

M. Henniger¹, S. Rehart²

Operative Therapie an der rheumatischen Hand

Surgical treatment of the rheumatic hand

Zusammenfassung: Die Hand- und Fingergelenke sowie Sehnen der Hand sind fast regelhaft im Verlauf einer Rheumatoiden Arthritis betroffen. Trotz der in den letzten Jahren verbesserten medikamentösen Therapiemöglichkeiten sind häufig Operationen notwendig, um Schmerzen zu lindern und Fehlstellungen und Funktionseinschränkungen zu korrigieren oder zumindest aufzuhalten und so den Patienten möglichst ihre Eigenständigkeit zu bewahren. An der rheumatischen Hand kommt es im Verlauf der Erkrankung zu typischen pathoanatomischen Veränderungen. Je nach Gelenk und Stadium der Gelenkdestruktion kommen verschiedene Operationsverfahren zum Einsatz. Bei fehlender oder beginnender Gelenkdestruktion sind vor allem Weichteileingriffe indiziert, bei fortgeschrittener Gelenkdestruktion Endoprothesen und Arthrodesen.

Schlüsselwörter: Rheumatische Hand, Endoprothese, Arthrodesis, Weichteileingriffe

Zitierweise

Henniger M, Rehart S. Operative Therapie an der rheumatischen Hand. OUP 2014; 9: 401–406 DOI 10.3238/oup.2014.0401–0406

Abstract: Hand and finger joints and tendons of the hand are regularly affected in the course of rheumatoid arthritis. Despite improved drug therapy options surgeries are often necessary to relieve pain and correct deformities and functional limitations in order to maintain patients their autonomy.

In the course of the disease typical patho-anatomic changes occur at the rheumatic hand. Depending on joint and stage of joint destruction different surgical methods are used. In missing or incipient joint destruction mainly soft tissue procedures are indicated, for advanced joint destruction arthroplasties and arthrodeses.

Keywords: rheumatic hand, arthroplasty, arthrodesis, soft tissue surgery

Zitierweise

Henniger M, Rehart S. Surgical treatment of the rheumatic hand. OUP 2014; 9: 401–406 DOI 10.3238/oup.2014.0401–0406

Einleitung

Die Rheumatoide Arthritis (RA) befällt fast regelhaft die Gelenke und Sehnen der Hand, in vielen Fällen beginnt die Erkrankung an den Hand- und kleinen Fingergelenken. Am häufigsten betroffen ist das Handgelenk. Dies hat aufgrund seiner pathophysiologisch zentralen Stellung unmittelbaren Einfluss auf die Stellung und Funktion der Fingergelenke.

Unbehandelt treten an den Gelenken und Weichteilen je nach Schwere der Erkrankung mehr oder minder ausgeprägte Deformierungen und Funktionsdefizite auf. Durch Etablierung moderner Basistherapeutika und Biologika wurden in den letzten Jahren zwar deutliche Verbes-

serungen bei der medikamentösen Therapie der RA erzielt, dennoch nimmt die Zahl der operativen Eingriffe kaum ab. Es ist zwar insgesamt festzustellen, dass in den letzten Jahren die Zahl der gelenkerhaltenden prophylaktischen Eingriffe wie Synovektomien und Tenosynovektomien abnimmt, jedoch werden mehr rekonstruktive Eingriffe wie Arthroplastiken und Arthrodesen durchgeführt. Gründe hierfür könnten höhere Ansprüche der Patienten bzw. höhere Nachfrage nach Operationen sein, da die Erkrankung durch die besseren Medikamente milder verläuft. Eine weitere Erklärung könnte sein, dass die größten strukturellen Gelenkschäden in den ersten 2 Jahren der Erkrankung auftreten und nicht re-

versibel sind. Wenn also viel Zeit bis zur Diagnose und Therapieeinleitung vergeht oder bei schlechtem Ansprechen der Medikamente, besteht später häufiger Operationsbedarf.

