

Oper Orthop Traumatol
DOI 10.1007/s00064-016-0475-3
Eingegangen: 11. Juli 2016
Überarbeitet: 9. September 2016
Angenommen: 13. September 2016
© Springer Medizin Verlag Berlin 2016

Redaktion

F. Unglaub, Bad Rappenau

Zeichner

R. Himmelhan, Mannheim



CrossMark

S. F. Schindele¹ · A. Altwegg¹ · S. Hensler²

¹ Handchirurgie, Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz

² Lehre, Forschung und Entwicklung, Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz

Oberflächenersatz am Fingermittelgelenk mittels CapFlex-PIP

Video online

Die Online-Version dieses Beitrags (doi: [10.1007/s00064-016-0475-3](https://doi.org/10.1007/s00064-016-0475-3)) enthält ein Video zur Operationstechnik. Beitrag und Video stehen Ihnen im elektronischen Volltextarchiv auf <http://www.springermedizin.de/operative-orthopaedie-und-traumatologie> zur Verfügung. Sie finden das Video am Beitragsende unter „Supplementary Material“ (mit freundlicher Genehmigung der Schulthess Klinik).

Vorbemerkungen

Schmerzhafte Gelenksdestruktionen im Bereich der Fingermittelgelenke (proximales Interphalangealgelenk, PIP) finden sich meist im Rahmen von familiär auftretenden Fingergelenkarthrosen. Posttraumatische Gelenkzerstörungen oder entzündliche Erkrankungen (rheumatoide Arthritis, Psoriasis, Gichtarthropathie, etc.) sind deutlich seltener als die primäre Form der Fingergelenkarthrose. Eine wichtige Rolle spielen Funktionseinschränkungen am Fingermittelgelenk, das für etwa 40 % der Gesamtbeweglichkeit des Fingers verantwortlich ist [2]. Eine gute Funktion des Fingermittelgelenks ist vor allem für das Greifen kleiner Gegenstände wichtig. Im Gegensatz zum Fingerendgelenk, bei dem die Versteifung in einer möglichst gestreckten Position das operative Verfahren der Wahl ist, wird beim Fingermittelgelenk nur in Ausnahmefällen eine Arthrodese an den radialen Strahlen durchgeführt. In aller Regel wird hier ein bewegungserhaltender Eingriff mittels eines Kunstgelenks bevorzugt [5–7]. An

den radialen Strahlen ist zudem eine gut erhaltene laterale Stabilität wichtig, die einen kräftigen Zangen- und Spitzgriff zum Daumen ermöglicht [10].

Das Implantat CapFlex-PIP (Abb. 1) ist ein für das Fingermittelgelenk entwickelter Gelenkersatz, der seit 2010 an unserer Klinik im Einsatz ist. Die Oberflächengleitprothese besteht aus einer proximalen und distalen Komponente, welche aus einer Kobalt-Chrom-Titan-Legierung gefertigt sind. Die distale Komponente trägt eine Gelenkfläche aus ultrahochmolekulargewichtigem Polyethylen (UHMW). Dadurch wird eine Polyethylen-Metall-Gleitpaarung geschaffen, die sich in ähnlicher Form bereits beim Kniegelenk bewährt hat. Dieser nahezu anatomische Oberflächenersatz erlaubt eine zementfreie Fixierung, wodurch bestehendes Knochenmaterial und die Kollateralländer geschont werden können. Neben einer erhaltenen Beweglichkeit gewährt dieses Implantat zudem mehr Stabilität als bisherige Standardverfahren, wie z. B. mit Silikonspacern. In einer ersten Pilotstudie konnte über gute funktionelle Ergebnisse und eine Bestätigung des knöchernen Einwachsverhaltens berichtet werden [8].

Im Gegensatz zu den auf dem Markt erhältlichen Keramik- und Pyrokarbonimplantaten für Fingergelenke weist das CapFlex-PIP-System dank seiner Titanlegierung den Vorteil einer sicheren Knochenintegration auf [1, 3, 4, 8, 9, 11]. Das hervorragende Einwachsverhalten von Titan ermöglicht es, die Destruktion des Markraums äußerst gering zu

halten. Eine ausgedehnte Aufbohrung, wie sie bei den übrigen Implantatformen vorgenommen werden muss, ist nicht notwendig.

Aufgrund der Materialeigenschaften bildet die CapFlex-PIP-Fingerprothese ein modulares System, welches maximale Flexibilität bei der Einpassung des Implantats verschafft. Weil die Dicke des Polyethylen-Gelenkflächenaufsatzes frei gewählt werden kann, lässt sich der Bandapparat, der aufgrund der nur geringen Gelenkresektion intakt bleibt, individuell auf die richtige Spannung einstellen. Dies trägt wesentlich zur späteren Stabilität des wiederhergestellten Gelenks bei. Darüber hinaus ist im Revisionsfall auch ein getrennter Wechsel des Polyethylenaufsatzes möglich, ohne dass dabei die tragende und im Knochen verankerte distale Titankomponente ausgewechselt werden muss.

Operationsprinzip und -ziel

Durch die Implantation eines zementfrei eingebrachten Kunstgelenks soll eine deutliche Schmerzreduktion erzielt und die Beweglichkeit des betroffenen Fingermittelgelenks erhalten werden. Zudem soll sekundär die seitliche Stabilität im Vergleich zu Silikonimplantaten verbessert und eine präoperativ bestehende Achsabweichung korrigiert werden können.



Abb. 1 ▲ Die CapFlex-PIP-Prothese bestehend aus einer proximalen und distalen Komponente mit Kobalt-Chrom-Titan-Legierung und einem Polyethylen-Gelenkflächenaufsatz. (Mit freundl. Genehmigung von Gebrüder Martin GmbH & Co. KG)

Vorteile

- Implantation über einen dorsalen und palmaren Zugang möglich
- Zementfreie Verankerung durch primäre Press-fit-Technik und sekundäre Osteointegration
- Bewährte Materialkomponenten (Kobalt-Chrom-Legierung und hochvernetzte ultrahochmolekulare Polyethylen-Gleitpaarung) mit aufgespritztem Reintitanplasma an den Knochenkontaktflächen für eine gute Osteointegration
- Durch eine geringe Knochenresektion sind eventuell nötige Revisionsoperationen mit Wechsel auf ein Silikonkunstgelenk oder eine sekundäre Arthrodesis technisch möglich.
- Präoperativ bestehende Achsabweichungen der Finger durch Knochendefekte (meist nach ulnar) können durch Knochenaufbau korrigiert werden.
- Modularer Prothesenaufbau, wobei die Prothesenkomponenten entsprechend kombiniert werden können
- Zur Erhaltung der korrekten Weichteilspannung stehen drei Höhen des Polyethylenaufsatzes zur Verfügung
- Hohe Stabilität (Primärstabilität) bei guter Gesamtbeweglichkeit
- Hemiprothese möglich

