

OPERATIONSTECHNIK



SR™ PIP- Implantatsystem



SBi

SMALL BONE INNOVATIONS, INC.

INHALT

Einführung

Konstruktionsprinzip	1
Prothesendesign	2
Präoperative Beurteilung	3

Operationsverfahren: Dorsaler Zugang

1. Dorsale Längsinzision	4
2. Freilegung der Kapsel	4
3. Darstellen des Gelenks	4
4. Resektion der Gelenkfläche der proximalen Phalanx	5
5. Volare Resektion und Resektion der Mittelphalanx	5
6. Vorbereitung der proximalen Probeprotthese	5
7. Einsetzen der proximalen Probeprotthese	6
8. Vorbereitung der Mittelphalanx	6
9. Einsetzen der Probeprotthese der Mittelphalanx	6
10. Probereposition	6
11. Entfernung der Probeprotthese und Implantatvorbereitung	7
12. Verschluss	7
13. Alternativer Verschluss	8
14. Nachbehandlung: Dorsaler Zugang	8

Operationsverfahren: Palmarer Zugang

1. Palmarer Zugang und Inzision	9
2. Freilegung der Kapsel	9
3. Resektion der Gelenkflächen	10
4. Einsetzen der Probeprotthese	10
5. Verschluss	11
6. Nachbehandlung: Palmarer Zugang	11

Nachbehandlung	12
-----------------------	----

Konstruktionsprinzip

Das SR™ PIP findet Anwendung bei Funktionsstörungen nach traumatischer Arthrose (TA) und Osteoarthrose. Zu den Symptomen zählen Schmerzen, Kraftverlust, Bewegungseinschränkungen und Deformitäten. Die Funktionsstörung in einem Finger beeinträchtigt oft die benachbarten Finger, insbesondere auf der ulnaren Seite der Hand. Hier kann aufgrund der gemeinsamen tiefen Muskelbäuche des dritten, vierten und fünften Fingers bei Beeinträchtigung eines Fingers die Beweglichkeit aller dieser Finger eingeschränkt sein (Quadriga-Effekt).

Zu den operativen Behandlungsmöglichkeiten bei einer schweren Deformität des proximalen Interphalangealgelenks zählen die Arthrodese, Arthroplastik und Amputation. Der Gelenkersatz ist, wenn möglich, zu bevorzugen, da die Beweglichkeit erhalten bleibt. Zu den Techniken des Gelenkersatzes zählen die Interposition von Fasergewebe¹, die Vorverlagerung der palmaren Platte^{2,3}, Scharniere aus Metall oder Metall und Kunststoff^{4,5,6} oder einteilige Scharniervorrichtungen aus Polymerkunststoff. Aufgrund der Länge der Gelenkkomponente(n) macht der Einsatz solcher Prothesen oft die Resektion des Gelenks hinter den Ansätzen der Seitenbänder erforderlich.^{7,8,9,10,11,12}

Die Konstruktion der vorliegenden Prothese basiert auf folgenden Voraussetzungen:

- Eine teilgekoppelte Fingerprothese kann ein physiologischeres Gelenk bilden als eine gekoppelte Prothese.
- Eine exakt zentrierte anatomische Struktur kann die Kräftepaare der Sehnen am Gelenk zuverlässiger wiederherstellen.
- Durch eine möglichst sparsame Knochenresektion und die Erhaltung der Seitenbänder kann insbesondere hinsichtlich der Einwirkung von seitlichen Kräften ein stabileres Gelenk entstehen.^{10,13,14,15,16}
- Der Erhalt der Kapsel kann die Verteilung einiger Querkräfte und axialer Drehmomente von der intraosären Grenzfläche der Prothese über die Seitenbänder zu den lateralen Rändern ermöglichen.
- Eine physiologischerere Kräfteverteilung kann die mechanische Verstärkung der Osteolyse und das Einsinken an der Kontaktfläche zwischen Knochen und Prothese reduzieren.

In den USA ist die SR™ PIP-Fingerprothese ein Humanitarian Use Device (ein Produkt, das Patienten bei der Behandlung und Diagnose von Krankheiten und Leiden zugute kommt, von denen weniger als 4000 Menschen pro Jahr in den USA betroffen sind), das als Gelenkersatz des PIP-Gelenks indiziert ist, wenn

- nicht funktionsfähige PIP-Prothese(n) revidiert werden muss/müssen oder
- die Hände voraussichtlich derartigen Belastungen ausgesetzt sind, dass in ein schmerzhaftes PIP-Gelenk mit Osteoarthrose oder posttraumatischer Arthrose ein anderes Implantat nicht eingesetzt werden kann.

Der Gelenkersatz des proximalen Interphalangealgelenks dient dem Ersatz der Gelenkflächen des Kopfes der proximalen Phalanx und der Basis der mittleren Phalanx von Fingern. Die Seitenstabilität ist zwar eine komplexe Funktion der Winkel-Morphologie der Gelenkkondylen, der lateralen Bänder des Streckapparats und anderer Weichgewebe, die primäre Belastung hängt jedoch weitgehend von den Seitenbändern ab. Die Prothesen sind so konstruiert, dass möglichst wenig Knochen entfernt werden muss und dadurch die Bandansätze so weit wie möglich erhalten bleiben.