Die Indikation zur Operation ist zu prüfen, wenn trotz angepasster medikamentöser Therapie einschließlich lokaler Cortisoninfiltrationen und begleitenden geeigneten konservativen Therapiemaßnahmen (z.B. Schienen, Physiotherapie, Ergotherapie, physikalische Maßnahmen) Synovialitiden persistieren, Gelenke schmerzhaft destruiert sowie Fehlstellungen und Funktionseinschränkungen aufgetreten sind. Frühzeitige operative Eingriffe können die Progredienz oftmals aufhalten. Eine dringliche OP-Indikation

¹ Sektion Orthopädische Rheumatologie, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Agaplesion Markus Krankenhaus, Akademisches Lehrkrankenhaus der Goethe-Universität, Frankfurt/Main

² Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Agaplesion Markus Krankenhaus, Akademisches Lehrkrankenhaus der Goethe-Universität, Frankfurt/Main



Abbildung 1 Arthrodesis MCP 1 seitlich.



Abbildung 2 Arthrodesis MCP D1 ap.



Abbildung 3 Arthrodesis MCP D1 prä-op.

an der Hand besteht bei Nervenkompressionssyndromen und stattgehabten oder drohenden Sehnenrupturen, andere notwendige Operationen können elektiv geplant werden.

Ziele der operativen Therapie an der Hand sind Schmerzreduktion, Funktionsverbesserung, Verhinderung von Folgeschäden und auch eine Verbesserung der Handkosmetik (keine alleinige OP-Indikation!). Die Wahl des Operationsverfahrens erfolgt je nach Gelenk stadienadaptiert. Bei Operationsbedarf an mehreren Gelenken der Hand gilt die Regel „proximal vor distal“, d.h. die Stabilisierung des Handgelenks sollte vor der Versorgung von Fingergelenken erfolgen, da die Fingerfunktion von der schmerzfreien Funktion, Stabilität und Stellung des Handgelenks abhängt. Teilweise können Eingriffe an der gleichen Hand auch kombiniert werden.

Im folgenden Artikel sollen einige rheumaorthopädische „Standardeingriffe“ an der rheumatischen Hand vorgestellt werden.

Pathoanatomie der rheumatischen Hand

Die typischen Deformitäten an der rheumatischen Hand entstehen durch Locke-

rung der kapsuloligamentären Strukturen und zunehmender Destruktion des Gelenkknorpels und des Knochens.

Am häufigsten betroffen ist anfangs das distale Radioulnargelenk. Hier kommt es zur progredienten Pseudodorsalluxation des Ulnaköpfchens (sog. Caput-ulnae-Syndrom) mit Einschränkung der Unterarmdrehbewegung. Im weiteren Verlauf driftet der Karpus entlang der nach palmar und ulnar geneigten Gelenkfläche des Radius immer mehr nach palmar-ulnar. Verstärkt wird diese Fehlstellung durch den Verlust der antisupinatorischen Wirkung des M. extensor carpi ulnaris und des zunehmenden Zugs des M. extensor carpi radialis longus, der das Handgelenk in radialer Inklination fixiert. Die Destruktion der skapholunären und interkarpalen Bänder führen zu skapholunärer Dissoziation und weiterem Verschieben des Karpus nach ulnar.

Diese Achsabweichung hat entscheidende Bedeutung in der Pathogenese der Ulnardeviation der Langfinger und deren Funktionsfähigkeit. Verstärkt durch die synovialitische Schwellung der MCP-Gelenke, luxieren die Strecksehnen nach ulnar, selten (bei der juvenilen idiopathischen Arthritis) auch nach radial. In späteren Stadien kommt eine palmare Subluxation der MCP-Gelenke hinzu.

Weitere typische Fehlstellungen der Langfinger sind die Schwanenhals- und die Knopflochdeformität. Bei der Schwanenhalsdeformität kommt es durch die Synovialitis der MCP-Gelenke zur Ruptur der palmaren Platte, Zerstörung des Halteapparats der Beugesehen, Insuffizienz der Landsmeer-Ligamente bzw. Kontraktur der queren Faserzüge zur palmaren Subluxation der Grundphalanx gegenüber dem Metakarpale. Folgen sind eine Hyperextensionsstellung des PIP-Gelenks und Flexionsstellung des DIP-Gelenks.

