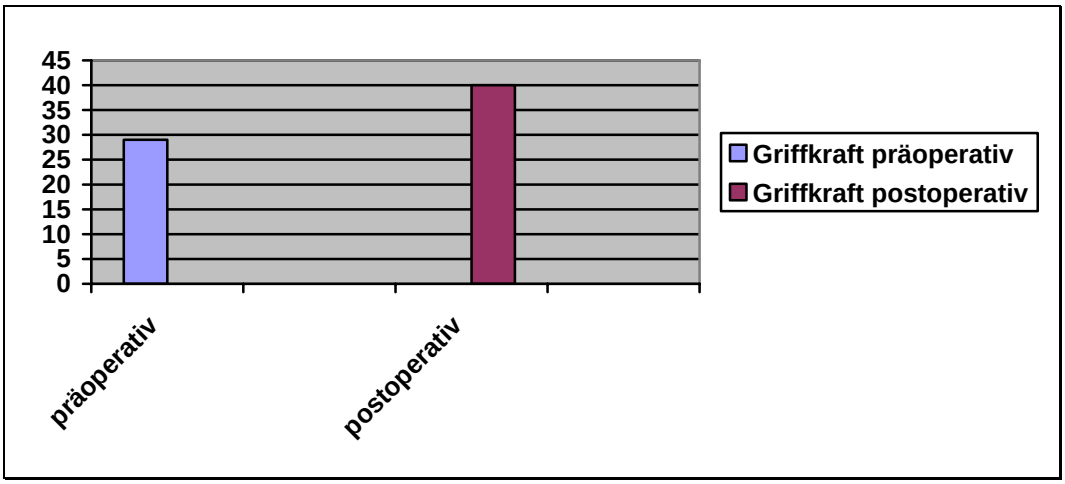

Abb. 49: Griffkraft prä- und postoperativ bei Psoriasis-Arthritis

Die durchschnittliche Griffkraft hat sich von präoperativ 29 kpond (Median 30 kpond) auf postoperativ 40 kpond (Median 40 kpond) gesteigert. Präoperativ ergab sich eine Schwankungsbreite von 25 kpond bis zu 30 kpond, postoperativ von 30 kpond bis 55 kpond.

Die Schmerzintensität wurde wiederum mit dem Ballonvigorimeter zur Simulation der Belastungen des Alltags bestimmt. Drei Variablen standen wie in allen anderen Gruppen zur Auswahl, keine Schmerzen, Schmerzen bei Belastung und dauerhafter Ruheschmerz.

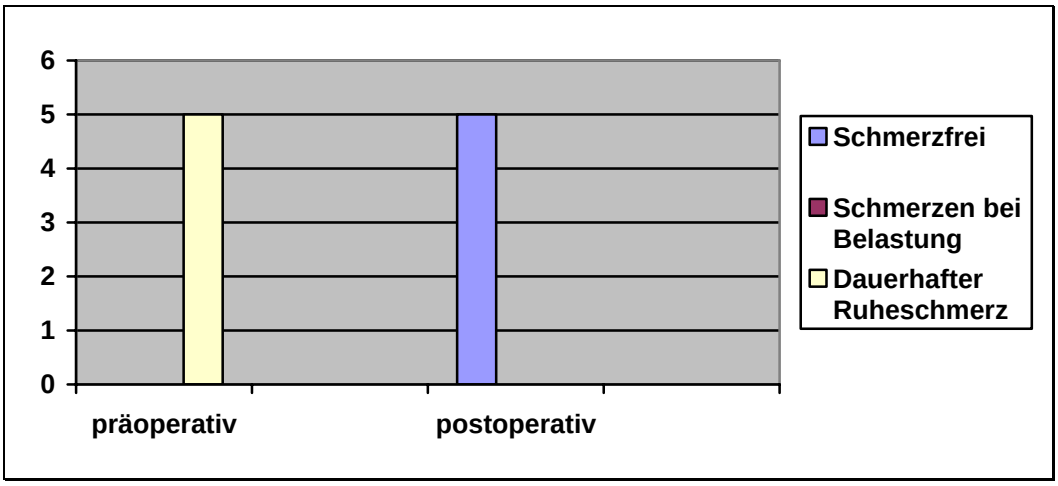

Abb. 50: Schmerzintensität prä- und postoperativ bei Psoriasis-Arthritis

Alle Patienten mit einer Psoriasis-Arthritis in dieser Nachuntersuchungsgruppe gaben präoperativ einen dauerhaften Ruheschmerz an. Postoperativ waren alle Patienten sowohl in Ruhe als auch bei Belastung schmerzfrei.

Das gleiche Ergebnis zeigte sich auch bei der Überprüfung des Schmerzempfindens mit der visuellen Analogskala. Postoperativ war bei allen Patienten dieser Gruppe das Ergebnis 0.
Eine Instabilität ließ sich nur bei einer Patientin nachweisen. Bei ihr bestand postoperativ eine Instabilität nach radial um 5° Grad. Alle anderen Patienten waren nach radial und ulnar stabil. Auch nach palmar und dorsal ergaben sich keine Instabilitäten.
Daraufhin folgte auch in dieser Gruppe die Bestimmung des Fingerkuppenhohlhandabstandes sowohl prä- als auch postoperativ.

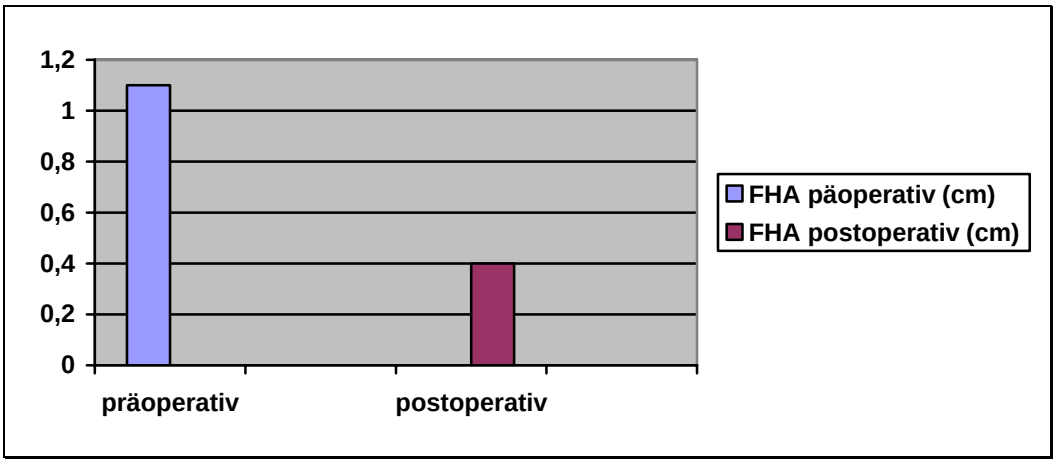

Abb. 51: Fingerkuppenhohlhandabstand prä- und postoperativ bei Psoriasis-Arthritis

Der Fingerkuppenhohlhandabstand in dieser Gruppe betrug präoperativ durchschnittlich 1,1 und postoperaiv durchschnittlich 0,4. Das entspricht einer Reduzierung des Fingerhohlhandabstandes um 0,7 cm.

Bei allen Patienten wurde postoperativ eine ergotherapeutische Nachbehandlung durchgeführt. Alle Patienten haben postoperativ eine Reverse-Kleinert Schiene erhalten, in der sie sechs Wochen ergotherapeutisch beübt wurden. Auch nach diesem Zeitraum wurde die ergotherapeutische Behandlung in den meisten Fällen fortgesetzt. Im Durchschnitt haben die Patienten mit Psoriasis-Arthritis 20 ergotherapeutische Behandlungen von 45 Minuten Dauer bekommen.
Das Erreichen der Schmerzfreiheit hat bei den betroffenen Patienten unterschiedlich lange in Anspruch genommen. Der Mittelwert für alle Patienten dieser Gruppe liegt bei 1,3 Monaten bis zur Schmerzfreiheit. Der kürzeste Zeitraum, bis eine Schmerzfreiheit erreicht wurde, betrug 14 Tage. Im schlechtesten Fall lag der Zeitraum bei 1 ½ Monaten.

III.3.2 Subjektive Ergebnisse bei Patienten mit Psoriasis-Arthritis

Alle Patienten dieser Gruppe gaben an, mit dem Ergebnis im Vergleich zu vorher sehr zufrieden zu sein, und sich ob der gemachten Erfahrungen jederzeit erneut operieren zu lassen.

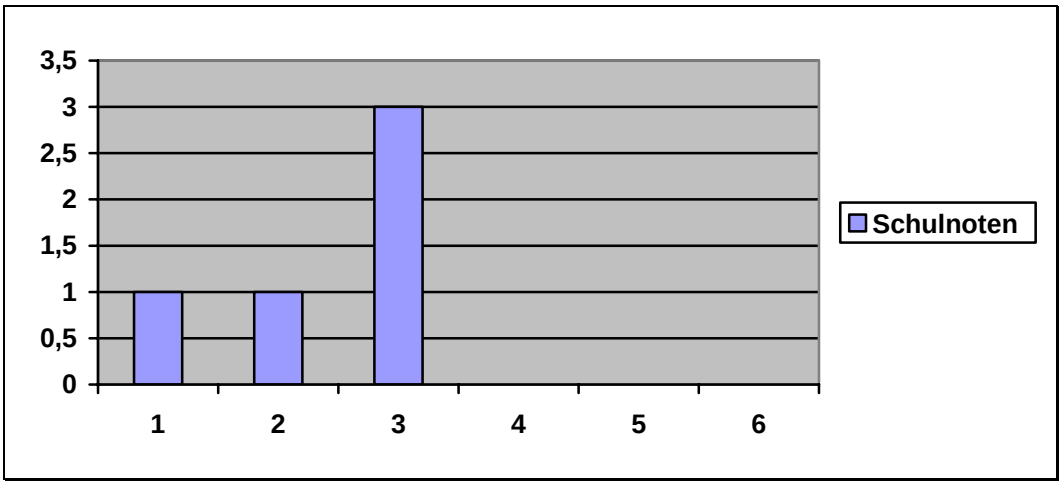

Abb. 52: Subjektive Bewertung des Ergebnisses durch Schulnoten

Für drei Gelenke, die, wie hierbei anzumerken ist, zu derselben Patientin gehören, wurde die Note 3 gegeben. Ein Patient bewertete das Ergebnis mit einer 2 und der Letzte mit einer 1.

Der DASH-Score lag postoperativ gemittelt bei dieser Patientengruppe bei 58,9. Der höchste Wert in dieser Gruppe lag bei 89,2, der niedrigste bei 38,2. Bei der Patientin mit dem Ergebnis von 89,2 liegt seit vielen Jahrzehnten eine Psoriasis-Arthritis mit schwerstem Befall vieler Gelenke des Körpers und daraus resultierender massiver Mobilitätseinschränkung vor, während es sich bei dem „besten“ Ergebnis in dieser Gruppe um einen 41 jährigen Mann handelt, bei dem es bisher fast ausschließlich zu einem Befall einzelner Fingergelenke mit geringer Einschränkung der allgemeinen Mobilität der oberen Extremität gekommen ist.

III.3.3 Radiologische Ergebnisse bei Patienten mit Psoriasis-Arthritis

Die Patienten wurden sowohl prä- als auch postoperativ geröntgt. Es wurde jeweils eine posteroanteriore Aufnahme und eine seitliche Aufnahme angefertigt.

Die Stadieneinteilung, die bei der Psoriasis-Arthritis im Rahmen der Studie ebenfalls nach Larsen, Dale und Eek erfolgte, wurde anhand der präoperativen Röntgenbilder vorgenommen,

um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse aus der Gruppe der Patienten mit Rheumatoider Arthritis zu ermöglichen.

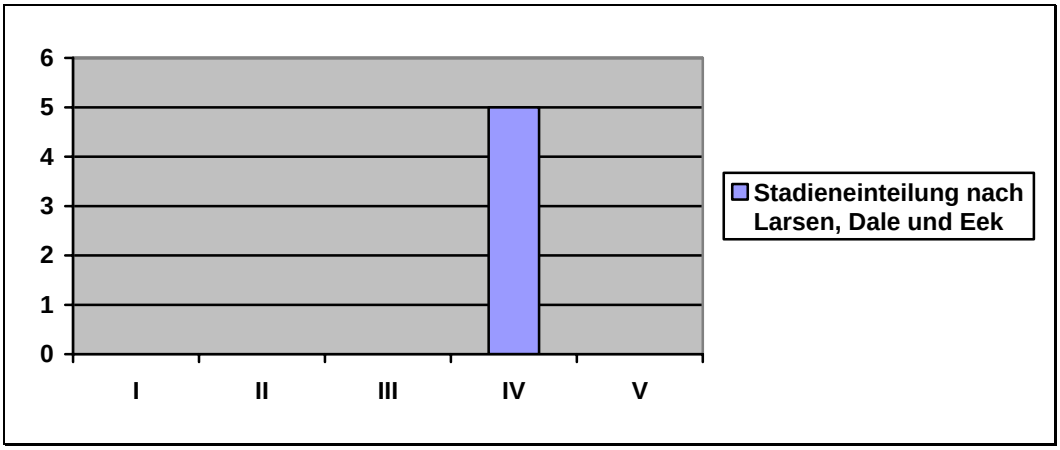

Abb. 53: Radiologische Stadieneinteilung bei Psoriasis-Arthritis nach Larsen et al.

Es zeigte sich bei allen Patienten ein Stadium IV nach Larsen, Dale und Eek präoperativ.
Bei der Patientin mit insgesamt 3 operierten Fingermittelgelenken zeigte sich präoperativ am Zeigefinger rechts und am Ringfinger links eine röntgenologische Fehlstellung von 5° Grad nach ulnar und am Mittelfinger rechts eine Fehlstellung von 10° Grad nach ulnar. Postoperativ waren keine Fehlstellungen mehr nachweisbar.

Aufgrund des kurzen Nachuntersuchungszeitraumes konnten bis heute keine wesentlichen postoperativen Knochreaktionen nachgewiesen werden.

III.4 Ergebnisse bei Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose

Im Rahmen dieser Studie fand sich insgesamt bei 25 von 41 Patienten mit insgesamt 31 betroffenen Fingergelenken eine Fingermittelgelenksarthrose. Bei 4 Fingermittelgelenken handelte es sich um eine Wechseloperation.
Bei einem dieser vier Gelenke ist es zwei Jahre nach Primärimplantation zum Bruch der Swanson Alloarthoplastik gekommen. In den drei anderen Fällen ist es an ein und demselben

Finger dreimal in Folge aufgrund von Fremdeinwirkung im Rahmen häuslicher Gewalt zu einer Luxation oder Bruch der Swanson Alloarthroplastik gekommen. Aus diesem Grund musste jeweils ein Wechsel vorgenommen werden. Nach der dritten Luxation ist dann allerdings aufgrund der nicht vorhandenen Compliance und eines mittlerweile erheblichen Knochendefektes eine Fingermittelgelenksarthrodese erfolgt.
Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag bei 67 Jahren. Der älteste Patient war zum Zeitpunkt der Operation 84 Jahre und die jüngste Patientin 53 Jahre alt. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug in dieser Gruppe 17,2 Monate.

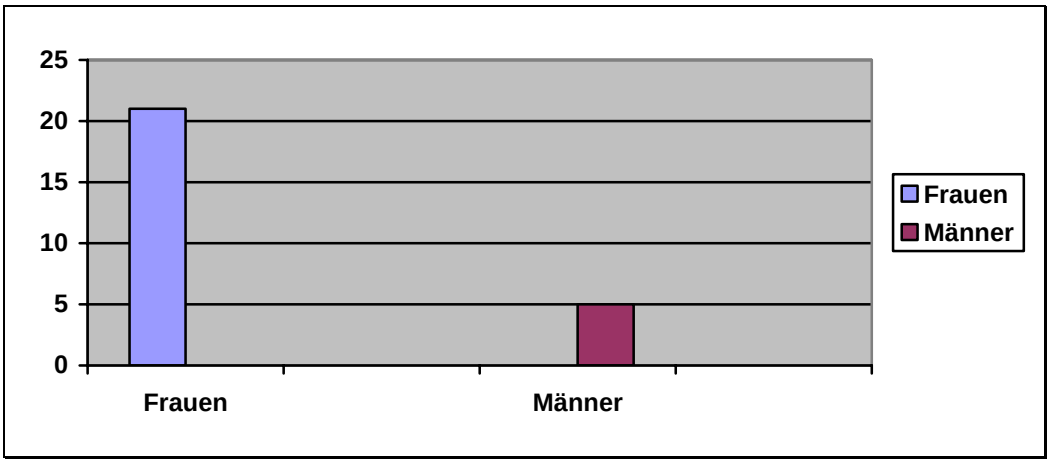

Abb. 54: Geschlechtsverteilung bei Fingermittelgelenksarthrose

Innerhalb dieser Gruppe fanden sich 21 Frauen und 4 Männer. Weiterhin fanden sich 4 Linkshänder und 21 Rechtshänder. Insgesamt war die linke Seite 12 Mal betroffen, die rechte 13 Mal.