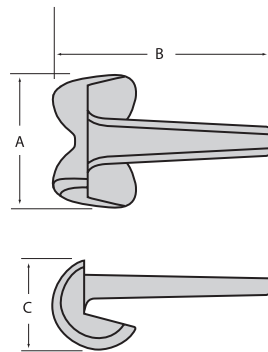


Prothesendesign

Die Prothese besteht aus einer proximalen und einer distalen Komponente. Es sind fünf Größen erhältlich, die mit Probe- prothesenkomponenten aus Metall und einem vollständigen Instrumentenset geliefert werden. Zum Instrumentarium gehören Pfrieme, Raspeln, Größenschablonen, Einschlag- instrumente und Extraktoren.

Komponente für die proximale Phalanx (proximale Komponente)

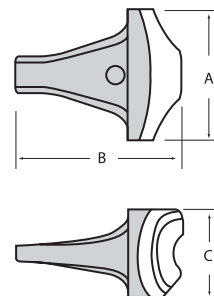
Die proximale Komponente ist eine CoCr-Metalllegierung mit einer symmetrischen, flachen, bikondylären, anatomischen Gelenkflächenstruktur. Das Material hinter der dünnen konvexen Fläche wurde mit Ausnahme am Schaftansatz entfernt, um die größtmögliche Knochenauflagefläche für die Prothese zu erhalten. Der Schaft wurde anhand von bearbeiteten Sagittal- und Frontalschnitten fixierter anatomischer Proben auf die innere Form des Markraums abgestimmt. Die Größen beruhen auf anthropologischen Werten.



GRÖSSE	Maße (mm)		
	A	B	C
0	7,5	12,6	5,0
1	8,6	14,6	5,8
2	10,0	16,8	6,6
3	11,5	19,3	7,6
4	13,2	22,2	8,8

Komponente für die Mittelphalanx (distale Komponente)

Die distale Komponente ist aus ultrahochmolekularem Polyethylen (UHMWPE) und Titan gefertigt. Die UHMWPE-Komponente ist mit Metall verstärkt. Die Gelenkfläche ist mit der Fläche der proximalen Komponente deckungsgleich. Der Durchmesser des integrierten Schafts wurde anhand von bearbeiteten Sagittal- und Frontalschnitten fixierter anatomischer Proben auf den Markraum der Mittelphalanx abgestimmt. Die Größen beruhen auf anthropologischen Werten.



GRÖSSE	Maße (mm)		
	A	B	C
0	7,8	9,9	5,3
1	8,9	11,3	6,1
2	10,3	13,1	7,0
3	11,8	15,0	8,0
4	13,6	17,2	9,2

Präoperative Beurteilung und Anatomie

Die Röntgenuntersuchung der Hand sollte exakte PA- und seitliche Aufnahmen der einzelnen betroffenen Finger beinhalten (**ABBILDUNG A**). So kann der Gelenkzustand richtig beurteilt werden. Es ist hilfreich, den Grad der Deformität des Gelenks bei Osteoarthrose und posttraumatischer Arthrose wie folgt anzugeben:

- I. Mindestens 50 % Verschmälerung des Gelenkspalts;
- II. >50 % Verschmälerung und Erosionen;
- III. Verlust an Knochenmasse, Erosionen und Osteophyten;
- IV. Die oben genannten Punkte sowie Subluxation, Abwinkelung und verstärkte Deformität.

Man sollte besonders auf den dorsalen Rand, die Höhe der Basis und den Zustand des Markraums der Mittelphalanx achten, da Veränderungen dieser Bereiche das Gleichgewicht und die Stabilität des Gelenks beeinträchtigen können.

Man muss insbesondere bei Veränderungen den Zustand der Weichgewebe im Gelenkbereich kennen. Hierzu zählen der Zustand von Haut und Unterhaut, die Komponenten des Streckapparats, die Beugesehnen, die palmare Platte und die Seitenbänder. Die postoperative Beweglichkeit des Gelenks hängt von den Gleiteigenschaften dieser Elemente ab.

Die Größe der zu verwendenden Prothese lässt sich bestimmen, indem man die Größenschablonen des SR™ PIP-Implantats mit 3-prozentiger Parallaxenvergrößerung auf die Röntgenbilder legt. Die endgültige Festlegung der Größe der Prothese hängt vom Sitz der Probeprothese während der Operation ab.

Achtung: Bei unzureichender Knochensubstanz, nicht geeignetem Markraum, erheblicher Schädigung des Weichgewebes, chronischer Infektion oder ähnlichen Problemen ist dieser Gelenkersatz eventuell kontraindiziert. Bei Versagen des Gelenkersatzes kann eine Arthrodese, eine Arthroplastik mit Fasergewebe oder eine Exartikulation erforderlich sein.

Prüfung der Prothese

Im Mai 1996 wurde ein mechanisches Testprogramm für die Prothese gestartet. Dieses bestand aus zwei Teilen: einem Dauerversuch und einer Verschleißprüfung nach einem ähnlichen Protokoll wie für die MCP-Komponenten. Die Einzelheiten dieses Protokolls können eingesehen werden. Die Stabilitätsprüfung am Leichenmodell ist in „Uchiyama et al. Kinematics of the Proximal Interphalangeal Joint of the Finger After Surface Replacement“ dokumentiert.



ABBILDUNG A

OPERATIONSVERFAHREN: DORSALER ZUGANG

1 Dorsale Längsinzision

Bei einem einzelnen Finger kann das Verfahren mit einer axillären Blutsperre in Allgemeinanästhesie oder in intravenöser Regionalanästhesie oder Mittelhandblock und einer Finger-Blutsperre durchgeführt werden. Ein zu starker Druck der Blutsperre ist unbedingt zu vermeiden. Mehrere Finger werden am besten unter axillärer Regionalanästhesie oder Allgemeinanästhesie behandelt.

