

Gelenkersatz am Fingermittelgelenk

Stephan Schindele

Der Orthopäde

ISSN 0085-4530

Volume 48

Number 5

Orthopäde (2019) 48:378-385

DOI 10.1007/s00132-019-03705-w



Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at link.springer.com".

Orthopäde 2019 · 48:378–385
<https://doi.org/10.1007/s00132-019-03705-w>
 Online publiziert: 28. Februar 2019
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019



Stephan Schindele

Abteilung Handchirurgie, Schulthess Klinik, Zürich, Schweiz

Gelenkersatz am Fingermittelgelenk

Das Fingermittelgelenk nimmt einen hohen Stellenwert in der Funktion der Hand ein, da es für etwa 40% der Gesamtbeweglichkeit des Fingers verantwortlich ist. Eine schmerzfreie gute Beweglichkeit des Fingermittelgelenks ist vor allem für das Greifen kleiner Gegenstände an den ulnaren Strahlen wichtig. Destruktionen der Fingermittelgelenke (proximales interphalangeales Gelenk) sind eine häufige Entität und stellen für die betroffenen Patienten meist eine erhebliche Einschränkung dar.

Im Vordergrund stehen dabei die degenerativen Veränderungen im Rahmen der Fingerpolyarthrose, die neben den Endgelenken und dem Daumensattelgelenk insbesondere auch die Mittelgelenke der Finger betreffen kann. Posttraumatische Situationen und Gelenkerstörungen aufgrund einer rheumatischen oder entzündlichen Grunderkrankung (Psoriasis, Gichtarthropathie, Hämochromatose etc.) sind an den Fingermittelgelenken eher selten.

Im Falle eines oder mehrerer schmerzhafter Fingermittelgelenke stehen therapeutisch primär die konservativen Therapiemaßnahmen (Thermobehandlung, lokale Maßnahmen, Analgetika, Infiltrationen etc.) im Vordergrund. Sollten diese längerfristig die Beschwerden nicht mehr bessern können und die Beweglichkeit zudem abnehmen, können operative Maßnahmen diskutiert werden [10].

Im Gegensatz zum Fingerendgelenk, bei dem die Versteifung in einer strecknahen Position das operative Verfahren der Wahl darstellt, wird beim Fingermittelgelenk in aller Regel ein bewegungserhaltender Eingriff mittels eines Kunst-

gelenks bevorzugt [11]. An den radialen Strahlen ist zudem eine gut erhaltene laterale Stabilität wichtig, die einen kräftigen Zangen- und Spitzgriff zum Daumen ermöglichen soll [24]. Die Wahl des Kunstgelenkes wie auch der Zugangsweg für die Implantation hängt dabei von verschiedenen Faktoren ab: Einen wesentlichen Einfluss haben das Ausmaß der Gelenkszerstörung und der bestehende Knochendefekt. Auch die spezifische Weichteilsituation (Stabilität der Kollateralländer), vorbestehende Verletzungen und Voroperationen mit Sehnenadhäsionen streck- oder beugeseitig müssen berücksichtigt werden. Wesentlich ist auch die Lokalisation des betroffenen Fingerstrahls (radial oder ulnar) mit dessen spezifischen Anforderungen (eher Stabilität oder eher Beweglichkeit) und letztendlich auch die Erfahrung des Operateurs.

Wie bereits vorgängig durch Hohen-dorff et al. im Artikel „Anatomie der Fingergelenke“ beschrieben, finden sich an allen Fingern unterschiedliche anatomische Gegebenheiten an den Mittelgelenken in Bezug auf Form und Größe der Gelenkspartner, die es bei der Wahl des geeignetsten Behandlungsverfahren zu berücksichtigen gibt.

Geschichte

Die erste Publikation über den Einsatz eines Fingerkunstgelenks am Mittelgelenk findet sich 1959 durch Brannon und Klein [3] bei insgesamt 12 Patienten. Es handelte sich um ein gekoppeltes metallenes Scharniergelenk, wobei das Implantat in der gleichen Publikation sowohl für den Einsatz am proximalen interphalangealen Gelenk (PIP) wie auch Fingergrundgelenk (metakarpophalangeales Gelenk, MCP) verwendet

wurde. Die Fixation erfolgte zementfrei. Schon im Kurzzeitverlauf zeigten sich erhebliche Komplikationen mit Frühlockerungen, Einsintern der Komponenten und Knochenresorptionen. Die hohe Komplikationsrate mit diesen ersten Implantaten begründete sich einerseits durch die Wahl der Metalllegierungen und andererseits auch durch die Koppelung der Prothesenkomponenten. Initial stand nur rostfreier Stahl als Werkstoff zur Verfügung, wobei im weiteren Verlauf auch Komponenten aus Titan hergestellt wurden. Zudem muss bei gekoppelten Prothesen für eine freie Funktion die korrekte Rekonstruktion des Dreh- und Rotationszentrum in den Vordergrund gestellt werden. Da dies intraoperativ bei vollständig zerstörtem Gelenk meist nicht erzielt werden kann, ist dies ebenso eine Ursache für die hohe Versagensrate, nicht nur an den Fingergelenken, sondern auch an den großen Gelenken wie z. B. dem Kniegelenk.