Ursache der Knopflochdeformität ist eine Insuffizienz des Tractus intermedius und die Subluxation der Tractus laterales nach radial und ulnar unter die Bewegungsachse des PIP-Gelenks. Dies führt zur Flexionsstellung des PIP-Gelenks mit konsekutiver Hyperextension im DIP-Gelenk. Im Verlauf verkürzen die schrägen Landsmeer-Bänder, und die Hyperextensionsfehlstellung des Endglieds wird zunehmend fixiert.

Am Daumen führt eine chronische Synovialitis des Karpometakarpalgelenks zu einer Proximalisierung des Metakarpale 1 gegenüber dem Widerlager des Os trapeziums. Die Abduktorenmuskulatur wird relativ insuffizient und führt zur Adduktionsfehlstellung des Daumens. Hieraus resultiert eine Einschränkung der



Abbildung 4 Mannerfelt-Arthrodesese präop ap 2.



Abbildung 5 Mannerfelt-Arthrodesese präop seitlich 1.



Abbildung 6 Mannerfelt-Arthrodesese ap 1.



Abbildung 7 Mannerfelt-Arthrodesese seitlich 1.

Beugefähigkeit des Daumengrundgelenks. Im Verlauf kommt es am MCP-Gelenk zur Hyperextensionsfehlstellung, häufig in Kombination mit ulnarer und

radialer Instabilität (= multidirektionale Instabilität).

Bei der Knopflochdeformität des Daumens (Ninety-to-Ninety-Deformität)

führt die Synovialitis im MCP-Gelenk zur palmaren Subluxation der Grundphalanx gegenüber dem Metakarpale 1 und Hyperextensionsstellung des IP-Gelenks.

Weitere Pathologien an der rheumatischen Hand sind A1-Ringbandstenosen bzw. Sehnenhygrome oder eine Flexorensynovialitis, die zum Schnellen eines Fingers (Digitus saltans) führen können.

Durch mechanische Belastung (Fehlstellungen, Erosionen) und oder chronischen Tenosynovialitiden kann es direkt oder indirekt zur Ruptur von Sehnen mit entsprechendem Funktionsausfall kommen.

Rheumaknoten als extraartikuläre Manifestation einer Rheumatoiden Arthritis an der Hand können sehr schmerzhaft sein und mechanisch die Greiffunktion behindern.

Synovektomie

Wenn bei erhaltenen Gelenkflächen (Larsen-Stadien I-III) trotz angepasster Medikation und lokalen Maßnahmen einschließlich Kortisoninfiltration eine Artikulosynovialitis des Handgelenks oder der Fingergelenke persistiert, ist eine Synovektomie indiziert, um Schmerzen zu reduzieren und Gelenkdestruktionen aufzuhalten [1, 2]. Diese schließt am Handgelenk das distale Radioulnar-, das Radiokarpal- sowie das Mediokarpalgelenk ein. Die Synovektomie kann sowohl am Handgelenk als auch an den Fingergelenken (mit speziellen, kleinen Instrumenten) in Einzelfällen auch arthroskopisch durchgeführt werden, allerdings bestehen häufig begleitend Tenosynovialitiden bzw. andere Pathologien am Kapsel-Bandapparat der Gelenke oder an den Sehnen (z.B. Strecksehnenluxationen, Kontrakturen), sodass ein offenes Vorgehen notwendig wird.

Bei bereits bestehender Destruktion der Gelenkflächen (Larsen-Stadien IV-V) oder Instabilität wird eine Synovektomie in der Regel mit knöchernen Eingriffen kombiniert.

Endoprothesen

Handgelenk

Am fortgeschritten rheumatisch destruierten, schmerzhaften Handgelenk (LDE-



Abbildung 8 Rheumatisch destruiertes, fehlgestelltes Handgelenk.

Stadien IV und V) ist der Goldstandard der operativen Therapie nach wie vor die Arthrodesse des Handgelenks [3]. Die vollständige Versteifung des Handgelenks bedeutet aber auch einen erheblichen Funktionsverlust. Insbesondere bei beidseitigem Befall sehen wir einen Stellenwert der endoprothetischen Versorgung des nicht-dominanten Handgelenks. Voraussetzungen sind korrigierbare Weichteile ohne Instabilität, ein gutes Knochenlager und intakte Handgelenk- und Fingermotoren. Bei schwerer körperlicher Arbeit ist eine Handgelenkprothese kontraindiziert.