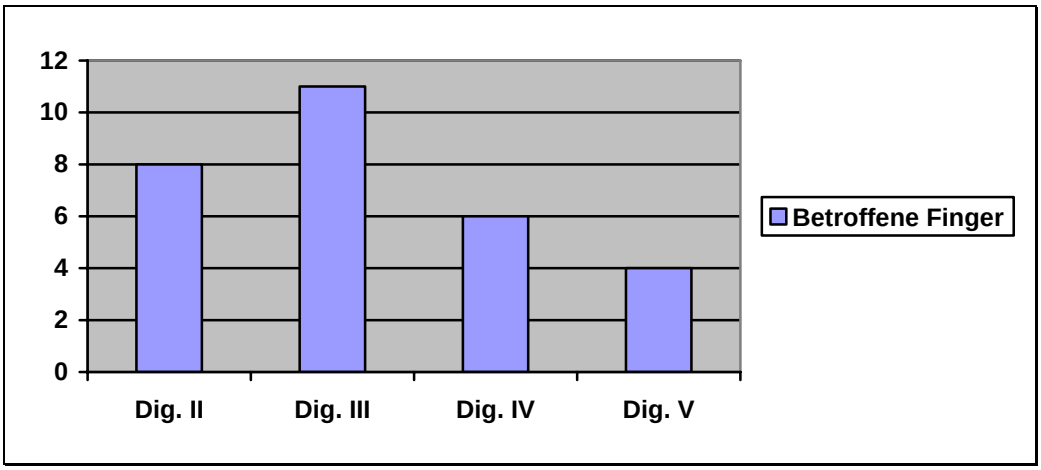

Abb. 55: Betroffene Finger bei Fingermittelgelenksarthrose

Der Mittelfinger war mit 11 betroffenen Gelenken am häufigsten betroffen. Es folgte der Zeigefinger mit 8 betroffenen Gelenken und anschließend der Ringfinger mit 6 betroffenen Gelenken. Am wenigsten betroffenen war der Kleinfinger mit 4 betroffenen Gelenken. Wichtig zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass es sich bei drei der vier betroffenen Fingermittelgelenke des kleinen Fingers um Wechseloperationen bei ein und derselben Patientin handelt.

Bei vielen der Patienten dieser Gruppe sind präoperativ Injektionstherapien zum Einsatz gekommen.

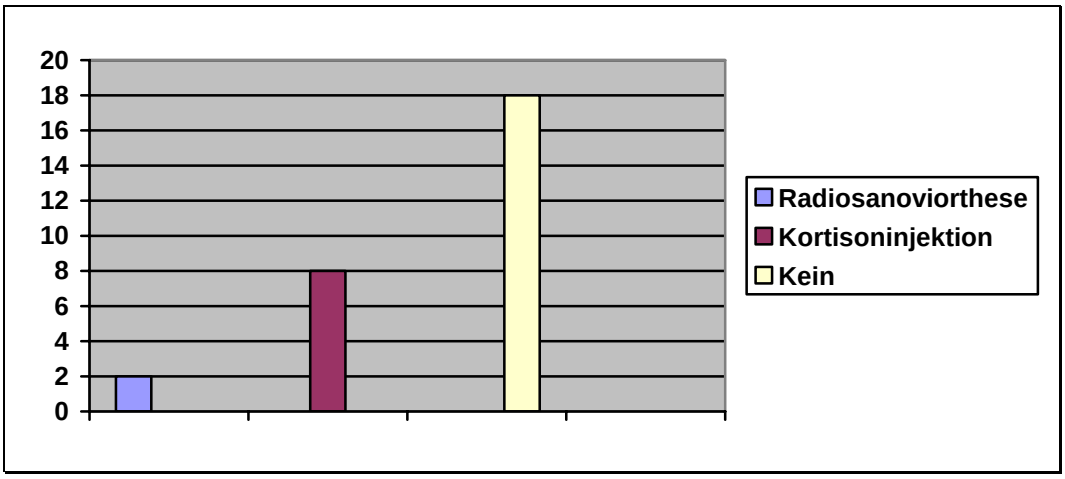

Abb. 56: Präoperative Injektionstherapie bei Fingermittelgelenksarthrose

Bei zwei Patienten ist präoperativ eine Radiosynoviorthese durchgeführt worden. Bei einer dieser zwei Patientinnen ist die RSO fünfmal durchgeführt worden. Bei weiteren acht

Patienten sind präoperative Kortisoninjektionen erfolgt. Bei 18 Fingermittelgelenken ist präoperativ keine konservative oder Injektionstherapie erfolgt.

Bei drei Patienten ist anamnestisch jeweils eine Voroperation am betroffenen Finger bekannt. Bei dem ersten Patienten ist eine Ringbandspaltung und Beugesehnenscheidensynovialektomie erfolgt. Bei zwei weiteren Patientinnen erfolgte die Erstimplantation der Swanson Alloarthroplastik.

III.4.1 Klinische Ergebnisse bei Patienten mit Fingermittelgelenksarthrose

Bei allen Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose zeigten sich im Rahmen der vorliegenden Studie eine Verbesserung der Flexionsfähigkeit und eine Reduktion des Streckdefizites.

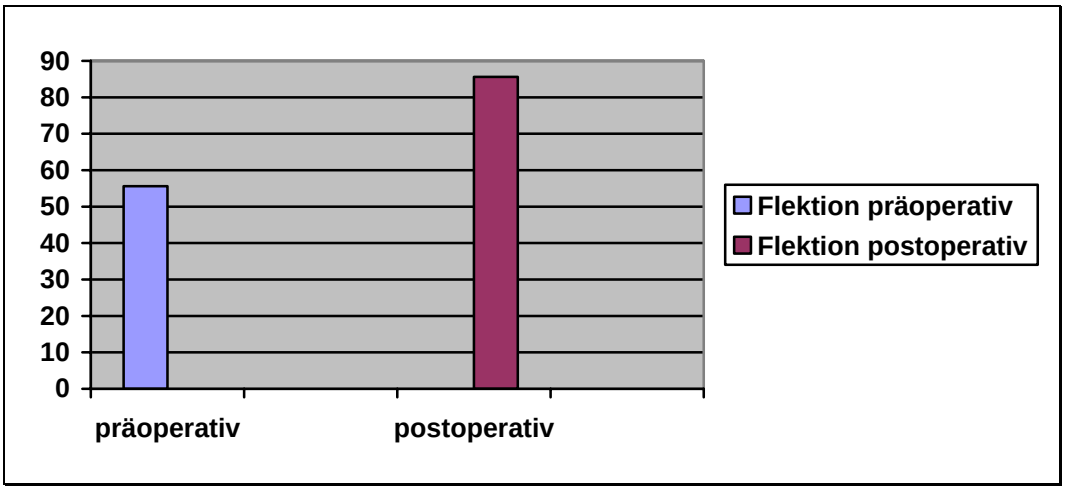

Abb. 57: Flexion prä- und postoperativ bei Fingermittelgelenksarthrose

Es zeigte sich in dieser Patientengruppe eine durchschnittliche präoperative Flexionsfähigkeit des Fingermittelgelenkes von 55,6° Grad (Median 60° Grad). Bei der postoperativen Nachuntersuchung hat sich dieser Wert um durchschnittlich 20° Grad verbessert. Der postoperativ gemittelte Flexionswert für das Fingermittelgelenk betrug 75,6° Grad.

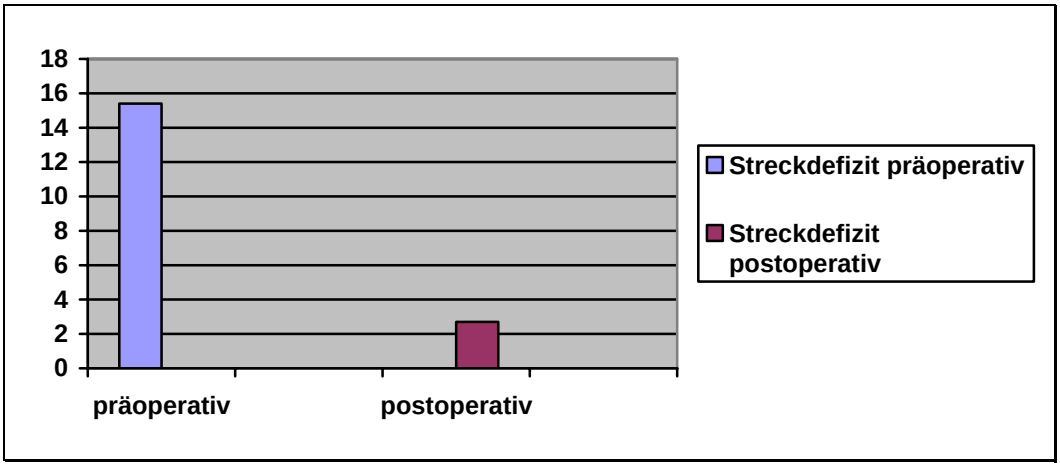

Abb. 58: Vergleich Streckdefizit prä-und postoperativ bei Fingermittelgelenksarthrose

Das Streckdefizit betrug präoperativ durchschnittlich 15,4° Grad (Median 12° Grad). Postoperativ hat es sich reduziert auf durchschnittlich 2,7° Grad (Median 2,5° Grad). Das entspricht einer Reduktion des Streckdefizites um durchschnittlich 12,7° Grad in der Gruppe der Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose.

Auch in dieser Patientengruppe wurde die Griffkraft prä- und postoperativ mit einem Balionvigorimeter bestimmt.

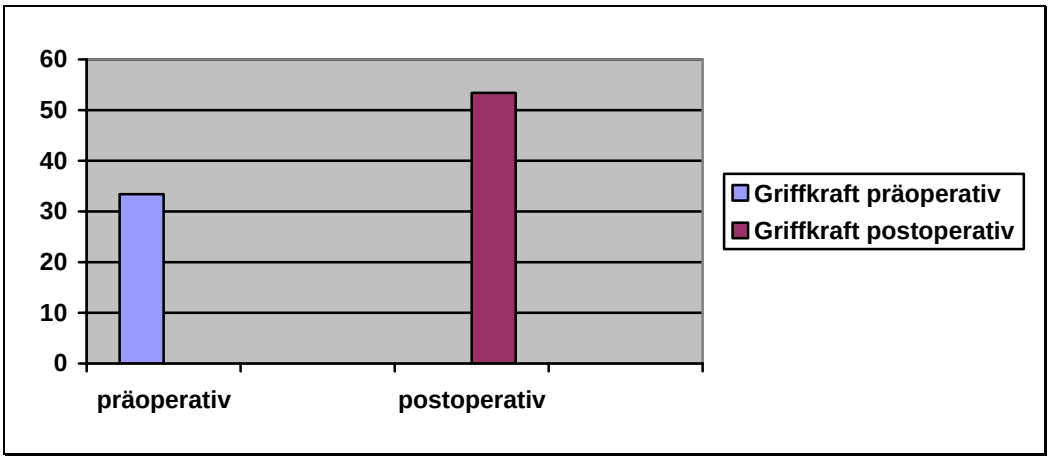

Abb. 59: Griffkraft prä- und postoperativ bei Fingermittelgelenksarthrose

Die Griffkraft bei den Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose betrug präoperativ durchschnittlich 33,4 kpond (Median 30 kpond) auf der betroffenen Seite. Postoperativ wurde

ein Wert von 53,4 kpond (Median 50 kpond) erreicht. Das entspricht einer Verbesserung der Griffkraft um durchschnittlich 20 kpond postoperativ.

Auch in dieser Gruppe kam zur Prüfung des Schmerzempfindens das Ballonvigorimeter erneut zum Einsatz. Es wurden wiederum drei Variablen zur Auswahl gestellt, dauerhafter Ruheschmerz, Schmerzen bei Belastung und keine Schmerzen. Um die Belastungsschmerzen auszulösen, wurden die Patienten, wie in den anderen Gruppen auch, dazu aufgefordert, eine definierte Kraft gegen das Ballonvigorimeter aufzuwenden, um damit die Belastungen des Alltags zu simulieren.

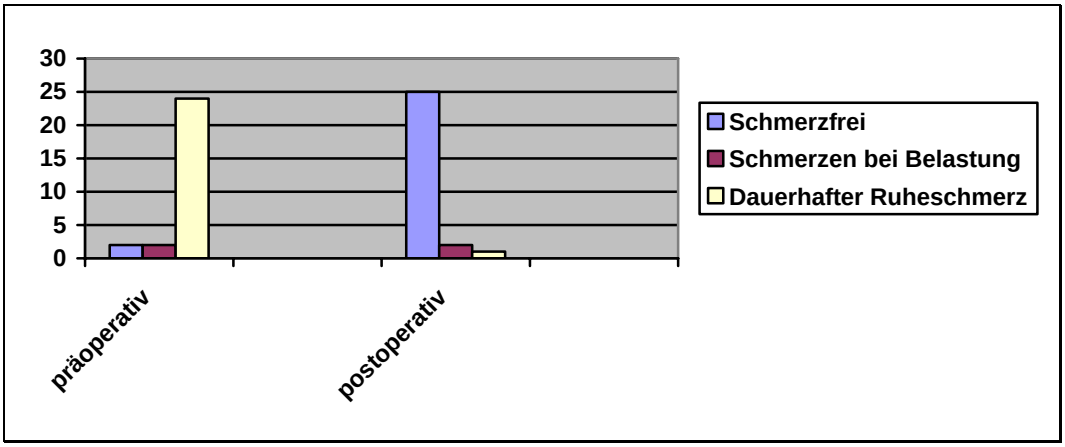

Abb. 60: Vergleich Schmerzintensität prä- und postoperativ bei Fingermittelgelenksarthrose

In dieser Untersuchungsgruppe hatten jeweils zwei Patienten präoperativ keine Schmerzen bzw. nur Schmerzen bei Belastung. Postoperativ hat noch eine Patientin in einem Fingermittelgelenk einen dauerhaften Ruheschmerz, zwei haben Schmerzen bei Belastung während die restlichen 25 Fingermittelgelenke schmerzfrei sind. Die Patientin, die auch postoperativ noch einen dauerhaften Ruheschmerz angibt, ist dieselbe Patientin, die eine dreimalig Prothesenluxation mit Materialbruch durch Fremdeinwirkung im Rahmen häuslicher Gewalt erlitten hat.

Bei insgesamt 10 von 25 Patienten in dieser Gruppe fanden sich leichte Instabilitäten nach radial oder nach ulnar. Instabilitäten nach palmar oder dorsal konnten nicht gemessen werden.

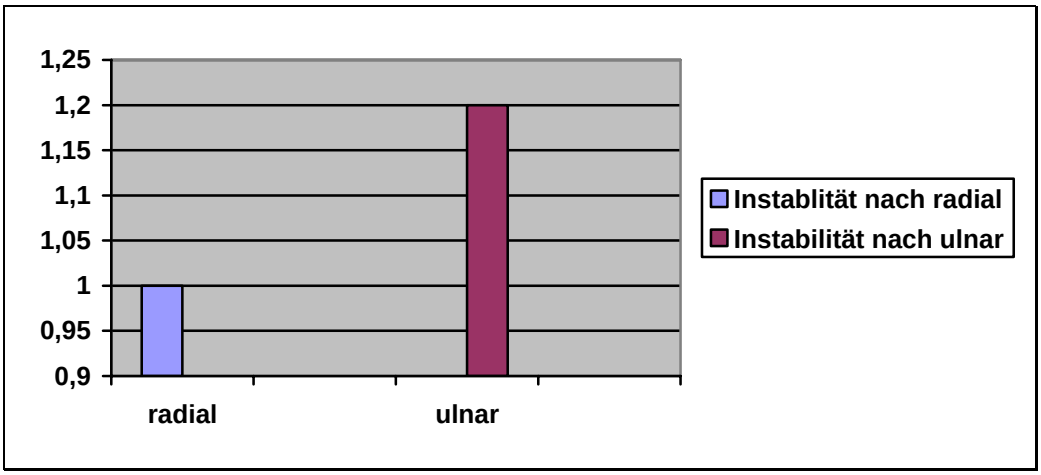

Abb. 61: Instabilität postoperativ bei Fingermittelgelenksarthrose

Die durchschnittliche Instabilität in dieser Gruppe beträgt 1° Grad nach ulnar und 1,2° Grad nach radial. Die größte Instabilität fand sich bei zwei Patienten von 25 insgesamt mit einer Instabilität von 5° Grad nach radial und ulnar. Höhergradige Instabilitäten wurden in dieser Gruppe nicht festgestellt.

Der Fingerkuppen-Hohlhandabstand hat sich in der Gruppe der 25 Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose verringert.