» Das erste künstliche Fingermittelgelenk wurde 1959 vorgestellt

Des Weiteren wurden in den kommenden Jahrzehnten diverse Neuentwicklungen aus den unterschiedlichsten Werkstoffen und Kombinationen (Metall, Si-

Abkürzungen

MCP	Metakarpophalangeals Gelenk
PE	Polyethylen
PEEK	Polyetheretherketon
PIP	Proximales interphalangeales Gelenk

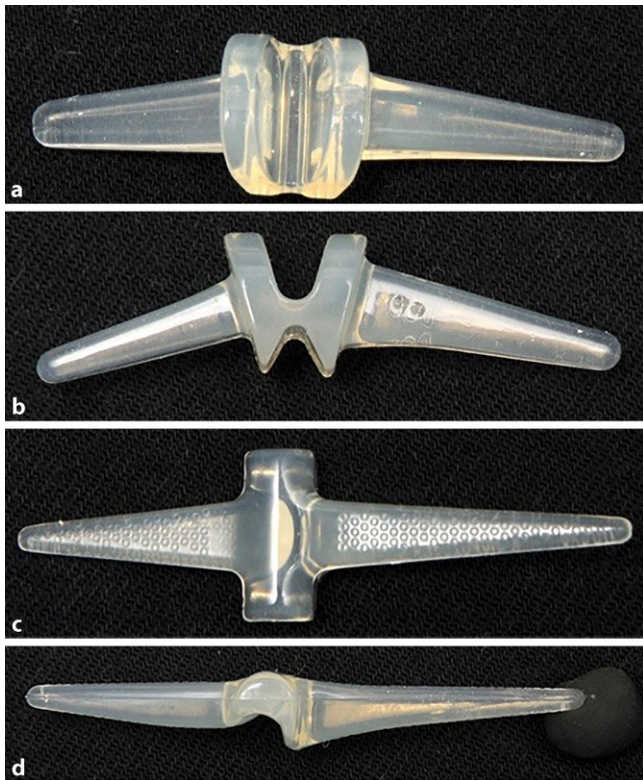


Abb. 1 ▲ PIP (proximale interphalangeale)-Silikon-Implantate mit unterschiedlichem Design. **a, b** Vorgebogenes Design mit Abstützplatten und palmar liegendem Scharnier. **c, d** Swanson-Originalimplantat mit gerader Achse und dorsal liegendem Scharnier

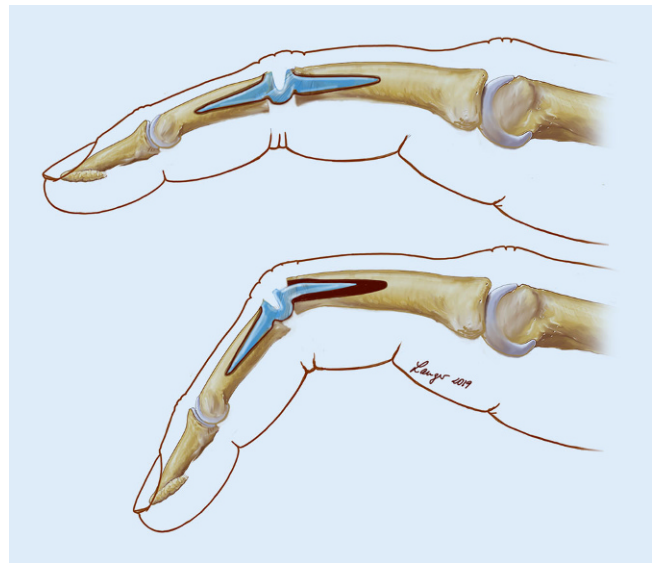


Abb. 2 ▲ „Pistoning“ mit Hin- und Hergleiten des Silikonplatzhalters bei der Beugung des Fingers (mit freundlicher Genehmigung von M. Langer, Münster)

arthroplastik mit Interposition eines Silikonimplantates. Solche Silikonimplantate wurden von Swanson für verschiedene Gelenke entwickelt und zeigten an den großen Gelenken wie auch am Handgelenk im Verlauf eine hohe Komplikationsrate (Silikonsynovialitis, Kaltfluss, Instabilität etc.) [15]. An den Fingermittel- und -grundgelenken konnte sich dieser einfache Gelenkersatz im Verlauf jedoch etablieren. Dieses Konzept wurde von verschiedenen Autoren und Arbeitsgruppen weiterverfolgt, wobei lediglich kleine Änderungen im Design vorgenommen wurden. Einerseits wurde der Drehpunkt des Scharniers von dorsal nach palmar verlagert, dann die Abstützplatten an den Schäften proximal und distal vergrößert und teilweise eine Vorbiegung der flexiblen Implantate vorgenommen (Abb. 1). Bis heute stellt das ursprüngliche Design von Swanson den Goldstandard dar, da hierfür die meisten Publikationen mit Langzeitverläufen vorliegen.

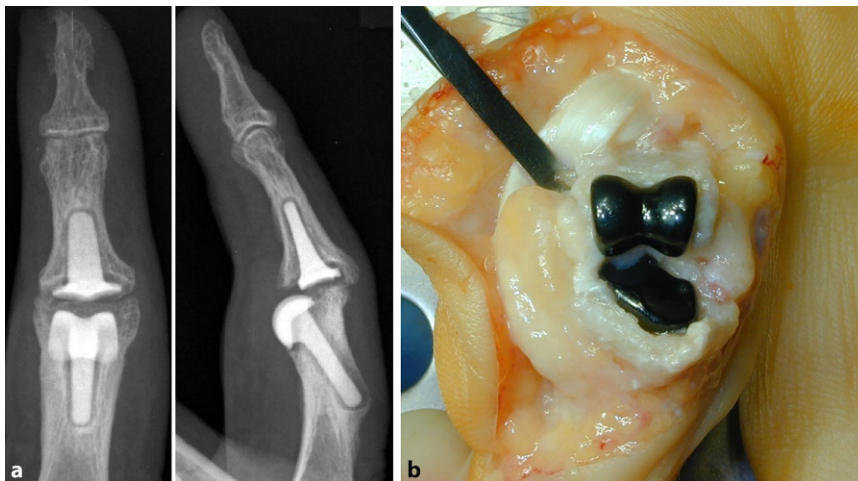


Abb. 3 ▲ Pyrocarbonimplantat am proximalen interphalangealen Gelenk. **a** Mit starker Migration der proximalen Komponente 4 Jahre nach Implantation. **b** Implantation über palmaren Zugang

likon, Polypropylen, Polyethylenterephthalat (z. B. Dacron), Polyetheretherketon [PEEK] etc.) vorgestellt, die jedoch alle eine hohe Komplikationsrate aufwiesen und deshalb langfristig wieder verschwunden sind [20].