Nachteile

- Technisch anspruchsvolle Operationstechnik mit korrekter Achsausrichtung der Komponenten

- Fehlerhafte Implantation der proximalen Prothesenkomponente kann zur Achsabweichung des betroffenen Fingers in der frontalen Ebene führen.
- Eine fehlplatzierte distale Komponente kann neben der Achsabweichung in der frontalen Ebene auch eine Rotationsfehlstellung des Fingers bei der Beugung verursachen.

Indikationen

- Schmerzhaft degenerativ oder posttraumatisch bedingte Fingermittelgelenkarthrosen mit deutlichen Bewegungseinschränkungen
- Sekundär entzündliche Gelenkdestruktionen der Fingermittelgelenke bei rheumatischen Grundleiden mit geringer Entzündungsaktivität und guten Knochenverhältnissen

Kontraindikationen

- Gelenkdestruktionen mit großer Knocheneinschmelzung und Knochendefekten, die eine primäre Press-fit-Verankerung der Komponenten nicht erlauben
- Fehlende Erfahrung im Kunstgelenkersatz der Fingergelenke
- Chronische Luxationen der Fingermittelgelenke
- Gelenkerstörung durch floride oder subakute bakterielle Arthritis und oberflächliche infektiöse Hautläsionen am betroffenen Finger

Patientenaufklärung

- Aufklärung über allgemeine Operationsrisiken
- Erhöhte Gefahr von Gefäß-Nerven-Läsionen beim palmaren Zugang
- Gefahr von Strecksehnenläsionen oder -adhäsionen beim dorsalen Zugang
- Bei Strecksehnenverkürzungen durch raffende Naht oder sekundärer Sehnen Schrumpfung Entwicklung einer Schwannenhalsdeformität möglich
- Erwartete postoperative Beweglichkeit im betroffenen Gelenk ca. 50–60° (entsprechend der Literatur anderer Implantate)
- Möglichkeit von Komponentenlockerung und Polyethylenabrieb im Langzeitverlauf (ähnlich den Erfahrungen an den großen Gelenken wie Hüfte, Knie und Schulter)

Operationsvorbereitung

- Röntgenaufnahmen der betroffenen Hand im dorsovolaren (d.-v.) Strahlengang und des betroffenen Fingers in lateraler Projektion

Instrumentarium

- Allgemeines handchirurgisches Instrumentarium mit feinen Klängen, Pinzetten Präparierscheren, Luer, Rongeur, etc.
- Komplettes Instrumentarium der Firma KLS Martin Group (Tuttlingen, Deutschland) mit Resektionslehren, Einschlaginstrumenten, Modulator, Setzinstrumenten, Größen- und Höhenbestimmungsinstrumenten und Probeprothesen in drei Größen (small [S], medium [M], large [L])
- Minifräsen und Minisägen zur feinen Knochenresektion
- Nahtmaterial zur Refixation des Beugesehnenschlauchs beim palmaren Zugang und des Streckapparats beim dorsalen Zugang (resorbierbares oder nichtresorbierbares Fadenmaterial)
- Elektrokauter und intraoperative Durchleuchtungsmöglichkeit (mittels Bildverstärker [BV] oder Mini-

S. F. Schindele · A. Altwegg · S. Hensler

Oberflächenersatz am Fingermittelgelenk mittels CapFlex-PIP

Zusammenfassung

Operationsziel. Schmerzreduktion, Erhaltung der Beweglichkeit (ROM), verbesserte Seitenstabilität und Achskorrektur an den proximalen Interphalangealgelenken (PIP) bei primären und sekundären Arthrosen durch den zementfrei implantierten Oberflächenersatz CapFlex-PIP.

Indikationen. Schmerzhaftes degenerativ oder posttraumatisch bedingte PIP-Gelenkarthrose mit Bewegungseinschränkung. Sekundär entzündliche Gelenkdestruktionen der PIP-Gelenke bei rheumatischen Grundleiden mit geringer Entzündungsaktivität und guten Knochenverhältnissen.

Kontraindikationen. Gelenkdestruktionen mit großer Knocheneinschmelzung, Gelenkdefekten und chronischen Luxationen der PIP-Gelenke. Gelenkerstörung durch

floride oder subakute bakterielle Arthritiden. Hautinfektionen.

Operationstechnik. Inzision zum PIP-Gelenk dorsal oder palmar unter Schonung des peritendinösen Gleitgewebes. Darstellen des Grundphalanxkopfs und sparsame Knochenresektion. Vorbereiten des Knochenbetts für die Prothese proximal. Einschlagen der Probeprothese. Darstellen der Basis distal und Resektion in korrekter Achse. Größen- und Höhenbestimmung der Komponente distal und des Polyethylenaufsatzes. Einsetzen der Probeprothese ohne Knochenüberstand. Nach klinischer und radiologischer Kontrolle Wechsel auf Originalimplantate.

Weiterbehandlung. Langfingerschiene, palmare Lagerungsschiene für 2–3 Wochen mit aktiver Mobilisation. Danach freie

Mobilisation im Zwillingsverband. Nach 6 Wochen radiologische Kontrolle und Belastungssteigerung.

Ergebnisse. Die 50 Patienten zeigten eine Zunahme des aktiven ROM von 43,4° vor der Operation auf 55,9° nach einem Jahr sowie eine Schmerzreduktion von 6,5 auf 2,2. Eine Revisionsoperation aufgrund einer traumatischen Ruptur des radialen Seitenbands und vier sekundäre Tenolysen wurden durchgeführt.

Schlüsselwörter

Finger · Arthrose · Arthroplastik · Bewegungsausmaß · Gelenkprothese

Surface replacement of proximal interphalangeal joints using CapFlex-PIP

Abstract

Objective of surgery. The cementless implantation of the surface replacement CapFlex-PIP enables pain relief, preservation of motion, improves lateral stability and corrects axis deviation in proximal interphalangeal (PIP) joints of patients with primary and secondary PIP osteoarthritis.