Der Zugang zum PIP kann von dorsal, lateral oder palmar erfolgen. In den meisten Fällen ist jedoch aufgrund der besseren Darstellung und des einfacheren Einsatzes der Prothese eine dorsale Längsinzision zu bevorzugen. Zur besseren Darstellung kann der Tractus intermedius zentral gespalten werden, vom dorsalen Rand der Mittelphalanx abpräpariert und auf jeder Seite mit dem Seitenzügel zurückgeklappt werden. Der Tractus intermedius lässt sich jedoch aufgrund der Knochenresektion und Empfindlichkeit der Sehne weniger einfach rekonstruieren. Daher wird derzeit die folgende Technik bevorzugt. Mit einer geraden oder gebogenen Inzision über dem Dorsum des PIP-Gelenks wird der Streckapparat freigelegt (**ABBILDUNG 1**).

2 Freilegung der Kapsel

Der Tractus intermedius wird proximal bis zum dorsalen Rand der Mittelphalanx ein oder zwei Zentimeter lang gelöst, quer inzidiert und dann nach distal zurückgeklappt. Dies ermöglicht die Darstellung für die Resektion der Gelenkflächen des Kopfes der proximalen Phalanx und der Basis der Mittelphalanx (**ABBILDUNG 2**).

Alternativ kann man beide Seiten des Streckapparats nach einer Spaltung in der Mittellinie zur Seite wegklappen. Dies erfordert beim Verschluss eine Rekonstruktion des Ansatzes des Tractus intermedius (siehe S. 8, **SCHRITT 13**).

3 Darstellen des Gelenks

Nach der Eröffnung wird das Gelenk partiell gebeugt, und die proximalen Ansätze der Seitenbänder werden mit einer Biberschwanzklinge der Größe 64 gelöst, um die Gelenkfläche des Köpfchens der proximalen Phalanx besser darstellen zu können (**ABBILDUNG 3**).

ABBILDUNG 1



ABBILDUNG 2

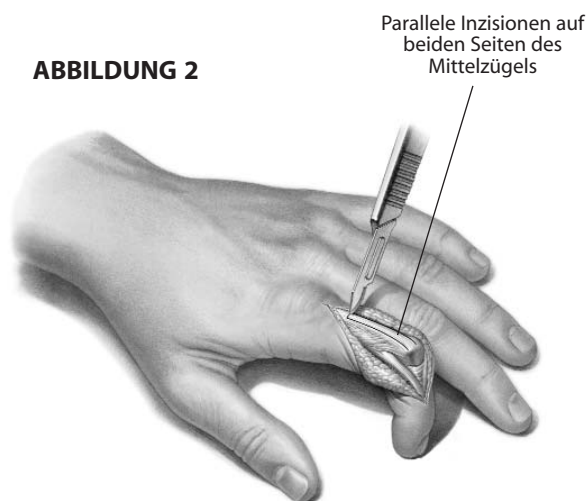
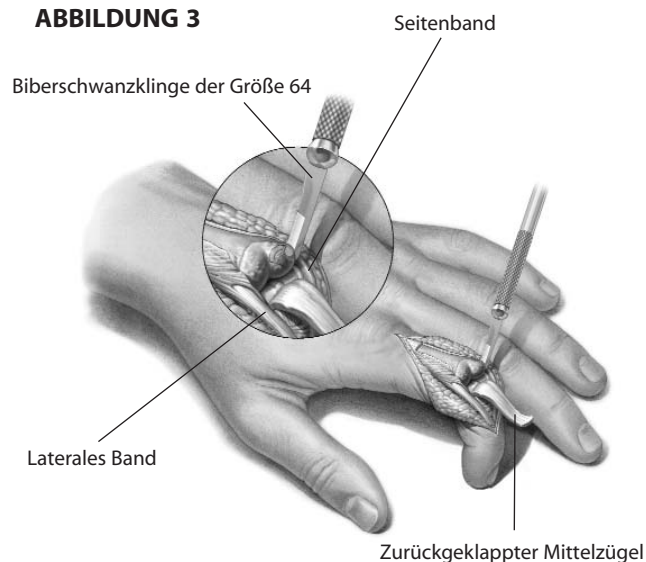


ABBILDUNG 3



4 Resektion der Gelenkfläche der proximalen Phalanx

Jetzt werden mit einer kleinen motorgetriebenen Säge (z. B. **MicroAire®**) 2 bis 3 mm der distalen proximalen Phalanx entfernt. Die Seitenbänder werden möglichst geschont (**ABBILDUNG 4**).

5 Volare Resektion und Resektion der Mittelphalanx

Mit dem ersten senkrechten Schnitt wird die distale Gelenkfläche entfernt (**ABBILDUNG 5**). Mit einem zweiten, schrägen Schnitt werden die volaren Vorsprünge der Gelenkkondylen der proximalen Phalanx entfernt. Mit dem dritten Schnitt wird dann bei zurückgeklapptem Mittelzügel eine dünne Scheibe der Gelenkfläche der Basis der Mittelphalanx entfernt.