Entwicklung des Silikonelastomers

Der Gelenkersatz mit einem Silikonspacer wurde erstmals in den 1960er-Jahren durch A. Swanson beschrieben. Im Gegensatz zum Oberflächenersatz handelt es sich hier um eine Resektions-

Entwicklung des modernen Gelenkersatzes am Finger

Die Entwicklung des modernen Gelenkersatzes an den großen Gelenken wie Hüfte, Knie und Schulter wurde mit den klinisch guten Resultaten des Oberflä-

Zusammenfassung · Abstract

chenersatzes durch Sir John Charnley an der Hüfte begründet [5]. Er konnte zeigen, dass durch das Einzementieren des Prothesenschaftes und der Pfanne mit einem anatomischen Prothesendesign langfristig gute Resultate erzielt werden können. Dies hatte auch auf die Entwicklung von weiteren Implantaten an Knie, Schulter etc. großen Einfluss, weshalb hier gekoppelte Implantate verlassen und ein anatomischer Gelenkersatz angestrebt wurde. Bis heute hat sich dieses Design an fast allen großen Gelenken bewährt und nur noch am Ellbogen kommen teilweise gekoppelte Prothesen zum Einsatz.

In den 1990er-Jahren wurde dann auch in der Handchirurgie das Konzept eines reinen Oberflächenersatz aufgenommen. Erste Erfahrungen aus der Mayo-Klinik in Rochester mit verschiedenen Prothesentypen als Oberflächenersatz wurden durch Linscheid und Beckenbaugh vorgestellt [12, 13]. Hier erfolgte lediglich der Ersatz des Grundgliedköpfchens und der Mittelgliedbasis mit einzelnen kongruenten Prothesenpartnern aus Pyrokarbon und Metall-Polyethylen (PE). Die Stabilität wurde durch den anatomischen Erhalt der Seitenbänder erzielt und die Verankerung der Prothesenkomponenten wurde teils durch Einzementieren der Komponenten, teils durch Einwachsen in den Knochen (Osteointegration) angestrebt.

Aktuelle Prothesenmodelle

Indikationen zum Kunstgelenkersatz

Die Indikation für einen Ersatz des Mittelgelenks durch ein Kunstgelenk ist bei schmerzhafter degenerativ oder posttraumatisch bedingter Fingermittegelenksarthrose mit deutlichen Bewegungseinschränkungen gegeben. Zudem ebenfalls bei sekundär entzündlichen Gelenkdestruktionen der Fingermittegelenke oder bei rheumatischen Grunderkrankungen mit geringer Entzündungsaktivität, stabilem Seitenbandapparat und guten Knochenverhältnissen.

Da erfahrungsgemäß eine mittlere Beweglichkeit mit allen Prothesenmodellen zwischen 50 und 60° erzielt wird, soll-

Orthopäde 2019 · 48:378–385 <https://doi.org/10.1007/s00132-019-03705-w>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019

S. Schindele

Gelenkersatz am Fingermittegelenk

Zusammenfassung

Hintergrund. Zur Behandlung von im Rahmen einer Arthrose oder entzündlichen und posttraumatischen Destruktion zerstörter Fingermittegelenke steht neben der Arthrodesis der Kunstgelenkersatz zur Verfügung. Hiermit kann die Beweglichkeit erhalten werden, weshalb dieses Verfahren im Allgemeinen eine höhere Akzeptanz aufweist.

Fragestellung. Mit welchen klinischen und subjektiven Ergebnissen kann nach dem Kunstgelenkersatz an den Fingermittegelenken gerechnet werden und wie hoch ist die zu erwartende Komplikationsrate bei den verschiedenen Gelenkstypen?

Material und Methoden. Vorgestellt werden die Erfahrungen im Kunstgelenkersatz mit diversen Implantaten im Verlauf der vergangenen Jahrzehnte und vielversprechende neue Entwicklungen der letzten 10 Jahre.

Ergebnisse. Goldstandard bleibt auch heute noch der Kunstgelenkersatz mit einem Silikonimplantat. Hier finden sich sehr gute Langzeitergebnisse und niedrige

Revisionsraten. Aufgrund des weichen flexiblen Werkstoffes scheinen jedoch die seitliche Stabilität und präoperativ vorhandene Achsabweichungen problematisch. Ergebnisse erster Studien mit modularen Oberflächenersatzimplantaten scheinen erfolgsversprechend und können den Silikonplatzhalter möglicherweise langfristig ablösen. Hierfür müssen jedoch die Resultate und Komplikationsraten im Langzeitverlauf abgewartet werden.

Diskussion. Fingergelenksarthrosen können heute gut durch den Einsatz von bewegungserhaltenden Kunstgelenken behandelt werden. Die Komplikationsrate scheint hierbei zunehmend kleiner zu werden. Modulare Oberflächenprothesen der neuen Generation scheinen langfristig dem Silikonplatzhalter mindestens ebenbürtig.