Die Studienlage mit langfristigen Ergebnissen nach Handgelenkendoprothese ist nicht sehr umfangreich und die Kollektive sind meist klein. Obwohl die Komplikationsrate relativ hoch ist und die Funktion deutlich eingeschränkt bleibt, ist die subjektive Zufriedenheit der Patienten jedoch sehr hoch und Schmerzen werden deutlich gebessert [4, 5, 6]. Hauptproblem nach Implantation einer Handgelenkprothese stellt die Prothesenlockerung (meist der karpalen Komponente) dar. In einer Registerstudie des Norwegischen Arthroplasty Registers wird die Überlebenszeit von 189 Prothesen mit 78 % nach 5 Jahren und 71 % nach 10 Jahren angegeben unabhängig vom Prothesendesign und der Grunderkrankung. Damit sind die Ergebnisse insgesamt deutlich schlechter als für Knie- und Hüftprothesen. Frauen hatten eine 3fach erhöhte Revisionsrate [7].

Bei kritischer Indikationsstellung stellt die Implantation einer Handgelenkendoprothese eine Alternative zur Arthrodesse dar, insbesondere bei beidseitigem Befall. Als Rückzugsmöglichkeit bei Implantatversagen besteht die Möglichkeit der Konversion in eine Arthrodesse.

Fingergelenke

Die endoprothetische Versorgung von Fingergrund- und Fingermittelgelenken erfolgt bei destruierten MCP- bzw. PIP-Gelenken (LDE-Stadien IV und V). Goldstandard sind hier die seit den 60er Jahren verwendeten Silastic-Prothesen nach Swanson. Diese sind dynamische Platzhalter und erlauben nur eine eingeschränkte Beweglichkeit. Die Implantate wachsen nicht in den Knochen ein, sondern über einen Zeitraum von ca. 4 Wochen erfolgt die Fixierung durch eine narbige Neokapsel („Encapsulation“). Für diesen Zeitraum ist daher postoperativ eine konsequente Beübung und Schienung notwendig, um eine gute Stellung und Beweglichkeit zu erreichen. Die Neokapsel erlaubt dem Implantat eine geringe intramedulläre Gleitbewegung (Piston-Effekt), wodurch Belastungsspitzen vermieden werden. Essenziell für den OP-Erfolg ist die operative Korrektur der umgebenden Weichteile. Kontraindikationen für eine Endoprothese an den PIP-Gelenken sind eine fixierte Schwanenhalsdeformität oder eine bereits erfolgte Arthroplastik



Abbildung 9 Ruptur der Strecksehnen.

des MCP-Gelenks. In diesen Fällen ist an den PIP-Gelenken eine Arthrodesse vorzuziehen.

Die Ergebnisse zeigen, wie am Handgelenk eine hohe subjektive Zufriedenheit der Patienten erzielt werden kann, aber nur mäßige funktionelle Ergebnisse (eingeschränkte Beweglichkeit, Achsabweichung) sowie ausgeprägte radiologische Veränderungen (periimplantäre Osteolysen, Prothesenbrüche) [8, 9, 10]. Revisionen mit Implantataustausch, am PIP-Gelenk auch eine Arthrodesse mit Spongiosaplastik, sind möglich.

Für das Daumensattelgelenk existieren eine Vielzahl an verschiedenen Endoprothesenmodellen, jedoch sind die Ergebnisse in der Literatur widersprüchlich [11, 12, 13]. Uns erscheint der Einsatz einer Prothese am Daumensattelgelenk gegenüber der Resektions-Suspensions-Arthroplastik nicht überlegen, sodass gerade beim Rheumatiker (schlechtere Knochenqualität) Endoprothesen am Daumensattelgelenk z.Zt. nicht angewandt werden sollten.

Arthrodesen

Handgelenk

Bei Destruktion des radiokarpalen Knorpels (LDE-Stadium III) und Abgleiten des Karpus nach ulnar und palmar ist die Indikation zur radio-lunären oder radio-

scapho-lunären Arthrodese gegeben, um die weitere Destabilisierung aufzuhalten und Fingerfunktionsstörungen vorzubeugen. In der Regel wird diese bei Destruktion und Instabilität im distalen Radioulnargelenk (Caput-ulnae-Syndrom) mit einer Resektion des Ulnaköpfchens kombiniert. Die Fixierung kann mit K-Drähten, Shapiro-Staples, Schrauben oder auch Platten erfolgen. Dies entspricht einer Teilarthrodese des Handgelenks, da eine Restbeweglichkeit im Mediokarpalgelenk erhalten bleibt.