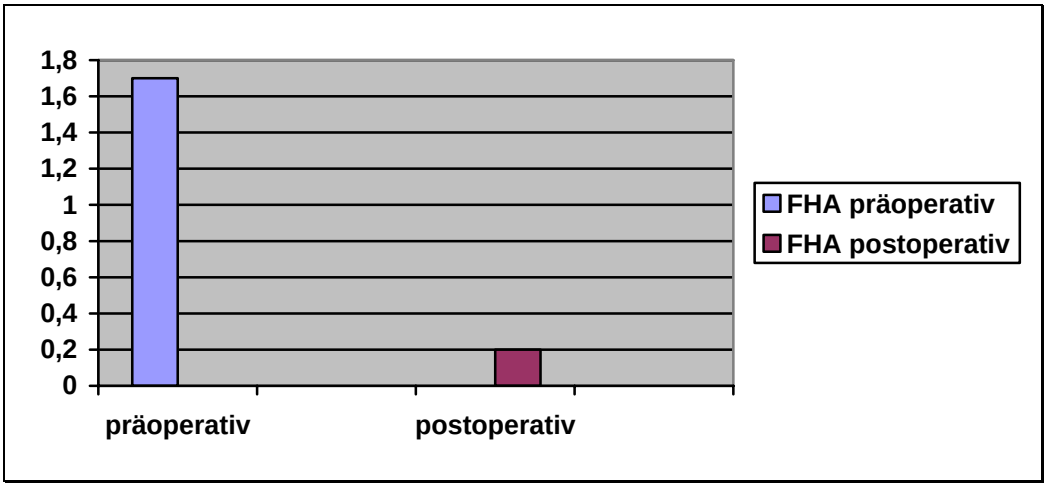

Abb. 62: Fingerkuppenhohlhandabstand prä- und postoperativ bei Fingermittelgelenksarthrose

Der Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand betrug präoperativ durchschnittlich 1,7 cm. Postoperativ hat er sich auf durchschnittlich 0,2 cm reduziert. Das entspricht einer durchschnittlichen Reduzierung des Fingerhohlhandabstandes um 1,5 cm in dieser Untersuchungsgruppe.
Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass dieser gemittelte postoperative Wert durch 3 von 25 Patienten in dieser Gruppe zustande kommt, die ein im Vergleich sehr schlechtes funktionelles Ergebnis erreicht haben. Alle anderen Patienten in dieser Gruppe, also 21 von 25, hatten einen Finger-Hohlhand-Abstand von 0 cm.
Auch bei allen Patienten dieser Untersuchungsgruppe wurde eine Nachbehandlung in derselben, bereits beschriebenen Weise wie in allen anderen Patientengruppen durchgeführt.
Durchschnittlich absolvierten die Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose postoperativ 20,3 ergotherapeutische Nachbehandlungen mit einer Dauer von jeweils 45 Minuten.
Die Zeit, die verging bis Schmerzfreiheit erreicht war, betrug durchschnittlich 1,4 Monate. Bei zwei Patienten in dieser Gruppe bestand fortwährend eine Schmerzsymptomatik bei Belastung. Dabei handelte es sich ebenfalls um die Patienten in dieser Gruppe, die im Vergleich zu den anderen Patienten dieser Gruppe das schlechteste funktionelle Ergebnis aufwiesen. Eine weitere Patientin hat postoperativ über einen dauerhaften Schmerz geklagt. Bei dieser Patientin kam es, wie weiter oben beschrieben, zu mehrmaligen Prothesenluxationen nach Fremdeinwirkung im Rahmen häuslicher Gewalt.

III.4.2 Subjektive Ergebnisse bei Patienten mit Fingermittelgelenksarthrose

Auch alle Patienten dieser Gruppe wurden postoperativ nach ihrer persönlichen Einschätzung des Therapieverlaufes und des Therapieerfolges gefragt. Zwei Patienten haben die Frage, ob sie zufrieden mit dem Ergebnis seien, mit nein beantwortet. Alle anderen haben mit ja geantwortet. Bei den beiden Patienten, die die Frage verneint haben, handelt es sich zum einen um die weiter oben schon beschriebene Patientin mit einem dreimaligen Luxationsereignis und zum anderen um den Patienten mit dem schlechtesten funktionellen Ergebnis. Interessanterweise haben alle Patienten, also auch diese beiden, auf die Frage, ob sie sich aufgrund der gemachten Erfahrungen noch mal operieren lassen würden, mit ja geantwortet.

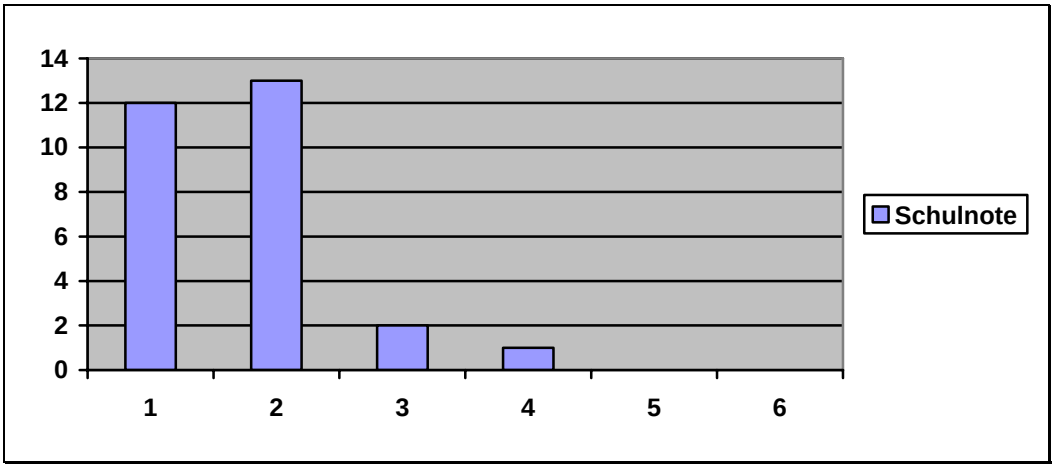

Abb. 63: Subjektive Bewertung des Ergebnisses durch Schulnoten

Von der überwiegenden Anzahl der Patienten wurden die Schulnoten sehr gut und gut vergeben. Die einzige 4 wurde von dem bereits oben erwähnten Patienten vergeben, der keine funktionelle Verbesserung durch die Operation erfahren hat. Die beiden Patientinnen, die eine 3 vergeben haben, sind zum einen die Patientin mit den mehrmaligen Prothesenluxationen und zum anderen eine Patientin, die klinisch und röntgenologisch eine Fehlstellung von 10° Grad nach ulnar postoperativ entwickelt hat und aus diesem Grund mit dem kosmetische Ausgang der Operation nicht zufrieden ist. Außerdem handelt es sich bei dieser Patientin um einen Wechsel nach Bruch der 2000 auswärtig über einen dorsalen Zugang implantierten Swanson Alloarthroplastik.

Auf der visuellen Analogskala haben 21 von 25 Patienten den Wert 0 eingestellt. Zwei Patienten 1,5, eine 2 und eine weitere Patientin die 3.

Die drei wurde von der Patientin eingestellt, bei der ein Wechsel nach auswärtiger Voroperation über einen dorsalen Zugang vorgenommen wurde und bei der sich nach dem Wechsel eine Ulnardeviation von 10° Grad ergeben hat.

Die Patientin mit der 2 auf der visuellen Analogskala gab auch bei der klinischen Prüfung schon fortwährende Schmerzen bei Belastung an.

Bei den beiden Patientinnen mit dem Wert 1,5 handelte es sich zum einen um eine Patientin, bei der anamnestisch eine vormals durchgeführte Synovialektomie bekannt war, und zum anderen um die schon bekannte Patientin mit dem mehrmaligen Wechsel der Swanson Alloarthroplastik nach äußerer Gewalteinwirkung.

Die Ermittlung des DASH-Scores in dieser Patientengruppe ergab einen Mittelwert von 39,4, was einem sehr guten Ergebnis entspricht. Der höchste Wert in dieser Gruppe lag bei 70,8 und der niedrigste bei 25.

III.4.3 Radiologische Ergebnisse bei Patienten mit Fingermittelgelenksarthrose

Die Patienten dieser Gruppe wurden wie alle anderen auch radiologisch untersucht. Es wurde sowohl ein präoperatives als auch ein postoperatives Röntgenbild angefertigt. In beiden Fällen wurden jeweils eine posteroanteriore Aufnahme und eine seitliche Aufnahme erstellt.

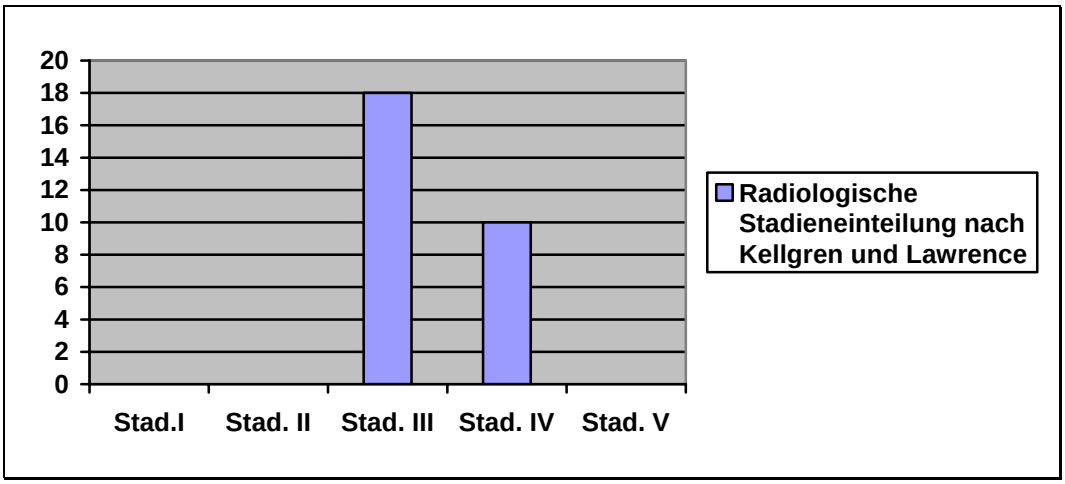

Abb. 64: Radiologische Stadieneinteilung bei Fingermittelgelenksarthrose

In der Gruppe der Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose zeigte sich bei 18 Fingermittelgelenken ein Stadium III nach Kellgren und Lawrence und bei 10 Fingermittelgelenken ein Stadium IV nach Kellgren und Lawrence.

Wesentliche postoperative Knochenreaktionen waren nicht nachweisbar.

III.4.4.1 Ergebnisse nach Wechsel einer Fingermittelgelenksprothese bei Patienten mit Fingermittelgelenksarthrose

Innerhalb der vorliegenden Studie fanden sich insgesamt 2 von 41 Patienten, bei denen ein Wechsel einer Fingermittelgelenksprothese bei einer Arthrose als Grunderkrankung vorgenommen wurde. Bei der ersten Patientin wurde die Erstimplantation im April 2004 in einem auswärtigen Krankenhaus vorgenommen. Im Verlauf ist es zu einem Bruch der Prothese und damit zu einem fortschreitenden Funktionsverlust gekommen. Die Prothese wurde über einen dorsalen Zugang („central-split“) implantiert.

Bei der zweiten Patientin in dieser Gruppe kam es nach Erstimplantation im November 2002 insgesamt dreimal zu einer Prothesenluxation. In allen drei Fällen war laut Patientin ihr alkoholisierter Neffe die Ursache. Die Luxation wurde durch ein Verdrehtrauma hervorgerufen. Zweimal ist auf eine Swanson Alloarthroplastik gewechselt worden. Bei der letzten Luxation ist eine Fingermittelgelenksarthrodese durchgeführt worden.

Eine Patientin war zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung 64, die andere 65 Jahre alt. Sie waren beide Rechtshänderinnen und in beiden Fällen war auch die rechte Seite betroffen. Im ersten Fall betraf es den dritten und im zweiten den fünften Finger. Bei beiden Patientinnen sind präoperativ Kortisoninjektionen durchgeführt worden. Voroperationen sind, abgesehen von den jeweiligen Erstimplantationen, nicht bekannt.

Da bei einer der beiden Patientinnen das Fingermittelgelenk nach Luxation insgesamt zweimal gewechselt wurde, wird dies in der Folge als zwei Fingermittelgelenke betrachtet.

III.4.4.1.1 Klinische Ergebnisse bei Prothesenwechsel im Rahmen einer Fingermittelgelenksarthrose

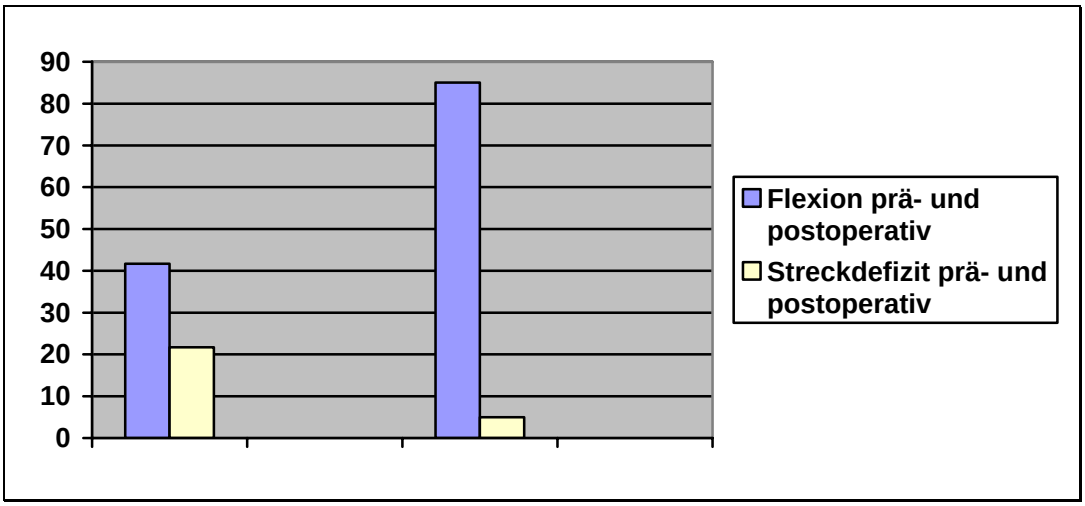

Abb. 65: Flexion und Streckdefizit prä- und postoperativ bei Z.n. Wechsel Fingermittelgelenksprothese bei Fingermittelgelenksarthrose

Die Flexionsfähigkeit lag präoperativ bei den drei Fingergelenken bei durchschnittlich 41,7° Grad und hat sich postoperativ auf durchschnittlich 85° Grad gesteigert. Das Streckdefizit lag präoperativ bei durchschnittlich 21,7° Grad und hat sich postoperativ auf durchschnittlich 5° Grad reduziert. Die Flexion hat sich also durchschnittlich um 44,3° Grad gesteigert, während das Streckdefizit um durchschnittlich 16,7° Grad abgenommen hat.
Wichtig anzumerken bleibt in diesem Zusammenhang noch, dass das verbliebene Streckdefizit bei der Patientin nach dem zweiten Wechsel am Fingermittelgelenk des Kleinfingers von 5° auf 10° Grad zugenommen hat. Die Flexionsfähigkeit in dem betroffenen Fingermittelgelenk ist in gleicher Weise nach dem zweiten Wechsel von zunächst 85° auf dann 80° Grad zurückgegangen.

Auch in dieser Patientengruppe wurde die Griffkraft mit dem Ballonvigorimeter bestimmt.
Es ist eine Verbesserung von präoperativ durchschnittlich 22,5 kpond auf postoperativ durchschnittlich 40 kpond zu bemerken. Das entspricht einer Verbesserung um 17,5 kpond.

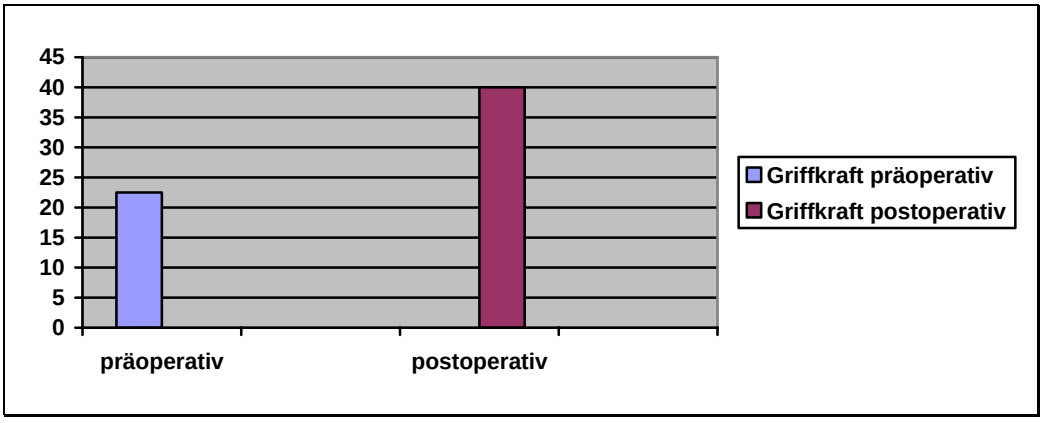

Abb. 66: Griffkraft prä- und postoperativ bei Z.n. Prothesenwechsel im Rahmen der Fingermittelgelenksarthrose

Auch die Schmerzintensität wurde klinisch überprüft und erfragt. Beide Patientinnen klagten präoperativ über einen dauerhaften Ruheschmerz. Bei einer der beiden Patientinnen hat sich dies in einen Schmerz bei Belastung geändert, während die Patientin mit den zwei Wechseloperationen weiterhin sowohl nach dem ersten, als auch nach dem zweiten Wechsel der Swanson Alloarthroplastik einen dauerhaften Ruheschmerz angegeben hat.