6 Vorbereitung der proximalen Probeprotthese

Der Markraum wird mit einem kleinen Pfriem eröffnet (**ABBILDUNG 6A**). Eventuell muss der Markraum mit einer Motorfräse eröffnet werden (**ABBILDUNG 6B**). Anschließend wird das Loch mit speziellen Fräsen so aufgefräst, dass die Probekomponente gut im Markraum sitzt (**ABBILDUNG 6C**).

ABBILDUNG 4



ABBILDUNG 5

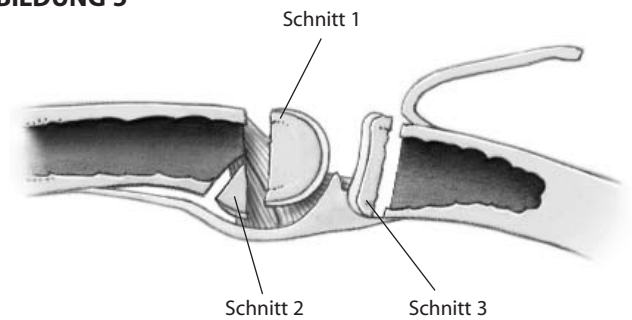


ABBILDUNG 6A



ABBILDUNG 6B

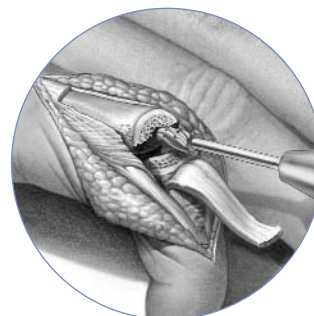
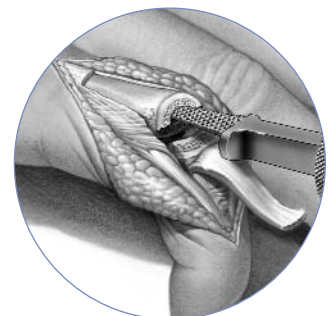


ABBILDUNG 6C



7 Einsetzen der proximalen Probeprotthese

Eine proximale Probeprotthese wird eingesetzt und mit dem Einschlaginstrument aus Kunststoff eingeklopft (ABBILDUNG 7). Häufig sind anschließende Anpassungen mit der Raspel oder Fräse erforderlich, um eine deckungsgleiche Ausrichtung zu erzielen. Ausrichtung und Lage werden unter dem Bildwandler geprüft.

8 Vorbereitung der Mittelphalanx-Probeprotthese

Der Markraum der Mittelphalanx wird auf die gleiche Weise vorbereitet, wie bei der proximalen Phalanx. Der Mittelzügel kann beim Raspeln mit einer Moskitoklemme oder Naht zurückgeklappt werden (ABBILDUNG 8). Die proximale Probekomponente wird entfernt, um Platz für die Raspel zu schaffen.

9 Einsetzen der Probeprotthese der Mittelphalanx

Jetzt wird die distale Probeprotthese eingesetzt und mit dem Einschlaginstrument aus Kunststoff eingeklopft. Anschließend wird die proximale Probeprotthese wieder eingesetzt und eine Probereposition des Gelenks durchgeführt. Eventuell muss eine Überarbeitung erfolgen, damit die Basis der Gelenkkomponente bündig auf der Corticalis der Basis der Mittelphalanx aufliegt (ABBILDUNG 9).

10 Probereposition

Wenn beide Komponenten der Probeprotthese eingesetzt sind, sollte der Finger mühelos passiv gebeugt werden können, bei der Distraction aber nur wenig laterales Spiel aufweisen. Bei der Beugung sollte sich die Fingerspitze ihrer üblichen Kontaktfläche am Thenar der Handfläche annähern können. Der Finger sollte sich vollständig strecken lassen, wenn proximal am Mittelzügel gezogen wird. Ausrichtung und Lage werden nochmals unter dem Bildwandler geprüft (ABBILDUNG 10).

ABBILDUNG 7



ABBILDUNG 8



ABBILDUNG 9

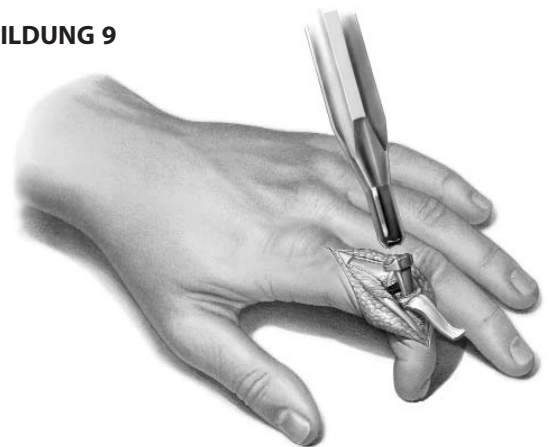
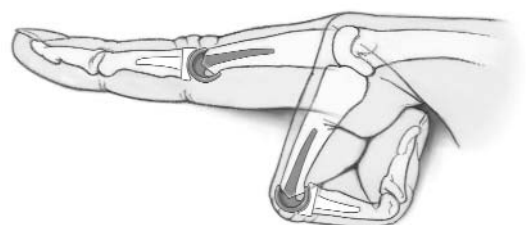


ABBILDUNG 10



11 Entfernung der Probeprotthese und Implantatvorbereitung

Die Komponenten der Probeprotthese werden für die Anpassungen mit dem Extraktor entfernt (**ABBILDUNG 11**).

