

# Metacarpale Frakturen der Langfinger Dig II-V – Behandlungskonzept bei operativer Versorgung am Kantonsspital Winterthur anhand eines Patientenbeispiels

Tatjana Bill<sup>1</sup>, Barbara Stämpfli<sup>2</sup>

Nous présenterons dans cet article le protocole de traitement pour les fractures métacarpiennes II–V appliqué à l'hôpital cantonal de Winterthur à travers l'exemple d'un patient souffrant d'une fracture sous-capitale du cinquième métacarpien de la main droite. L'os a été fracturé lors d'un accident de travail. En raison de l'inclinaison de 50° de la tête du métacarpe, il a été décidé de traiter la fracture chirurgicalement avec des broches de Kirschner endomédullaires. Nous avons confectionné en ergothérapie, à trois jours post-opératoires, un bracelet métacarpien avec plateau et syndactylie laissant les articulations inter-phalangiennes libres et stabilisant les phalanges proximales IV et V. Le patient a été suivi régulièrement en thérapie car il présentait, dès le début de la prise en charge, une flexion considérablement réduite de la 5<sup>ème</sup> MCP. Nous voulions donc prévenir un enraidissement de l'articulation. Malheureusement, la flexion ne s'est que peu améliorée et n'a guère changé par la suite malgré l'utilisation d'une bande d'enroulement et de la mobilisation passive intensive. Cinq mois après l'opération, lors de la consultation de fin de traitement chez la chirurgienne, il a été décidé que le seul moyen d'améliorer la fonction serait une intervention chirurgicale avec arthrolyse et éventuellement ténolyse. Comme le patient est très occupé, tant sur le plan professionnel que privé, il souhaite bien réfléchir à l'éventualité d'une nouvelle opération. Jusqu'à présent, aucune date d'intervention chirurgicale n'a été convenue. En outre, nous avons mené une brève entrevue avec le médecin traitant afin d'exposer le point de vue médical sur ce cas et la prise en charge des fractures métacarpiennes.

<sup>1</sup> Dipl. Ergotherapeutin; Kantonsspital Winterthur, Institut für Therapien und Rehabilitation Fachteam Hand, Brauerstrasse 15, 8401 Winterthur, E-Mail: [tatjana.bill@ksw.ch](mailto:tatjana.bill@ksw.ch)

<sup>2</sup> Ergotherapeutin Bsc, zert. Handtherapeutin SGHR; Kantonsspital Winterthur, Institut für Therapien und Rehabilitation Fachteam Hand, Brauerstrasse 15, 8401 Winterthur, E-Mail: [barbara.staempfli@ksw.ch](mailto:barbara.staempfli@ksw.ch)

## Behandelnde Ärzte:

### Dr. med. A.R. Jandali

Chefarzt, Kantonsspital Winterthur  
Departement Chirurgie, Klinik für Hand- und Plastische Chirurgie;  
Brauerstrasse 15, 8401 Winterthur

### Saskia Kamphuis

Assistenzärztin, Kantonsspital Winterthur  
Departement Chirurgie, Klinik für Hand- und Plastische Chirurgie;  
Brauerstrasse 15, 8401 Winterthur,  
E-Mail: [saskia.kamphuis@ksw.ch](mailto:saskia.kamphuis@ksw.ch)

## Informationen über den Patienten:

Herr D. ist 52 Jahre alt und Rechtshänder. Er arbeitet als Architekt und auf dem Bau für eine Spezialfirma. In seiner Freizeit macht er gerne Musik und unternimmt etwas mit seinen Kindern.

## Verlauf:

Herr D. hatte am 15.11.2018 einen Arbeitsunfall. Er wollte einen herunterfallenden Balken auffangen. Dadurch bekam er einen starken Schlag auf die rechte Hand. Er stellte sich zunächst beim Hausarzt vor. Dieser veranlasste ein Röntgenbild der Hand (Abb. 1a ►). Aufgrund dieser Bilder entschied er, den Patienten auf die Notfallstation des KSW zu überweisen. Dort wurde das Röntgen mit einer seitlichen Aufnahme komplettiert (Abb. 1b ▼). Die Radiologen diagnostizierten eine Fraktur des distalen Os metacarpale V rechts, mit Abkipfung des distalen Fragmentes nach radial und palmar mit einem zusätzlichen kleinen Fragment am dorsalen Frakturspalt. Die Fraktur war um ca. 50° abgekippt, woraufhin die Indikation zur operativen Versorgung gestellt wurde.