Indications. Painful PIP joints as a result of degenerative or posttraumatic osteoarthritis with restriction of motion. Secondary inflammatory destruction of PIP joints in rheumatoid arthritis with low inflammatory activity and good bone conditions.

Contraindications. Destruction of PIP joints with severe bone loss, osseous defects and chronic joint luxation. Joint destruction

induced by florid or subacute bacterial arthritis. Skin infections.

Surgical technique. Dorsal or palmar incision over the affected PIP joint while sparing the peritendinous tissue. Exposure of the proximal phalangeal head and meticulous bone resection. Precontouring of the bone bed for proximal prosthesis. Insertion of the trial prosthesis. Exposure of the distal base and resection in the correct axis. Determination of distal prosthesis size and height of the polyethylene inlay. Insertion of the trial prosthesis without bone protrusion. After clinical and radiological control, implantation of the final prosthesis.

Follow-up. Long finger splint, palmar flexor support splint for 2–3 weeks with active mobilization. Then active free mobilization with a twin bandage. After 6 weeks radiological check and free functional mobilization.

Results. The active range of motion of 50 patients increased from 43.4° before surgery to 55.9° after 1 year with concomitant pain relief (6.5 to 2.2). In one case revision surgery was required due to traumatic rupture of the radial collateral ligament and four secondary tenolyses were performed.

Keywords

Fingers · Osteoarthritis · Arthroplasty · Range of motion · Joint prosthesis

BV) zur Lagebeurteilung der Komponenten

Anästhesie und Lagerung

- Regionalanästhesie (Plexusanästhesie oder Handblock) oder Allgemeinanästhesie
- Beim Handblock ist eine entsprechende Sedation des Patienten von Vorteil, um eine größtmögliche Relaxation intraoperativ zu gewähr-

leisten (insbesondere beim palmaren Zugang)

- Blutleere am Oberarm (Allgemeinanästhesie oder Plexusanästhesie) oder am Unterarm (Handblock)
- Der Patient wird in Rückenlage auf dem Operationstisch gelagert. Die zu operierende Hand wird beim streckseitigen (dorsalen) Zugang in Pronationsstellung (beim palmaren Zugang in Supinationsstellung) des

Unterarms auf einem separaten Handtisch positioniert.

Operationstechnik

(Abb. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)

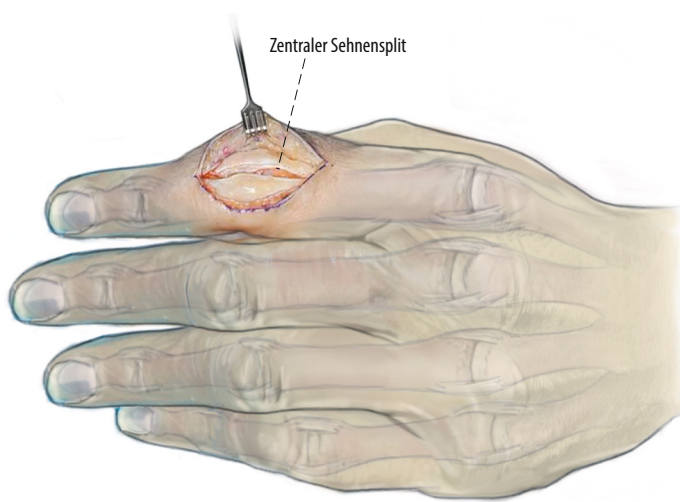


Abb. 2 ◀ Streckseitiger Zugang mit gerader oder geschwungener Hautinzision über dem Mittelgelenk und Darstellung des Streckapparats. Beim zentralen Sehensplit erfolgt die zentrale Inzision der Strecksehne gerade von der Mitte der Grundphalanx bis über die Basis der Mittelphalanx, wo der Zentralzügelansatz vollständig nach radial und ulnar abpräpariert und somit desinseriert wird. Beim Zugang nach Chamay wird ein distal gestielter triangulärer Sehnenlappen mit einer Länge von 1–2 cm aus dem Streckapparat präpariert. Auf Höhe der Grundphalanx wird das peritendinöse Gleitgewebe geschont und nicht entfernt. Eine Synovektomie wird durchgeführt und Osteophyten entfernt

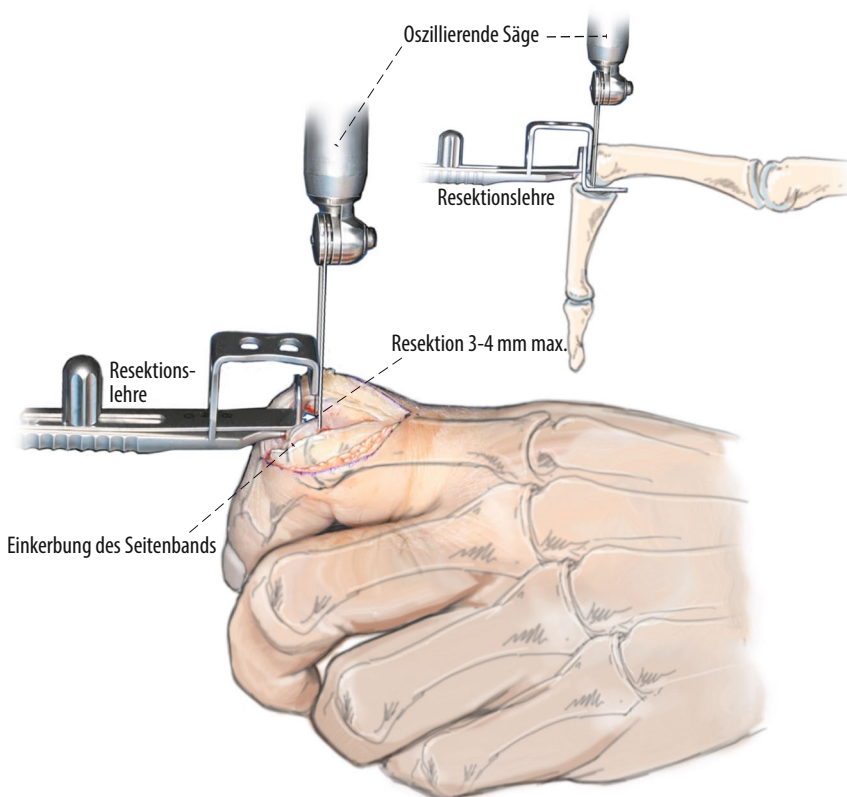


Abb. 3 ◀ Einbringen der ersten Sägelehre (zwischen beugeseitiger Grundphalanx und Beugesehnen) und Resektion von ca. 3–4 mm des Grundphalanxkopfs (Trochlea) mit einer feinen oszillierenden Säge. Bei großem Knochendefekt an der Basis entsprechend etwas geringere Resektion (2–3 mm). Zum Einbringen der Sägelehre müssen die Seitenbänder eingekerbt werden. Bei sehr kontrakten Gelenkverhältnissen subtotale Ablösung des ulnaren Seitenbands möglich (radial immer nur geringe Einkerbung)