Schlüsselwörter

Arthrose · Fingergelenk · Gelenkersatz · Prothesenimplantation · Silikon

Arthroplasty at the proximal interphalangeal joint

Abstract

Background. For the treatment of deformed finger middle joints that occur as a result of osteoarthritis or inflammatory and post-traumatic destruction, artificial joint replacement is an option to arthrodesis. Hereby mobility can be obtained, which is why this method generally has a higher acceptance.

Discussion. What clinical and subjective results can be expected after artificial finger middle joint replacement and what is the expected complication rate for the different types of joints?

Material and methods. We present our experiences with artificial joint replacement with various implants over the past decades as well as promising new developments of the last 10 years.

Results. The silicone implant still remains the gold standard in joint replacement. For these implants, good long-term results and

low revision rates have been documented. Due to the soft flexible material, however, lateral stability and preoperatively-existing axis deviations seem problematic. Initial studies with modular resurfacing implants appear promising and may eventually replace the silicone spacer over the long term. Consequently, long-term results of these modern implants are pending.

Conclusions. Painful osteoarthritis of the finger joint can be treated well with motion-preserving artificial joints. The complication rate appears to be decreasing. New generation modular surface prostheses seem to be relatively equal to the silicone spacer in terms of long-term outcomes.

Keywords

Arthritis, degenerative · Finger joint · Joint replacement · Prosthesis implant · Silicone

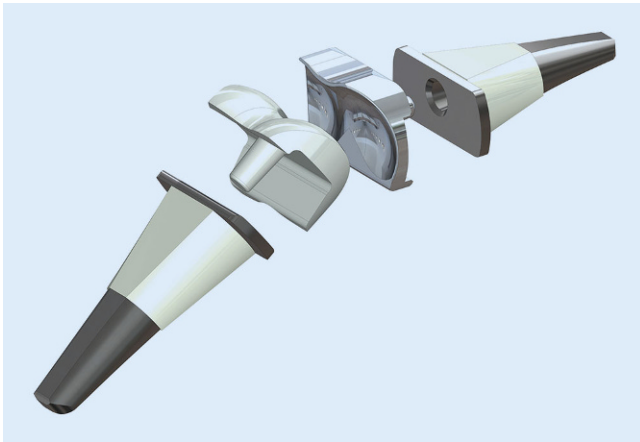


Abb. 4 ◀ Tactys®: Modular aufgebaute Prothese mit Größenkombinationen und medullärer Verankerung (mit freundlicher Genehmigung von P. Bellemère, Nantes)

te die Indikation erst bei Vorliegen einer relevanten Bewegungseinschränkung erfolgen. Ziel des Eingriffes ist eine deutliche Schmerzreduktion bei Erhalt einer mittleren Beweglichkeit. Zudem sollte an den radialen Strahlen eine suffiziente seitliche Stabilität für den Zangengriff zum Daumen gegeben sein.

Silikonplatzhalter

Bevor Swanson erstmals einen Silikonspacer als Fingergelenkersatz vorstellte [21], beschäftigte er sich mit der Entwicklung zur Verbesserung einer ausreichenden Polsterung des Stumpfes bei unterschenkelamputierten Patienten. Sein Silikonelastomerimplantat erfüllte fast alle seiner Anforderungen an einen idealen Gelenkersatz, wie Erhalt von Gelenkbeweglichkeit, gute Biokompatibilität, einfache Herstellung und einfache Implantation.

Im Gegensatz zum wirklichen Gelenkersatz mit einer Oberflächenprothese kommt es beim Silikonelastomer zu keiner Osteointegration. Der Werk-

stoff führt zu einer fibrösen und stabilen Gewebebildung um das Implantat, welche als „encapsulation“ bezeichnet wird. Das Implantat selbst ist nicht im Knochen fixiert, was ein Hin- und Hergleiten des Implantats bei der Bewegung des Fingers erlaubt. Dieses „pistoning“ (Abb. 2) verringert die auf das Implantat wirkenden Kräfte und erhöht dessen Beständigkeit.

Trotz der idealen Eigenschaften ist gerade seine Elastizität und Flexibilität auch das limitierende Element, da eine seitliche Stabilität weniger gewährleistet ist als beim Oberflächenersatz mit mehr anatomischer Formgebung. Diese fehlende „intrinsische Stabilität“ ist insbesondere an den radialen Fingern (Zeige- und Mittelfinger) nicht vorteilhaft. Die Datenlage ist dahingehend eindeutig, dass Silikonimplantate nicht geeignet sind zur Korrektur einer Achsfehlstellung [26]. Dementsprechend wird meist auf den Einsatz von Silikonspacern an Zeige- und Mittelfingermittelgelenken bei aktiven Patienten mit hohem Anspruch verzichtet. Der Grund liegt in der potenziell hohen

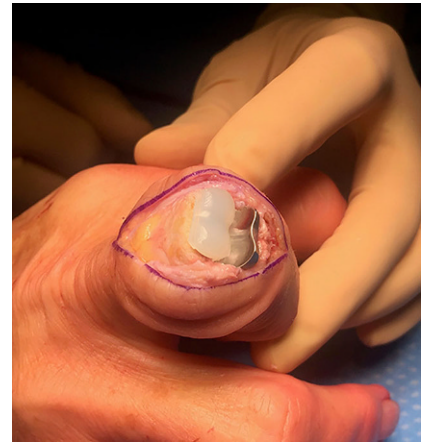


Abb. 5 ▲ Tactys®: Intraoperatives Bild mit proximaler Polyethylen-Komponente und distaler Basis aus poliertem Metall (mit freundlicher Genehmigung von P. Bellemère, Nantes)

seitlichen Belastung der radialen Strahlen beim Schlüssel- und Pinzettengriff [14].