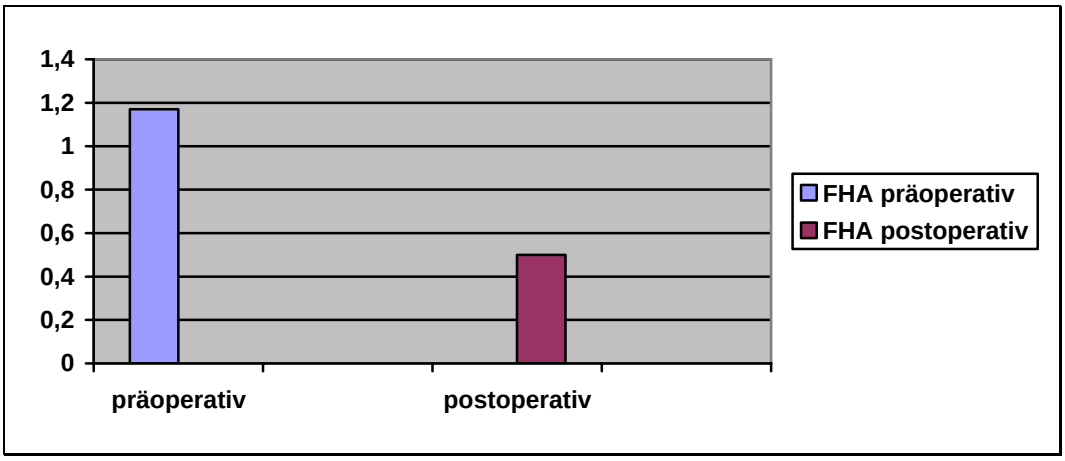

Abb. 67: Fingerkuppenhohlhandabstand prä- und postoperativ bei Prothesenwechsel im Rahmen einer Fingermittelgelenksarthrose

Der Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand betrug präoperativ bei den drei betroffenen Fingermittelgelenken 1,17 cm. Postoperativ zeigte sich eine Reduktion des Finger-Hohlhand-Abstandes auf durchschnittlich 0,5 cm. Auch bleibt festzustellen, dass sich der Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand bei der Patientin, bei der ein zweimaliger Wechsel vorgenommen wurde, nach dem zweiten Wechsel von zunächst 0,5 cm auf dann 1 cm erhöht hat.

Bei der Patientin, bei der ein Wechsel nach Erstimplantation über den dorsalen Zugang erfolgte, ergab sich bei der klinischen Prüfung nach dem Wechsel eine Instabilität von 3° Grad, sowohl nach ulnar, als auch nach radial. Eine Instabilität nach palmar oder dorsal ließ sich nicht nachweisen.

Bei der Patientin nach einmaligem Wechsel der Swanson Alloarthroplastik nach Erstimplantation über den dorsalen Zugang ergab sich klinisch außerdem eine Fehlstellung um 10° nach ulnar, die sich später auch radiologisch bestätigt hat.

Die postoperative Nachbehandlung lief nach Wechsel der Swanson Alloarthoplastik nach dem gleichen Schema ab wie bei allen anderen Patienten auch. Die Patienten haben für insgesamt 6 Wochen die entsprechende Swanson Schiene bekommen. Für diesen Zeitraum haben sie in der Schiene selbst geübt und sind ergotherapeutisch beübt worden.

Die Patienten habe eine unterschiedliche Anzahl von ergotherapeutischen Beübungen wahrgenommen. In dieser Gruppe waren es durchschnittlich 18,2 Behandlungen.

III.4.4.1.2 Subjektive Ergebnisse der Patienten nach Prothesenwechsel Fingermittelgelenk im Rahmen einer Fingermittelgelenksarthrose

Die Patientin in dieser Gruppe, bei der nur ein Prothesenwechsel vorgenommen wurde, gab an, mit dem Ergebnis zufrieden zu sein und sich ggf. auch noch mal operieren zu lassen. Die zweite Patientin, bei der zweimalig am gleichen Fingermittelgelenk eine Wechseloperation von Swanson-Alloarthroplastik auf Swanson Alloarthroplastik vorgenommen wurde, gab an, nicht mit dem Ergebnis zufrieden zu sein und sich aufgrund der gemachten Erfahrungen nicht mehr in dieser Weise operieren lassen zu wollen.

Beide vergaben die Schulnote 3 zur Bewertung des Behandlungserfolges.

Das Ergebnis nach Überprüfung des Schmerzempfindens mit der visuellen Analogskala ergab für die Patientin mit einem Wechsel den Wert 3, für die Patientin mit den zweimaligen Wechseln der Fingermittelgelenksprothese jeweils eine 1,5.

Der DASH-Score lag bei beiden Patientinnen durchschnittlich bei 39,4.

III.4.4.1.3 Radiologische Ergebnisse bei Z.n. Prothesenwechsel im Rahmen einer Fingermittelgelenksarthrose

In beiden Fällen konnten sowohl prä- als auch postoperativ dezente Osteolysen im distalen wie auch im proximalen Anteil des Fingermittelgelenkes nachgewiesen werden.

III.5 Ergebnisse bei posttraumatischer Fingermittelgelenksdestruktion

In dieser Gruppe fanden sich zwei Patienten. Nicht alle Patienten, die eine Fraktur mit Gelenkbeteiligung bzw. ein anderes Trauma erlebt haben, das zu einer Fingermittelgelenksdestruktion geführt hat, sind für einen alloarthroplastischen Gelenkersatz geeignet. Die Kriterien, die bei uns hierfür angelegt wurden sind, das alle Band- und Weichteilstrukturen des Fingermittelgelenkes intakt sein müssen.

Diese Gruppe bestand aus zwei männlichen Patienten. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war der eine 68, der andere 28 Jahre alt. Beide waren Rechtshänder und wurden auf der linken Seite operiert. Beim älteren der beiden Patienten war der Ringfinger betroffen, beim jüngeren der Mittelfinger.

Bei dem jüngeren der beiden Patienten war eine Steinschlagverletzung beim „free-climbing“ die Ursache, die zu einer Fraktur mit Gelenkbeteiligung des Fingermittelgelenkes des Mittelfingers geführt hat. Es waren in diesem Fall keine der oben schon erwähnten Bandstrukturen verletzt worden, so dass man nicht mit einer postoperativen Instabilität rechnen musste. Der Patient wurde ebenfalls über die Möglichkeit der Fingermittelgelenksarthrodese aufgeklärt, die aufgrund des Alters des Patienten eine

akzeptable Möglichkeit gewesen wäre. Der Patient bestand allerdings trotz aller Risiken auf eine bewegungserhaltende Operation.

Bei dem älteren der beiden Patienten lag eine Fraktur mit Gelenkbeteiligung des Fingermittelgelenkes des vierten Fingers als Ursache vor. Die Fraktur lag schon einige Jahre zurück. Im Verlauf hat sich bei diesem Patienten jedoch eine massive posttraumatische Arthrose gebildet, die zum Funktionsverlust und erheblichen Schmerzen geführt hat.

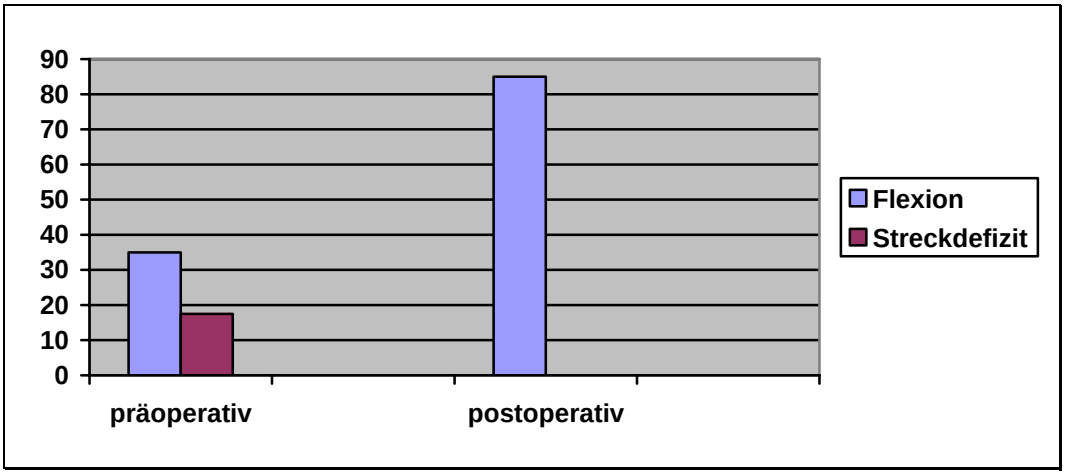

Abb. 68: Flexion und Streckdefizit prä- und postoperativ nach Fingermittelgelenksersatz nach posttraumatischer Destruktion

Es zeigte sich, dass bei beiden Patienten präoperativ durchschnittlich eine Flexionsfähigkeit von 35° Grad bestand. Bei dem Jüngeren lag sogar eine feststehende Fehlhaltung bei 15° Beugung vor. Postoperativ hat sich die Flexion auf einen Mittelwert von 85° Grad verbessert.

Das Streckdefizit lag präoperativ bei durchschnittlich 17,5° Grad und ist postoperativ bei beiden Patienten nicht mehr vorhanden.

Weiterhin wurde auch bei diesen beiden Patienten die Griffkraft sowohl prä- als auch postoperativ bestimmt.

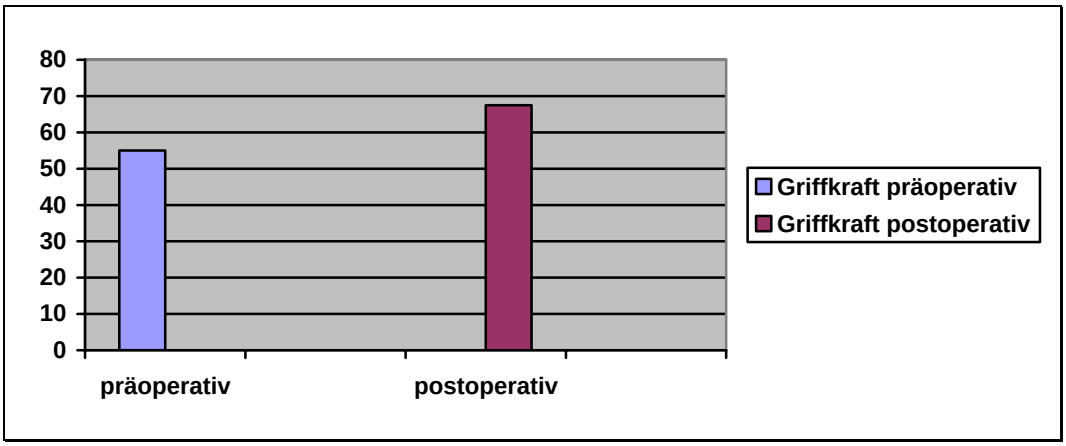

Abb. 69: Griffkraft prä- und postoperativ bei posttraumatischer Fingergelenksdestruktion

Die Griffkraft lag präoperativ bei durchschnittlich 55 kpond und hat sich postoperativ auf durchschnittlich 67,5 kpond verbessert. Das entspricht einer gemittelten Verbesserung für beide Patienten dieser Gruppe um 12,5 kpond. Der Fingerkuppen-Hohlhandabstand konnte in beiden Fällen postoperativ auf 0 cm reduziert werden. Instabilitäten bestanden postoperativ nicht.

Beide Patienten waren subjektiv mit dem Ergebnis zufrieden und bezifferten den Erfolg mit der Schulnote 1. Der DASH-Score lag postoperativ beim jüngeren der beiden Patienten bei 25 und bei dem Patienten mit der posttraumatischen Arthrose bei 34. Weiterhin gaben beide Patienten postoperativ einen Wert von 0 auf der visuellen Analogskala an.

IV Diskussion

Der alloarthroplastische Fingermittelgelenksersatz ist eine weit verbreitete und viel genutzte Möglichkeit bei Destruktionen des Fingermittelgelenkes, im Rahmen der dargestellten Grunderkrankungen, Beweglichkeit und somit Lebensqualität zu erhalten und zu verbessern. Trotzdem hat der Fingermittelgelenksersatz bis heute nicht die allgemeine Akzeptanz erreicht, wie dies beispielsweise im Bereich der Hüft- und Kniegelenksendoprothetik der Fall ist. Die Gründe hierfür liegen unter anderem in der geringen Größe des Fingermittelgelenkes wie auch in der komplexen Gelenkkinematik und der bestehenden Interaktionen mit anderen Gelenken (36, 54, 55, 78). Über die Entscheidung, ob etwa ein alloarthroplastischer Fingermittelgelenksersatz oder eine Fingermittelgelenksarthrodese erfolgen soll, wird seit bestehen dieser Möglichkeiten viel und kontrovers diskutiert. Außerdem wird von den meisten Autoren eine gründliche Indikationsabwägung im Einzelfall gefordert (49, 50, 81).
Da das Swanson bzw. Silastic Implantat eine bereits in das Jahr 1964 zurück reichende Geschichte hat, kann man auf eine Vielzahl von Veröffentlichungen zurückblicken, die sich mit den Ergebnissen der Implantation von Swanson Alloarthroplastiken befassen.

Swanson et al. haben in den Jahren 1966 bis 1981 insgesamt 812 Silastic-Spacer sowohl in Metacarpophalangealgelenke als auch in proximale Interphalangealgelenke implantiert. Im Jahr 1982 konnten sie 182 Patienten mit 424 betroffenen Fingermittelgelenken nachuntersuchen. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug 5,14 Jahre. Die zur Operation führenden Diagnosen, also auch die Indikationen, gleichen denen der vorliegenden Studie (89). Ashworth et al. berichten über 99 untersuchte Interphalangealgelenke bei einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 5,8 Jahren. Alle operierten Patienten litten unter einer Destruktion des betroffenen Fingermittelgelenkes im Rahmen eine Rheumatoiden Arthritis (4). Lin et al. haben 69 implantierte Silikonspacer, die bei 36 Patienten implantiert worden waren, nachuntersucht. Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug in dieser Studie 3,4 Jahre. In der Untersuchung fanden sich 19 Patienten mit einer degenerativen Destruktion des Fingermittelgelenkes, 10 mit einer posttraumatischen Destruktion sowie 5 Patienten mit einer Rheumatoiden Arthritis und 2 Patienten mit einer Psoriasis-Arthritis. Das durchschnittliche Alter der Patienten bei Operation war 52 Jahre. 13 Männer und 23 Frauen waren in dieser Untersuchung vertreten (51). Schneider et al. haben 20 Patienten mit insgesamt 29

betroffenen Fingermittelgelenken in einem durchschnittlichen Nachuntersuchungszeitraum von 14 Monaten untersucht. Auch in diesem Fall wurden alle Patienten mit dem Silikon-Spacer nach Swanson versorgt. In dem vorliegenden Patientengut fanden sich 11 Patienten mit einer posttraumatischen Destruktion sowie 8 Patienten mit einer degenerativen Destruktion des Fingermittelgelenkes (82). Herren und Simmen et al. berichten über 59 mit einem Swanson-Spacer versorgte Fingermittelgelenke bei insgesamt 38 Patienten. 36 Fingermittelgelenke waren aufgrund eines degenerativen Verschleißes zerstört, 26 aufgrund einer chronisch entzündlichen Erkrankung wie der Rheumatoiden Arthritis. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Operation betrug 65 Jahre (81). Linscheid et al. haben bei insgesamt 47 Patienten eine Titan-Polyäthylen Fingermittelgelenksprothese implantiert. 24 Patienten wiesen eine Zerstörung des Fingermittelgelenkes aufgrund eines degenerativen Verschleißes im Rahmen einer Fingermittelgelenksarthrose auf. 8 Patienten hatten eine Rheumatoide Arthritis und 15 Patienten litten unter einer posttraumatischen Destruktion des Fingermittelgelenkes. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Operation betrug 58 Jahre und der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum betrug mehr als ein Jahr (54). Schulz et al. berichten über eine retrospektive Nachuntersuchung von 24 Pyrocarbonprothesen, die bei insgesamt 20 Patienten implantiert wurden. Der Nachuntersuchungszeitraum betrug durchschnittlich 15,1 Monate. In dieser Studie wurden nur Patienten mit einer idiopathischen oder einer posttraumatischen Arthrose des Fingermittelgelenkes einbezogen. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der Prothesenimplantation lag bei 61 Jahren (83).

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden insgesamt 66 Swanson Implantate bei 43 betroffenen Patienten bezüglich Funktion, Schmerz, radiologischen und subjektiven Kriterien prä- und postoperativ untersucht. Bei 26 Patienten lag eine degenerativ bedingte Destruktion des betroffenen Fingermittelgelenkes vor, 9 Patienten hatten und haben eine Rheumatoide Arthritis, 5 eine Arthritis psoriatica und bei zwei Patienten lag eine posttraumatische Destruktion des betroffenen Fingermittelgelenkes vor. Das durchschnittliche Alter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation betrug 57,9 Jahre. Es zeigt sich, dass die Patientenzahlen, die in unserer Studie nachuntersucht werden konnten, im mittleren Bereich liegen. Swanson et al. bilden eine Ausnahme sowohl bezüglich der Patientenzahlen als auch bezüglich des langen Nachuntersuchungsintervalls. Die Erstbescheibung der Implantation einer Swanson Alloarthroplastik dieser Arbeitsgruppe liegt in den frühen siebziger Jahren, was diese Tatsache erklärt (88, 89).