Aufgrund der starken Schwellung wurde die Operation eine Woche danach ge-



Abbildung 1a: Röntgenbild des Hausarztes



Abbildung 1b: Röntgenbild des KSW

plant. Bis dahin wurde die Hand in einer Intrinsic-Plus-Gipsschiene ruhiggestellt und der Patient dazu instruiert, den Arm zu kühlen und hochzulagern.

Die Chirurgen entschieden sich für eine geschlossene Reposition und einer

endomedullären Schienung (2 x 1.25 mm Kirschnerdraht) des Metacarpale V rechts (Abb. 2 ►). Im Anschluss bekam er eine palmare Gipsschiene, welche er bis zum ersten Ergotherapietermin trug.

Der Patient wurde direkt nach der OP in der Ergotherapie im Haus für die Nachbehandlung, gemäss internem Nachbehandlungsschema für Metacarpalefrakturen II–V (Abb. 3a + b ▼▼) [1], angemeldet.

Drei Tage postoperativ wurde ein Brace mit einem Ausleger für die Grundphalangen IV und V angefertigt und die Finger mittels Buddy Taping gekoppelt. (Abb. 4a + b ▼▼ Seite 10). Da zu diesem Zeitpunkt bereits eine reduzierte Flexion im MCP V sichtbar war, wurde der Ausleger der Schiene in 70° Flexion angepasst und der Patient dazu instruiert, den Kleinfinger auf den Ausleger herunter zu trainieren. Auch die restlichen freien Gelenke sollte der Patient bewegen und aufgrund der noch deutlichen Schwellung den Arm hochlagern und kühlen.

Etwa zehn Tage später wurde der Patient erneut in die Ergotherapie einbestellt. Ziel war es die Fäden zu entfernen, die Narbenbehandlung zu instruieren, so

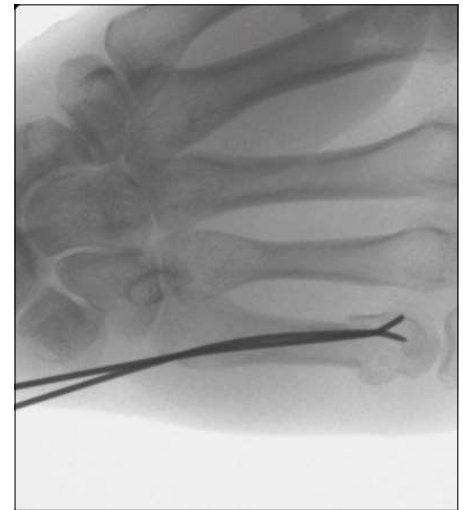


Abbildung 2: Endomedulläre Schienung

wie die Schiene und die Beweglichkeit zu kontrollieren. In der Behandlung zeigte sich eine geschwollene Hand. Herr D. hatte Mühe die Langfinger in die Faust zu bewegen. Vor allem das Beugen im Grundgelenk des Kleinfingers war weiterhin deutlich reduziert. Um das Ödem zu reduzieren wurde gekühlt und mit dem Hivamat® oscilliert. Gemäss dem Nachbehandlungsschema (siehe orange Markierung Abb. 3 ▼) durfte ab diesem Zeitpunkt auch mit der aktiven Mobilisation der Grundgelenke begonnen werden. Dazu wurde

Metacarpalefrakturen Langfinger Dig II - V Behandlungskonzept bei operativer und konservativer Versorgung <span style="float: right;">Stand Jan 2019</span>			
Unfall-Datum: OP-Datum: Schieneanpass.-Datum:			
Datum	Zeit	Therapie	Bemerkungen
	ca. 5. Tag postop bzw. nach Unfall in Absprache mit Arzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Anpassung entsprechende Schiene (siehe Punkt Schienen) und Fixierung betroffener Finger an Nachbarfinger auf Höhe P2 und P1 mit Buddy-Tapes</li> <li>➤ Aktive Mobilisation der jeweils freien Gelenke, v. a. des verletzten Fingers in der Schiene</li> <li>➤ Regelmässige Schienenkontrolle</li> <li>➤ Evtl. ödemreduzierende Massnahmen</li> <li>➤ Evtl. ca. 12 – 14 Tage postop Fadenentfernung (ab dann Beginn mit Narbenbehandlung)</li> </ul>	Tragedauer Schiene abhängig von Röntgenkontrolle/Arztkontrolle
	ab 3. Woche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bei den <b>subcapitalen</b> Frakturen darf die Fixierung am Ausleger (Höhe P1) gelöst werden. Bei Bedarf kann die Fixierung in der übungsfreien Zeit weiterhin belassen werden</li> <li>➤ Schiene &amp; Buddy Tapes für weitere 2 Wochen</li> <li>❖ HP: weiter wie bisher plus zusätzlich aMob der MCP's</li> </ul>	Übungen aus der Schiene erlaubt
	ab 5. Woche d.h. nach Röntgenkontrolle bzw. nach Unfall in Absprache mit Arzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schiene weg</li> <li>➤ Buddy Tapes für weitere 2 Wochen</li> <li>❖ HP: weiter wie bisher</li> </ul>	nach Röntgenkontrolle
	Ab 7. Woche d.h. in Rücksprache mit Arzt	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Buddy Tapes weg</li> <li>➤ Beginn mit passiver Mobilisation</li> <li>➤ Beginn mit Belastungsaufbau (z.B. Knete)</li> <li>❖ HP: zusätzlich pass. Mob., Kraftaufbau</li> </ul>	
	ab 12. Woche	➤ Volle Belastung	