In der Literatur finden sich mittlerweile genügend Daten über gute Langzeitergebnisse mit niedrigen Revisionsraten [4, 9, 22, 26].

Anatomischer Gelenkersatz der 2. Generation

Nach den ersten Entwicklungen in der Mayo-Klinik in den 1980er-Jahren wurden 2 unterschiedliche Prothesenmodelle mit ähnlichem Design und unterschiedlichen Werkstoffen vorgestellt. Beide hatten zum Ziel, die anatomischen Verhältnisse soweit als möglich zu imitieren und somit eine Verbesserung der seitlichen Stabilität durch das Implantat selbst (intrinsische Stabilität) zu erzielen. Als Werkstoff diente einerseits das aus der Herzchirurgie bewährte Pyrokarbon (Herzklappen) und zum anderen eine

Hier steht eine Anzeige.

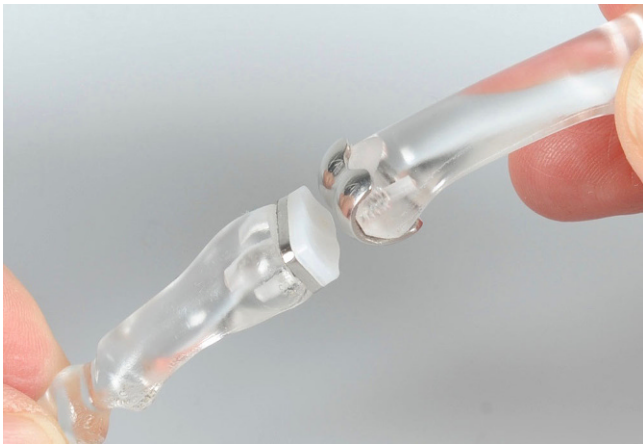


Abb. 6 ▲ CapFlex-PIP: Oberflächenersatz mit modularem Aufbau zur zementfreien Implantation und nur geringer Knochenresektion. Gleitpaarung aus poliertem Kobalt-Chrom und „Ultra-high-molecular-weight“-Polyethylen

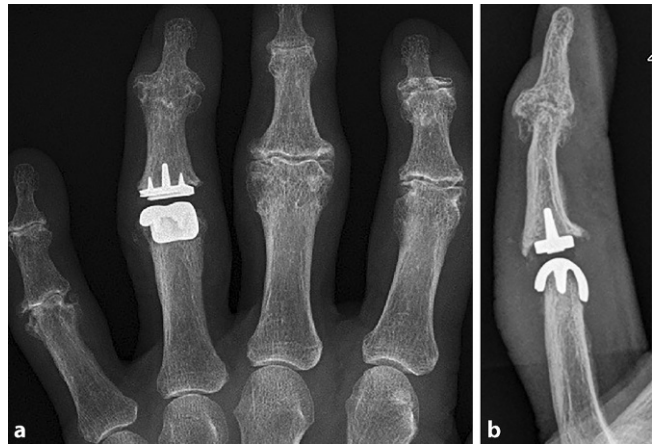


Abb. 7 ▲ CapFlex-PIP: Röntgenbild 3 Jahre nach Implantation und korrekter Achsausrichtung, a p.-a.-Aufnahme, b lateral

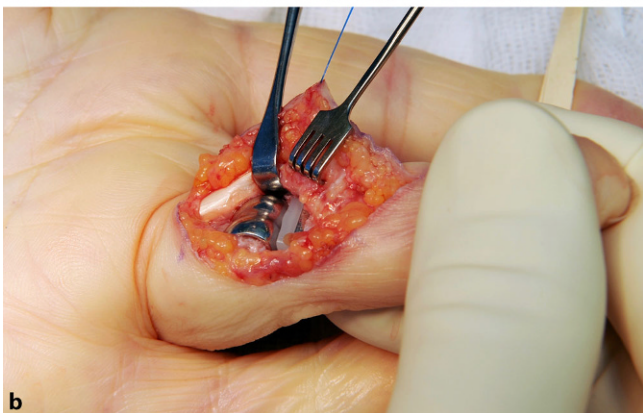


Abb. 8 ◀ CapFlex-PIP: Intraoperativer Befund mit Implantation über dorsalen Zugang mittels Sehensplit (a) und alternativ über palmaren Zugang (b)

Kobalt-Chrom-Legierung mit Gleitpaarungen aus poliertem Metall-PE, wie es sich bereits in der Prothetik der großen Gelenke bewährt hatte. Eine weitere Entwicklung aus Deutschland mit dem Werkstoff Keramik und geringerer anatomischer Formgebung in Form eines Scharniergelenks hat sich dabei nicht bewährt [25].

Nach anfänglich ermutigenden Ergebnissen mit Pyrokarbon zeigte sich,

dass im Langzeitverlauf die Komplikationsrate deutlich höher ausfiel als bei den Silikonimplantaten. Ursache war unter anderem die fehlende Osteointegration, die auch im Tierversuch [6] bestätigt werden konnte und teilweise zu erheblichen Migrationen der Prothesenkomponenten führte ([16]; ■ **Abb. 3**). Auch heute sind diese Implantate noch nicht vollständig vom Markt verschwunden und

können in spezifischen Situationen zur Anwendung kommen [23].