Weiterhin lässt sich feststellen, dass die Arbeitsgruppen, die neuere Implantate wie beispielsweise die Titan- bzw. Pyrocarbonprothesen verwenden, zum einen kürzere Nachuntersuchungszeiträume und zum anderen auch insgesamt geringere Patientenzahlen aufzeigen. Langzeitresultate sind in diesen Fällen noch nicht vorhanden (13, 35, 40, 47, 55, 63, 67). Die von anderen Arbeitsgruppen dargestellte Altersstruktur deckt sich mit der Altersstruktur des Patientengutes in dieser Studie, was sich mit dem natürlichen Verlauf der zur Operation führenden Erkrankung erklärt. Die einzige Patientengruppe, die ein deutlich jüngeres Patientenklientel aufweist, ist die Gruppe mit den posttraumatischen Destruktionen, da davon eher jüngere Patienten und häufig auch noch berufstätige Menschen betroffen sind.
Die Häufigkeitsverteilung der zugrunde liegenden Erkrankungen findet sich wie beschrieben in der Literatur wieder. Der Grund hierfür liegt wiederum in der Inzidenz der beschriebenen Erkrankungen in der Bevölkerung (40, 49).
Die Indikationen werden von den verschiedenen Gruppen unterschiedlich bewertet. Gerade in Fällen von posttraumatischer Destruktion und einer Fingermittelgelenksdestruktion bei jungen Patienten differiert die Indikationsstellung. Nach Pelegrini et al. sollte die Auswahl der Prozedur den Bedürfnissen der Patienten angepasst werden (75). Für jüngere Patienten kann das bedeuten, das eine Fingermittelgelenksarthrodese sinnvoller ist, ins Besondere bei handwerklich tätigen Menschen, für die Stabilität und Kraft möglicherweise wichtiger ist als Beweglichkeit. Nach Beckenbaugh et al. stellt die Fingermittelgelenksarthrodese eine lebenslang anhaltende Therapie dar, die in Stabilität und Kraft der Fingermittelgelenksprothese überlegen ist (5). Wir sehen auch in Fällen posttraumatischer Fingermittelgelenksdestruktion ganz klar eine Indikation für den prothetischen Ersatz des Fingermittelgelenkes und erachten Pelegrini et al. folgend ein bedürfnissangepasstes Vorgehen als sinnvoll. Foucher et al. und Iselin et al. haben Bedingungen aufgestellt, die für den Fingermittelgelenksersatz bei posttraumatischen Destruktionen gelten. Nach diesen Autoren sind die Bedingungen des umgebenden Weichteilmantels, also des Streck- und Beugeapparates, der Kollateralbänder und nicht zuletzt auch der Haut, die limitierenden Faktoren, die präoperativ geprüft werden müssen (30, 43). Traumatisch bedingte weichteilige Destabilisierungen können zudem durch die großen Bewegungsumfänge und die hohen Krafteinwirkungen auf das Fingermittelgelenk eine besondere Belastung des alloarthroplastischen Materials und ein frühes Versagen verursachen. Wichtig ist gerade bei posttraumatischen Fingermittelgelenksdestruktionen bei jungen Menschen die intensive Einbeziehung des Patienten in diese Überlegungen, um eine individuelle Therapieentscheidung treffen zu können (50).

Bei nahezu allen Autoren findet eine Beschreibung der Ergebnisse in Bezug auf die jeweils von der Destruktion betroffenen Finger und der Händigkeit statt.

Swanson et al. berichtet über insgesamt 87 Zeigefinger, 133 Mittelfinger, 121 Ringfinger und 83 Kleinfinger. Eine Zuordnung der Händigkeit wird nicht durchgeführt (88). Lin et al. untersuchte insgesamt 33 Patienten. Bei diesen Patienten waren 10 Zeigefinger, 26 Mittelfinger, 24 Ringfinger und 9 Kleinfinger betroffen. Bei 21 Patienten handelte es sich um die dominante Hand, bei 12 Patienten war die nicht dominante Hand betroffen (51). Ashworth et al. haben 30 Zeigefinger, 48 Mittelfinger, 31 Ringfinger und 29 Kleinfinger untersucht, machen jedoch keine Angaben zur Händigkeit der betroffenen Patienten. Durch viele weitere Autoren wird die dargestellte Häufigkeitsverteilung auf die betroffenen Finger bestätigt (1, 23, 38, 41). Weiterhin zeigt sich bei den beschriebenen Arbeiten wie auch in der weiteren Literaturdurchsicht, dass die dominante Hand deutlich häufiger betroffen ist als die nicht dominante Hand. In der vorliegenden Studie zeigt sich bezüglich der Häufigkeitsverteilung der betroffenen Finger ein ähnliches Bild. Mittel- und Ringfinger sind am häufigsten betroffen. Zudem ist auch in der vorliegenden Studie die dominante Hand weitaus häufiger betroffen als die nicht dominante. Der Grund für die Häufigkeitsverteilung der Finger liegt unter anderem in der Indikationsstellung für einen Fingermittelgelenksersatz. Diese wird häufiger an den Fingern gestellt, die keiner so starken Seitstabilitätsbelastung ausgesetzt sind, also den Mittel- und Ringfingern. Am Zeigefinger beispielsweise wird nach einigen Arbeitsgruppen eher als an den anderen Fingern eine Fingermittelgelenksarthrodese durchgeführt (70). Aus unserer Sicht besteht auch am Zeigefinger bei intakten Weichteilverhältnissen eine Indikation für den endoprothetischen Fingermittelgelenksersatz.

Wie in der Literatur ist auch in der vorliegenden Studie die dominante Hand wesentlich öfter betroffen als die nicht dominante. Gründe werden hierzu in der Literatur nicht genannt. Natürlich ist die dominante Hand einer größeren alltäglichen Belastung ausgesetzt. Ein weiterer Grund ist der Leidensdruck der Patienten, wenn die dominante Hand betroffen ist. In diesem Fall besteht aus unserer Sicht eine größere Wahrscheinlichkeit, dass diese Patienten sich früher oder später zur Operation entschließen.

Bei nahezu allen bisher veröffentlichten Studien in der Literatur sind die Frauen weitaus häufiger betroffen als Männer (1, 3, 6, 13, 18, 27, 30, 32, 34, 35, 38). Gleiches gilt auch für die vorliegende Studie. Die einzige Ausnahme bildet die posttraumatische Destruktion, von

der Männer häufiger betroffen sind als Frauen. Der überwiegende Teil dieser Patienten sind handwerklich tätige Männer (30, 34). Das vermehrte Vorkommen von Frauen im Zusammenhang mit der Fingermittelgelenksarthrose, der Rheumatoiden Arthritis und der Psoriasis-Arthritis erklärt sich aus der in allen dargestellten Entitäten höheren Inzidenz bei Frauen (5, 10, 33, 40, 41, 45).

Bezüglich des postoperativen Bewegungsausmaßes finden sich in der Literatur sehr unterschiedliche Ergebnisse.

Die überwiegende Anzahl der Patienten, von denen Swanson et al. berichteten, erreichten in allen Gruppen, also im Rahmen der Arthrose, der rheumatoiden Arthritis, der Psoriasis-Arthritis und der posttraumatischen Destruktion, einen Bewegungsumfang von mehr als 40° Grad. Die Patienten mit einer posttraumatischen Destruktion haben postoperativ das beste Bewegungsausmaß erreicht. Als Operationszugang wurde der dorsale Zugang mit eine sog. „central split“ verwendet (88, 89).

Ashworth et al. haben einen Verlust an Bewegungsumfang von präperativ 38° Grad zu postoperativ 29° Grad gezeigt, untersuchten allerdings nur Patienten mit Rheumatoider Arthritis. Diese Arbeitsgruppe verwendete den dorsalen Zugang nach Chamay (4). Das durchschnittliche Bewegungsausmaß bei Lin et al. betrug vor der Operation 44°Grad, während postoperativ 46° Grad erreicht wurden. Das Streckdefizit hat sich von präoperativ 17° auf postoperativ 8° Grad halbiert. Im Vergleich haben die Arthrosepatienten das funktionell beste Ergebnis mit dem höchsten Bewegungsumfang und dem geringsten Streckdefizit erreicht, während die Patienten mit einer Psoriasis-Arthritis postoperativ den schlechtesten Bewegungsumfang aufwiesen. Es wurde in diesem Fall der palmare Operationszugang nach Schneider verwendet (51).

Bei den Ergebnissen von Simmen et al. zeigte sich bei den von dorsal, nach dem von Chamay beschriebenen Zugang operierten Fingermittelgelenken ein präoperatives Bewegungsausmaß von durchschnittlich 50,7° Grad und eine postoperativer Bewegungsumfang von durchschnittlich 53,3° Grad. Bei den von palmar nach dem selbst entwickelten Zugang eingebrachten Gelenken zeigt sich ein präoperativer Bewegungsumfang von durchschnittlich 52,5° Grad und eine postoperativer Bewegungsumfang von 52,6° Grad. Es ergibt sich also bezüglich des Bewegungsumfanges keine relevanter Unterschied zwischen dorsalem und palmarem Zugang. Interessanterweise zeigt sich in der Differenzierung der degenerativen Gelenkzerstörungen zu den entzündlichen Gelenkzerstörungen ein statistisch relevanter Vorteil zugunsten des Bewegungsumfanges der entzündlich veränderten Gelenke

postoperativ. Die Autoren erklären dies mit der Auswahl von Patienten mit einer eher milden und nicht aggressiven Verlaufsform der Arthritis und folgern gleichzeitig aus den Ergebnissen, dass die entzündlichen Arthritiden keinesfalls eine Kontraindikation für den alloarthroplastischen Fingermittelgelenksersatz sein sollten. Eine überwiegende Anzahl von Autoren konstatiert ein schlechteres postoperatives Abschneiden der Patienten mit einer rheumatoiden Arthritis (54, 55, 51, 78). Alle bisher erwähnten Arbeitsgruppen verwendeten den Swanson Spacer als Implantat. Bezüglich der langfristigen Entwicklung konnten Iselin et al. zeigen, dass die betroffenen Fingermittelgelenke auch nach einem Intervall von mehr als 10 Jahren nicht wesentlich an Funktion verlieren, und von Simmen et al. wurde im Rahmen der DAH in Stuttgart 2003 (Kongress der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Handchirurgie) über eine 10 Jahres Überlebensrate von 90% berichtet. Die Untersuchungen von Dryer et al. aus dem Jahr 1984 sprechen von einer Halbierung des Bewegungsumfanges nach dem gleichen Zeitraum. Wie bereits dargestellt gibt es viele verschiedene andere Prothesenmodelle und Prothesendesigns, die entwickelt wurden. Auch in den Ergebnissen anderer Prothesenmodelle zeigen sich bezüglich der postoperativen Beweglichkeit sehr unterschiedliche Ergebnisse.

Schulz et al., die bei 20 Patienten in 24 Fällen eine Pyrocarbonprothese über einen dorsalen, nach Chamay beschriebenen Zugang implantiert haben, berichten über ein postoperatives Bewegungsausmaß von durchschnittlich 50° Grad nach durchschnittlich 1,5 Jahren (83). Möller et al. konnten insgesamt 12 Patienten nach 27 Monaten nachuntersuchen, denen in 22 Fällen eine Fingermittelgelenksprothese mit Titanschäften und einem flexiblen Gelenkanteil implantiert wurde. Es zeigte sich eine Verbesserung des Bewegungsumfanges von präoperativ durchschnittlich 33° Grad auf postoperativ durchschnittlich 56°Grad, wobei auch in diesem Fall die Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose mit einem durchschnittlichen Bewegungsumfang von 69°Grad postoperativ deutlich besser abschnitten als die Patienten mit einer Rheumatoiden Arthritis, die durchschnittlich 49° Grad erreichten (70).

Mentzel et al. berichten über insgesamt 10 Patienten, bei denen insgesamt 10 zementierte Scharnierendoprothesen in ein Fingermittelgelenk implantiert wurden. Es wurden hier ausschließlich Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose operativ behandelt. Außerdem wurde der von Green et al. beschriebene laterale Operationszugang genutzt. Als Ergebnis zeigte sich zunächst eine Verbesserung des Bewegungsumfanges von präoperativ 51,5° Grad auf 60,5° Grad. Nach zwei Jahren hatte sich der Bewegungsumfang jedoch nahezu auf den präoperativen Ausgangwert zurückentwickelt (61). Bei Linscheid et al. zeigte sich nach

Implantation einer Titan-Polyäthylen Prothese eine deutliche Verbesserung des präoperativen Bewegungsumfanges von 35° Grad auf postoperativ 47° Grad (53).

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass die überwiegende Anzahl der Autoren unabhängig vom Prothesenmodell und unabhängig vom operativen Zugang zunächst eine Verbesserung des Bewegungsumfanges erreichen konnten. Die Studien zum Langzeitverlauf des Bewegungsumfanges fallen unterschiedlich aus. Iselin et al. konnten nach einem Nachuntersuchungsintervall von 10 Jahren zeigen, dass sich das Bewegungsausmaß nicht wesentlich verändert im Laufe der Zeit, während Dryer et al. unter Nutzung des gleichen Implantates eine Abnahme des Bewegungsumfanges beschreiben (23, 45).

Die im Rahmen der vorliegenden Studie untersuchten Patienten liegen bezüglich des postoperativen Bewegungsausmaßes im Literaturvergleich im oberen Bereich der von anderen Autoren beschriebenen Bewegungsumfänge. Auch im Rahmen dieser Studie zeigte sich die größte Verbesserung bei den Patienten mit der Fingermittelgelenksarthrose und der posttraumatischen Destruktion, während die Ergebnisse der Patienten mit einer Psoriasis-Arthritis bezüglich des Bewegungsumfanges am schlechtesten abgeschnitten haben. Der Grund für die im Vergleich besseren Ergebnisse im Rahmen dieser Studie liegt unter anderem im operativen Zugang. Wie bereits erwähnt wurde bei allen, ausgenommen der bereits auswärtig voroperierten Patienten, der palmaren Operationszugang nach Simmen und Huber et al. verwendet (81). Dies ist der einzige operative Zugang zum Fingermittelgelenk, der sowohl den Streck- und Beugeapparat als auch die Kollateralbänder intakt lässt. Hierdurch werden zum einen ein verbessertes postoperatives Gleiten der Sehnen sowie eine verbesserte Stabilität gewährleistet und zum anderen ein unmittelbar postoperativ beginnendes Übungsprogramm ermöglicht. Weiterhin wird durch diesen Zugang und das erwähnte Intaktlassen der wichtigen Weichgewebsstrukturen eine vermehrte Narbenbildung, die eine zusätzliche Bewegungseinschränkung bedeuten würde, vermieden. Dies wird zu einem späteren Zeitpunkt bei der Betrachtung der postoperativen Komplikationen nach den verschiedenen Formen des Fingermittelgelenkersatzes sowie der unterschiedlichen Implantationstechniken deutlich werden. Eine Aussage zur langfristigen, über einen Zeitraum von zwei Jahren hinausgehende Entwicklung des Bewegungsumfanges lässt sich aus der vorliegenden Studie aufgrund des dafür zu kurzen Nachuntersuchungsintervalls nicht ableiten.

Zur Schmerzintensität sowohl prä- als auch postoperativ finden sich im Literaturvergleich ähnliche Angaben. Swanson et al. berichtet über eine postoperative Schmerzfreiheit bei 98,3% der nachuntersuchten Patienten (81). Ähnliche Angaben finden sich auch bei Herren

und Simmen et al., die zusätzlich noch zwischen den beiden verwendeten Zugängen, dem dorsalen und dem palmaren Zugang, verglichen haben und feststellten, das bezüglich des postoperativen Schmerzempfindens kein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen besteht (41). Lin et al. stellten vollständige Schmerzfreiheit bei 67 der 69 untersuchten Gelenke fest (51). Auch beim Einsatz anderer Prothesenmodelle scheint sich dieses Ergebnis zu bestätigen. Schulz et al. berichten über eine vollständige Schmerzfreiheit bei 62 % der untersuchten Patienten, die restlichen sind nur gering schmerzhaft bei Belastung (83). Auch bei Lang et al. waren postoperativ zum Zeitpunkt der Untersuchung 10 der 12 untersuchten Patienten vollständig schmerzfrei (47).

Die Nachuntersuchungszeiträume waren in den beschriebenen Studien, wie oben bereits erwähnt, unterschiedlich lang, und es zeigt sich auch bei weiteren Untersuchungen, dass die Schmerzreduktion bzw. Ausschaltung allen Arbeitsgruppen gemein ist und in der Regel auch von allen als größte Erleichterung und Verbesserung für die Patienten beschrieben wird. Im Rahmen dieser Studie zeigte sich ein ähnliches Ergebnis, lediglich drei der insgesamt 69 untersuchten Fingermittelgelenke waren schmerzhaft bei Belastung, alle weiteren waren postoperativ schmerzfrei. Weiterhin sind in der vorliegenden Studie durchschnittlich 6 Wochen vergangen, bis eine vollständige Schmerzfreiheit erreicht war. Hierzu finden sich in der Literatur keine Angaben. Auch innerhalb der vorliegenden Studie konnten keine Unterschiede des Zeitraumes bis zum Erlangen einer vollständigen Schmerzfreiheit zwischen den vier zur Operation führenden Erkrankungen festgestellt werden. Die Schmerzreduktion wurde von allen Patienten dieser Untersuchung als größte Erleichterung empfunden und ist somit einer der wichtigsten Vorteile dieser Form der operativen Versorgung, da zudem Beweglichkeit erhalten und in nahezu allen Fällen verbessert wird.

Die Kraftentwicklung nach Einsatz einer Fingermittelgelenksprothese wird in vielen der in der Literatur zu findenden Studien überhaupt nicht beschrieben (17, 51, 53, 61, 82, 89)

Moutet et al. beschreibt in allen Fällen eine deutliche Verbesserung der postoperativen Kraft. In diesem Fall kamen Titan-Pyrocarbon Prothesen zum Einsatz (65). Das gleiche Ergebnis findet sich bei Braun et al., der die Swanson Alloarthroplastik als Fingermittelgelenksersatz verwendete (10). Bei Möller et al. zeigt sich nahezu eine Verdoppelung der durchschnittlichen Grobkraft postoperativ. Sie verwendeten eine Prothese, die aus einer Titan-Silastic Kombination bestand (70). Es zeigt sich also eine Verbesserung unabhängig vom operativen Zugang als auch unabhängig vom Prothesenmodell.