Abbildung 3a: Nachbehandlungsschema

**Schiene**

**Basis- Fraktur:**  
**Cock-up:**  
 HG ca. 30° Extension, Daumen und Langfinger frei (distale Beugefalte frei lassen)



**Buddy-Tapes:**  
 Betroffener Finger wird an den nächst stabilern Nachbarfinger auf Höhe P2 und P1 mit Buddy-Tapes fixiert

**Schaft-Fraktur:**  
**Brace:**  
 Dorsale Spange als Rahmenfixation über den Metacarpalen, schließt dorsal (auf dem Handrücken), distale Beugefalte bleibt frei, HG und MCP's frei



**Buddy-Tapes:**  
 Betroffener Finger wird an den nächst stabilern Nachbarfinger auf Höhe P2 und P1 mit Buddy-Tapes fixiert

**Anmerkung:** Falls die Flexion im MCP stark eingeschränkt ist, kann eine P1-Abstützung an den Brace angebracht werden um das MCP in der Nacht in Flexion (Schmerzgrenze beachten!) zu halten

**Köpfchen/ subcapitale- Fraktur:**  
**Brace mit palmarer Abstützung au Höhe P1:**  
 Dorsale Spange als Rahmenfixation über den Metacarpalen, schließt dorsal (auf dem Handrücken), palmare Abstützung der benachbarten MCP's auf Höhe P1 in maximale Flexionstellung (Ziel MCP Flexion mind. 70°. Falls nötig kann leicht passiv bei der MCP Flexion nachgeholfen werden -> bis Schmerzgrenze), PIP's und HG frei, Das Band über dem Ausleger kann nach 2 Wochen weggenommen werden und mit aktiver Mobi der MCP's begonnen werden



**Buddy-Tapes:**  
 Betroffener Finger wird an den nächst stabilern Nachbarfinger auf Höhe P2 und P1 mit Buddy-Tapes fixiert

Abbildung 3b: Nachbehandlungsschema Schienenübersicht



Abbildung 4a + b: Brace mit Ausleger dorsale und seitliche Ansicht

der Patient instruiert, das Band über den Grundphalangen zu lösen und die Finger so gerade wie möglich zu strecken. Dies sollte er mehrmals täglich durchführen. In der übungsfreien Zeit wurde diesem Patienten empfohlen, die Grundphalangen wieder auf den Ausleger zu fixieren, damit die Flexion in den MCP's nicht noch schlechter wurde.

Vier Wochen postoperativ hatte der Patient eine Nachkontrolle in der Sprechstunde des behandelnden Handchirurgen. Bis dahin wurde Herr D. einmal wöchentlich in die Ergotherapie einbestellt, um die Beweglichkeit und das Ödem positiv zu beeinflussen. Vor der Arztkontrolle wurde die Hand nochmals geröntgt, um die Konsolidation zu beurteilen. Aufgrund dieser Bilder wurde entschieden, dass der Patient, wie in unserem Nachbehandlungsschema beschrieben, die Schiene weglassen darf und nur noch für zwei weitere Wochen die Buddy Tapes an DIG IV und V tragen soll (siehe gelbe Markierung Abb. 3▲▲ Seite 9). In dieser Zeit durfte der Patient noch keine Belastung auf die Hand geben und auch die Gelenke noch nicht passiv mobilisieren. Der Patient durfte somit noch nicht auf dem Bau arbeiten, jedoch leichte Büro Tätigkeiten wiederaufnehmen.