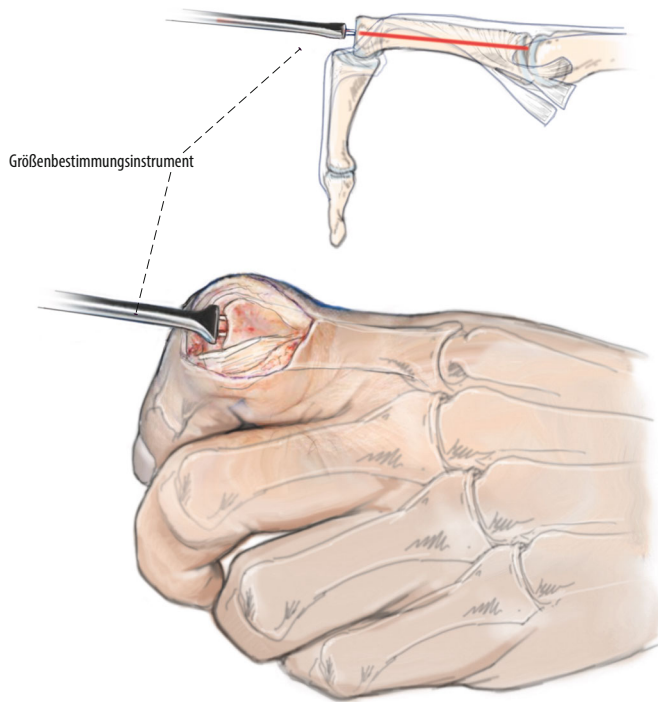


Abb. 4 ◀ Größenbestimmung der proximalen Komponente mittels Größenbestimmungsinstrument („2 Zacken“). Die Bestimmung der Prothesengröße erfolgt primär über die Breite des Knochens. Ein Prothesenüberstand sollte zur Verhinderung von Weichteilirritationen verhindert werden. Das Einbringen erfolgt tendenziell zentral, maximal leicht dorsal zur proximalen phalangealen Achse

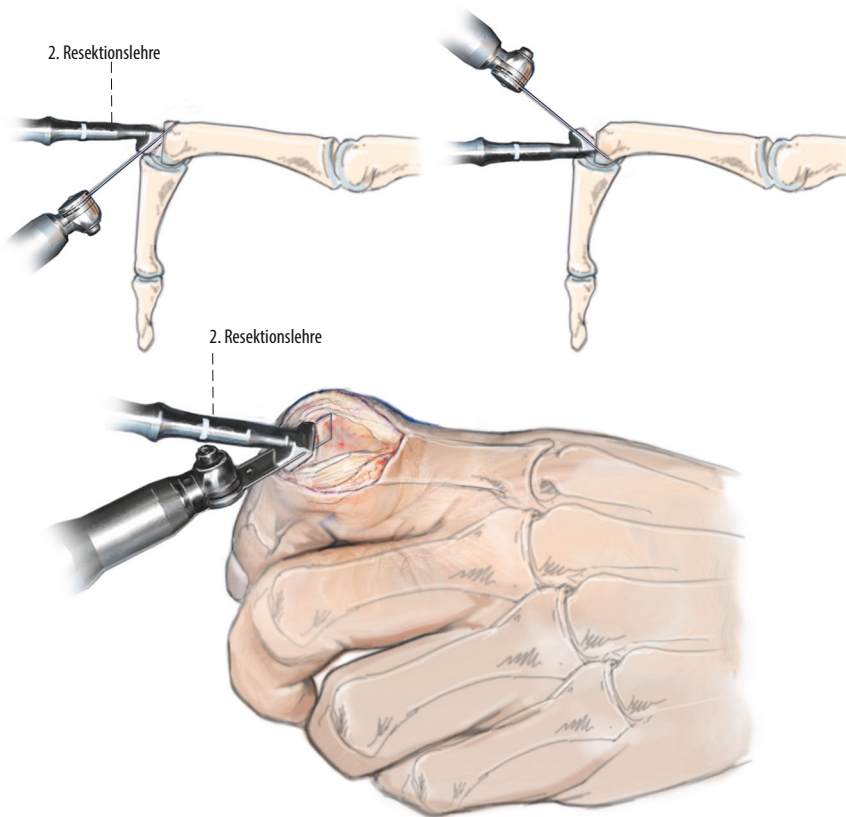


Abb. 5 ◀ Aufsetzen der zweiten Resektionslehre proximal in die Stichkanäle. Mittels dieses Sägeblocks werden dorsal und palmar Sägeschnitte im Winkel von 45° mit der Säge durchgeführt. Auf eine korrekte Achsausrichtung muss geachtet werden. Überstehende Osteophyten (dorsal, lateral und insbesondere palmar) werden mit dem Luer abgetragen