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch in der vorliegenden Studie. Im Rahmen der chronisch entzündlichen Erkrankungen ließ sich, wenn auch in geringerem Ausmaß, ebenfalls eine Verbesserung nachweisen. Eine Unterteilung in die zur Operation führenden Grunderkrankung findet sich in der Literatur, bezogen auf die Kraftentwicklung, nicht. Es erscheint offensichtlich, dass Patienten mit einer chronisch entzündlichen Erkrankung durch zusätzliche Einschränkungen im Zusammenhang mit der meist mehrere Gelenke betreffenden Erkrankung naturgemäß kein vergleichbares Ergebnis erzielen können wie ein Patient mit einer Fingermittelgelenksarthrose oder einer posttraumatischen Destruktion, bei dem möglicherweise nur ein einzelnes Gelenk betroffen ist.

Die postoperative Seitstabilität scheint nach Literaturdurchsicht in nahezu allen Fällen gegeben zu sein. Herren und Simmen et al. haben ihre Patienten in drei Gruppen unterteilt. Gruppe 1 weist eine Instabilität von 0° - 5° Grad, Gruppe zwei eine Instabilität von 5° - 10° Grad und Gruppe drei eine Instabilität von mehr als 10° Grad auf. Die überwiegende Anzahl der Patienten ließ sich in die erste Gruppe einordnen und wurde somit als stabil gewertet. Zwischen den zwei verwendeten operativen Zugängen fand sich in diesem Punkt kein relevanter Unterschied. Die Autoren stellen jedoch fest, dass die Patienten, die über den dorsalen Zugang operiert wurden, ein deutlich längeres Nachuntersuchungsintervall aufweisen, und dass dies möglicherweise der Grund für die mittlerweile vorhandene Stabilität sein könnte, während sich bei den von palmar operierten Patienten die Seitstabilität aufgrund der Schonung des Weichgewebes sofort postoperativ einstellte (41). Lin et al. beschreiben alle untersuchten Patienten postoperativ als stabil. In dieser Arbeitsgruppe wurde der von Schneider verwendete palmare Zugang verwendet, der eine Ablösung der Kollateralbänder beinhaltet. Die Autoren haben in ihrer Patientengruppe zwischen Patienten mit Kollateralbandrekonstruktion mit Hilfe der palmaren Platte und Patienten ohne Rekonstruktion des Kollateralbandes differenziert und stellten bezüglich der Seitstabilität keinen statistisch relevanten Unterschied fest (51). Schneider et al. stellten unter den von ihnen nachuntersuchten Patienten keine Instabilitäten fest. In diesem Fall wurden die Kollateralbänder in keinem Fall rekonstruiert (82). Pellegrini et al. berichten über insgesamt 26 proximale Interphalangealgelenke, von denen 21 als stabil gewertet wurden, da sie nicht mehr als eine Instabilität von 5° Grad aufwiesen. Die Autoren stellen hierzu fest, dass eine laterale Stabilität gerade in den radial gelegenen Fingern von großer Bedeutung ist, da sonst eine zufrieden stellende Nutzung im Alltag nicht möglich erscheint. Dies sollte nach Ansicht der Autoren die Indikation zum alloarthroplastischen Fingermittelgelenkersatz beeinflussen.

Einer Arthrodese sollte in den radial gelegenen Fingern der Vorrang gegeben werden (75). In der Nachuntersuchung der vorliegenden Studie konnten nur sehr geringe Instabilitäten nach radial und ulnar festgestellt werden, die in keiner Erkrankungsgruppe 5° Grad überschritten haben. Somit sind die Gelenke postoperativ als stabil zu werten. In anderen Untersuchungen zeigte sich kein so konsistentes Ergebnis wie in der vorliegenden Studie. Grundsätzlich konnte zwar bei der überwiegenden Zahl der Patienten eine postoperative Stabilität erreicht werden, es finden sich jedoch vermehrt Fälle, in denen Instabilitäten aufgetreten sind. Bei Pellegrini et al. zeigen sich bei 5 von 26 Patienten Instabilitäten nach radial und ulnar (71). Iselin et al. berichten über 8 Fälle von postoperativen Seitinstabilitäten bei insgesamt 25 untersuchten Patienten (45). Bei den beispielhaft hier dargestellten Untersuchungen handelt es sich um Studien, in denen die Patienten über einen dorsalen Zugang operiert wurden. Es wurden hier der sog. „central split“ sowie der Zugang nach Chamay verwendet, bei denen die stabilisierenden Bänder und das Weichgewebe um das Fingermittelgelenk nicht so geschont werden können wie dies bei dem palmaren Zugang nach Herren und Simmen et al. der Fall ist (41, 81). Im Vergleich zu den Ergebnissen der vorliegenden Studie stellt man zusammenfassend ein vermehrtes Vorkommen von Instabilitäten fest.

Wie in den meisten veröffentlichten Nachuntersuchungen zum alloarthroplastischen Fingermittelgelenkersatz war postoperativ die subjektive Zufriedenheit mit dem Ergebnis sehr hoch (1, 4, 5, 23, 41, 45, 47, 82, 83, 89). Dies hängt zum einen, wie auch von den meisten anderen Autoren beschrieben, mit der postoperativen Schmerzausschaltung bzw. Reduktion zusammen und zum anderen mit einer erhaltenen oder ggf. auch verbesserten Funktion. Zu ergänzen ist in diesem Zusammenhang noch, dass die subjektive Zufriedenheit in der Gruppe der Patienten mit einer Psoriasis-Arthritis am geringsten war, was sich aus dem destruierenden Verlauf der Erkrankung und sicherlich auch aus dem im Vergleich mit den anderen Patientengruppen nicht so guten Abschneiden dieser Patienten in Bezug auf das funktionelle Ergebnis und der Schmerzausschaltung erklärt.

Die postoperative Nachbehandlung lief abhängig vom operativen Zugang und auch vom Implantattyp unterschiedlich ab. Swanson et al. beschreibt eine Ruhigstellung in Streckstellung für 3 – 6 Wochen. Eine aktive und passive Beübung des betroffenen Fingers sollte in dieser Gruppe nach 10 – 14 Tagen beginnen (89). Lin et al. haben die Patienten mit einer dynamischen Schiene, die innerhalb der ersten Woche angelegt wurde, für insgesamt 4-6 Wochen behandelt. Schulz et al. berichten nach Implantation der Pyrocarbonprothese über

den dorsalen Zugang von einer postoperativen Ruhigstellung für die ersten zwei Tage in 30° Grad Beugestellung des betroffenen Fingermittelgelenkes. Dann sollte eine thermoplastische Schiene in Streckstellung des Fingermittel- und endgelenkes angepasst werden, die für insgesamt 1 Woche getragen werden soll. In der zweiten postoperativen Woche wird eine Schiene angepasst, die eine Beugung des Fingermittelgelenkes bis zu 30° Grad zulässt und eine freie Streckung ermöglicht. Die Bewegungsausmaße sollen dann in den insgesamt 6 postoperativen Wochen stetig gesteigert werden, bis die Bewegung dann nach insgesamt 6 Wochen freigegeben wird (51). Insgesamt lässt sich aus der vorliegenden Literatur zusammenfassen, dass alle Fingermittelgelenksprothesen, die über den dorsalen Zugang eingebracht wurden, oder eine Osteointegration, wie beispielsweise die Pyrocarbon- oder auch Titanprothesen, erfordern, nicht unmittelbar postoperativ dynamisch nachbehandelt werden konnten. Die Nachbehandlung im Rahmen dieser Studie sah eine unmittelbar postoperativ beginnende aktive und passive Ergotherapietherapie und die Anlage einer dynamischen Reverse-Kleinert Schiene vor. Die Patienten haben durchschnittlich 20 ergotherapeutische Nachbehandlungen erhalten, allerdings findet sich in diesem Punkt eine sehr große Schwankungsbreite. Es lässt sich kein Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der ergotherapeutischen Nachbehandlungen und dem funktionellen Ergebnis herstellen. Jedoch legen die Ergebnisse nahe, dass eine Mindestanzahl von ergotherapeutischen Behandlungen notwendig ist, um die entsprechende Funktion zu erreichen. Zur Anzahl der ergotherapeutischen Behandlungen finden sich in der Literatur keine Angaben. Ein ähnliches postoperatives Behandlungsregime wurde auch von Herren und Simmen et al. verwendet, die ebenfalls den selbst entwickelten palmaren Operationszugang verwendeten (41). Der palmare Zugang scheint der einzige Zugang zu sein, der eine unmittelbar postoperativ beginnende dynamische Mobilisierung ermöglicht. Er trägt damit aus unserer Sicht entscheidend zur Verbesserung und Festigung des postoperativen Bewegungsumfanges bei. Dies wird, wie weiter oben bereits beschrieben, besonders in den gemessenen Werten des postoperativen Bewegungsumfanges in der vorliegenden Studie deutlich. Außerdem gewährleistet dies nicht zuletzt auch eine verbesserte Patientenzufriedenheit, da der betroffene Finger sofort bewegt werden kann und nicht erst eine komplizierte Nachbehandlungsprozedur durchlaufen werden muss.

In der Literatur werden viele Komplikationen im Rahmen des alloarthroplastischen Fingermittelgelenkersatzes genannt. Swanson et al. beschreibt eine Implantatfrakturrate von 5% unter den von ihm nach einem durchschnittlichen „follow-up“ von 5,4 Jahren

nachuntersuchten Patienten. Weiterhin zeigte sich in seiner Studiengruppe eine Revisionsrate von über 10%. Hauptgrund für die notwendigen Revisionen waren frühe Bewegungseinschränkungen bei sonst intakten Prothesen, die eine Arthrotenolyse erforderlich machten (89).

Auch Lin et al. beschrieben eine Frakturrate der eingebrachten Silikonimplantate um 10% (51). Bezüglich der Silikonimplantate wird in vielen Studien auch über ein Auftreten von Synovialitiden als Reaktion auf das Silikon hingewiesen. Zusätzlich wird auf das Einsinken der Prothesenkomponenten aufmerksam gemacht, was auch durch die Verwendung sog. Grommets nicht behoben werden konnte (41, 50).

Bei anderen Prothesenmodellen wie der Pyrocarbonprothese berichten Schulz et al. über Lockerungen und Migrationen sowohl der distalen als auch der proximalen Komponente bei 9 von 20 untersuchten Fingermittelgelenken (83). Linscheid et al. berichten über eine signifikante Anzahl von postoperativen Komplikationen. Bei diesen Patienten wurde eine Chrom-Kobalt-Kunststoff Kombination als Prothese eingebracht. Ein Streckdefizit wurde hier bei 8 der 66 Gelenke gesehen, vor allem in der Gruppe der Patienten, die über den lateralen Zugang nach Green et al. oder über den palmaren Zugang nach Schneider et al. operiert wurden. Auch in der Gruppe der Patienten, die über den dorsalen Zugang operiert wurde, zeigen sich Komplikationen wie eine verbliebene Strecksteife bei 7 der 66 untersuchten Gelenke. Insgesamt musste in 11 Fällen eine Revision vorgenommen werden. Vor allem waren hier Arthrotenolysen notwendig, um die Beweglichkeit zu verbessern. In zwei Fällen musste außerdem eine mikrochirurgische Lappendeckung erfolgen, da sich infolge eines palmaren Zugangs zum Fingermittelgelenk eine massive Kontraktur gebildet hat 53). Lang et al. berichtet über die Ausbildung einer postoperativen Schwanenhalsdeformität bei 9 der 12 untersuchten Gelenke. In diesem Fall wurde eine Titanprothese mit einer Hydroxylapatitbeschichtung über einen dorsalen Zugang implantiert. In zwei Fällen musste ein Prothesenwechsel vorgenommen werden, da sich innerhalb kürzester Zeit ein zunehmender Funktionsverlust und eine progrediente Schmerzsymptomatik einstellten. Im Rahmen der Wechseloperation wurde ein erheblicher Metallabrieb im Gelenkbereich festgestellt. Die Autoren stellen hierzu fest, dass bisher entwickelte Implantate den Anforderungen des proximalen Interphalangealgelenkes nicht gerecht werden (47).

Zusammenfassend wird eine Vielzahl von verschiedenen Komplikationen beschrieben. Bei den Swanson-Implantaten stellte sich langfristig eine nicht zu vernachlässigende Frakturrate von 5% ein. Bei anderen Prothesenmodellen findet man häufig eine frühe Lockerung der

Prothesenkomponenten bei fehlender Osteointegration. Weiterhin treten in nahezu allen Studien geringe Zahlen von postoperativen Infektionen auf.

Auffällig ist, dass in einigen Nachuntersuchungen von Fingermittelgelenksprothesen, die über den dorsalen oder auch lateralen Zugang eingebracht wurden, unabhängig von der Art der Eröffnung der Strecksehne, von dem erhöhten Risiko der Notwendigkeit einer sekundären Tenolyse oder auch Strecksehnenkorrektur bei postoperativer Fehlstellung berichtet wird (35, 63).

All die beschriebenen Komplikationen sind in der vorliegenden Studie nicht aufgetreten. Lediglich eine postoperative Wundinfektion, die antibiotisch und ohne operative Revision ausgeheilt werden konnte, und eine Implantatfraktur nach äußerer Gewalteinwirkung wurden festgestellt. Obwohl gerade Patienten mit einer chronisch entzündlichen Erkrankung wie der Rheumatoiden Arthritis oder der Psoriasis-Arthritis ein erhöhtes Risiko der Entwicklung von Komplikationen wie beispielsweise dem sog. „Bow-Stringing“ der Beugesehnen und der Subluxation des Mittelphalanxbasis mit evtl. Entstehung einer Schwanenhalsdeformität haben, ist dies in der Nachuntersuchung der vorliegenden Patientengruppe nicht vorgekommen. Die Notwendigkeit zur Tenolyse ist bei keinem der im Rahmen dieser Studie nachuntersuchten Patienten entstanden. Dies gilt im Übrigen auch für andere Studien, die für die Implantationstechnik den palmaren Zugang nach Simmen gewählt haben (30, 60). Insgesamt scheinen sich die Unterschiede zu den anderen beschriebenen Zugängen als entscheidende Vorteile zu erweisen. Wesentlich Punkte sind in diesem Zusammenhang die verbleibende Intaktheit des Streckapparates, die verbleibenden Ursprünge und Insertionen der Kollateralbänder und somit die Intaktheit der seitlichen Mittelgelenkstabilität, die geringere Störung des venösen Rückflusses und damit eine geringere Schwellungsneigung und nicht zuletzt auch das ansprechendere ästhetische Ergebnis durch die palmare Operationsnarbe.

Allerdings bestehen auch einige Nachteile und Limitationen des palmaren Zugangs nach Simmen, die hier nicht unerwähnt bleiben sollen. Es können durch diesen Zugang keine korrigierenden Eingriffe am Streckapparat gleichzeitig erfolgen, wie dies beispielsweise bei Schwanenhals- und Knopflochdeformitäten im Rahmen von chronisch entzündlichen Erkrankungen wie der Rheumatoiden Arthritis notwendig sein kann. Aufgrund des höheren technischen Anspruches dieses Operationszuganges ist die Gefahr der Verletzung der nahe gelegenen Gefäß-Nerven-Bündel größer. Dieser ursprünglich für die Implantation eines Spacers nach Swanson entwickelte Zugang macht möglicherweise die Implantation anderer Fingermittelgelenkprothesen schwierig, da das nötige Instrumentarium fehlt und die momentan, bedingt durch die Implantationstechnik und die vorhandenen Prothesendesigns,

noch notwendige weiträumige Darstellung des Fingermittelgelenkes über den palmaren Zugang nicht möglich ist. Zudem sind die beschriebenen dorsalen Operationszugänge technisch weniger anspruchsvoll und zeitsparender. Für die Implantation von zukünftigen Implantaten, die gelenkoberflächenersetzend und auch ungekoppelt sind, ist aber gerade die Intaktheit der stabilisierenden Weichteilstrukturen von entscheidender Bedeutung bezüglich der postoperativen Funktion und der zu erwartenden Komplikationsrate. Aus genannten Gründen wäre eine diesbezügliche Weiterentwicklung der zukünftigen Implantate sinnvoll.

Zu einigen im Rahmen der vorliegenden Studie bestimmten Variablen finden sich in der Literatur keine oder nur sehr wenig Daten. Dazu gehört der Fingerkuppen-Hohlhand-Abstand, der sich in der vorliegenden Untersuchung den Verbesserungen des Bewegungsumfanges folgend naturgemäß auch deutlich reduziert hat. Die geringste Reduzierung des FHA fand in den beiden Patientengruppen mit den chronisch entzündlichen Erkrankungen statt. Hierbei handelt es sich außerdem um die Patientengruppe mit der im Vergleich geringsten Verbesserung des Bewegungsumfanges. Auch zu den präoperativ durchgeführten Behandlungen, konservativer oder auch operativer Natur, und deren Effekt auf das postoperative Ergebnis werden in der Literatur keine Angaben gemacht. Bei den Patienten der vorliegenden Studie wurden präoperativ hauptsächlich zwei Behandlungen durchgeführt, zum einen die Kortisoninjektion und zum anderen die Radiosynoviorthese, und dies vollkommen unabhängig von der Art der Erkrankung. Weiterhin wurden bei den hier untersuchten Patienten bereits Implantationen von verschiedenen Fingermittelgelenksprothesen durchgeführt. Diese stellten sich dann in der regelmäßigen handchirurgischen Sprechstunde des Immanuel-Krankenhauses Berlin-Wannsee mit vollständigem Funktionsverlust und größtenteils erheblicher Schmerzsymptomatik vor, so dass aus verschiedenen Gründen ein Wechsel der Fingermittelgelenksprothese notwendig wurde.