Modularer Gelenkersatz der neuen Generation

Nachdem die ersten Entwicklungen zum anatomischen Oberflächenersatz aus den USA stammten, wurden in den vergangenen 10 Jahren sämtliche Neuentwicklungen auf dem Gebiet der PIP-Arthroplastik in Europa vorgestellt. Ziel aller neuen Prothesensysteme ist es hierbei, die anatomische Formgebung noch besser imitieren zu können, die Biokompatibilität zu verbessern und das Komplikationsrisiko zu minimieren. Im Wesentlichen sind dem Autor drei neue Prothesensysteme bekannt:

PIPR™ (Großbritannien)

Beim PIPR™ (MatOrtho, Leatherhead, Surrey, Großbritannien) handelt es sich um ein medullär verankertes Prothesenmodell aus dem Werkstoff Kobalt-Chrom und einer Oberflächengleitpaarung aus poliertem Metall-PE. Als Neuerung wurde das aus der Knieendoprothetik entwickelte Konzept einer beweglichen rotieren Plattform für das PE übernommen. Hierdurch sollen Stressspitzen am Knochen-Implantat-Interface vermindert werden und so Knochenresorptionen und Implantatlockerungen verhindert werden. Die Fixation erfolgt ohne Zement mit Hydroxylapatitbeschichteten Schäften proximal und



Abb. 9 ▲ Korrektur einer präoperativen Fehlstellung nach Handballtrauma und schmerzhafter PIP (proximale interphalangeale)-Arthrose am Kleinfinger. **a, b** Präoperativer klinischer Befund und Röntgen mit Fehlstellung und Gelenkerstörung am Kleinfinger. **c, d** Postoperatives Ergebnis 2 Jahre nach Oberflächenersatz und guter Beweglichkeit

distal. Das Implantat ist seit 2006 in England im Einsatz. In der Literatur findet sich bis heute erst eine klinische Studie von den Entwicklern selbst, wobei sie über ein Kollektiv von 56 Patienten (109 Prothesen) mit einem Follow-up von im Durchschnitt 4 Jahren berichten. Klinisch konnte die Beweglichkeit im Vergleich zu präoperativ um 20° Grad verbessert werden und radiologisch wurden keine Lockerungen dokumentiert. Folgeoperationen mit Wechsel auf ein Silikongelenk, Wechsel der gleichen Prothesenkomponenten oder Revision zur

Arthrodese des Fingers erfolgten in 13 % der Fälle [8].

Tactys® (Frankreich)

Ähnlich wie die oben erwähnte PIP-R™ handelt sich bei der Tactys® (Stryker-Memometal, Bruz, Frankreich) um eine medullär verankerte Schaftprothese aus einer Kobalt-Chrom-Legierung mit einer Kombination aus titanbeschichteten Schäften an den Spitzen und Hydroxylapatitflächen im zentralen Schaftbereich zum Erzielen einer guten Osteointegration (Abb. 4). Sowohl Titan wie auch

Hydroxylapatit haben sich in verschiedenen klinischen und tierexperimentellen Studien als geeignet für ein gutes ossäres Einwachsen des Implantats am Knocheninterface und somit zur zementfreien Verankerung bewährt. Die Prothese ist komplett modular aufgebaut, wobei verschiedene Größen miteinander kombiniert werden können. Die Besonderheit stellt die Gleitverbindung Kopf-Basis dar, die im Gegensatz zu herkömmlichen Implantaten proximal als PE-Kopf und distal als polierte Metallbasis konzipiert ist (Abb. 5). Aktuell finden sich 2 französische Publikationen aus den Jahren 2016 und 2018 mit guten klinischen und subjektiven Ergebnissen und niedrigen Revisionsraten mit einem Nachuntersuchungszeitraum von mindestens 1–3 Jahren [1, 7].

CapFlex-PIP (Deutschland)

Der ebenfalls modulare Oberflächenersatz CapFlex-PIP (KLS Martin, Tuttlingen, Deutschland) unterscheidet sich von den oben beschriebenen durch die minimale Knochenresektion proximal und distal, wobei die medulläre Knochenverankerung lediglich durch kleine titanbeschichtete Stifte realisiert wird (Abb. 6 und 7). Zusätzlich wird die Primärstabilität der proximalen Komponente durch eine Verklebung der Kappe am Knochen erhöht. Das Implantat selbst wird aus einer Kobalt-Chrom-Legierung hergestellt und beinhaltet nur einen zu vernachlässigenden Anteil von Nickel, weshalb dieses auch bei einer vorhandenen Nickelallergie verwendet werden kann. Die Gleitfläche wird ebenfalls durch eine hochvernetzte PE-Basis („ultra-high-molecular-weight“-PE) und eine polierte Metallkappe realisiert. Das Implantat selbst wird klinisch seit 2010 eingesetzt und es konnten zwischenzeitlich 4 Studien mit größeren Kohorten publiziert werden. Auch hier zeigen sich im Langzeitverlauf gute klinische und subjektive Ergebnisse mit niedrigen Revisionsraten [17–19], wobei bereits Erfahrungen mit unterschiedlichen Zugängen publiziert wurden und dem dorsalen Zugang publiziert wurden und dem dorsalen Zugang publiziert mittels Sehnenplitz der Vorzug gegeben wird ([2]; Abb. 8).