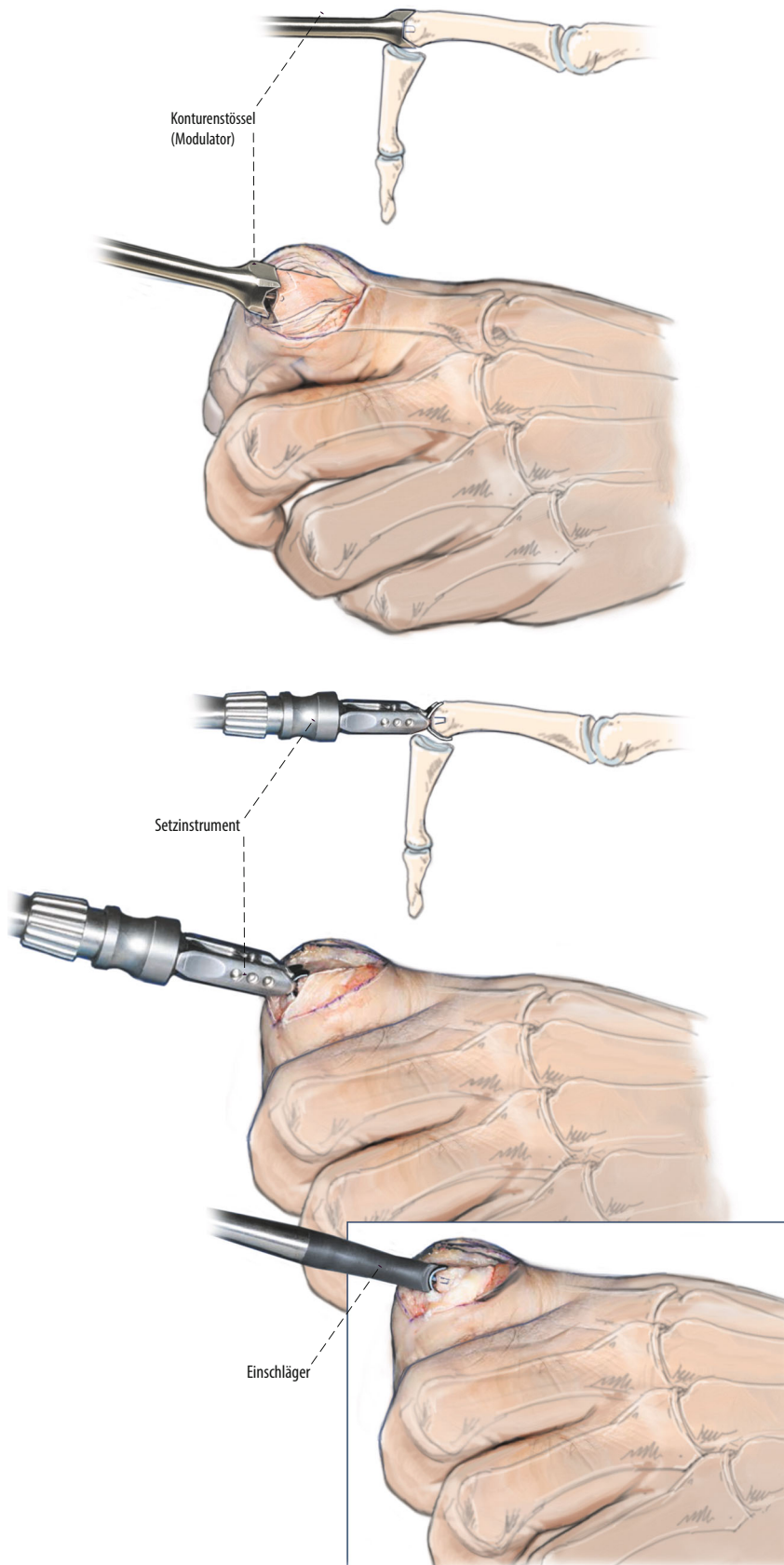


Abb. 6 ◀ Die endgültige Bearbeitung des proximalen Prothesensitzes erfolgt mit einem einzuschlagenden Modulator, der die definitive innere Form der Prothesenkomponente aufweist. Bei Knochenüberstand können zusätzlich kleine Knochenresektionen mit dem feinen Luer dorsal oder palmar abgetragen werden

Abb. 7 ◀ Einsetzen der proximalen Probeprose mittels entsprechendem Setzinstrument und Einschlagen der Komponente mittels Einschläger. Anschließend Kontrolle der Komponentenlage unter Durchleuchtung (BV)

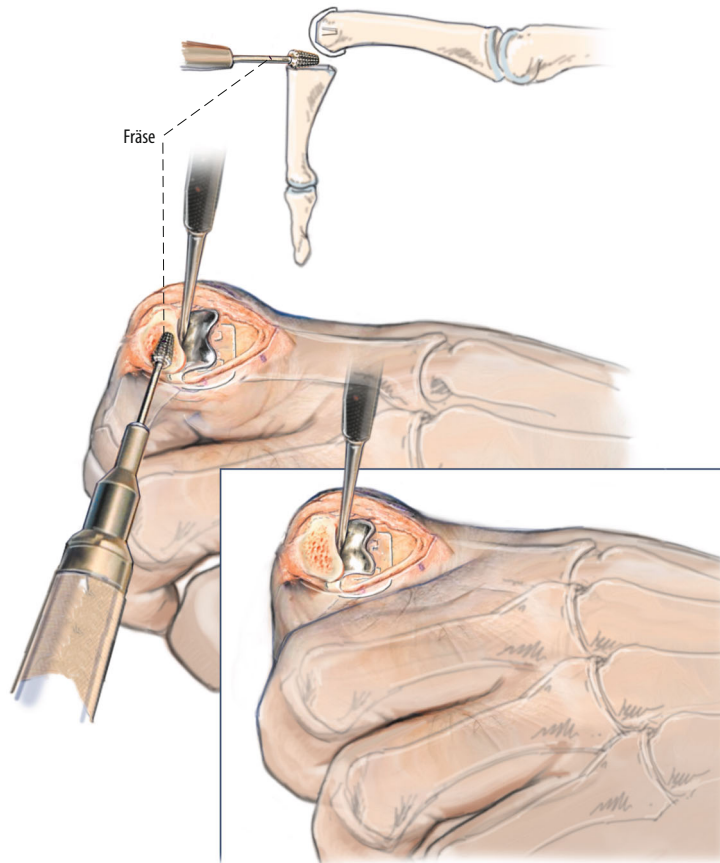


Abb. 8 ◀ Darstellen und Resektion der Mittelphalanxbasis. Unter Schutz der Kollateralbänder soll mittels Minifräse, Luer oder Minisäge eine plane Kontaktfläche mit spongiösem Knochenlager für die distale Prothesenkomponente geschaffen werden. Darstellung des spongiösen Knochens, welcher im 90°-Winkel zur Längsachse der Mittelphalanx liegt