Bezüglich der Kortisoninjektionen und der Radiosynoviorthesen fiel auf, dass die Patienten bei denen Kortisoninjektionen präoperativ durchgeführt wurden, sich weder in der postoperativen Funktion, noch in der Schmerzsymptomatik oder dem subjektiven Empfinden von den präoperativ nicht mit Kortisoninjektionen behandelten Patienten unterschieden. Dahingegen zeigte sich bei den Patienten, die präoperativ eine Radiosynoviorthese erhielten, eine deutlich schlechtere Beweglichkeit postoperativ. Schmerzempfinden und subjektive Zufriedenheit entsprachen den Patienten, die präoperativ keine Radiosynoviorthese bekommen haben. Durch die instillierte Noxe bei der Radiosynoviorthese kommt es zunächst zur Nekrose der proliferierenden Synovialis und nachfolgend zur Fibrosierung derselben. Es

ist allerdings beschrieben, dass Radiosynoviorthesen auch zu einer Fibrosierung des Kapselbandapparates führen können, was die nachfolgende Implantation einer Fingermittelgelenksprothese erheblich erschwert und die postoperativ zu erwartende Beweglichkeit limitiert. Trotz aller beschriebenen Nachteile ist die Radiosynoviorthese in den ersten beiden Stadien nach Larsen et al. und bei noch nicht indizierter operativer Therapie die Behandlungsmethode der Wahl. Sie bedeutet für den Patienten in der Regel einen Zeitgewinn, eine vorübergehende Schmerzreduktion und eine Verlangsamung der Gelenkdestruktion. Der Arzt und der Patient müssen sich jedoch über die erwähnten Nachteile im Klaren sein. Die mehrfache Anwendung von Radiosynoviorthese und Kortisoninjektionen sollte vermieden werden.

Wie bereits erwähnt, finden die Revisionen nach fehlgeschlagenem Fingermittelgelenkersatz in der Literatur bisher keine Beachtung. Im Rahmen der vorliegenden Studie konnten 3 Patienten mit Rheumatoider Arthritis und 2 Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose, bei denen ein Wechsel eines bereits implantierten Fingermittelgelenkes vorgenommen wurde, nachuntersucht werden. Bei einer der drei Patientinnen mit Rheumatoider Arthritis wurden alle 4 Fingermittelgelenke gewechselt, nachdem 1972 die Erstimplantation einer Swanson Alloarthroplastik erfolgt war. In diesem Fall war es in den letzten zwei Jahren, also nach einem Zeitraum von 31 Jahren, zu einem zunehmenden Funktionsverlust mit außerdem zunehmenden Schmerzen gekommen. Die in diesem Fall sehr lange Standzeit der Swanson Spacer entspricht tendenziell den von anderen Autoren beschriebenen Standzeiten. Simmen et al. sowie Iselin et al. berichten über eine weitgehende Intaktheit ohne wesentlichen Funktionsverlust der Swanson Alloarthroplastik auch nach einem Zeitraum von 10 Jahren (45, 81, 89).

Bei den anderen zwei Patientinnen mit Rheumatoider Arthritis wurden im Jahr 2002 jeweils eine Keramikprothese implantiert, die nun aufgrund eines deutlichen Bewegungsverlustes, anhaltender Schmerzsymptomatik und einer radiologisch gesicherten Prothesenmigration verbunden mit einem Lockerungssaum und deutlichem Knochenverlust sowie einer Luxation einzelner Prothesenkomponenten gewechselt werden mussten. Die hier beschriebenen Patienten mit Wechseloperationen im Rahmen einer Rheumatoider Arthritis sind ursprünglich über einen dorsalen Zugang operiert worden. Auch wenn es sich hier keineswegs um statistisch verwendbare Patientenzahlen handelt, so fällt doch der deutliche Unterschied der Standzeit auf. Dieses entspricht den Ergebnissen, die Daecke et al. im Rahmen eines Tiermodells beschrieben hat, dass speziell für Pyrocarbon und Keramik eine sehr geringe

Wahrscheinlichkeit der Osteointegration gezeigt hat. Die herstellende Industrie beschreibt dies mittlerweile als gewünschten sog. „piston-effect“, der auch von den Swanson-Implantaten bekannt ist. Trotzdem darf dies nicht über die oben beschriebenen Probleme wie Prothesenluxation, Migration usw., die aufgrund des rigiden Prothesendesigns zu erheblichen Komplikationen führen können, hinwegtäuschen. Daecke et al. stellen fest, dass Titan die größte Wahrscheinlichkeit zur Osteointegration besitzt. Ein weiteres Problem der rigideren Prothesen wie der Pyrocarbon Prothesen, der Titanprothesen oder auch der Keramikprothesen ist aus unserer Sicht, dass die Implantationstechnik verbunden mit den zur Verfügung stehenden Instrumentarien noch keine zufrieden stellende Zielgenauigkeit besitzt und die Implantationtechnik nicht standardisiert ist. Aus diesem Grund kann es schon im Rahmen der Implantation zu Fehllagen und Rotationsfehlern der Prothese kommen, die zu diesem frühen Zeitpunkt bereits ein Prothesenversagen implizieren. Die Lernkurve ist also sehr lang.

Alle Fingermittelgelenksprothesen wurden in der Gruppe der Patienten mit einem Fingermittelgelenkswechsel bei Rheumatoiden Arthritis unter Nutzung des durch die Voroperation vorgegebenen dorsalen Zuganges auf eine Swanson-Alloarthroplastik gewechselt und in gleicher Weise ausgewertet wie alle anderen Prothesen. Hinsichtlich des Bewegungsumfanges zeigt sich in dieser Gruppe ein ähnliches Bild wie in der Gruppe der Patienten nach Primärimplantation bei Rheumatoider Arthritis, nur dass die Verbesserung der Beweglichkeit in diesen Fällen geringer ausfällt. Das verbleibende Streckdefizit ist hier mit durchschnittlich 3,3° Grad etwas höher. Es war aber auch präoperativ mit durchschnittlich 17,5° Grad höher als in der Gruppe der Primärimplantationen. Die Griffkraft hat sich deutlich gesteigert, der Fingerhohlhandabstand hat sich reduziert, es waren postoperativ auch in dieser Gruppe keine Instabilitäten nachweisbar. Die subjektive Zufriedenheit war auch in dieser Gruppe auffallend hoch und die postoperative Nachbehandlung erfolgte in gleicher Weise wie auch bei allen anderen Patienten im Rahmen dieser Studie. In diesem Zusammenhang fiel auf, dass die Patienten durchschnittlich mehr ergotherapeutische Übungseinheiten benötigt haben und insgesamt deutlich mehr Zeit nötig war, um eine Schmerzfreiheit zu erreichen. Dies erklärt sich dadurch, dass dies bereits die zweite Operation des betroffenen Gelenkes ist, verbunden mit entsprechender Traumatisierung des Gewebes und konsekutiver Narbenbildung.

In der Gruppe der Patienten mit einem Fingermittelgelenkprothesenwechsel bei degenerativen Veränderungen im Rahmen einer Arthrose zeigten sich etwas bessere Ergebnisse als bei den Patienten mit einer Rheumatoiden Arthritis, proportional folgend den Ergebnissen nach

Primärimplantation. Auch in diesen Fällen wurde der vorgegebene Operationszugang verwendet. Bei der ersten Patientin wurde die Erstimplantation im April 2004 in einem auswärtigen Krankenhaus vorgenommen. Im Verlauf ist es zu einem Bruch der Prothese und damit zu einem fortschreitenden Funktionsverlust gekommen. Die Prothese wurde über einen dorsalen Zugang („central-split“) implantiert.

Bei der zweiten Patientin in dieser Gruppe kam es nach Erstimplantation im November 2002 insgesamt dreimal zu einer Prothesenluxation. Die Luxation entstand jeweils durch ein Verdrehtrauma im Rahmen von häuslicher Gewalt. Zweimal ist auf eine Swanson Alloarthroplastik gewechselt worden. Bei der letzten Luxation ist eine Fingermittelgelenksarthrodese durchgeführt worden. In diesem besonderen Fall traten nach dem Wechsel der Swanson Alloarthroplastik Schmerzen bei Belastung auf. Das Streckdefizit ist von 5° Grad auf 10° Grad angestiegen. Nach einer weiteren Luxation wurde der Patientin zu einer Fingermittelgelenksarthrodese geraten, zum einen, weil eine zukünftig notwendige Compliance nicht zu erwarten war und zum anderen, weil nach dreimaliger Wechseloperation über einen dorsalen Zugang kein zufrieden stellendes Ergebnis zu erwarten war. Besagte Patientin ist auch nach Fingermittelgelenksarthrodese nicht schmerzfrei und keinesfalls zufrieden mit dem Ergebnis.

Abschließend bleibt festzustellen, dass sich aus diesen geringen Zahlen von Wechseloperationen und Revisionen keine allgemeingültigen Aussagen ableiten lassen. Die geringen Patientenzahlen spiegeln sich in der Literaturrecherche insofern wieder, als dass bis zum jetzigen Zeitpunkt keine Studien zu dieser Thematik veröffentlicht wurden. Trotzdem bieten die dargestellten Fälle einen Diskussionsansatz, der durchaus neue Erkenntnisse zulässt. Es ist anzumerken, dass ein Wechsel einer Fingermittelgelenksprothese auch mit einem akzeptablen Ergebnis möglich ist. Es erscheint außerdem sinnvoll, bei der Entwicklung der Fingermittelgelenksprothesen darauf zu achten, diesen Prothesenwechsel nicht noch zu erschweren. Gerade bei den Prothesen mit angestrebter Osteointegration und den zementierten Prothesen bedeutet die Explantation einen erheblichen zeitlichen und operativen Aufwand, der erwartungs- und erfahrungsgemäß mit einem erhebliche Knochendefekt verbunden sein kann und aus diesem Grund eine erneute Fingermittelgelenksprothesenimplantation unmöglich machen kann. Aus diesem Grund ist aktuell von zementierten Fingermittelgelenksprothesen abzuraten. Der Wechsel der Swanson Alloarthroplastik gestaltet sich einfacher, aber auch hier zeigen sich die bekannten Probleme der Silikon-Implantate wie gelenknahe Osteolysen, das Einsinken der Prothese und gelenknahe Verknöcherungen usw., die einen Wechsel erheblich erschweren können (35, 49).

V Zusammenfassung

Der alloarthroplastische Fingermittelgelenkersatz ist bei schmerzhafter Destruktion des proximalen Interphalangealgelenkes im Rahmen der Rheumatoiden Arthritis, der Psoriasis-Arthritis, der Arthrose und bei posttraumatischen Destruktionen in vielen Fällen die Behandlungsmethode der Wahl wie auch die einzige Möglichkeit, Bewegung und damit Lebensqualität zu erhalten. Die vorliegende Studie stellt die Ergebnisse nach Implantation einer Swanson Alloarthroplastik im Rahmen der dargestellten Grunderkrankungen dar und vergleicht sie hinsichtlich des Bewegungsumfanges, der Schmerzen, der Stabilität, der Kraft und des subjektiven Empfindens der Patienten mit der vorliegenden Literatur. Ein besonderes Augenmerk galt dem Vergleich der verwendeten operativen Zugänge und den verschiedenen Implantattypen.

Im Jahr 2005 wurden 41 Patienten mit insgesamt 63 betroffenen Fingermittelgelenken hinsichtlich der beschriebenen Parameter nachuntersucht. Bei 26 Patienten lag als Grunderkrankung eine Fingermittelgelenksarthrose vor, 9 Patienten hatten eine Rheumatoide Arthritis, bei 4 Patienten fand sich eine Psorasis-Arthritis und 2 Patienten wiesen eine posttraumatische Destruktion des Fingermittelgelenkes auf. Bis auf die wenigen, bereits auswärtig voroperierten Patienten, wurden alle Patienten in der vorliegenden Studie über den palmaren Zugang nach Simmen operiert. Die Nachbehandlung erfolgte bei allen Patienten direkt postoperativ in dynamischer Form mit einer individuell angepassten dynamischen Schiene nach dem sog. „Reverse Kleinert“ Prinzip für insgesamt 6 Wochen.

Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Verbesserung des Bewegungsumfanges sowie eine Reduktion des Streckdefizites in allen untersuchten Erkrankungsgruppen. Außerdem ist allen Patienten die Schmerzausschaltung bzw. Schmerzreduktion gemein. Die deutlichsten Verbesserungen fanden sich in der Gruppe der Patienten mit einer Fingermittelgelenksarthrose und bei den posttraumatischen Destruktionen. Die schlechtesten Ergebnisse haben wir in der Gruppe der Patienten mit einer Psoriasis-Arthritis gesehen. Fehlstellungen wie die Schwanenhalsdeformität oder postoperative Bewegungseinschränkungen durch Sehnenverklebungen sind nicht aufgetreten. Die zwei postoperativen Komplikationen in der vorliegenden Studie beinhalten zum einen eine postoperative Infektion und zum anderen einen Materialbruch bei äußerer Gewalteinwirkung.

Im Rahmen der dargestellten Grunderkrankungen besteht eine Indikation für den alloarthroplastischen Fingermittelgelenkersatz. Als größter Gewinn für die Patienten erweist

sich sowohl in der vorliegenden Studie als auch in der Literatur die Schmerzreduktion. Hinzu kommt die in allen Fällen vorhandene Verbesserung des Bewegungsumfanges. Der palmare Zugang zum proximalen Interphalangealgelenk ist aus unserer Sicht den dorsalen und lateralen Zugängen aufgrund der im Literaturvergleich sehr guten funktionellen, schmerzbefreienden und subjektiv sehr guten Ergebnisse, den sehr niedrigen Komplikationsraten und der sofortigen Übungsstabilität überlegen. Für dorsale und laterale Zugänge beschriebene Komplikationen wie Knopfloch- und Schwanenhalsdeformitäten, notwendige Strecksehnentenolysen oder Strecksehnenrupturen sind in der vorliegenden Untersuchung und auch in anderen in der Literatur vorhandenen Untersuchungen, die ebenfalls den palmaren Zugang nach Simmen verwendet haben, nicht aufgetreten. Es bestehen allerdings auch Kontraindikationen für diesen Zugang, denn evtl. notwendige Korrekturen des Streckapparates, beispielsweise bei einer präoperativ bestehenden Schwanenhalsdeformität, können über den palmaren Zugang nicht erfolgen. In solchen Fällen muss also ein dorsaler Zugang gewählt werden. In allen sonstigen Fällen sollte der von uns verwendete Zugang den Vorzug erhalten. Aus diesen Überlegungen heraus erscheint es sinnvoll, auch neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Fingermittelgelenksprothetik mit dem entsprechenden Instrumentarium auszustatten, um einen palmaren Operationszugang zu ermöglichen, was derzeit noch nicht immer der Fall ist.

Das im Rahmen der vorliegende Studie verwendete Swanson-Implantat ist aufgrund der bekannten und beschriebenen Problematik wie den Prothesebrüchen, dem Einsinken des Implantates und den reaktiven Synovialitiden sicher kein optimales Implantat, aber es ermöglicht schon derzeit langfristig abschätzbare und akzeptable Verläufe und, verbunden mit dem von uns verwendeten palmaren Operationszugang, sehr gute funktionelle Ergebnisse. Bisher entwickelte neuere Implantate wie die Titanprothesen, die Pyrocarbonprothesen oder auch die Keramikprothesen sowie gekoppelte und ungekoppelte Prothesendesigns zeigen zwar kurz- und teilweise auch mittelfristig ansprechende Ergebnisse, sind jedoch schon früh mit hohen Komplikationsraten behaftet und zeigen Probleme wie beispielsweise eine Prothesenmigration bei ausbleibender Osteointegration, Osteolysen usw. Aus unserer Sicht kann man derzeit keinem Patienten zu solch einer Versorgung raten, zumal noch keine Langzeitergebnisse vorliegen.