In der anschliessend stattgefundenen Ergotherapie wurde ein Befund der aktiven Beweglichkeit des Kleinfingers durchgeführt. Dabei zeigte sich ein Flexionsdefizit im MCP von 55° im Seitenvergleich

und ein Extensionsdefizit im PIP von 35° (siehe Tabelle 1 ▼).

Die Therapie wurde weiterhin einmal wöchentlich durchgeführt. Ziel hierbei war es, die Beweglichkeit bestmöglich zu beeinflussen und mit gezielten Übungen gegen das Flexionsdefizit im MCP V und das Extensionsdefizit im PIP anzukommen. Da noch keine passiven Mobilisationstechniken durchgeführt werden konnten, machte es aus therapeutischer Sicht keinen Sinn, den Patienten engmaschiger einzubestellen, da er hauptsächlich selbständig aktive Beübungen durchführen sollte. Nebst dem Weiterführen der Sehngleitübungen haben wir den Patienten instruiert, wie er eine leichte assistive Mobilisation des PIP's unter Schutz des MCP's durchführen konnte. Dies um der Beugekontraktur entgegenwirken zu können.

Ab der 7. postoperativen Woche durfte Herr D. mit dem kontrollierten Kraftaufbau, nach Massagabe der Beschwerden, beginnen (siehe grüne Markierung Abb. 3▲ Seite 9). Dazu wurde ihm eine mittelstarke Knetmasse und einige Übungen für die Stärkung der extrinsischen und intrinsischen Muskulatur abgegeben. Der Patient führte die Übungen laut eigenen Angaben nur unregelmässig durch, da er nun beruflich wieder sehr eingespannt war.

Für die Verbesserung der Beweglichkeit des Kleinfingers durften nun passive Mobilisationstechniken zum Einsatz kommen. Dazu wurde jeweils vor der Therapie das

Paraffinbad durchgeführt um die Strukturen optimal vorzubereiten [2]. Der Patient bekam zusätzlich zu den Knetübungen auch ein Heimprogramm mit passiven Dehnübungen für das MCP und das PIP. Als Ergänzung dazu, haben wir ihm einen Neopren-Extensionsquengel (Abb. 5a ►) für nachts und einen Neopren-Flexionsquengel (Abb. 5b ►) für tagsüber angefertigt [3]. Der Patient konnte aufgrund seiner Arbeit weiterhin nur einmal wöchentlich in die Ergotherapie kommen.

Etwa 9 Wochen postoperativ wurde die OSME der Kirschnerdrähte angesetzt. Die Ergotherapie wurde in dieser Woche pausiert und danach wie gewohnt weitergeführt. Der Patient berichtete, dass er dazwischen aufgrund von Schmerzen und Stress bei der Arbeit nur wenig bewegt hat. Da ihm der Neoprenflexionsquengel zu wenig Zug auf das MCP Gelenk ausübte, haben wir nach der Drahtentfernung einen dynamischen Flexionsquengel angefertigt. Laut Herr D. kam er mit dieser Schiene deutlich besser zurecht, da der Zug gezielter auf das Grundgelenk gegeben werden konnte (Abb. 6 ▼).

Die Beweglichkeit hat sich im Verlauf der ergotherapeutischen Behandlung nur mässig verbessert (Tabelle 1 ▼). Das Streckdefizit im PIP hat sich passiv verbessert, blieb aber aktiv immer etwa auf dem gleichen Stand. Dies wahrscheinlich wegen der Adhäsionen der Strecksehne im Bereich der Fraktur. Die Kraft in der Hand hat sich, wahrscheinlich durch die Arbeitswiederaufnahme, gesteigert und war bald seitengleich (Tabelle 2 ▼). Der Patient gab an, im Alltag grösstenteils zurecht zu kommen. Am meisten stört ihn die fehlende Beugung im Grundgelenk des Kleinfingers. Dadurch hat er, beispielsweise beim Festziehen von Seilen bei der Arbeit, wenig Halt und nicht genügend Kraft. Auch kleinere Gegenstände, wie beispielsweise Schrauben oder Muttern, würden ihm öfters aus der Hand fallen. Beim Anziehen von Handschuhen hängt er manchmal mit dem kleinen Finger ein, da er ihn zu wenig gut strecken kann (Abb. 7a + b ►►).