Radiologische Komplikationen wie z.B. Pseudarthrosen, Osteolysen um die Staples, Dislokation/intraartikuläre Lage der Staples oder fortschreitende Destruktion werden relativ häufig beschrieben. Die klinischen Ergebnisse und die Patientenzufriedenheit sind jedoch auch langfristig sehr gut [14, 15, 16].

Bei fortgeschrittener Destruktion und Instabilität erfolgt eine komplette Arthrodese des Handgelenks. An der dominanten Hand wird das Handgelenk meist in Neutralstellung oder 10° Dorsalextension und 10° Ulnardeviation eingestellt, um die größte Kraftentfaltung der Fingerbeuger zu erhalten. Muss auch das 2. Handgelenk versteift werden, geschieht dies in Neutralstellung oder 10° Palmarflexion ohne Radial- oder Ulnardeviation, um die Körperpflege zu erleichtern. Die Fixierung kann nach Mannerfelt mit einem intramedullären Hakenmarknagel oder alternativ mit einer Arthrodeseplatte durchgeführt werden. Aufgrund der empfindlichen, oft ausgedünnten Weichteile und Sehnen ist beim Rheumatiker der intramedulläre Fixierung der Vorzug zu geben. Mit Klammern kann eine zusätzliche Rotationsstabilität erreicht werden. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Fusionsrate, gute Schmerzreduktion sowie geringe Komplikationsrate [17].

Fingergelenke

Arthrosen der Fingergelenke werden bei fortgeschrittener Destruktion (LDE-Stadium IV und V) oder fixierter Schwannenhalsdeformität an PIP- und bei fortgeschrittener Destruktion und Fehlstellungen an DIP-Gelenken durchgeführt. Am PIP-Gelenk des Zeige- und Mittelfingers wird in der Regel eine Flexionsstellung von 20–30°, an den PIP-Gelenken des Ring- und Kleinfingers eine Flexi-

onsstellung von 30–40° eingestellt. Die Fixierung erfolgt in der Regel mit einer Zuggurtungsosteosynthese. An den DIP-Gelenken erfolgt die Arthrodese in 0–10° Flexion. Die Fixierung wird mit einer Schraube oder mit K-Drähten durchgeführt.

Im Verlauf der rheumatischen Erkrankung sind häufig auch die Daumen befallen. Bei fortgeschrittener Destruktion (LDE-Stadien IV und V) oder Instabilität am MCP- oder IP-Gelenk besteht hier die Indikation zur Arthrodese. Diese erfolgt am MCP-Gelenk in leichter Flexions- und Abduktionsstellung, am IP-Gelenk in 0–10° Flexion. Die Fixierung wird am MCP-Gelenk mit einer Zuggurtungsosteosynthese, am IP-Gelenk in der Regel mit K-Drähten oder einer Schraube durchgeführt.

Sehnenchirurgie Weichteileingriffe

Tenosynovektomie

Tenosynovialitiden, die trotz angepasster medikamentöser und streng peritendinealer Cortisoninfiltration persistieren, sollten operativ saniert werden, um Spontanrupturen vorzubeugen. Im Bereich der Hand sind die Extensorensehnen häufiger betroffen. Die Sehnen müssen einzeln sorgfältig vom entzündeten Sehnenscheidengewebe befreit werden, da es sonst häufig zu Rezidiven kommt. Auch intratendinöse Synovialknoten sollten durch eine Längsinzision der Sehne sorgfältig entfernt werden. Bei Befall der Flexorensehnen muss zusätzlich von palmar eine radikale Tenosynovektomie der einzelnen Sehnen durchgeführt werden. Die Ringbänder, zumindest das A2-Ringband, sollten dabei unbedingt erhalten werden, um ein Sehnenbogenphänomen zu vermeiden.