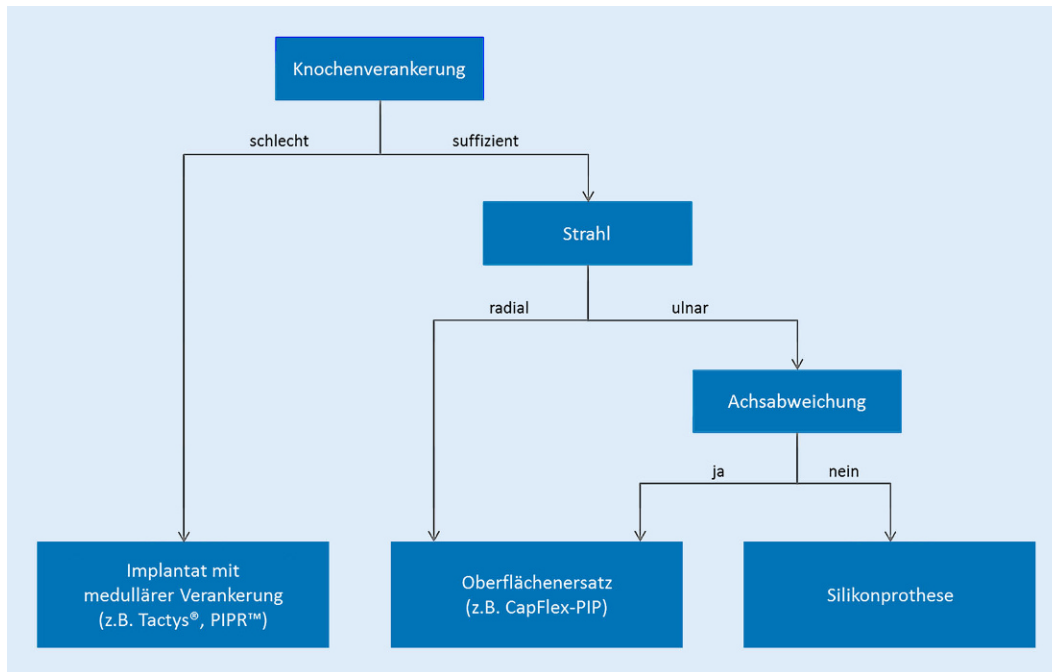


Abb. 10 ◀ „Decision tree“ für PIP (proximale interphalangeale)-Arthroplastik zur Wahl des Implantats wie er in der Schulthess Klinik (Zürich) im Einsatz ist

Wahl des Implantats am PIP

Mit der Entwicklung des modernen modularen Oberflächenersatzes und den hoffnungsvollen klinischen kurz- und mittelfristigen Ergebnissen scheinen die Möglichkeiten und Indikationen für den Kunstgelenkersatz am Fingermittelgelenk größer. Als Goldstandard kann aktuell aufgrund der großen Anzahl an Publikationen mit Langzeitergebnissen immer noch der Silikonplatzhalter angesehen werden. Das Originalimplantat von A. Swanson scheint neben den später entwickelten Designs, die den identischen Silikonwerkstoff mit etwas veränderten Formen aufweisen, immer noch das Implantat der Wahl.

» Als Goldstandard gilt immer noch der Silikonplatzhalter

Berücksichtigt man die Anforderungen an ein Kunstgelenk an den einzelnen Fingerstrahlen, rückt der anatomische modulare Gelenkersatz jedoch zunehmend in den Vordergrund. Am Zeige- und auch am Mittelfinger sollte für eine gute Funktion auch eine seitliche, laterale Stabilität gewährleistet sein, um den Zangengriff zum Daumen suffizient zu gewährleisten. Hier haben der

Oberflächenersatz wie auch die medullär verankerten Implantate aufgrund der größeren anatomischen Formgebung einen entscheidenden Vorteil gegenüber einem Silikonplatzhalter. Zudem muss beim Silikonkunstgelenk nicht selten eine größere Knochenresektion proximal erfolgen, weshalb der proximale Ursprung des radial stabilisierenden Kollateralligamentes teilweise nicht komplett erhalten werden kann. Auch präoperative Achsabweichungen aufgrund von Knochendestruktionen, meist auf der ulnaren Seite der Mittelgliedbasis, können langfristig durch ein Silikonimplantat nicht korrigiert werden. Auch hier hat der anatomische Gelenkersatz mit der größeren intrinsischen Stabilität einen eindeutigen Vorteil (▣ Abb. 9).

Obwohl bis heute bei den seit rund 5–10 Jahren im Einsatz befindlichen Implantaten keine Ergebnisse zum Langzeitverlauf vorliegen, scheinen die mittelfristigen Ergebnisse ermutigend. Deshalb kommt an der Klinik des Autors an den radialen Strahlen und bei präoperativer Achsabweichung des Fingers heute schon bevorzugt der Oberflächenersatz zum Einsatz. Bei schlechten knöchernen Verankerungsmöglichkeiten werden primär medullär stabilisierende Implantate eingesetzt und bei guten knöchernen Voraussetzungen wird der Oberflächen-

ersatz mit nur minimaler Knochenresektion (z. B. CapFlex-PIP) verwendet. An den ulnaren Strahlen des Ring- und Kleinfingers steht die Stabilität weniger im Vordergrund, weshalb hier problemlos auch ein Silikonspacer zur Anwendung kommen kann. Bei präoperativen ulnaren Achsabweichungen sollte jedoch auch hier der anatomische Gelenkersatz mit dem Patienten diskutiert werden. Bei Unverträglichkeit gegenüber einem der Werkstoffe (Silikon, Kobalt-Chrom, Nickel) kann je nach Situation ein alternatives Modell gewählt werden. Nachfolgend ein Vorschlag für den differenzierten Einsatz von verschiedenen Kunstgelenken bei den unterschiedlichen präoperativen Voraussetzungen, wie er an der Klinik des Autors Verwendung findet (▣ Abb. 10).

Fazit für die Praxis

- Der Kunstgelenkersatz an den Fingermittelgelenken kann sehr gut zur operativen Behandlung von schmerzhaften Gelenkerstörungen mit deutlicher Einschränkung der aktiven Beweglichkeit eingesetzt werden.
- Langfristig kann die Schmerzsituation günstig beeinflusst werden und es darf mit einer mittleren Be-

weglichkeit von 50–60° gerechnet werden.