Datum	Mess.Z.	Dig	Seite	E / F			E / F			E / F					
	VT	Dig V	li	MP A	0	90	PIP A	0	5	95	DIP A	0	0	80	
21.12.2018				MP A	10	0	40	PIP A	0	35	95	DIP A	0	10	65
28.03.2019			re	MP A	0	0	30	PIP A	0	40	90	DIP A	0	10	50
05.02.2019			re	MP A	0	0	35	PIP A	0	40	95	DIP A	0	15	70

Tabelle 1: Messungen des Extensionsdefizits

Kraftmessung in Kg		Faustgriff / Jamar					
Datum		Pos rechts			links		
28.03.2019	2	32	32	30			
28.02.2019	2	24	24	26	34	34	34

Tabelle 2: Kraft der Hand im Vergleich





**Abbildung 5 a+b:** Neopren-Extensionsquengel für die Nacht und Neopren-Flexionsquengel tagsüber

Nach 6 Monaten wurde aufgrund der Beschwerdepersistenz eine erneute Arztkonsultation mit Röntgenkontrolle durchgeführt. Laut Einschätzung des behandelnden Chirurgen kommen für die Beschwerden dieses Patienten ursächlich eine Verklebung der Extensorensehne infrage, aufgrund des harten Anschlages aber auch eine Flexionshemmung durch eine Kapselkontraktur im MCP-Gelenk dorsal. Ossär zeigte sich kein Hinweis auf eine Gelenkstufe oder eine sonstige Ursache für die Bewegungseinschränkung. Da in der Ergotherapie kaum mehr Fortschritte erzielt werden konnten, wurde mit dem Patienten die Möglichkeit einer Tenolyse

der Extensorensehne und gegebenenfalls MCP-Arthrolyse besprochen. Der Patient wollte sich aus beruflichen und privaten Gründen noch überlegen, ob und wann er die Operation durchführen möchte. Er wird sich bei Operationswunsch wieder bei uns melden. Er wurde instruiert, die ergotherapeutischen Übungen, insbesondere zur Vermeidung einer Flexionskontraktur im PIP-Gelenk, weiterzuführen.

**Schlusswort**

Bis zum jetzigen Zeitpunkt hat sich der Patient noch nicht in der Handchirurgie für die Durchführung der Operation gemeldet. Wir haben die Ergotherapie trotz



**Abbildung 6:** Dynamischen Flexionsquengel

des mässigen Ergebnisses nach insgesamt 6 Monaten der Behandlung eingestellt. Der Patient führt aber die ihm instruierten Übungen nach eigenem Ermessen selbstständig zu Hause durch. Das Heimprogramm beinhaltet folgende Punkte:

- Passive Mobilisation des MCP's V in Flexion
- Passive Mobilisation des PIP V in Extension
- Tragen des Neoprenextensionsquengels in der Nacht
- Tragen des Flexionsquengels tagsüber

Falls er sich für eine operative Behandlung entscheiden würde, so wurde mit dem Patienten vereinbart, dass er sich auch in der Ergotherapie frühzeitig meldet, um bereits Termine postoperativ planen zu können.

**Interview mit der behandelnden Handchirurgin, Saskia Kamphuis**

*Warum entscheidet man sich für eine konservative oder operative Therapie bei dieser Art Fraktur und welche Komplikationen können auftreten?*

**SK:** Der Entscheid für eine konservative oder operative Behandlung wird immer in Absprache mit den Patienten gemacht. Es findet eine ausführliche Aufklärung statt, wobei die Vor- und Nachteile einer Operation und die einer konservativen Behandlung besprochen werden.

Die Vorteile einer konservativen Therapie sind die, dass die Risiken der Operation und Anästhesie nicht bestehen. Nachteile sind die Ruhigstellung welche Steifheit verursacht, und die Möglichkeit einer sekundären Dislokation, wobei im Verlauf



**Abbildung 7 a+b:** Hand des Patienten in maximaler Extension und in maximaler Flexion

die Behandlung immer noch auf eine Operation umgestellt werden kann. Die konservative Therapie wird bei Frakturen die nicht disloziert sind empfohlen.

Vorteile der operativen Behandlung sind die anatomische Reposition und die Möglichkeit der frühfunktionellen Mobilisation aller Gelenke. Nachteile sind die allgemeinen Operationsrisiken und -komplikationen, zum Beispiel ein Wundinfekt, eine Nachblutung oder eine Verletzung der Sehnen, Blutgefäße oder Nerven. Zusätzlich ist eine Form von Regionalanästhesie oder Vollnarkose notwendig. Die operative Therapie wird bei Frakturen, welche disloziert sind empfohlen, und so ohne eine Operation eine zukünftige Einschränkung der Funktion verursachen können. Eine strikte Kontraindikation bei einer dislozierten Fraktur besteht nicht, ausser anästhesiologische Risiken.