Sehnenrekonstruktion

Bei Spontanrupturen von Sehnen ist meist keine direkte Sehnennaht möglich, da das Sehnengewebe langstreckig arrodiiert und die Sehnenenden nekrotisch sind. Bei noch intaktem proximalem Motor kann ein freies Transplantat (z.B. Sehne des M. palmaris longus) interponiert werden. Bei länger zurückliegenden Sehnenrupturen erfolgt meist

eine Kopplung der distalen Sehnenenden an intakte Sehnen.

Streckseitig sind am häufigsten die Strecksehnen des 3. bis 5. Fingers rupturiert. Eine mögliche Lösung bei fehlendem proximalen Motor ist hier ein Seiten-Seit-Vernähen der Strecksehnen des 3. und 4. Fingers mit der Sehne des M. extensor digitorum und ein Transfer der Sehne des M. extensor indicis zum 5. Finger.

Bei einzelnen Beugesehnenrupturen kann die oberflächliche mit der tiefen Beugesehne vernäht werden. Bei Ruptur beider Beugesehnen wird die Sehne des M. flexor digitorum superficialis des Nachbarfingers (oder von D4) abgelöst und auf den distalen Stumpf der rupturierten Sehne des M. flexor digitorum profundus transferiert. Bei Massenrupturen von Beugesehnen müssen freie Sehnentransplantate (Sehne des M. palmaris longus, proximale Anteile der Sehne des M. flexor digitorum superficialis, Sehne des M. plantaris) verwandt werden.

Ulnardeviation der Langfinger

Besteht eine Ulnardeviation und palmar Subluxation der Langfinger mit oder ohne Strecksehnenluxation und intakten Gelenkflächen der MCP-Gelenke, sollte eine Lösung der intrinsischen Sehnen durchgeführt, die Extensorenhaube radiallyseitig gerafft und die Extensorensehne über dem MCP-Gelenk rezentriert werden. Voraussetzung für dieses Vorgehen ist ein noch weitgehend intaktes MCP-Gelenk (LDE 0–3).

Schwannenhalsdeformität

Bei einer Schwannenhalsdeformität im Stadium II (Deformität nur noch passiv ausgleichbar) besteht die Indikation zur Retinakularrekonstruktion. Hierbei wird der ulnare Tractus lateralis der Strecksehne dargestellt und ein Streifen davon unter Schonung der Bandverbindungen zwischen PIP-Gelenk und Haut mobilisiert. Dann wird der Streifen von distal nach proximal gezogen und durch 2 schlitzförmige Öffnungen des A2-Ringbands geführt. Unter Vorspannung wird das Transplantat nach distal umgeschlagen und mit sich selbst vernäht. Durch diesen Zug streckt sich das DIP-Gelenk und das PIP-Gelenk wird gebeugt. Bei länger bestehender Fehlstellung mit

hochgradiger palmarer Instabilität des PIP-Gelenks wird der Streifen durch Vernähen mit dem ulnaren Anteil der Sehne des M. flexor digitorum superficialis verstärkt. Postoperativ erfolgt eine temporäre Kirschnerdrahtfixierung des PIP- und DIP-Gelenks für 2 Wochen.

Knopflochdeformität

Die Indikation zur operativen Korrektur der Knopflochdeformität besteht im Stadium II (Deformität nur noch passiv ausgleichbar) und III (fixierte, weder aktiv noch passiv ausgleichbare Deformität). Nach Synovektomie des PIP-Gelenks werden die nekrotischen Anteile des Tractus intermedius ausgeschnitten. Der restliche Sehnenlappen wird vom Tractus lateralis gelöst und transossär am

Mittelglied refixiert. Die in Längsrichtung gehälfteten radialen und ulnaren Tractus laterales werden dorsal über dem PIP-Gelenk vernäht und verschließen das „Knopfloch“. Dann wird das Lig. retinaculare obliquum und das Lig. retinaculare transversum durchtrennt, sodass das DIP-Gelenk wieder gebeugt werden kann. Postoperativ erfolgt eine 2-wöchige Ruhigstellung des DIP-Gelenks in leichter Beugung mit einer Kunststoffschiene oder temporäre Kirschnerdrahtfixierung bei gestrecktem PIP-Gelenk.