VI Literaturverzeichnis

1 Adamson GJ, Gellman H, Brumfield RH, Kuschner SH, Lawle JW. Flexibe implant resection arthroplasty of the proximal interphlangeal joint in patients with systemic inflammatory arthritis. J Hand Surg Am. 1993; 19A: 378-384

2 Amor B., Dougados M., Khan MA. Mangement of refractory anylosing spondylitis and related spondylarthropathies. Rheum. Dis. Clin. North. Am. 1995; 21: 117-128

3 Antoni CE, Kavanaugh A, Kirkham B et al. Sustained benefits of infliximab therapy for dermatologic and articular manifestations of psoriatic arthritis: results from the infliximab multinational psoriatic arthritis controlled trial (IMPACT). Arthritis Rheum. 2005; 52:1227-36

4 Arner EC, Pratta MA. Independent effects of interleukin 1 on proteoglycan breakdown, proteoglycan synthesis and prostaglandin E2 release from cartilage in organ culture. Arthritis Rheum. 1988; 31: 315-324

5 Ashworth CR, Hansraj KK, Todd AO et al. Swanson proximal interphalangeal joint arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. Clin Orthop Rel Res 1997;342: 34-37

6 Beckenbaugh RD, Linscheid RL. Arthroplasty in the hand and wrist. In: Green DP (ed) Operative hand surgery, 3erd edn. Churchill Livingston, New York Edinburgh London 1993: 143

7 Bowers WH., Wolf JW, Bittinger JL. The proximal interphalangeal joint volar plate. I: An anatomical and biomechnical study. J. Hand Surg.1980;5: 79-88

8 Bowers WH. The anatomy of the interphalangeal joints. In: The hand and upper limb. Vol. I: The interphalangeal joints. Ed.: W.H. Bowers. Churchill Livingstone, Edinbugh, 1987

9 Brannon EW, Klein G. Experiences with a finger joint prothesis. J Bone Joint Surg Am 1959; 41: 87-102

10 Braun-Falco O. Neuere Aspekte zur Pathogenese der Hauterscheinungen bei Psoriasis vulgaris. Hautarzt 1976; 27: 363-368

11 Braun RM, Chandler J. Quantitative results following implant arthroplasty of the proximal finger joints in the arthritic hand. Clin Orthop Rel Res 1972; 83: 135-144

12 Cats A. Is psoriatic arthritis an entity? In Brookes PM., York JR. Rheumatology 85. Elsevier, Amsterdam 1985: 461-491

13 Chamay A. A distally based dorsal triangular tendinous flap for direct access to the proximal interphalangeal joint. Ann Chir Main 1988; 7: 179-183

14 Choi HK. Metotrexate and mortality in patients with rheumatoid arthritis: a prospective study. Lancet 2002;359: 1173-1177

15 Christophers E, Kreugger GG. Psoriasis. In Fitzpatrick TB, Eisen AZ, Wolf K, Freeburg IM, Austin KF. Dermatology in general Medicine. 3rd ed. McGraw-Hill, New York 1987: 461-491

16 Clayton ML.,Ferlic DC. The wrist in rheumatoid arthritis. Clin. Orthop Rel Res 1975; 106: 192-197

17 Cope AP, Aderka D, Doherty M. Increased levels of soluble tumor necrosis factor receptors in the sera and synovial fluid of patients with rheumatoid arthritis. 1992

18 Condamine JL Digital arthroplasties using the DJOA prothesis. In: Simmen BR, AllieuY, Lluch A, Stanley J, Hand arthroplasties. Dunitz, London, 2000: 340-348

19 Daecke W, Streich N, Schneider S, Stellenwert der Endoprothetik im Bereich der Handchirurgie. Unfallchirurg 2005; 108(2): 119-126

20 Deb R, Sauerbier M, Rauschmann MA. Geschichte der Endoprothetik der Fingergelenke. Orthopäde 2003; 32(9): 770-778

21 Dihlmann W. Röntgenatlas rheumatischer Erkrankungen. Thieme Stuttgart 1985

22 Dougados M., van der Linden S, Leirisalo-Repo M. Sulfasalazine in the treatment of spondylarthrophy. Arthritis Rheum. 1995;36: 881-884

23 Dray GJ, Eaton RG. Dislocations and ligament injuries in the digits. In: Operative Hand Surgery. Vol I. Ed.: D.P. Green. Churchill Linvingstone, Edinburgh 1988

24 Dryer RF, Blair WF, Shurr DG, Buckwalter JA. Proximal interphalangeal joint arthroplasty. Clin Orthop Rel Res 1983;185: 187-195

25 Englert HM. Eine neue intraossäre Fingergelenksprothese. Handchirurgie 1977;9: 207-211

26 Espinoza LR, Cuellar ML. Role of cytokines and growth faktors in the pathogenesis of spondylarthropathies with emphasis on psoriatic arthritis. In Espinoza LR, Cuellar ML: Molecular pathogenetic Mechanisms of Spondylarthropathies. Landes, Austin 1995: 93-109

27 Feldon P, Millender LH, Millender EA. Rheumatoid Arthritis in hand and wrist. In: Green, D.P.: Operativ hand surgery. 3rd ed. Chuchill Livingstone, New York 1993

28 Fehr K. Diagnostik. In: Miehle W, Fehr K, Schattenkirchner M, Tillmann K: Rheumatologie in Praxis und Klinik. Thieme, Stuttgart 2000

29 Felson DT, Anderson JJ, Meenan RF. The comparative efficacy and toxicity of second-line drugs in rheumatoid arthritis.Results of two metaanalysis. Arthritis Rheum 90; 33: 1449-1461

30 Fick, R.: Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 1. Teil: Anatomie der Gelenke. In: K.v. Barlebens Handbuch der Anatomie des Menschen. G. Fischer, Jena 1904

31 Flatt AE. The care of the arthritic hand. Quality medical Publishing Inc, St. Louis 1995

32 Foucher G, Hoang P, Citron N, Merle M, Dury M. Joint Reconstruction following trauma: Comparison of microsurgical transfer and conventional methods: A report of 61 cases. J Hand Surg 1986; 11B: 388-393

33 Gad P. The anatomy of the volar part of the capsules of the finger joints. J. Bone Jt. Surg. 1967; 49B: 362-367

34 Gaudernak T, Selegio W. Frische Verrenkungen und Bandrisse der proximalen Interphalangealgelenke. Handchirurgie 1981; 13: 231-237

35 Genth, E. Arthritis psoriatica. In: Zeidler H., Zacher J, Hiepe F. Interdiziplinäre Rheumatologie 2001: 662-673

36 Green SM, Posner MA, Garay A. Silicone rubber arthroplasty of the proximal interphalangeal joint: dorsal and lateral approaches. Sem Arthroplasty 1991;2: 130-138

37 Gschwend N. Die operative Behandlung der progressiv chronischen Polyarthritis, Thieme, Stuttgart 1968

38 Gschwend N. Die rheumatische Hand. Orthopäde 1998; 27: 167-174

39 Hackenbroch MH. Periphere Arthrosen. In Wirth CJ. Praxis der Orthopädie, Bd. I, in Thieme Stuttgart, 2001: 641-658

40 Hage J, Yoe EPD, Zevering JP. Proximal interphalangeal joint silicone arthroplasty for posttraumatic arthritis. J Hand Surg 1999; 24A: 73-77

41 Hartland U, Sattler H. Ultraschallfibel Orthopädie, Traumatologie, Rheumatologie. Springer. Berlin 1991

42 Hamäläinen M. Epidemiology of upper limb joint affection in rheumtoid arthritis. In: Baumgartner H, Dvorak J, Grob D, Munzinger U, Simmen BR: Rheumatoide Arthritis. Thieme, Stuttgart 1995

43 Herren DB, Simmen BR. Palmar approach in flexible implant arthroplasty of the proximal interphalangeal joint. Clin Orthop (United States) 2000;371: 131-135

44 Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Develeopment of an upper extremity outcome measure: the DASH (Disabilities of the arm, shoulder an hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). Am J Ind Med 1996; 29: 602-608

45 Iselin F. Arthroplasty of the proximal interphalangeal joint after trauma, The Hand 1975; Vol.7: 41-42

46 Iselin F, Pradet G, Gouet O. Desarthrodeses-arthroplasties interphalangeliennes proximales. Ann Chir Main 1988; 7 n2: 115-119

47 Iselin F, Conti E. Long-term results of proximal interphalangeal joint resektion arthroplasty with a silicone implant. J Hand Surg Am 1995;20 (Suppl): 95-97

48 Johnstone BR. Proximal interphalangeal joint surface replacement arthroplasty. Hand Surg (Singapore), 2001; 6(1): 1-11

49 Lang E, Schmidt A, Ishida A, (2000) Experiences with the alloplastic joint prosthesis of the interphalangeal joint. Handchir Mikrochir Plast Chir (Germany) 2000; 32(1): 44-50

50 Larsen A, Daale K, Eek M. Radiographic evaluation of rheumatoid arthritis and related conditions by standard reference films. Acta Radiol Diagn 1977;18: 481-492

51 Lautenbach M, Sparmann M. Rheumatische Arthritis des Ellenbogens und der Hand. In: Martini AK (Hrsg.) Ellenbogen, Unterarm, Hand. Thieme, Stuttgart New York 2003

52 Lautenbach M, Eisenschenk A, Sparmann M. Indikationen zur Fingermittelgelenkendoprothetik bei Patienten ohne rheumatische Erkrankung. Trauma Berufskh 2004; 6 (Suppl 4): 490-497

53 Lin HL, Wyrick JD, Stern PJ. Proximal interphalangeal joint silicone replacement arthroplasty: Clinical results using an anterior approach. J Hand Surg 1995; 20a: 123-132

54 Lindig M. Spezielle Schmerztherapie In: Schäfer R., Eberhardt M., (Hrsg.): Klinikleitfaden Anästhesie.4. Auflage- Urban & Fischer, München Jena, 2002: 684-686

55 Linscheid RL, Murray PM, Vidal MA, Beckenbaugh RD et al. Development of a surface replacement arthroplasty for proximal interphalangeal joints. J Hand Surg Am 1997; 22A: 286-298

56 Linscheid RL. Implant Arthroplasties of the hand: retrospectiv and prospectiv considerations. J. Hand Surg Am 2000; 25: 796-816

57 Linscheid RL, Beckenbaugh RD, Cooney WC. Proximal interphalangeal joint arthroplasties. In: Simmen BR, AllieuY, Lluch A, Stanley. Hand Arthroplasties. Dunitz, London, 2000: 349-365

58 Lundborg G, Branemark PI. Osseointegrated proximal interphalangeal joint prosthesis witha replaceble flexible joint spacer – Long term results. Scand J Plast Reconstr Hand Surg 2000; 34: 345-353

59 Mannerfelt L. Die Schwanenhalsdeformität. Orthopäde 1973; 2: 58-63

60 Marcusson J, Rosenthal K, Möller E et al. The genetic assoziation betweeen joint and skin manifestaions in a psoriatic family. Vortrag auf dem XIV. Internationalen Kongress für Rheumtologie in San Franzisko

61 Martini A, Stock M, Welk E. Fachlexikon Orthopädie. Hand und Ellenbogen. Ecomed, Landsberg/ Lech 2000

62 Menninger H, Hartmann F, Behringer W et al. Medikamentöse Therapie
In: Bitsch Th. (Hrsg.) Klinikleitfaden Rheumatologie. 3. überarbeitet Auflage-Urban & Fischer, München Jena, 2001: 491-519

63 Mentzel M, Hoss H, Ebinger T. DIGITOS-prosthesis for the proximal interphalangeal joint.A 2-year follow-up Handchir Mikrochir Plast Chir 2000; 32(5): 347-52

64 Michel BA. Epidemiologie. In: Miehle W, Fehr K, Schattenkirchner M, Tillmann K: Rheumtologie in Praxis und Klinik. Thieme, Stuttgart 2000

65 Miehle W (2000) Nomenklatur und Geschichte. In: Miehle W, Fehr K, Schattenkirchner M, Tillmann K. Rheumatologie in Praxis und Klinik. Thieme, Stuttgart

66 Mitchell N, Laurin CA, Shepard N et al. The effect of osmium tetroxide and nitrogen mustard on normal articular cartilage. J. Bone Surg. 1973; 55-B: 814-821

67 Moutet F, Guinard D, Gerard Ph, De Soras X, Ranc R, Moreau C. Un novel implant articulaire digital titane carbone. Ann Chir Main 1994; 13: 345-353

68 Mödder G. Die Radiosynoviorthese. Warlick Druck, Meckenheim 1995

69 Mohr W. Ätiologie und Pathogenese der chronischen Polyarthritis. In: Thabe H: Praktische Rheumaorthopädie. Chapman and Hall, London 1997

70 Moll JMH, Wright V. Familial occurence of psoriatic arthritis. Ann. Rheum. 1973; Dis. 32: 181-201

71 Moll JMH, Wright V. Psoriatic arthritis. Sem Arthr Rheumat 1973; 3: 55-78

72 Möller K, Sollermann C, Geijer M, Branemark PI. Early results with osteointegrated proximal interphalangeal joint protheses. J Hand Surg Am 1999; 24A: 267-274

73 Nalebuff EA, Millender LH. Surgical treatment of the boutoniere deformity in rheumatoid arthritis. Orth. Clin. North Am 1975; 6: 753-763

74 Nalebuff EA, Millender LH Surgical treatment of the Swan-Neck deformity in rheumatoid arthritis. Orth. Clin. North Am 1975; 6: 733-752

75 Niethard F, Pfeil J. Duale Reihe Orthopädie 4., komplett überarbeitet Auflage-Thieme Stuttgart, 2003: 191-209

76 Pechlaner S, Kerschbaumer F, Hussl H. Operationsatlas Handchirurgie. Thieme, Stuttgart 1998

77 Pellegrini VD, Burtun RI. Osteoarthritis of the proximal interphalangeal joint of the hand: Arthroplasty or fusion. J Hand Surg 1990; 15A: 194-209

78 Rehart S, Kerschbaumer F. Endoprothetik an der Hand. Orthopäde 2003; 32: 779-783

79 Sattler H Sonographie der Hand und Fingergelenke. Veränderungen bei Arthritis. Orthopäde 2002; 31: 282-283

80 Sauerbier M, Cooney WP, Berger RA et al. Complete superficial replacement of the middle fingerjoint-long-term outcome and surgical technique Handchir Mikrochir Plast Chir (Germany)2000; 32(6) :411-418

81 Scott J, Huskisson E. Graphic representation of pain Pain 1976; 2: 174

82 Sell S, Martini F, Sell I. Sonographie bei entzündlichen Erkankungen von Hand und Ellenbogen. Orthopäde 2002; 31: 278-281

83 Simmen BR. Der palmare Zugang zur Arthroplastik des proximalen Interphalangeal Gelenkes. Operat Orthop Traumatol 1993; 5: 112-123

84 Schneider LH Proximal interphalangeal joint arthroplasty: the volar approach. Sem Arthroplasty 1991; 2: 139-247

85 Schulz M, Muller-Zimmermann A, Behrend M et al. Early results of proximal interphalangeal joint replacement with pyrolytic carbon prosthesis (Ascension) in idiopathic and post-traumatic arthritis Handchir Mikrochir Plast Chir 2005; 37(1): 26-34

86 Slatery PG. The dorsal plate of the proximal interphalangeal joint. J. Hand Surg. 1990; 15B 68-73

87 Stellbrinck G, Zippelt J, Englert HM. Fingergelenkprothese Modell "St. Georg". Handchirurgie 1971; 3: 83-90

88 Straub LR. The rheumatoid hand. Clin Orthop 1959; 15: 127-139

89 Stutz N, Meier R, Krimmer H et al. Pyrocarbon prosthesis for finger interphalangeal joint replacement.Experience after one year Unfallchirurg 2005; 108(5): 365-372

90 Swanson AB. Flexible implant resection arthroplasty in the hand and extremities. St. Louis, The C.V. Mosby Company 1973

91 Swanson AB, Maupin BK, Gajjar NV, de Groot Swanson G. Flexible implant arthroplasty in the proximal interphalangeal joint of the hand. J Hand Surg Am 1985; 10: 796-805

92 Theiss B, Schnyder UW, Böni A. Intrafamiliäre immunochemische Untersuchungen bei Psoriasis-Arthritis und Psoriasis-Spondylarthritis. Arch. Klin. Exp. Dermatol. 1970; 239: 70-81

93 Uchiyama S, Cooney WP, Linscheid RL et al. Kinematics of the proximal interphalangeal joint of the finger after surface replacement. J Hand Surg [Am] 2000; 25(2): 305-312

94 Willkens RF, Williams HJ, Ward JR. Radomized double-blind placebo controlled trial of low dose pulse methotrexate in psoriativ arthritis. Arthritis Rheum 1984; 27: 376-381

95 Wolff A, Höper D. Pharmakologie In Buchta M, Höper D, Sönnichsen A. (Hrsg.) Das zweite Stex. Basiswissen klinische Medizin für Examen und Praxis, Springer, Berlin Heidelberg New York, 2002

96 Vasey FB, C. Deitz C, Fenske NA, Geramin BF, Espinoza LR. Possible involvement of group A. streptococci in the pathogenesis of psoriatic arthritis. J. Rheumtol. 1982;9: 719-722

97 Vasey FB, Seleznick JJ, Fenske NA, Espinoza LR. New signposts on the road to understanding the psoriatic arthritis. J Rheumatol (Canada).1989; 16(11):1405-1407

98 Wright V. Psoriatic arthritis. In Copeman WSC. Textbook of Rheumatic Diseases, 4th ed. Churchil Livingston, Edingurgh 1969: 632-633

99 Yousif NJ, Cunningham MW, Sanger JR, Gingrass RP, Matloup HS. The vascular supply to the proximal interphalangeal joint. J. Hand Surg 1985; 10A: 852-861

VI Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.

VII Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Priv.-Doz. Dr. med. A. Eisenschenk für die Überlassung des Themas.

Ich danke Herrn Dr. med. M. Lautenbach für die freundschaftliche Unterstützung und konstruktive Kritik. Die enge Zusammenarbeit und die intensive Betreuung waren mit stets eine große Hilfe.

Ganz besonders danke ich meinen Eltern, ohne die das alles nicht möglich gewesen wäre.

Erklärung

„Ich, Michael Berndsen, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Verläufe nach Implantationen von Swanson Alloarthroplastiken in proximale Interphalangealgelenke der Hand bei Rheumatoider Arthritis, Psoriasis Arthritis, degenerativen und posttraumatischen Veränderungen des Fingermittelgelenkes“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

15.06.2008 Unterschrift