12 Verschluss

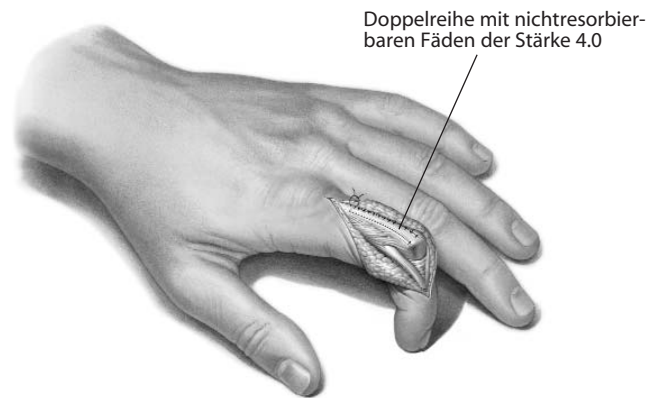
Der Streckapparat muss rekonstruiert werden. Er ist in diesem Bereich empfindlich und sollte nicht durch zu viel Nahtmaterial eingeschnürt oder gezerrt werden. Die Länge des zurückgeklappten Mittelzügels sollte angepasst werden, um ein Gleichgewicht zwischen den PIP- und DIP-Gelenkwinkeln herzustellen.

Eine Reihe von Nähten mit nichtresorbierbaren Fäden der Stärke 4.0 oder 5.0 wird eng am angrenzenden Teil des Streckapparats so an beiden Seiten angelegt, dass die Beweglichkeit der Seitenzügeln nicht beeinträchtigt wird. Die Rekonstruktion der Strecksehne mit mehreren feinen Nähten ermöglicht frühere Gelenkbewegungen bei geringerer Gefahr des Streckdefizits (**ABBILDUNG 12A**). Die Haut wird mit nichtresorbierbaren Fäden verschlossen (**ABBILDUNG 12B**), und es wird ein schienenverstärkter Verband bei gestrecktem Finger angelegt.

ABBILDUNG 11



ABBILDUNG 12A



Doppelreihe mit nichtresorbierbaren Fäden der Stärke 4.0

ABBILDUNG 12B



13 Alternativer Verschluss

In die dorsale Corticalis der Basis der Mittelphalanx werden zwei Löcher gebohrt. Ein nichtresorbierbarer Faden der Stärke 3.0 oder 4.0 wird in der distalen Komponente durch die Bohrlöcher geführt (**ABBILDUNG 13A**).

Dann wird der Finger gestreckt, und der Faden wird durch die verdickte Seite des Tractus intermedius geführt (**ABBILDUNG 13B**). Bei vollständiger Streckung wird der Faden unter minimalem Zug verknottet.

14 Nachbehandlung: Dorsaler Zugang

Nach der Operation wird das PIP-Gelenk je nach aktuellem Zustand des Weichgewebes ein bis sieben Tage lang in neutraler Streckung gehalten. Das DIP-Gelenk kann unabhängig davon gebeugt werden, sobald der Patient dazu in der Lage ist. Dies hält die Seitenzüge beweglich und trägt zu Vermeidung von Adhäsionen bei. Wenn die gesamte Rekonstruktion des Streckapparats gut durchgeführt wurde, trägt eine frühe Bewegung des PIP-Gelenks dazu bei, Adhäsionen der Strecksehne zu verhindern und die Gelenkbeweglichkeit zu verbessern. Bei geschwellenem Finger sind elastische Wicklungen zur Reduktion des Ödems in Ruhephasen hilfreich.

Übungen und die Anlage von Schienen erfolgen am besten unter Aufsicht eines Handchirurgen oder Physiotherapeuten. Mit Übungen des DIP-Gelenks kann sofort begonnen werden, wenn das PIP-Gelenk richtig fixiert ist. Mit Übungen des PIP-Gelenks wird schrittweise nach zwei bis sieben Tagen begonnen. In der Frühphase der Rehabilitation ist eine dynamische Schiene häufig hilfreich (**ABBILDUNG 14**). Sie soll die Überstreckung im PIP-Gelenk mit einer statischen Extensionssperre verhindern, aber durch eine elastische Schlinge nach der Beugung des Gelenks die Rückkehr des Fingers in die neutrale Position unterstützen. Die dynamische Schiene kann entfernt werden, wenn die Streckung sichergestellt ist. Allerdings sollte mehrere Wochen lang eine statische Nacht- und Ruheschiene zum Schutz getragen werden.

Übungsphasen von 5-10 Minuten 5-6 Mal am Tag werden je nach Verträglichkeit schrittweise gesteigert. Das Gelenk sollte nach jeder Beugung in die Neutralstellung zurückkehren. Wenn sich ein Streckdefizit verstärkt, kann eine statische Schienung in Streckung für weitere 2-4 Wochen den Mechanismus des Mittelzügels dabei unterstützen, seine Funktion wiederzugewinnen. Passive Bewegungen sind selten indiziert und sollten bis 6 Wochen postoperativ vermieden werden.

Idealerweise wird eine Beweglichkeit von 0° bis 90° angestrebt. Wenn jedoch eine stabile, schmerzfreie Bewegung von 60° erreicht wird, gilt das Ergebnis als gut.