- Als Goldstandard muss auch heute der Silikonplatzhalter aufgrund seiner gut dokumentierten günstigen Langzeitergebnisse und der niedrigen Revisionsrate angesehen werden.
- Der moderne modulare Gelenkersatz scheint zwischenzeitlich mit den guten mittelfristigen Resultaten eine brauchbare Alternative, wobei bis zur definitiven Beurteilung der Langzeitverlauf für jedes einzelne Implantat abgewartet werden sollte.
- Aufgrund der besseren anatomischen Form zeigt der Oberflächenersatz an den radialen Stählen und bei vorbestehender Achsabweichung eine höhere Stabilität, sofern suffiziente Kollateralligamente, insbesondere radialseitig, vorliegen.

Korrespondenzadresse



Dr. Stephan Schindele
Abteilung Handchirurgie,
Schulthess Klinik
Lengghalde 2, 8008 Zürich,
Schweiz
Stephan.Schindele@kws.ch

Danksagung. Der Autor dankt Dr. phil. Miriam Marks für die Unterstützung bei der Manuskript-erstellung und Dr. phil. Melissa Wilhelmi für die Korrektur des englischen Abstracts.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S. Schindele erhält als Mitentwickler der CapFlex-PIP Royalties des Herstellers (KLS Martin Group, Tuttlingen, Deutschland).

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

Literatur

1. Athlani L, Gaisne E, Bellemere P (2016) Arthroplasty of the proximal interphalangeal joint with the TACTYS(R) prosthesis: Preliminary results after a minimum follow-up of 2 years. *Hand Surg Rehabil* 35:168–178
2. Bodmer E, Hensler S, Herren DB et al (2017) Dorsal versus volar approach for proximal interphalangeal joint arthroplasty with a surface gliding implant. *J Hand Surg Eur* 42:1–192
3. Brannon EW, Klein G (1959) Experiences with a finger-joint prosthesis. *J Bone Joint Surg* 41:87–102
4. Chan K, Ayeni O, Mcknight L et al (2013) Pyrocarbon versus silicone proximal interphalangeal joint arthroplasty: a systematic review. *Plast Reconstr Surg* 131:114–124
5. Charnley J (1961) Arthroplasty of the hip. A new operation. *Lancet* 1:1129–1132
6. Daecke W, Veyel K, Wieloch P et al (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* 31:90–97
7. Degeorge B, Athlani L, Dap F et al (2018) Proximal interphalangeal joint arthroplasty with Tactys(R): Clinical and radiographic results with a minimum follow-up of 12 months. *Hand Surg Rehabil*. <https://doi.org/10.1016/j.hansur.2018.04.004>
8. Flannery O, Harley O, Badge R et al (2016) MatOrtho proximal interphalangeal joint arthroplasty: minimum 2-year follow-up. *J Hand Surg Eur Vol* 41:910–916
9. Forster N, Schindele S, Audigé L et al (2018) Complications, reoperations and revisions after proximal interphalangeal joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Eur Vol* 43:1066–1075
10. 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
11. Kalichman L, Hernandez-Molina G (2010) Hand osteoarthritis: an epidemiological perspective. *Semin Arthritis Rheum* 39:465–476
12. Linscheid R, Murray P, Vidal M et al (1997) Development of a surface replacement arthroplasty for proximal interphalangeal joints. *J Hand Surg Am* 22:286–298
13. Linscheid RL (2000) Implant arthroplasty of the hand: retrospective and prospective considerations. *J Hand Surg Am* 25:796–816
14. Murray PM (2006) Prosthetic replacement of the proximal interphalangeal joint. *Hand Clin* 22:201–206
15. Pugliese D, Bush D, Harrington T (2009) Silicone synovitis: longer term outcome data and review of the literature. *J Clin Rheumatol* 15:8–11
16. Reissner L, Schindele S, Hensler S et al (2014) Ten year follow-up of pyrocarbon implants for proximal interphalangeal joint replacement. *J Hand Surg Eur Vol* 39:582–586
17. Schindele SF, Altwegg A, Hensler S (2017) Surface replacement of proximal interphalangeal joints using CapFlex-PIP. *Oper Orthop Traumatol* 29:86–96
18. Schindele SF, Hensler S, Audigé L et al (2015) A modular surface gliding implant (CapFlex-PIP) for proximal interphalangeal joint osteoarthritis: a prospective case series. *J Hand Surg Am* 40:334–340
19. Schindele SF, Sprecher CM, Milz S et al (2016) Osteointegration of a modular metal-polyethylene surface gliding finger implant: a case report. *Arch Orthop Trauma Surg* 136:1331–1335
20. Stellbrink G, Zippel J, Englert M (1971) Fingergeleknisprothese Modell „St. Georg“. *Handchirurgie* 3:83
21. Swanson AB (1972) Flexible implant arthroplasty for arthritic finger joints: rationale, technique, and results of treatment. *J Bone Joint Surg Am* 54:435–455
22. Swanson AB, Maupin BK, Gajjar NV et al (1985) Flexible implant arthroplasty in the proximal interphalangeal joint of the hand. *J Hand Surg Am* 10:796–805
23. Wagner ER, Weston JT, Houdek MT et al (2018) Medium-term outcomes with Pyrocarbon proximal Interphalangeal Arthroplasty: a study of 170 consecutive arthroplasties. *J Hand Surg Am* 43:797–805
24. Walker P (1977) Laxity, flexibility and stability. In: Walker P (Hrsg) *Human joints and their artificial replacement*. Charles C Thomas, Springfield, S 167–210
25. Wesemann A, Flügel M, Mamarvar M (2008) Moje prosthesis for the proximal interphalangeal joint. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 40:189–196
26. Zhu AF, Rahgozar P, Chung KC (2018) Advances in Proximal Interphalangeal Joint Arthroplasty: Biomechanics and Biomaterials. *Hand Clin* 34:185–194