Rheumaknoten

Rheumaknoten werden bei deutlicher Deformierung oder schmerzhafter Funktionseinschränkung reseziert. Es besteht allerdings eine hohe Rezidivra-

te, insbesondere bei multiplem Auftreten und möglicherweise begünstigt durch eine MTX-Therapie [18, 19]. 

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Martina Henniger
Klinik für Orthopädie und
Unfallchirurgie
Agaplesion Markus Krankenhaus
Akademisches Lehrkrankenhaus
der Goethe-Universität
Wilhelm-Epstein-Straße 4
60431 Frankfurt
Martina.Henniger@fdk.info

Literatur

- Nakamura H, Nagashima M, Ishigami S et al. The anti-rheumatic effect of multiple synovektomy in patients with refractory rheumatoid arthritis. *Int Orthop* 2000; 24: 242–245
- Kim SJ, Jung KA. Arthroscopic synovektomy in rheumatoid arthritis of wrist. *Clin Med Res* 2007; 5: 244–250
- Herren D, Simmen B. Limited and complete fusion of the rheumatoid wrist. *J Am Soc Surg Hand* 2002; 2: 21–32
- Thabe H, Schill S. Die rekonstruktive Versorgung des rheumatischen Handgelenkes mit Handgelenksprothesen. *Akt Rheumatol* 2009; 34: 38–46
- Strunk S, Bracker W. Wrist joint arthroplasty: results after 41 prostheses. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2009; 41: 141–147
- Ekroth SR, Werner FW, Palmer AK. Case report of long-term results of biaxial and volz total wrist arthroplasty. *J Wrist Surg.* 2012; 1: 177–178
- Krukhaug Y, Lie SA, Havelin LI et al. Results of 189 wrist replacements. A report from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2011; 82: 405–409
- Schmidt K, Willburger RE, Miehke RK et al. Ten-year follow-up of silicone arthroplasty of the metacarpophalangeal joints in rheumatoid hands. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1999; 33: 433–438
- Tagigawa S, Meletiou S, Sauerbier M et al. Long-term assessment of Swanson implant arthroplasty in the proximal interphalangeal joint of the hand. *J Hand Surg Am* 2004; 29: 785–795
- Waljee JF, Chung KC. Objective functional outcomes and patient satisfaction after silicone metacarpophalangeal arthroplasty for rheumatoid arthritis. *J Hand Surg Am* 2012; 37: 47–54
- Adams BD, Pomerance J, Nguyen A et al. Early outcome of spherical ceramic trapezium-metacarpal arthroplasty. *J Hand Surg Am* 2009; 34: 213–218
- Kaszap B, Daecke W, Jung M. High frequency failure of the Moje thumb carpometacarpal joint arthroplasty. *J Hand Surg Eur Vol* 2012; 37: 610–616
- Krukhaug Y, Lie SA, Havelin LI et al. The results of 479 thumb carpometacarpal joint replacements reported in the Norwegian Arthroplasty Register. *J Hand Surg Eur Vol* 2014 Apr 30 [epub ahead of print]
- Gaulke R, Suppelna G, Hildebrand F et al. Radiolunate fusion in the rheumatoid wrist with Shapiro staples: clinical and radiological results of 22 cases. *J Hand Surg Eur Vol* 2010; 35: 289–295
- Honkanen PB, Mäkelä S, Konttinen YT et al. Radiocarpal arthrodesis in the treatment of the rheumatoid wrist. A prospective midterm follow-up. *J Hand Surg Eur Vol* 2007; 32: 368–376
- Ishikawa H, Murasawa A, Nakazono K. Long-term follow-up study of radiocarpal arthrodesis for the rheumatoid wrist. *J Hand Surg Am* 2005; 30: 658–666
- Kluge S, Schindele S, Henkel T et al. The modified Clayton-Mannerfelt arthrodesis of the wrist in rheumatoid arthritis: operative technique and report on 93 cases. *J Hand Surg Am* 2013; 38: 999–1005
- Wagener P. Incidence of acral nodulosis with long-term methotrexate therapy in patients with inflammatory rheumatic diseases. *Z Rheumatol* 1994; 53: 346–350
- Kerstens PJ, Boerbooms AM, Jeurissen ME et al. Accelerated nodulosis during low dose methotrexate therapy for rheumatoid arthritis. An analysis of ten cases. *J Rheumatol* 1992; 19: 867–871