ABBILDUNG 13A

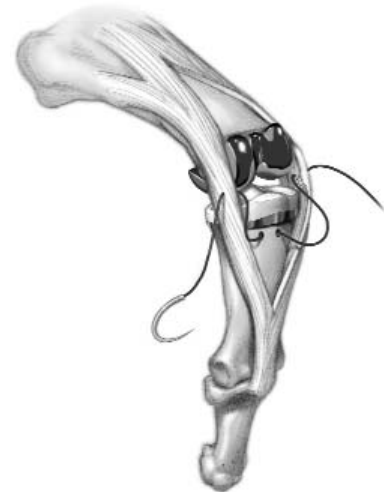
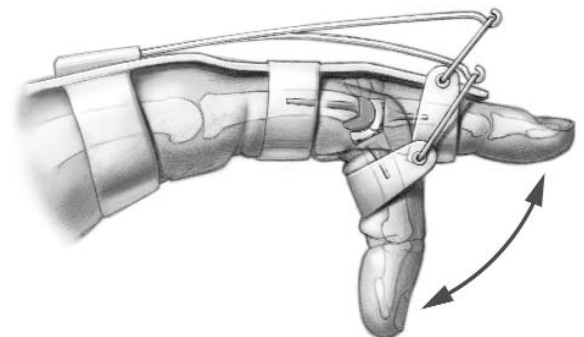


ABBILDUNG 13B



ABBILDUNG 14



OPERATIONSVERFAHREN: PALMARER ZUGANG

1 Palmarer Zugang und Inzision

Unter bestimmten Umständen wie einer Hyperextensionsstellung des Fingers (Schwanenhalsdeformität) kann man einen palmaren Zugang wählen. Die Hautinzision wird in Zickzackform angelegt (Inzision nach Brunner) (**ABBILDUNG 1**).

2 Freilegung der Kapsel

Zunächst wird die Beugesehnenscheide dargestellt (**ABBILDUNG 2A**). Die Beugesehne kann zusammen mit der palmaren Platte auf einer Seite von der distalen Seite der proximalen Phalanx, den akzessorischen und den eigentlichen Seitenbändern und der Basis der Mittelphalanx gelöst werden, so dass sie lateral zurückgeklappt werden kann (**ABBILDUNG 2B**). Alternativ wird die Beugesehnenscheide in Höhe des PIP partiell mit den Ringbändern C₁, A₃ und C₂ gelöst, sodass die Beugesehnen nach lateral weggezogen werden können. Dann wird die palmare Platte vom volaren Rand der Mittelphalanx gelöst und zurückgeklappt.

ABBILDUNG 1



ABBILDUNG 2A

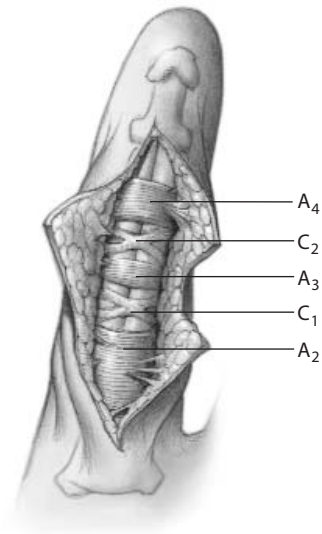
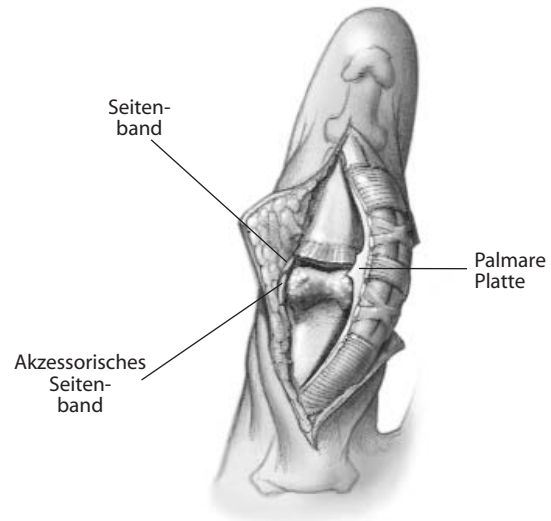


ABBILDUNG 2B



3 Resektion der Gelenkflächen

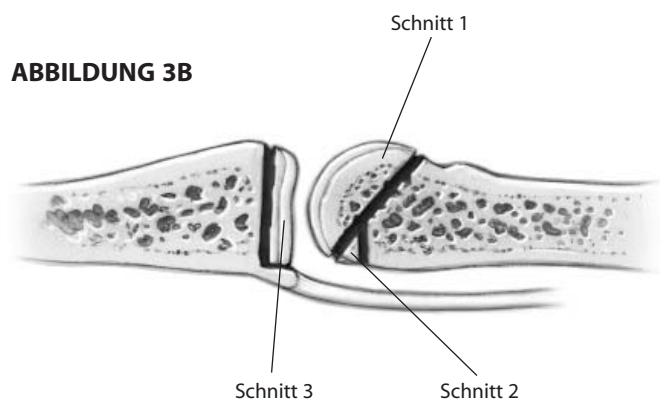
Die Gelenkflächen werden im Vergleich zum dorsalen Zugang in der umgekehrten Reihenfolge entfernt. Die Gelenkkondylen der proximalen Phalanx werden mit einem 45°-Winkelschnitt reseziert, und die restliche dorsale Seite der Gelenkfläche wird mit einem vertikalen Schnitt entfernt.

Die Basis der Mittelphalanx wird ebenfalls mit einem senkrechten Schnitt reseziert. Hierbei ist Vorsicht geboten, sodass der dorsal gelegene Ansatz des Mittelzügels erhalten bleibt (**ABBILDUNGEN 3A** und **3B**).