*Welche Operationstechnik wird wann gewählt?*

**SK:** Welche Operationstechnik gewählt wird, ist abhängig von den Fraktureigenschaften. Bei einer subkapitalen Metacarpale V Fraktur entscheidet man sich häufig für die geschlossene Reposition und der endomedullären Kirschnerdrahtosteosynthese. Dabei wird an der Basis Metacarpale V ein Knochenzugang geschaffen, und zwei oder mehrere vorgebogene Kirschnerdrähte eingebracht, um die Fraktur zu überbrücken und damit eine Stabilität zu bewerkstelligen. Dies funktioniert nur bei Frakturen, welche geschlossen gut zu reponieren sind, und nicht aus mehreren Frakturlinien bestehen. Falls sich die Fraktur zu instabil zeigt, oder nicht gut zu reponieren ist, kann man eine offene Reposition und Plattenosteosynthese durchführen. Hierbei wird ein Hautschnitt direkt über die Fraktur gemacht, und diese mit einer Platte und Schrauben fixiert. Eine reine Schraubenosteosynthese ist nur bei langstreckigen Frakturen möglich, zum Beispiel eines Spiralbruches des Metacarpaleschaftes.

*Wie wird der Patient ärztlich nachbehandelt?*

**SK:** Bei einer konservativen Behandlung werden die Patienten häufig nach einer Woche klinisch und radiologisch nachkontrolliert, um eine sekundäre Dislokation

frühzeitig zu diagnostizieren und gegebenenfalls das Prozedere anpassen zu können. Falls keine Dislokation besteht, wird die strikte Ruhigstellung bei Erwachsenen in der Regel für insgesamt fünf Wochen durchgeführt, wonach eine erneute klinische und radiologische Nachkontrolle stattfindet. Falls die Fraktur geheilt ist, kann dann mit der Mobilisation und im Verlauf auch mit dem Belastungsaufbau begonnen werden.

Bei einem operativen Vorgehen, wird nach ungefähr fünf Tagen durch die Kollegen der Ergotherapie ein Metacarpale-Brace mit Ausleger angepasst und eine Instruktion der unbelasteten Mobilisation durchgeführt. Nach zwei Wochen dürfen die Hautpflaster entfernt werden, zum Beispiel durch den Hausarzt oder die Ergotherapie. Nach fünf Wochen findet eine klinische und radiologische Nachkontrolle statt. Falls dann die Fraktur geheilt ist, darf der Brace abgebaut werden und der weitere Mobilisations- und Belastungsaufbau stattfinden.

*Wann wird die OSME bei den verschiedenen Osteosynthesematerialien geplant?*

**SK:** Eine Entfernung des Osteosynthesematerials findet bei einer endomedullären Behandlung nach sechs bis acht Wochen statt. Bei einer Plattenosteosynthese findet die Entfernung nach einem halben bis einem Jahr statt. Falls keine Beschwerden bestehen wird die Entfernung abhängig vom Alter empfohlen. Je jünger und aktiver der Patient ist, desto eher sollte eine Osteosynthesematerialentfernung erfolgen. Bei einer Schraubenosteosynthese ist eine Entfernung prinzipiell nicht notwendig. Falls dies doch gewünscht wird, ist sie häufig aufwendiger, weil die Schrauben von Knochen überwachsen sein können. ■

## Referenzen:

- [1] Windolf, J., Rueger, J. M., Werber, K. D., Eisenschenk, A., Siebert, H., & Schädel-Höpfner, M. (2009). Behandlung von Mittelhandfrakturen. *Der Unfallchirurg*, 112(6), 577–589.
- [2] Sibtain, F., Khan, A., & Shakil-ur-Rehman, S. (2013). Efficacy of Paraffin Wax Bath with and without joint mobilization techniques in rehabilitation of post-traumatic stiff hand. *Pakistan journal of medical sciences*, 29(2), 647.
- [3] Punsola-Izard, V., Rouzaud, J. C., & Thomas, D. (2001). Le collage en tension dans les orthèses dynamiques en matériau néoprène. *Chirurgie de la main*, 20(3), 231–235.

## Abbildungen und Tabellen:

Von den Autoren zur Verfügung gestellt