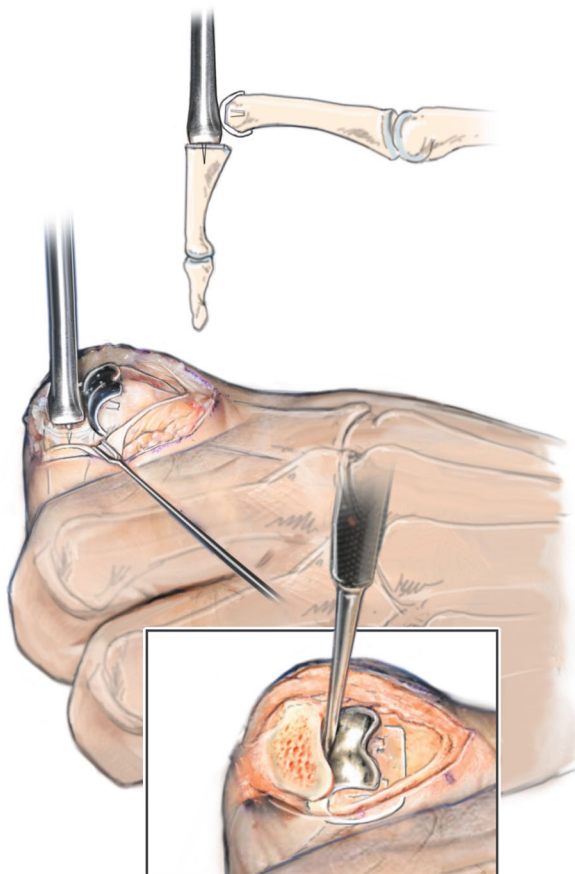


Abb. 9 ◀ Mittels distalem Größenbestimmungsinstrument („3 Zacken“) wird die distale Prothesengröße ermittelt. Auch hier ist ein Überstand zur Verhinderung von Weichteilirritationen zu vermeiden. Beim Einschlagen des Instruments muss auf eine korrekte Rotation geachtet werden, da in den drei Perforationslöchern die Prothesenspikes aufgenommen werden. Der Einfachheit halber kann vor dem Einsatz des Größenbestimmungsinstruments das Zentrum der Mittelgliedbasis mittels Pfriem oder Kirschner-Draht bestimmt und markiert werden

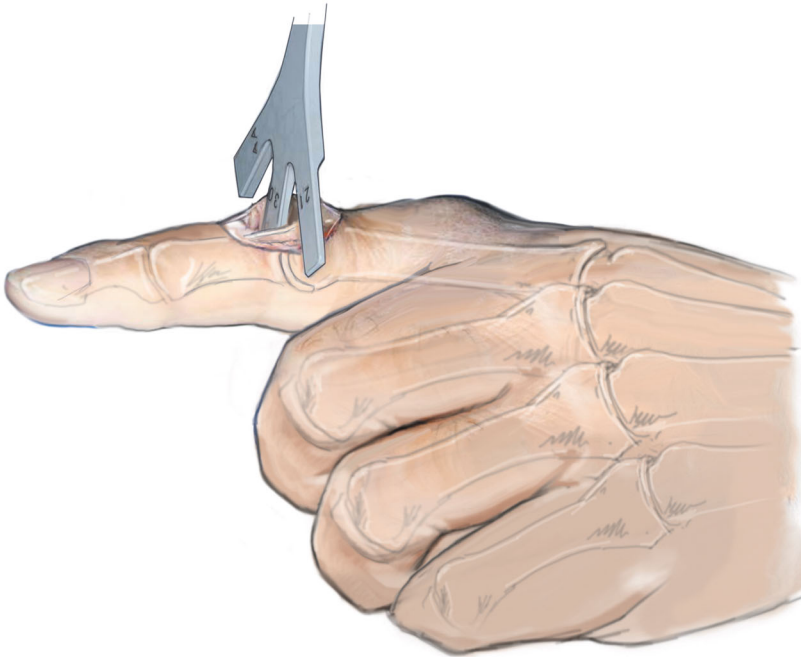


Abb. 10 ◀ Mit dem Höhenbestimmungsinstrument wird die optimale Höhe der distalen Komponente (Höhe des Polyethylenaufsatzes 2,1 mm, 3,0 mm und 4,4 mm) bestimmt. Bei gestrecktem Finger und liegender proximaler Probeprothese werden die Arme des Höhenbestimmungsinstruments in den Resektionsspalt gesteckt, bis das laterale Spiel bestmöglich begrenzt ist. Die Höhe des Polyethylenaufsatzes sollte nicht zu straff gewählt werden, da im postoperativen Verlauf immer Kapselkontrakturen eintreten, die einen negativen Einfluss auf das Bewegungsausmaß haben können

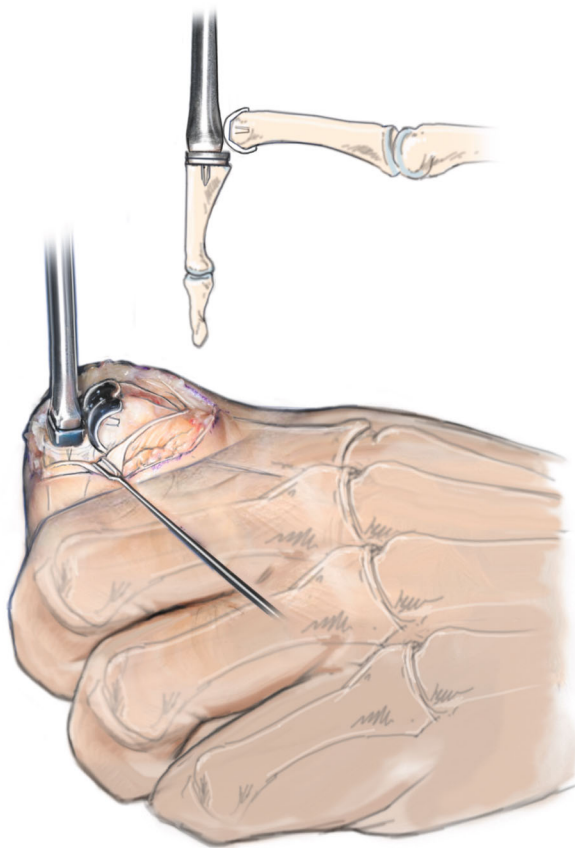


Abb. 11 ◀ Einschlagen der distalen Probeprothese mit entsprechendem Einschlaginstrument und Kontrolle der Komponentenlage unter Durchleuchtung. Zudem Kontrolle der Weichteilspannung, um ein „Overstuffing“ zu verhindern (allenfalls Wechsel auf kleinere Höhe des Polyethylenaufsatzes)