ABBILDUNG 3A



ABBILDUNG 3B



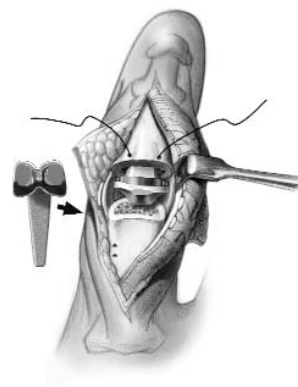
4 Einsetzen der Probeprotthese

Die Vorbereitung der Markhöhlen erfolgt auf ähnliche Weise wie bei der dorsalen Technik (**ABBILDUNG 4A**). Die Überstreckung der Mittelphalanx erleichtert das Einsetzen der Fräsen. Die Probekomponenten werden eingesetzt, und die Beweglichkeit wird wie im vorherigen Abschnitt für den dorsalen Zugang beschrieben geprüft. Nach Abschluss der Probereposition werden an der Basis der Mittelphalanx und der distalen Seite der proximalen Phalanx kleine Löcher gebohrt, um die Rekonstruktion der palmaren Platte und des Sehnen-scheidenkomplexes zu erleichtern (**ABBILDUNG 4B**).

ABBILDUNG 4A



ABBILDUNG 4B



5 Verschluss

Die palmare Platte sollte beim Verschluss mit nichtresorbierbaren Fäden der Stärke 3.0 durch kleine Bohrlöcher im palmaren Rand der Basis der Mittelphalanx wieder fixiert werden, um eine Hyperextensionsdeformität zu vermeiden. Zusätzliche Nähte zur Adaptation der lateralen Seite der Ringbänder an das akzessorische Seitenband und den Knochen tragen dazu bei, eine Bogenbildung der Sehnen zu verhindern (**ABBILDUNG 5A**). Es erfolgt eine abschließende Röntgenkontrolle der Ausrichtung und Stellung (**ABBILDUNGEN 5B** und **5C**). Die Haut wird in üblicher Weise verschlossen, und die Finger werden in leichter Beugung geschient.

In einem Eingriff können mehrere Finger behandelt werden. Dabei ist das Zeitlimit der Blutsperre zu berücksichtigen.

6 Nachbehandlung: Palmarer Zugang

Bei gut erhaltenem dorsalen Strecksehnenansatz kann der Finger in den ersten zwei oder drei Tagen in 15-20° Beugung gehalten werden. Bewegungsübungen werden behutsam am ersten postoperativen Tag mit isolierter Beugung des DIP-Gelenks begonnen. Mit der Beugung im PIP wird langsam begonnen. Dabei muss das Gelenk jedes Mal wieder in die volle Streckung zurückkehren.

Wenn eine Streckung nach jeder Beugung nicht möglich ist, wird in den Übungsphasen eine dynamische Schiene für Streckübungen angelegt. Um eine dauerhafte zufriedenstellende Streckung zu erzielen, wird für Ruhephasen und für die Nacht eine statische Streckschiene angelegt.

Zur Anleitung und Ermutigung des Patienten wird eine Überwachung durch einen Physiotherapeuten oder den Handchirurgen empfohlen. Zur Abschwellung und Vermeidung postoperativer Steifigkeit muss die Hand Tag und Nacht hochgelagert werden. Eine elastische Wicklung zur Vermeidung von Ödemen ist insbesondere nachts hilfreich. Das Zusammentapen des betroffenen Fingers mit dem Nachbarfinger kann ebenfalls vorteilhaft sein. Der Finger wird postoperativ einige Wochen lang etwas geschwollen sein und kann einige Monate lang im Bereich des Gelenks etwas verdickt bleiben.

Die Hautfäden werden nach Abheilung der Wunde (im Allgemeinen nach 12 bis 18 Tagen) entfernt.

ABBILDUNG 5A

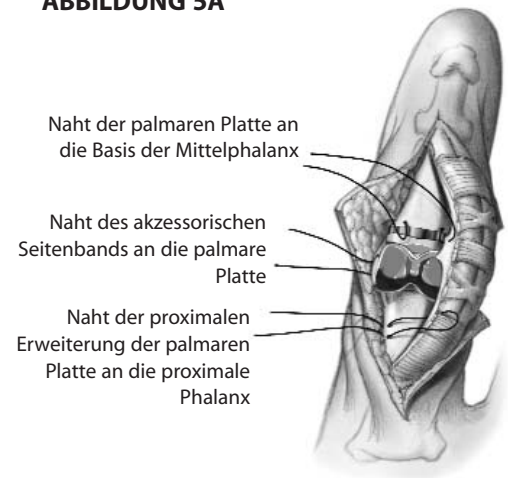


ABBILDUNG 5B



ABBILDUNG 5C



Nachbehandlung

Untersuchungen

Nachuntersuchungen sollten die Beweglichkeit, die Greif- und Druckkraft, die Ausrichtung und die subjektive Reaktion beinhalten. Bei den Nachuntersuchungen werden Röntgenuntersuchungen zur Beurteilung der exakten Gelenkstellung und der Ausrichtung durchgeführt. Fingerstellung, intramedulläre Prothesenlage, Zementmantel und Hinweise auf eine Lockerung oder ein Einsinken sollten dokumentiert werden.