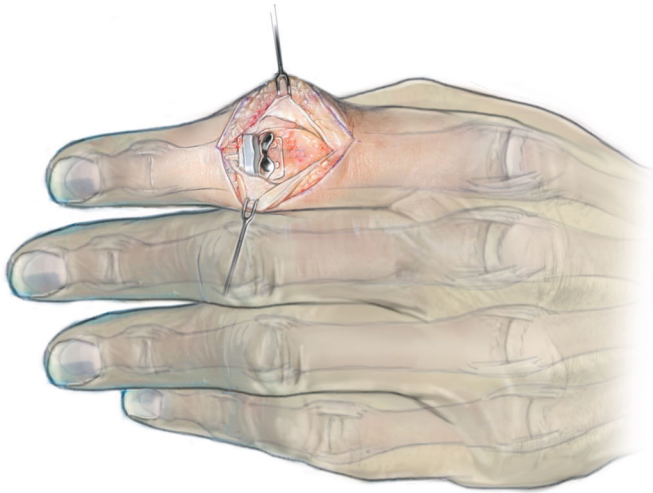


Abb. 12 ▲ Nach erfolgter Durchleuchtungs- und Funktionskontrolle der Weichteilspannung kann auf die Originalimplantate gewechselt werden. Diese werden mit den entsprechenden Setinstrumenten positioniert und für eine gute primäre Press-fit-Stabilität eingeschlagen. Abschließend Funktions- und Durchleuchtungskontrolle. Bei präoperativ bestehenden Achsabweichungen (meist nach ulnar) empfiehlt sich zur Verbesserung der Stabilität eine raffende Naht des elongierten radialen Kollateralbands (insbesondere wichtig am Zeigefinger für stabilen Pinch zum Daumen)

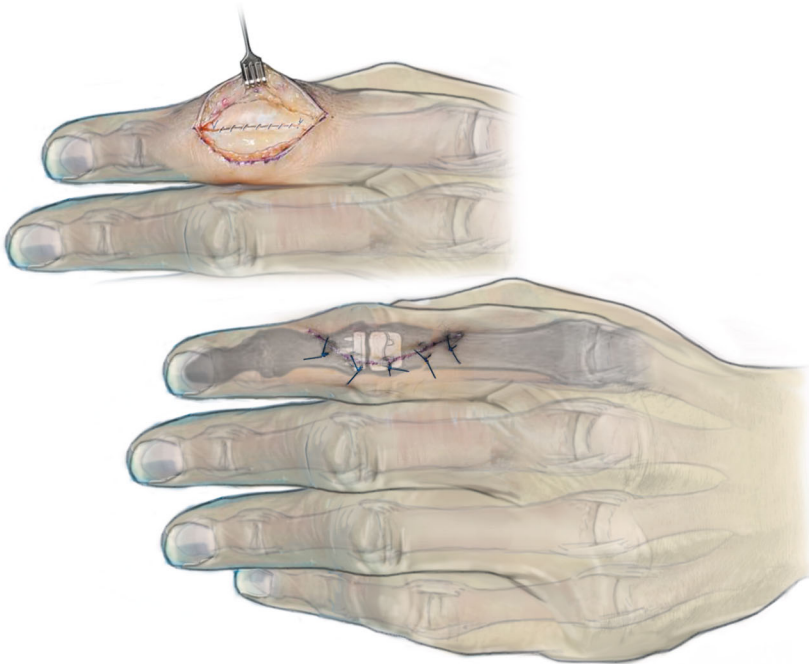


Abb. 13 ▲ Naht und Refixation des Streckapparats (beim Sehnensplit eventuell transossäre Refixation des Zentralzügels), sodass eine frühfunktionelle aktive Mobilisation gewährleistet werden kann. Anschließend Wundverschluss und Lagerung des Fingers mit Nachbarfinger auf einer palmaren Lagerungsschiene für ein paar Tage



Abb. 14 ◀ Korrekter Sitz der Komponenten proximal und distal mit guter Osteointegration 6 Wochen postoperativ. **a** Röntgenaufnahme des betroffenen Zeigefingers links im d.-v.-Strahlengang. **b** Röntgenaufnahme des betroffenen Zeigefingers links in lateraler Projektion

Besonderheiten der Operationstechnik

Zur Verkürzung der Operationszeit kann bei entsprechender Erfahrung des Operateurs auf die intraoperativen Durchleuchtungskontrollen zur Überprüfung der korrekten Achsausrichtung der Prothesenkomponenten verzichtet werden. Obligatorisch ist jedoch eine Durchleuchtungskontrolle bei definitiv liegenden Probeprothesen.

Präoperativ bestehende Achsabweichungen gehen meist mit Knochendefekten an der ulnaren Mittelphalanxbasis einher. Bei großen Knochendefekten an der Mittelphalanx distal kann mittels Spongiosaplastik (von der proximalen Knochenresektion) ein Aufbau des spongiosen Knochenlagers erfolgen. So kann eine korrekte Achse mit entsprechender Stabilität rekonstruiert werden. Alternativ kann bei bleibendem Knochendefekt radial und ulnar, bei korrekter Achse und bestehender Instabilität auch eine größere Höhe des Polyethylenaufsatzes gewählt werden. Die Prothesenkomponenten dürfen jedoch zur Verhinderung von Weichteilirritationen auch bei entsprechendem Knochenaufbau keinen Überstand zeigen.

Kann aufgrund eines zu großen Knochendefekts intraoperativ keine korrekte Stabilität des Gelenks oder Achsausrichtung der Komponenten erzielt werden, sollte direkt auf ein Silikonimplantat und alternativ am Zeigefinger auf die Arthrodesis gewechselt werden.

Bei der Wahl der Implantatgrößen wird empfohlen, die proximale Komponente so klein wie möglich und die distale Komponente so groß wie möglich zu wählen. Proximal darf jedoch keine größere Komponente als distal eingesetzt werden. Die CapFlex-PIP-Prothese erlaubt die modulare Verwendung der Prothesenkomponenten, dabei ist eine Kombination von unterschiedlichen Größen über eine Größe möglich. Bei mittelgroßen europäischen Händen (Frauen und durchschnittlicher Mann) sollte die Größe M angestrebt werden. Nur bei großen Männern empfiehlt sich in einigen Fällen die Größe L.