Komplikationen

Als Komplikation kann es u. a. zu einer Wunddehiszenz durch starke Schwellung oder Infektion kommen. Eine Subluxation oder Dislokation kann das Ergebnis einer Fehllage der Komponenten, einer unzureichenden Knochensubstanz, von mangelndem Weichgewebe oder eines Traumas in der postoperativen Phase sein. Bei Patienten mit Schwanenhals- oder Knopflochdeformität treten diese Probleme eher auf, wenn die Weichgewebe nicht adäquat rekonstruiert wurden. Eine Lockerung der Komponenten, ein Bruch des Polyethylens oder eine Deformierung aufgrund von Kaltfluss sind möglich, aber unwahrscheinlich. Ein gewisser Verlust der Beweglichkeit kann im Laufe der Zeit bei Absinken der Prothese oder heterotoper Knochenbildung auftreten.

Gelenkrettung

Bei Insuffizienz des Mittelzügels oder Seitenbands ist eventuell ein Zweiteingriff zur Rekonstruktion erforderlich. Bei Versagen des Gelenkersatzes kann eine Arthrodesse, eine Arthroplastik mit Fasergewebe oder Silikonprothese oder eine Exartikulation durchgeführt werden.

Literatur

1. Carroll RE, Taber TH. Digital Arthroplasty of the Proximal Interphalangeal Joint. *Journal of Bone and Joint Surgery [AM]*, 36:912-920, 1954.
2. Ostgaard SE, Weilby A. Resection Arthroplasty of the Proximal Interphalangeal Joint. *Journal of Hand Surgery [BR]*, 18: 613-615, 1993.
3. Eaton RG, Malerich MM. Volar Plate Arthroplasty of the Proximal Interphalangeal Joint: A Review of Ten Year's Experience. *Journal of Hand Surgery [AM]*, 5: 260-268, 1980.
4. Brannon EW, Klein G. Experiences with a Finger-Joint Prosthesis. *Journal of Bone and Joint Surgery [AM]*, 41: 87-102, 1959.
5. Flatt AE. Restoration of Rheumatoid Finger-Joint Function: Interim Report on Trial of Prosthetic Replacement. *Journal of Bone and Joint Surgery [AM]*, 43: 753-774, 1961.
6. Condamine JL, Benoit JY, Comtet JJ, Aubriot JH. Proposed Digital Arthroplasty Critical Study of the Preliminary Results. *Ann Chir Main*, 7: 282-297, 1988.
7. Sibly TF, Unsworth A. Fixation of a Surface Replacement Endoprosthesis of the Metacarpophalangeal Joint. *Proc Inst Mech Eng*, 205: 227-232, 1991.
8. Flatt AE, Ellison MR. Restoration of Rheumatoid Finger-Joint Function: A Follow-Up Note After Fourteen Years of Experience With a Metallic-Hinge Prosthesis. *Journal of Bone and Joint Surgery [AM]*, 54: 1317-1322, 1972.
9. Beevers DJ, Seedham BB. Metacarpophalangeal Joint Prosthesis: A Review of Past and Current Designs. *Proc Inst Mech Eng*, 207: 194-206, 1993.
10. Linscheid RL, Dobyns JH. Total Joint Arthroplasty. *The Hand Mayo Clinic Proc*, 54: 516-526, 1979.
11. Beckenbaugh RD. New Concepts in Arthroplasty of the Hand and Wrist. *Arch Surgery*, 112: 1094-1098, 1977.
12. Steffee AD, Beckenbaugh RD, Linscheid RL, Dobyns JH. The Development, Technique and Early Clinical Results of Total Joint Replacement for the Metacarpophalangeal Joint of the Fingers. *Orthopedics*, 4: 175-180, 1981.
13. Chao EY, Opgrande JD, Axmear FE. Three-Dimensional Force Analysis of Finger Joints in Selected Isometric Hand Functions. *Journal Biomech*, 9: 387-396, 1976.
14. An KN, Chao EY, Linscheid RL, Cooney WP III. Functional Forces in Normal and Abnormal Fingers. *Orthop Trans*, 2: 168-170, 1978.
15. Tamai K, Ryu J, An KN, Linscheid RL, Cooney WP III, Chao EY. Three-Dimensional Geometric Analysis of the Metacarpophalangeal Joint. *Journal of Hand Surgery [AM]*, 13: 521-529, 1988.
16. Linscheid RL, Chao EY. Biomechanical Assessment of Finger Function in Prosthetic Joint Design. *Orthop Clin North America*, 4: 317-320, 1973.
17. Linscheid RL, Murray PM, Vidal MA, Beckenbaugh RD. Development of a Surface Replacement For Proximal Interphalangeal Joints. *The Journal of Hand Surgery [AM]*, vol 22A, No 2: 286-298, March 1997.

Intracath™ ist eine Handelsmarke von Becton Dickinson.

MicroAire® ist eine eingetragene Handelsmarke von MicroAire® Surgical Instruments.

Small Bone Innovations, Inc.

SBi Kundendienst: (800) 778-8837

1380 South Pennsylvania Ave.

Morrisville, PA 19067

Fax (866) SBi-0002

Technische Unterstützung: (866) SBi-TIPS

www.totalsmallbone.com

Small Bone Innovations Deutschland GmbH

Haldenstr.9

78166 Donaueschingen

GERMANY

+49 (0) 771 929 10 10

csd@totalsmallbone.com

Small Bone Innovations International

ZA Les Bruyères - BP 28

01960 Péronnas (Frankreich)

Tel.: +33 (0) 474 21 58 19

Fax: +33 (0) 474 21 43 12

info-intl@totalsmallbone.com