Postoperative Behandlung

Nach Lagerung auf einer Langfingerschiene für ein paar Tage (Wundheilung, Ödemprophylaxe und postoperative Schmerzbehandlung) kann mit einer aktiven Mobilisation des Fingers begonnen werden.

Während der ersten 2–3 Wochen empfiehlt sich zum Schutz eine palmare Lagerungsschiene. Aus dieser heraus soll nach dem ersten Verbandswechsel eine aktive Mobilisation mehrmals täglich erfolgen (je nach Naht des Streckapparats eventuell sequentiell als „short arc motion“). Nach 2–3 Wochen kann tagsüber auf eine Stützschiene verzichtet und aktiv frei mobilisiert werden. Zum Schutz wird ein Zwillingverband zum Nachbarfinger erstellt. Bei großem Extensionsdefizit ($>20^\circ$) sowohl beim palmaren wie auch beim dorsalen Zugang kann allenfalls eine intermittierend getragene dynamische Extensionsschiene angepasst werden. Nach 6 Wochen wird eine radiologische Kontrolle zur Beurteilung der Osteointegration durchgeführt (▣ Abb. 14). Anschließend erfolgt eine freie funktionelle Mobilisation. Begleitende abschwellende Maßnahmen werden während 2–3 Monaten zur Nacht empfohlen (Kompressionsfingerling, elastischer Kompressionsverband, etc.).

Fehler, Gefahren, Komplikationen

- Wichtig ist eine korrekte Implantatausrichtung zur Vermeidung von Achsabweichungen des betroffenen Fingers.
- Vermeidung von zu großen Knochenresektionen, die eine Instabilität des Gelenkersatzes zur Ursache haben. Dies kann durch sparsame primäre Knochenresektion verhindert werden (allenfalls mit Nachresektion bei zu straffen Gelenkverhältnissen). Bei einer proximalen Hemiprothese nur minimal reseziieren, da kein Ausgleich mit dem Polyethylenaufsatz stattfindet.

Ergebnisse

Alle Patienten, die in unserer Klinik mit einer CapFlex-PIP-Prothese behandelt wurden, werden prospektiv in einem klinischen Register dokumentiert und zu den Zeitpunkten Baseline, 6 Wochen, 3 und 12 Monate nach der primären Operation nachkontrolliert. Ein Jahr nach der Operation zeigten

die ersten 50 Patienten (31 Frauen, 19 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 64 Jahren (Standardabweichung SD 11,5) eine signifikante Verbesserung des aktiven Bewegungsumfanges („range of motion“, ROM) auf einen Mittelwert von 55,9° (SD 21,6) im Vergleich zu einem präoperativen Ausgangswert von 43,4° (SD 18,3; $p = 0,004$). Ebenso nahm der durchschnittliche Schmerz während täglicher Aktivitäten, der von den Patienten auf einer numerischen Ratingskala von 0–10 (0 = kein Schmerz, 10 = maximaler Schmerz) beurteilt wurde, von 6,5 (SD 1,2) präoperativ auf 2,2 (SD 2,0) 12 Monate nach der Operation signifikant ab ($p = 0,025$). Alle Implantate blieben intakt und zeigten keine Anzeichen von Migration, Osteolysen und Implantatfrakturen. Eine Revisionsoperation mittels Arthrodesese wurde nach einer sekundären traumatischen Ruptur des radialen Seitenbands vollzogen. Bei vier weiteren Patienten musste aufgrund einer Ossifikation oder Sehnenadhäsion mit Bewegungseinschränkung eine sekundäre Tenolyse durchgeführt werden. Alle Komplikationen sind ohne bleibende Schäden genesen.

Korrespondenzadresse

Dr. S. F. Schindele

Handchirurgie, Schulthess Klinik
Lengghalde 2, 8008 Zürich, Schweiz
stephan.schindele@kws.ch

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. F. Schindele ist Mitentwickler der CapFlex-PIP und erhält Lizenzhonorare der Firma KLS Martin Group, Tuttlingen, Deutschland. A. Altwegg und S. Hensler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

1. Daecke W, Veyel K, Wieloch P, Jung M, Lorenz H, Martini AK (2006) Osseointegration and mechanical stability of pyrocarbon and titanium hand implants in a load-bearing in vivo model for small joint arthroplasty. *J Hand Surg Am* 31(1):90–97
2. Herren D, Simmen B (2000) Proximal interphalangeal arthroplasty with special reference to Swanson silastic implants. In: Simmen B, Allieu Y, Lluch A, Stanley J (Hrsg) *Hand arthroplasties*. Martin Dunitz, London, S 331–337
3. Herren DB, Schindele S, Goldhahn J, Simmen BR (2006) Problematic bone fixation with pyrocarbon implants in proximal interphalangeal joint replacement: short-term results. *J Hand Surg Br* 31(6):643–651
4. Hohendorff B, Zhang W, Burkhart KJ, Müller LP, Ries C (2015) Insertion of the ascension pyrocarbon PIP total joint in 152 human cadaver fingers: analysis of implant positions and malpositions. *Arch Orthop Trauma Surg* 135(2):283–290
5. Kalichman L, Hernández-Molina G (2010) Hand osteoarthritis: an epidemiological perspective. *Semin Arthritis Rheum* 39(6):465–476
6. McGuire DT, White CD, Carter SL, Solomons MW (2012) Pyrocarbon proximal interphalangeal joint arthroplasty: outcomes of a cohort study. *J Hand Surg Eur Vol* 37:490–496
7. Olivier L, Gensigk F, Board T, Kendoff D, Krehmeier U, Wolfhard U (2008) Arthrodesis of the distal interphalangeal joint: description of a new technique and clinical follow-up at 2 years. *Arch Orthop Trauma Surg* 128(3):307–311
8. Schindele SF, Hensler S, Audigé L, Marks M, Herren DB (2015) A modular surface gliding implant (capflex-PIP) for proximal interphalangeal joint osteoarthritis: a prospective case series. *J Hand Surg Am* 40(2):334–340
9. Schindele SF, Sprecher CM, Milz S, Hensler S (2016) Osteointegration of a modular metal-polyethylene surface gliding finger implant: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg* 136(9):1331–1335
10. Walker P (1977) Laxity, flexibility and stability. In: Walker P (Hrsg) *Human joints and their artificial replacement*. Charles C Thomas, Springfield, S 167–210
11. Wesemann A, Flugel M, Mamarvar M (2008) Moje-Prothese im proximalen Interphalangealgelenk. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 40(3):189–196